

Esercizio e attività fisica nella terza età

PUBBLICAZIONE UFFICIALE

Pronunciamento redatto per *l'American College of Sports Medicine*

da: Wojtek J. Chodzko-Zajko, Ph.D., FACSM, (Copresidente);

David N. Proctor, Ph.D., FACSM, (Copresidente); Maria A. Fiatarone Singh, M.D.;

Christopher T. Minson, Ph.D., FACSM; Claudio R. Nigg, Ph.D.;

George J. Salem, Ph.D., FACSM; e James S. Skinner, Ph.D., FACSM.

SOMMARIO

Scopo della presente pubblicazione ufficiale è di fornire una sinossi degli argomenti valutativi utili alla comprensione dell'importanza dell'esercizio e dell'attività fisica per la popolazione anziana. La presente pubblicazione è suddivisa in tre sezioni: la prima riassume in breve i cambiamenti strutturali e funzionali che caratterizzano il normale processo di invecchiamento nell'uomo; la seconda riguarda la sfera d'influenza della ginnastica e dell'attività fisica nel processo di invecchiamento e la terza compendia i benefici dell'esercizio e dell'attività fisica a lungo termine nonché dei programmi di esercizio fisico a breve termine sulla salute fisica e sulla capacità funzionale. Sebbene l'attività fisica non sia in grado di arrestare il processo biologico di invecchiamento, è provato che un regolare esercizio fisico è in grado di ridimensionare le ripercussioni psicologiche di uno stile di vita altrimenti sedentario, nonché di prolungare l'aspettativa di vita arginando lo sviluppo e l'evoluzione di affezioni croniche e di limitazioni invalidanti. Emergono ulteriori evidenze di significativi benefici psicologici e cognitivi derivanti o accresciuti dalla pratica regolare di esercizio fisico da parte dei soggetti più anziani. Idealmente, la prescrizione di ginnastica per la terza età dovrebbe includere esercizi aerobici, di rafforzamento e flessibilità muscolare. Con riferimento alle modalità e alla frequenza dell'attività fisica consigliata alla popolazione anziana, l'evidenza considerata in questa pubblicazione ufficiale è generalmente in armonia con i precedenti rapporti della ACSM, come pure con il *Physical Activity Guidelines for Americans 2008* di recente pubblicazione. Tutti i soggetti in età senile dovrebbero impegnarsi in una regolare attività fisica ed evitare uno stile di vita sedentario e passivo.

Nel decennio successivo alla prima edizione della pubblicazione ufficiale *Exercise and Physical Activity for Older Adults* dell'*American College of Sports Medicine* (ACSM) è emerso un numero significativo di nuove evidenze relative ai benefici di un regolare esercizio fisico negli anziani. Accanto alle nuove evidenze riguardanti l'importanza della ginnastica e dell'attività fisica per la salute degli anziani, vi è un maggior corpo di conoscenza a sostegno della prescrizione di ginnastica e di attività fisica ai soggetti anziani affetti da malattie e disabilità croniche. La ACSM, in collaborazione con la *American Heart Association* (AHA), ha pubblicato nel 2007 alcune raccomandazioni per l'attività fisica e la salute pubblica rivolte agli anziani (vd. Tavola 1 per una sintesi di tali raccomandazioni) (167). Inoltre, la ACSM ha oggi sviluppato alcune tracce delle migliori pratiche (*best practice guidelines*) riguardanti la struttura del programma di allenamento, le indicazioni comportamentali e le strategie di gestione del rischio per l'educazione fisica nella popolazione anziana (46). Recentemente il Dipartimento della sanità ha pubblicato per la prima volta le direttive di massima per l'attività fisica a livello nazionale. Nell'edizione

2008 del *Physical Activity Guidelines for Americans* (50) si afferma che una regolare attività fisica riduce il rischio di diverse conseguenze negative sulla salute. Dalle indicazioni emerge che: a) tutta la popolazione adulta dovrebbe evitare l'inattività; b) una leggera attività fisica è meglio che nessuna attività e c) gli anziani che svolgono una qualche attività fisica, indipendentemente dalla quantità, traggono comunque benefici sulla salute.

Nondimeno vi si sottolinea che, per la gran parte dei risultati sulla salute, è possibile ottenere ulteriori benefici con un incremento di intensità, frequenza e/o durata dell'attività fisica svolta. Si rileva inoltre che laddove non sia in grado di svolgere 150' settimanali di attività aerobica moderata, l'anziano affetto da malattie croniche dovrebbe impegnarsi comunque in un'attività compatibile con le proprie capacità e condizioni fisiche.

La presente è una revisione aggiornata e ampliata della precedente pubblicazione ufficiale *Exercise and Physical Activity for Older Adults* a cura della ACSM e fornisce una panoramica di conclusioni determinanti riguardo alla ginnastica e all'attività fisica nella fascia di età più anziana. La presente pubblicazione consta di tre sezioni. Nella Sezione 1 si passano in breve rassegna alcuni dei cambiamenti strutturali e funzionali che caratterizzano il normale processo di invecchiamento. Nella sezione 2 si valuta la misura in cui la ginnastica e/o attività fisica è in grado di influenzare il processo di invecchiamento mediante il suo impatto sulle funzionalità fisiologiche e sull'evoluzione di affezioni croniche e condizioni invalidanti. Nella Sezione 3 si riassumono i benefici dell'allenamento e dell'attività fisica sul lungo termine e di programmi di allenamento di durata inferiore sulla salute e sulla capacità funzionale. Si riassumono principalmente i benefici delle due modalità di allenamento di cui si dispone la maggior quantità di dati: 1) allenamento aerobico e 2) allenamento di resistenza. Nondimeno, laddove sussistano dati sufficienti, si includono informazioni relative ai benefici riconosciuti degli esercizi di equilibrio e flessibilità. Questa sezione si chiude con una disamina dei benefici della ginnastica e dell'attività fisica per la salute e il benessere psicologico.

TAVOLA 1. Compendio delle linee guida pubblicate dall' *American College of Sports Medicine* e dall' *American Heart Association* riguardo all'attività fisica consigliata a soggetti in età senile.

Qui di seguito sono riportate le attuali raccomandazioni espresse all'unanimità sia dalla ACSM sia dalla AHA riguardo alla frequenza, intensità e durata della ginnastica e dell'attività fisica negli anziani. Le raccomandazioni delle ACSM/AHA per lo svolgimento di una corretta attività fisica sono generalmente coerenti con quelle espresse dal Ministero della salute (*Department of Health and Human Services, DHHS*) nella pubblicazione *Physical Activity Guidelines for Americans 2008*, in cui si consigliano 150/settimana⁻¹ di attività fisica per conseguire apprezzabili benefici sulla salute. Nondimeno le tracce fornite dal DHHS rilevano che i benefici dell'attività fisica sono maggiori con l'incremento della relativa intensità, frequenza e/o durata. Le stesse indicazioni per l'attività fisica fornite dalla DHHS sottolineano che, laddove impedito da malattie croniche a svolgere un'attività fisica aerobica di moderata intensità per 150/settimana⁻¹, l'anziano dovrebbe comunque svolgere un'attività fisica nella misura consentitagli dalle proprie capacità e condizioni fisiche.

Esercizi di durata:

Frequenza: Per attività di intensità moderata, accumulare da 30 fino a 60'/die⁻¹ (per un maggiore beneficio) in sessioni di almeno 10' ciascuna fino ad arrivare a un totale di 150–300'/settimana⁻¹, almeno 20–30'/die⁻¹ di attività più intensa fino totalizzare 75–150'/settimana⁻¹, una combinazione equivalente di attività moderata e intensa.

Intensità: Su una scala da 0 a 10 per livello di sforzo fisico: livello da 5 a 6 (per intensità moderata) e da 7 a 8 (per alta intensità).

Durata: Per attività di moderata intensità, accumulare almeno 30'/die⁻¹ in sessioni di almeno 10' l'una o almeno 20'/die⁻¹ di attività continuata per attività di alta intensità.

Tipo: Qualsiasi modalità che non comporti un eccessivo stress ortopedico (il tipo di attività più comune è la passeggiata). Esercizi in acqua e su cyclette possono rivelarsi più indicati per i soggetti con limitata sopportazione del carico [del corpo o dei pesi].

Esercizi di resistenza:

Frequenza: Almeno 2gg./sett⁻¹.

Intensità: Su una scala da 0 a 10: Livello intermedio di intensità, ossia da moderato (5–6) ad alto (7–8).

Tipo: Programma di esercizi con carico di pesi progressivo oppure di ginnastica di rafforzamento muscolare con carico (8–10 esercizi che coinvolgono i gruppi muscolari maggiori, da 8–12 ripetizioni ciascuno), salita delle scale e altre attività di rafforzamento in cui vengano sollecitati i principali gruppi muscolari.

Esercizi di flessibilità:

Frequenza: Almeno 2gg./sett⁻¹.

Intensità: Su una scala da 0 a 10: Moderata (5–6).

Tipo: Qualsiasi attività di mantenimento o incremento della flessibilità con l'ausilio di stretching assistito per ciascuna delle principali fasce muscolari, con movimenti statici anziché balistici.

Esercizi di equilibrio (per individui soggetti a cadute frequenti o con problemi di mobilità):

Per gli individui soggetti a cadute frequenti o con problemi di mobilità, le attuali indicazioni della ACSM/AHA raccomandano esercizi di equilibrio. In assenza di un'adeguata evidenza di ricerca, non sussistono a tuttora indicazioni specifiche riguardo alla frequenza, intensità o tipo di esercizio di equilibrio per gli anziani. Nondimeno la *Exercise Prescription Guidelines* della ACSM consiglia attività comprendenti: 1) il mantenimento di posture progressivamente più difficili in cui si riduca gradualmente la base di appoggio (p. es. esercizi di equilibrio in piedi su due gambe; a piedi uniti; con un piede dietro l'altro; su un piede solo; 2) movimenti dinamici con spostamento del baricentro (p. es. camminare con un piede dietro l'altro; girare in tondo, 3) sollecitazione dei gruppi muscolari posturali (p. es. stare in piedi sui talloni; stare in piedi sulle punte) oppure 4) parziale restrizione degli input sensoriali (p. es. stare in piedi a occhi chiusi).

In fase di prescrizione di ginnastica o attività fisica all'anziano, le direttive ACSM/AHA raccomandano alcune particolari considerazioni. Inizialmente, intensità e durata dell'attività fisica dovrebbero essere inferiori per l'anziano con scarso tono muscolare, con funzionalità limitata o condizioni croniche che possano influire sulla capacità di svolgere attività (task) fisica. La progressione delle attività deve essere stabilita su base individuale e commisurata al livello di tolleranza e alle preferenze del soggetto; per i soggetti anziani più debilitati, ipotonicici o con impedimenti fisici può essere necessario un approccio di tipo conservativo. Tra gli individui gracili le attività aerobiche andrebbero precedute da attività di rafforzamento muscolare e/o esercizi di equilibrio. Se desiderano migliorare la loro forma fisica, i soggetti più anziani dovrebbero superare la quantità minima di attività fisica consigliata. Laddove quest'ultima sia preclusa a motivo di malattie croniche, i soggetti anziani dovrebbero svolgere quelle attività fisiche che riescono a sopportare onde evitare la sedentarietà.

Definizione dei termini.

Nella presente pubblicazione si riportano le definizioni di "attività fisica", "esercizio/ginnastica" e concetti correlati adottati dell'Istituto di Medicina, dove con "attività fisica" si indicano movimenti del corpo prodotti dalla contrazione dei muscoli scheletrici e comportanti un aumento del dispendio energetico. Con "esercizio" (o "ginnastica" e, in senso esteso, "allenamento") si indica una serie di movimenti ripetitivi, codificati e organizzati volti al miglioramento o al mantenimento di uno o più componenti della forma fisica. Nella presente pubblicazione si considera l'evidenza relativa all'impatto dell'allenamento in alcune dimensioni di esercizio fisico:

- aerobica* (AET). Esercizi in cui le fasce muscolari maggiori del corpo si muovono ritmicamente per periodi prolungati;
- resistenza* (RET). Esercizi in cui i muscoli lavorano contro resistenza a una forza o a un peso applicato;
- flessibilità*. Attività volte a conservare o a estendere l'arco di movimento (ROM) dell'articolazione;

d. *equilibrio*. Combinazione di attività intese a incrementare la forza delle parti inferiori del corpo e a ridurre il rischio di caduta.

Si è dimostrato che l'esercizio e l'accumulo di attività fisiche determinano un miglioramento della *forma fisica*, definita da un punto di vista operativo come uno stato di benessere caratterizzato da un basso rischio di incorrere in problemi di salute prematuri e da energia da spendere in varie attività fisiche. La vita *sedentaria* è definita come uno stile di vita che richiede un'attività fisica minima e che promuove l'inattività mediante una scelta limitata, impedimenti, disincentivi, e/o barriere strutturali o economiche. Nella letteratura gerontologica non vi è un'opinione comune relativamente all'età di inizio della senescenza e non si hanno indicazioni specifiche in merito a un'eventuale età minima dei partecipanti agli studi in cui si prendano in esame i vari aspetti del processo di invecchiamento. Dal *Physical activity and public health recommendations for older adults* pubblicato recentemente da ACSM/AHA (167) si evince che, in gran parte dei casi, le indicazioni per gli "anziani" si intendono rivolte a soggetti di almeno 65 anni, ma si possono applicare a soggetti

dai 50-64 affetti da significativi disturbi clinici cronici o limitazioni funzionali della capacità di movimento, forma fisica, o attività fisica. Coerentemente con tale logica, gran parte della letteratura citata nella presente pubblicazione concerne studi su individui di >65 anni; nondimeno non mancano occasionali riferimenti a studi su individui più giovani, quando si ritenga opportuno.

Procedimento.

La scrivente commissione è stata convocata dall'*American College of Sports Medicine* (ACSM) nel 2005 e incaricata dell'aggiornamento della pubblicazione esistente relativa all'esercizio fisico nella terza età. Tra le competenze dei membri della commissione: salute pubblica, scienza comportamentale, epidemiologia, fisiologia dell'attività fisica, medicina e gerontologia. Dopo aver riesaminato l'esistente pubblicazione della ACSM la commissione ha sviluppato uno schema di revisione del documento. In seguito i membri della commissione hanno redatto alcuni documenti complementari mirati ad alcune sezioni della pubblicazione proposta, operando discrezionalmente per sviluppare una strategia di identificazione e di analisi delle rispettive evidenze. I commissari facevano assegnamento sia sulle pubblicazioni originarie sia sulle prime revisioni dell'evidenza, senza ripeterle. Dovendo far fronte alla vastità e alla diversità degli argomenti trattati nella presente pubblicazione e alle restrizioni imposte dalla ACSM (la quale richiedeva una pubblicazione non superiore alle 30 pagg. e con non più di 300 citazioni), i membri della commissione non sono stati in grado di stilare un resoconto sistematico di tutte le pubblicazioni riportanti le evidenze relative ai benefici dell'attività fisica nella popolazione anziana. Piuttosto, la presente pubblicazione presenta una sintesi critica e informata dei principali studi pubblicati in merito all'esercizio e all'attività fisica nella fascia di età più anziana.

Forza dell'evidenza.

Conformemente alle indicazioni della ACSM, nella presente pubblicazione si è cercato di riassumere la forza dell'evidenza scientifica disponibile alla base delle relazioni osservate nelle varie sottosezioni della rassegna. Un rapporto stilato da un'agenzia per la ricerca e la qualità dell'assistenza sanitaria (*Agency for Health Care Research and Quality*, AHRQ) rileva che non esiste un singolo approccio ideale per la valutazione della forza di un'evidenza scientifica, particolarmente in casi in cui l'evidenza è tratta da metodologie eterogenee (260). Il rapporto della AHRQ rileva l'insorgenza di complicazioni significative laddove si valuti la forza dell'evidenza in un corpo di conoscenza comprendente dati provenienti sia da sperimentazioni empiriche sia da studi clinici randomizzati (RCT), eventualità tutt'altro che infrequente nella ricerca sull'invecchiamento. Nel rapporto unanime della AHRQ si osserva che, quantunque molti esperti tendano a riconoscere il contributo degli RCT alla mitigazione delle

problematiche relative all'“effetto di selezione”, altri rilevano che sono in grado di corroborare l'evidenza scientifica anche gli studi epidemiologici su campioni complessivi più ampi oppure su campioni eterogenei di soggetti studiati in contesti differenti. In armonia con questo tipo di approccio, la commissione scrivente ha adottato una tassonomia in cui sia i dati provenienti dagli RCT sia i dati delle sperimentazioni empiriche erano considerati rilevanti per la valutazione della forza dell'evidenza disponibile in uno di quattro livelli. In ogni caso la commissione ha valutato collegialmente la forza dell'evidenza pubblicata adottando i seguenti criteri:

1. *Livello di evidenza A.* Evidenza innegabile degli RCT e/o degli esperimenti empirici, con conseguente coerenza delle costanti sulla base di dati sostanziali.
2. *Livello di evidenza B.* Evidenza convincente di una combinazione di RCT e/o esperimenti empirici, ma le cui conclusioni generali sono contrastate dai risultati negativi di alcuni studi.
3. *Livello di evidenza C.* Evidenza generalmente positiva o indicativa proveniente da un numero inferiore di esperimenti empirici e/o studi non controllati oppure non randomizzati.
4. *Livello di evidenza D.* Secondo il giudizio unanime della commissione, la forza dell'evidenza è insufficiente per la classificazione nelle categorie da A a C.

SEZIONE 1: IL NORMALE PROCESSO DI INVECCHIAMENTO NELL'UOMO

Declino strutturale e funzionale.

Con l'avanzare dell'età si riscontra un deterioramento strutturale e funzionale in gran parte dei sistemi fisiologici, anche in assenza di disturbi avvertibili (152). Tali cambiamenti fisiologici dovuti all'avanzare dell'età interessano una vasta gamma di tessuti, organi e funzioni e possono cumulativamente influenzare le attività della vita quotidiana (AVQ) e il mantenimento dell'autonomia fisica nella fascia d'età più anziana. La diminuzione della capacità aerobica massimale ($\dot{V}O_{2max}$) e il ridotto rendimento dell'apparato muscolo-scheletrico con l'avanzare dell'età sono due esempi di invecchiamento fisiologico (98). Qualsiasi variazione in ciascuno di questi valori costituisce un fattore determinante di tolleranza al movimento (245) e di capacità funzionale (16, 41) tra i più anziani. I valori di partenza in donne e uomini di mezza età preannunciano futuri rischi di disabilità (19, 192), malattie croniche (18) e decesso (18, 160). La diminuzione, dovuta all'invecchiamento, del $\dot{V}O_{2max}$ e della forza indica, inoltre, che a ogni carico di esercizio submassimale ai soggetti più anziani si chiede spesso di esercitare una percentuale maggiore di capacità (e sforzo) massimale rispetto ai soggetti adulti più giovani. Un'altra caratteristica del processo fisiologico dell'invecchiamento è il cambiamento della composizione corporea, con serie conseguenze sulla salute e sulla funzione fisica dell'anziano. Esempi

specifici si traducono nel graduale accumulo di massa grassa e relativa ridistribuzione tendente a depositarsi nelle regioni centrali e addominali durante la mezza età e nella riduzione del tessuto muscolare (sarcopenia) durante la mezza età e l'età matura, con conseguenti rischi di affezioni metaboliche (113, 190) e cardiovascolari (123, 222). Una sintesi di questi e altri esempi di invecchiamento psicologico, del consueto decorso e della potenziale rilevanza funzionale e clinica di tali cambiamenti si trova nella Tavola 2.

Dichiarazione basata sull'evidenza. Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza:* A. L'invecchiamento comporta cambiamenti fisiologici sfocianti in ridotte capacità funzionali e nell'alterazione della composizione corporea

Declino dell'attività fisica.

In genere la popolazione anziana è fisicamente meno attiva della popolazione adulta più giovane, come si evince dall'autovalutazione ai colloqui, dai rilevatori di movimento e da approcci più diretti volti a determinare il dispendio calorico quotidiano (53, 216, 261). Benché la quantità di tempo impiegato quotidianamente nella ginnastica o in un'attività fisica e il dinamismo dello stile di vita di alcuni soggetti anziani siano talvolta equiparabili a quelli di soggetti adulti più giovani e normalmente attivi (11, 217), i tipi di attività fisica che riscontrano maggior gradimento tra gli anziani sono, logicamente, di intensità inferiore (passeggiate, giardinaggio, golf, attività aerobiche a basso impatto) (191, 209) rispetto a quelle svolte dagli adulti più giovani (corsa, attività aerobiche a più alto impatto) (209). L'analisi dettagliata dei dati di partecipazione ad attività fisica suddivisi per fasce di età e tipi di attività fisica non rientra nel merito della presente pubblicazione; nondimeno il *National Center for Health Statistics* (Centro Statistico Nazionale della Sanità) conserva un *database* dei dati di monitoraggio più recenti per l'individuazione degli obiettivi dell'iniziativa *Healthy People 2010*, tra cui figura anche l'attività fisica. Esso contiene dati per tutti gli obiettivi e i sottogruppi identificati dalla *Healthy People 2010*, fra cui gli anziani (166).

Dichiarazione basata sull'evidenza. Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza:* A/B. L'invecchiamento si accompagna al declino del volume e dell'intensità dell'attività fisica.

Maggior rischio di malattie croniche. Con l'età avanzata aumenta il rischio relativo di incidenza e mortalità per diverse malattie croniche, quali: affezioni cardiovascolari, diabete di tipo 2, obesità, e alcuni tipi di neoplasie (137, 217, 222). Tra la popolazione più anziana si riscontra inoltre la più elevata incidenza di patologie muscolo-scheletriche degenerative quali osteoporosi, artrite e sarcopenia (176, 179, 217). L'età è pertanto considerata un fattore primario dello sviluppo e dell'evoluzione di gran parte degli stati patologici degenerativi. Ciononostante, una regolare attività fisica contribuisce a una significativa riduzione di tali rischi. Questo è quanto emerge da studi con cui si dimostra un calo statisticamente significativo del rischio relativo di mortalità per patologie cardiovascolari e per tutte le cause tra soggetti classificati come allenati (e/o iperattivi) rispetto ai coetanei classificati come moderatamente allenati (e/o normoattivi) o non allenati (e/o sedentari). Il più notevole aumento dei benefici sulla mortalità è riscontrabile rapportando gli adulti sedentari con quelli che svolgono un livello di attività fisica di livello direttamente superiore (19). Da ulteriori evidenze emerge che la forza e la potenza muscolare sono predittive di mortalità per malattie cardiovascolari e per tutte le cause, indipendentemente dalla salute cardiovascolare (69, 122). Di conseguenza, per ridurre l'incidenza di patologie croniche e scongiurare l'eventualità di premorienza, a qualsiasi età è buona norma evitare la sedentarietà e impegnarsi almeno in un minimo di attività fisica quotidiana. Sebbene esuli dal contesto dalla presente pubblicazione, una classificazione dettagliata dell'influenza dell'attività fisica sulla riduzione del rischio di incidenza e mortalità per patologie croniche stilata dal *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report* (51) recentemente pubblicato dal Ministero della salute e dei servizi umani (DHHS) fornisce un compendio delle evidenze che collegano l'attività fisica con il rischio di incidenza e mortalità per altre diverse patologie. Il rapporto contiene informazioni per la popolazione in generale, come pure per gli anziani in particolare.

A/Ba

TAVOLA 2. Sinossi delle alterazioni tipiche della funzionalità fisiologica e della composizione corporea nel soggetto sano di età avanzata.

Variabili	Alterazioni tipiche	Rilevanza funzionale
Funzione muscolare		
Forza e potenza muscolare	La forza isometrica, concentrica ed eccentrica diminuiscono dall'età di ~40 anni, e tale tendenza accelera dopo i 65-70. Rispetto alla parte superiore del corpo, la forza della parte inferiore diminuisce più velocemente. La potenza diminuisce più rapidamente rispetto alla forza.	Forza e potenza deficitarie sono predittive di disabilità nella terza età e di rischio di mortalità.
Resistenza muscolare e tendenza all'affaticamento	Diminuzione della resistenza. Con l'età può aumentare il mantenimento della forza a una data intensità relativa. Gli effetti dell'età sui meccanismi dell'affaticamento non sono chiari e dipendono dall'attività (<i>task-dependent</i>).	Non chiaro. Possibile influenza sul recupero da attività e sforzi quotidiani ripetitivi.
Equilibrio e agilità	I cambiamenti sensoriali, motori e cognitivi alterano la biomeccanica (sedersi, stare in piedi, muoversi). Questi cambiamenti, uniti a limitazioni ambientali	L'equilibrio compromesso aumenta il timore di cadere e può portare il

	possono influire negativamente sull'equilibrio e la mobilità.	soggetto a ridurre l'attività quotidiana.
Rendimento e controllo motorio	Aumento del tempo di reazione. Rallentamento dei movimenti semplici e ripetitivi. Alterato controllo dei movimenti di precisione. Gli esercizi complessi sono maggiormente influenzati rispetto a quelli più semplici.	Sono influenzate molte attività funzionali della vita quotidiana (IADL); aumento del rischio di lesioni nonché del tempo di apprendimento dell'attività (<i>task</i>).
Flessibilità e arco di movimento (ROM)	Declini significativi per l'articolazione/flessibilità dell'anca (20%–30%), della rachide (20%–30%) e delle caviglie (30%–40%) entro i 70 anni, specialmente nelle donne. Diminuzione dell'elasticità muscolare e tendinea.	La scarsa flessibilità può comportare l'aumento del rischio di lesioni, cadute e mal di schiena.
Funzioni cardiovascolari		
Funzionalità cardiaca	Diminuzione della frequenza cardiaca massima (208 – 0,7 X età), della gittata sistolica e cardiaca. Attenuata risposta della frequenza cardiaca a inizio esercizio fisico. Alterazioni del riempimento diastolico (p. es. a riposo). Ridotta percentuale di frazione di eiezione ventricolare sinistra. Diminuzione della variabilità della frequenza cardiaca.	Principale causa determinante della ridotta capacità senile di esercizio.
Funzionalità vascolare	Indurimento dell'aorta e delle sue principali diramazioni. Ridotta capacità vasodilatatoria e diminuzione della dilatazione endotelio-dipendente della maggior parte delle arterie periferiche (brachiale e cutanea).	L'indurimento delle arterie e la disfunzione endoteliale aumentano il rischio di disturbi cardiovascolari.
Pressione sanguigna	Aumento della pressione sanguigna (in particolare la sistolica) a riposo. Durante l'esercizio submassimale e massimale la pressione sanguigna è più alta nei soggetti più anziani (in particolare le donne) rispetto a quelli più giovani.	L'aumento della pressione sistolica riflette un aumento del lavoro del cuore.
Circolazione periferica	La circolazione periferica degli arti inferiori è generalmente ridotta a riposo, e durante l'esercizio submassimale e massimale. La vasocostrizione renale e intestinale durante l'esercizio sub massimale può ridursi con l'età.	In età senile può influenzare l'esercizio, le attività della vita quotidiana (ADL) e la regolazione della pressione sanguigna.
Estrazione di O ₂	Sistemica: uguale come a riposo e durante l'esercizio submassimale; invariata oppure leggermente inferiore durante l'esercizio massimale. Gambe: invariata a riposo o durante l'esercizio submassimale; leggermente più bassa durante l'esercizio-massimale.	Il tasso di estrazione periferica di O ₂ è mantenuto relativamente costante.
Volume e composizione del sangue	Diminuzione del volume totale e plasmatico; lieve riduzione della concentrazione dell'emoglobina.	Può contribuire a ridurre la gittata sistolica con minor precarico cardiaco
Regolazione dei liquidi corporei	Diminuzione dello stimolo della sete. Compromessi meccanismi di conservazione dell'acqua e del bilancio del sodio. In età senile diminuisce l'acqua corporea totale (TBW).	Possibile predisposizione alla disidratazione e scarsa resistenza all'esercizio fisico alle alte temperature.
Funzione polmonare		
Ventilazione	Indolenzimento/irrigidimento delle pareti della cassa toracica. Diminuita forza del muscolo espiratorio. Durante l'esercizio fisico gli anziani adottano strategie respiratorie differenti. Aumento del lavoro respiratorio.	Invecchiamento polmonare non limitativo relativamente alla capacità di esercizio, tranne che negli atleti.
Respirazione	Perdita di alveoli e incremento delle dimensioni degli alveoli rimanenti; diminuzione dello spazio per lo scambio di O ₂ e CO ₂ nei polmoni.	[La pressione dei] gas del sangue arterioso è solitamente mantenuta costante fino all'esercizio massimale.
Capacità fisiche funzionali		
Massimo uptake dell'O ₂	Negli adulti sedentari sani il decadimento generale si aggira sui 0,4–0,5 mL × kg ⁻¹ × min ⁻¹ × anno ⁻¹ (9% ogni decennio). I dati longitudinali lasciano intendere che il tasso di declino accelera con l'avanzare dell'età.	Indica riserva funzionale; fattore di rischio di malattia e mortalità.
Cinetica dell'uptake dell'O ₂	A inizio allenamento è più rallentata nell'anziano rispetto al giovane, ma ciò dipende dall'esercizio. Un esercizio di preriscaldamento può normalizzare la discrepanza dovuta alla differenza di età.	Una cinetica rallentata del V'O ₂ può aumentare il deficit di O ₂ e favorire un affaticamento precoce.
Soglia ventilatoria e del lattato	Le soglie ventilatorie (espresse come una percentuale di V'O _{2max}) si alzano con l'età. Produzione massima di acido lattico, diminuzione della tolleranza e del tasso di clearance dopo l'esercizio fisico.	Indice di ridotta capacità di esercizio fisico ad alta intensità.
Efficacia dell'esercizio submassimale	Aumento del dispendio metabolico durante la camminata a una determinata velocità. L'efficienza di lavoro (cicloergometro) è mantenuta, ma nei soggetti sedentari adulti può aumentare il debito di ossigeno.	Incidenza sul dispendio calorico e sul valore prognostico del VO ₂ nei soggetti anziani.
Cinematica della camminata	Rallentamento della velocità di camminata preferita. Il passo è ridotto; aumenta la durata di spostamento del carico da una gamba all'altra. Aumenta la variabilità del ritmo di marcia. Queste differenze dovute all'avanzare dell'età sono esaltate quando l'equilibrio viene turbato.	Conseguenze sulla funzione fisica e rischio di cadute.
Capacità di salita delle scale	L'altezza massima del passo/gradino è ridotta e riflette il parametro integrato comprendente: forza della gamba, attivazione coordinata dei muscoli ed equilibrio dinamico.	Conseguenze sulla mobilità e sull'AVQ fisicamente esigente.
Composizione corporea/metabolismo		
Statura	La statura si abbassa di ca 1 cm ogni dieci anni tra i 40 e i 50 anni; l'abbassamento è accelerato dopo i 60 anni (donne > uomini). Compressione dei dischi vertebrali; la curva toracica si fa più pronunciata.	I cambiamenti della rachide possono compromettere la mobilità e i movimenti quotidiani.
Peso	In costante aumento durante i 30, 40 e 50 anni per stabilizzarsi fino ai ~70 anni, per poi diminuire. Abbassamenti di statura e di indice di massa corporea collegati all'età possono mascherare l'aumento della massa grassa/perdita di massa muscolare.	Una rapida e significativa perdita di peso nell'anziano può indicare un processo patologico in corso.
Massa magra (FFM)	Perdita del 2%–3% di massa magra ogni dieci anni dai 30 ai 70 anni di età. La perdita di proteine totali e di potassio riflette probabilmente la perdita di tessuto metabolicamente attivo (ossia muscolare).	La massa magra pare essere un importante regolatore fisiologico.
Volume e massa muscolare	La massa muscolare complessiva diminuisce dall'età di ~40 anni; il processo accelera dopo i 65–70 anni (più rapida perdita di massa muscolare negli arti inferiori). La muscolatura degli arti presenta quantità e dimensione ridotta di fibre	Perdita di massa muscolare e di volume delle fibre di tipo II = ridotta velocità/potenza muscolare.

	(di tipo II >I)	
Qualità muscolare	Aumento della quantità di lipidi e collagene. Aumenta in contenuto di MHC (complesso maggiore di istocompatibilità) di tipo I; il contenuto di MHC di tipo II diminuisce. Diminuzione della forza massima applicabile. Ridotta capacità ossidativa muscolare per ogni kg di muscolo.	Le alterazioni possono essere collegate a resistenza insulinica e debolezza muscolare.
Adipe localizzato	La massa grassa aumenta tra i 30, 40 e 50 anni, accumulandosi preferibilmente nella regione viscerale (intra-addominale), specialmente negli uomini. Dopo i 70 anni la massa grassa (tutti i depositi) diminuisce.	L'accumulo di grasso addominale è collegato a disturbi cardiovascolari e metabolici.
Densità ossea	La massa ossea raggiunge la densità massima dalla metà alla fine dei venti anni di vita. Dopo i 40 anni la BMD diminuisce di >0,5%/anno ¹ . Le donne accusano una sproporzionata perdita di tessuto osseo (2%-3%/anno ¹) dopo la menopausa.	Osteopenia (DS 1-2,5 inferiore rispetto ai gruppi di controllo sui giovani) con aumento del rischio di fratture.
Variazioni del metabolismo	Il tasso metabolico a riposo (RMR) (assoluto e per kg di massa magra), i tassi di sintesi proteica a livello muscolare (mitocondri e MHC) e la capacità di ossidazione dei grassi (durante l'esercizio submassimale) diminuiscono tutti con l'avanzare dell'età.	Possono influire sull'utilizzo del substrato del sostrato durante l'esercizio fisico.

Le alterazioni tipiche riflettono, generalmente, differenze associate all'età in base a dati trasversali, i quali possono sottostimare i cambiamenti seguiti longitudinalmente.

^a La forza dell'evidenza attuale delle connessioni funzionali è identificata, nella colonna all'estrema destra, con valori da A (massimo) a D (minimo).

Legenda:

ADL (*Activities of daily living* = AVQ attività della vita quotidiana);

AET (*Aerobic exercise training* = Allenamento con esercizi aerobici/ginnastica aerobica);

BMD (*Body mineral density* = DMO densità minerale ossea);

BMI (*Body mass index* = IMC indice di massa corporea);

BMR (*Basal metabolic rate* = Metabolismo basale);

BP (*Blood pressure* = PS pressione sanguigna);

CVD (*Cardiovascular disease* = MCV malattia cardiovascolare);

FFM (*Fat-free mass* = MM massa magra);

FM (*Fat mass* = MG massa grassa);

HR (*Heart rate* = FC frequenza cardiaca);

IAAT (*Intra-abdominal adipose tissue* = tessuto adiposo intra-addominale);

IADL (*Instrumental ADL* = AFVQ attività funzionali della vita quotidiana);

IGF (*Insulin-like growth factor* = Fattore di crescita insulino-simile);

MCO (*Maximal cardiac output* = massima gittata cardiaca);

MHC (*Major histocompatibility complex* = complesso maggiore di istocompatibilità);

MQ (*Muscle quality* = QM qualità muscolare);

MR (*Multiple repetition* = RM ripetizione multipla);

PVD (*Peripheral vascular diseases* = MVP Malattie vascolari periferiche);

QOL (*Quality of living* = Qualità della vita);

RCT (*Randomized controlled trial* = Studi controllati randomizzati);

RET (*Resistance exercise training* = Allenamento con esercizi di resistenza/Ginnastica contro resistenza);

RMR (*Resting metabolic rate* = TMR tasso metabolico a riposo);

ROM (*Range of motion* = Arco di movimento);

SAT (*Subcutaneous adipose tissue* = tessuto adiposo sottocutaneo);

SD (*Standard deviations* = DS deviazioni standard);

SORT (*Strength of recommendation taxonomy* = Tassonomia della forza delle evidenze);

TBW (*Total body water* = Acqua (corporea) totale);

VAT (*Visceral adipose tissue* = Tessuto adiposo viscerale);

VO2max (*Massimo consumo di ossigeno*).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B.* L'invecchiamento comporta un aumento del rischio di malattie croniche, nondimeno l'attività fisica riduce significativamente tale rischio.

SEZIONE 2: ATTIVITÀ FISICA E IL PROCESSO DI INVECCHIAMENTO

Attività fisica e processo d'invecchiamento.

L'invecchiamento è un processo complesso che coinvolge diversi fattori interattivi, i quali comprendono processi di invecchiamento primario, effetti di "invecchiamento secondario" (risultanti da malattie croniche e comportamenti dello stile di vita) e fattori genetici (152, 258). Nell'uomo lo studio dell'influenza dell'attività fisica sui processi di invecchiamento primario è problematico poiché i processi di invecchiamento cellulare e i meccanismi delle patologie sono strettamente intrecciati (137). A tutt'oggi nessun intervento sullo stile di vita, ginnastica compresa, si è rivelato in grado di prolungare in modo assodato la durata media della vita negli esseri umani (98, 175). Piuttosto, una regolare attività fisica aumenta l'aspettativa media di vita grazie all'influenza contrastante sullo sviluppo di patologie croniche

(mediante la mitigazione delle conseguenze dell'invecchiamento secondario). Inoltre, l'attività fisica limita l'influenza dell'invecchiamento secondario riattivando le capacità funzionali negli anziani precedentemente sedentari. Negli anziani i programmi AET e RET possono incrementare la capacità aerobica e la forza muscolare rispettivamente del 20%-30% o più (101, 139).

Dichiarazione basata sull'evidenza: conclusioni e suggerimenti.

Livello di evidenza: A. Un'attività fisica regolare aumenta l'aspettativa media di vita inibendo lo sviluppo di malattie croniche, mitigando le alterazioni biologiche legate all'età e le relative conseguenze sulla salute e sul benessere, e contribuendo a preservare la capacità funzionale.

Fattori di influenza del declino funzionale durante l'invecchiamento.

Sebbene il modello del cambiamento legato all'avanzare dell'età sia, per la maggior parte delle variabili fisiologiche, la curva discendente, alcuni soggetti presentano variazioni minime o nulle nell'ambito di una determinata variabile, mentre altri presentano alcuni miglioramenti con l'età (119). Per alcuni individui la funzionalità fisica varia con ritmi di cambiamento variabili nel tempo (120, 187, 192), rispecchiando plausibilmente livelli variabili di attività fisica e di altre influenze cicliche (stagionali) o meno

prevedibili (infermità, traumi o lesioni). Tuttavia, in gran parte delle ricerche fisiologiche, perfino dopo aver considerato l'efficacia di differenti livelli di attività fisica, si riscontra ancora una sostanziale variabilità soggettiva (a un determinato punto nel tempo e nel ritmo di cambiamento nel tempo): tale variabilità sembra aumentare con l'età (231). La variazione individuale è inoltre evidente nelle risposte adattive a un programma di allenamento standardizzato; alcuni soggetti presentano cambiamenti sorprendenti in merito a una data variabile (reattivi), laddove per altri gli effetti sono minimi (non-reattivi) (24). La definizione dell'ambito in cui fattori genetici e stile di vita influenzano i declini funzionali associati all'età, nonché la determinazione dell'importanza delle risposte adattive all'esercizio fisico (ossia della ricettività) in soggetti giovani e in quelli più anziani costituiscono un'area di ricerca attiva. Gli studi dell'esercizio fisico condotti su nuclei familiari e su coppie di gemelli riferiscono una significativa influenza genetica sulla funzione fisiologica allo stato di partenza (*baseline*) (spiegando la divergenza del ~30% - 70% della variabilità soggettiva) e sulla capacità di risposta all'allenamento aerobico (24), sulle caratteristiche muscolo-scheletriche (199) e sui fattori di rischio cardiovascolare (24). Quantunque il ruolo dei fattori genetici nella determinazione di alterazioni delle funzionalità (nel tempo e in risposta a programmi di esercizio fisico) degli anziani non sia ancora chiaro, è probabile che una combinazione di stile di vita e fattori genetici contribuisca all'ampia variabilità interpersonale riscontrata nei soggetti più anziani.

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B.* Il modo di invecchiare varia considerevolmente da individuo a individuo. Diverso sarà, analogamente, l'adattamento individuale a un programma di attività. Con molta probabilità, la notevole variabilità interpersonale riscontrata nei soggetti più anziani è dovuta a una combinazione di fattori genetici e di stile di vita.

L'esercizio fisico e il processo di invecchiamento.

Negli anziani ambosessi sedentari e sani, gli adattamenti critici fisiologici all'esercizio fisico aerobico submassimale sono, qualitativamente, analoghi a quelli dei soggetti più giovani e risultano adeguati nel soddisfare le principali esigenze regolatrici/di adattamento dell'esercizio, tra cui il controllo della pressione arteriosa e l'irroramento degli organi vitali; l'aumento della distribuzione e dell'impiego di ossigeno e substrato nel muscolo attivo; il mantenimento dell'omeostasi della pressione arteriosa e la dissipazione del calore (213). Gli adattamenti cardiovascolari e neuromuscolari critici all'esercizio di resistenza (sia isometrico che dinamico) sembrano, parimenti, ben preservati negli anziani (213). Di conseguenza, i normali cali della capacità funzionale dovuti all'avanzare dell'età presi in esame alla Sezione 1 non dovrebbero limitare la capacità del soggetto anziano in salute di svolgere esercizi aerobici o di resistenza. Inoltre, le risposte adattive a lungo

termine dei soggetti di mezza età e degli anziani non fragili a normali programmi di AET o RET (cioè con sovraccarico progressivo e a intensità relativa) sono qualitativamente simili a quelle riscontrate nei soggetti più giovani. Quantunque la probabilità di miglioramento assoluto tenda a essere inferiore negli anziani rispetto ai giovani, si riscontrano analogie di fondo negli incrementi relativi di molte variabili tra cui: $\dot{V}O_{2max}$ (100), risposta metabolica all'esercizio submassimale (211), e tolleranza all'esercizio con AET e forza dei muscoli degli arti (139), resistenza (255) e dimensioni (203) in risposta al RET. L'invecchiamento fisiologico altera alcuni dei meccanismi e la durata (174, 253) di adattamento del soggetto anziano a un determinato stimolo (ossia, il soggetto anziano potrebbe impiegare più tempo per raggiungere il medesimo livello di miglioramento rispetto al più giovane) e tali meccanismi tendono a essere sesso-specifici (16); nondimeno la capacità adattiva del corpo è ragionevolmente ben preservata, almeno fino ai settant'anni (98, 217). Tuttavia durante le esigenze congiunte di intenso esercizio muscolare e di sollecitazioni caldo-freddo, i soggetti più anziani presentano effettivamente un'ulteriore riduzione della tolleranza all'esercizio e un aumentato rischio di malattia/lesioni legate al caldo o al freddo, rispetto ai soggetti più giovani (126). Le differenze di età nella tolleranza all'esercizio in ambienti con temperature elevate possono essere dovute, almeno in parte, a livelli inferiori di capacità aerobica nei soggetti anziani (126). La cessazione dell'allenamento aerobico negli anziani comporta una rapida perdita di risposta cardiovascolare (184, 210) e metabolica (201) laddove gli adattamenti (neurali) indotti con l'esercizio sembrano più duraturi (139), analogamente a quanto osservato nella popolazione più giovane (44, 139).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A.* I soggetti anziani in salute sono in grado di svolgere esercizi aerobici e di resistenza intensi nonché di sperimentare adattamenti positivi all'esercizio fisico.

Attività fisica e invecchiamento positivo.

Nello studio di soggetti centenari o, comunque, longevi, si tende ad attribuire il segreto della longevità a uno stile di vita sano. Tre sono i comportamenti caratteristici puntualmente riscontrati: esercizio fisico regolare, il mantenimento di una rete sociale, un atteggiamento mentale positivo (214, 231). Tra i fattori fisiologici più frequentemente associati alla longevità e all'invecchiamento positivo si contano: ipotensione; basso indice di massa corporea (IMC) e di adiposità centrale; normale tolleranza al glucosio (basse concentrazioni di glucosio plasmatico e insulina) e un profilo lipidico ematico ad azione ateroprotettiva; basse concentrazioni di trigliceridi e colesterolo LDL ed elevate concentrazioni di colesterolo HDL (97, 231). Una regolare attività fisica pare l'unico comportamento relativo allo stile di vita a tutt'oggi ufficialmente identificato (ad eccezione, forse, dell'adozione di un regime ipocalorico) in grado di influire favorevolmente su una vasta gamma di sistemi fisiologici e i fattori di

rischio di malattie croniche (97, 98) e, inoltre, può essere associato a una migliore salute mentale (154) e a una più soddisfacente integrazione sociale (155). Di conseguenza, nonostante le notevoli differenze di ambiente genetico tra soggetti di una determinata fascia d'età, pare che uno stile di vita comportante dell'attività fisica possa essere un fattore discriminante tra individui che sperimentano un invecchiamento positivo (*successful aging*) e quelli che non lo sperimentano (207, 214, 258).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B/C.* Un'attività fisica regolare può influire favorevolmente su una molteplicità di sistemi fisiologici e può costituire un importante fattore discriminante di stile di vita tra individui che sperimentano un "invecchiamento positivo" da quelli che non lo sperimentano.

Attività fisica e la prevenzione, la gestione e il trattamento delle patologie e delle condizioni croniche.

Si riscontrano sempre maggiori evidenze riguardo all'efficacia di una regolare attività fisica sulla riduzione dell'incidenza di numerose patologie e disturbi cronici, tra cui: malattie cardiovascolari, ictus, ipertensione, diabete mellito di tipo 2, osteoporosi, obesità, cancro al colon, tumore mammario, deterioramento cognitivo, ansia e depressione. Inoltre, l'attività fisica è consigliata come intervento terapeutico per il trattamento e la gestione di molte patologie croniche tra cui: scompenso coronarico (70, 185, 242), ipertensione (37, 183, 241), disturbi vascolari periferici (157), diabete di tipo 2 (220), obesità (252), ipercolesterolemia (165, 241), osteoporosi (75, 251), osteoartrite (1, 3), claudicazione (232) e ostruzione polmonare cronica (170). Inoltre, le indicazioni per la pratica clinica riconoscono un ruolo all'attività fisica nel trattamento e nella gestione di: disturbi ansioso-depressivi (26), demenza (54), dolore (4), infarto congestivo (197) infarto miocardico (197), sincope (25), ictus (79), rachialgia (85) e stipsi (142). Sebbene la rassegna dettagliata dell'influenza di una regolare attività fisica sullo sviluppo, trattamento e gestione di patologie croniche non rientri nell'ambito specifico della presente pubblicazione, la Tavola 3 fornisce la sinossi di un sempre maggiore *corpus* di evidenze dal quale si evince che una regolare attività fisica riduce il rischio di sviluppare un gran numero di malattie croniche ed è una preziosa alleata nel trattamento di numerose affezioni.

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A/B.* L'attività fisica regolare riduce il rischio di sviluppare

un gran numero di malattie e condizioni croniche ed è utile nel trattamento di numerose patologie.

SEZIONE 3: BENEFICI DELL'ESERCIZIO E DELL'ATTIVITÀ FISICA

In questa sezione si riassume la ricerca pubblicata in merito ai benefici noti dell'esercizio fisico sulla capacità funzionale, sul rischio di patologie croniche e sulla qualità della vita (QOL) negli adulti delle varie fasce d'età. Questa pubblicazione considera in primo luogo l'efficacia a lungo termine dell'esercizio fisico svolto da atleti allenati (aerobica + resistenza), seguiti da una sintesi dei benefici di varie tipologie di esercizio fisico in individui altrimenti sedentari. La sezione si chiude con un'analisi dei benefici dell'esercizio e dell'attività fisica sulla salute psicologica, sulla funzionalità cognitiva e sulla qualità della vita in generale.

STUDI SULL'ATTIVITÀ FISICA A LUNGO TERMINE NEGLI ATLETI

Atleti aerobici.

Rispetto ai coetanei sedentari, gli atleti anziani godono di una vasta gamma di benefici fisiologici e benefici sulla salute, tra i quali: 1) un migliore profilo di composizione corporea tra cui un minor accumulo di grasso totale e addominale (76, 98); maggior volume di massa muscolare relativa (% di massa corporea) negli arti (235); maggiore densità minerale ossea (BMD) nei punti sollecitati dal carico (78, 164); 2) muscolatura articolare più resistente ai processi ossidativi e all'affaticamento (98, 188, 247); 3) maggior capacità di trasportare e utilizzare l'ossigeno (173, 189, 206); 4) maggior gittata cardiaca durante il massimo sforzo (77, 173) e un modello di riempimento ventricolare sinistro più "giovane" (aumentata velocità di afflusso precoce, *E/A ratio*) (55, 98); 5) minore stress cardiovascolare (83) e metabolico (38, 206, 211, 212) durante l'esercizio svolto a qualsiasi intensità di sforzo submassimale; 6) un profilo di rischio coronarico significativamente ridotto (abbassamento della pressione sanguigna; aumentata variabilità della frequenza cardiaca; miglior reattività endoteliale; indici di flogosi sistemica inferiori; migliorato fattore di sensibilità insulinica e omeostasi del glucosio; trigliceridi, LDL e colesterolo totale più bassi; HDL più alto e un ridotto girovita) (264); 7) aumentata velocità di conduzione nervosa (253); e 8) rallentato sviluppo di disabilità in vecchiaia (257).

TAVOLA 3. Tavola riassuntiva del ruolo dell'attività fisica nella prevenzione, nella gestione e nel trattamento delle malattie croniche e della disabilità.

Patologia	Ruolo preventivo	Ruolo terapeutico	Esercizio consigliato	Altre considerazioni
Artrite	Possibile, con prevenzione dell'obesità	Sì	AET (aerobico) RET (resistenza) Esercizio acquatico	Basso impatto Volume sufficiente per raggiungere un peso sano, in caso di obesità
Neoplasia	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET.	Sì, per qualità della vita, deperimento/atrofia, linfedema, funzionalità psicologica, sopravvivenza al tumore mammario	AET RET	
Ostruzione polmonare cronica	No	Sì, in manifestazioni extrapolmonari	AET RET	Nelle patologie gravi RET può rivelarsi più tollerato; effetti combinati inclusi, se possibile [??] I tempi delle sessioni degli esercizi devono coincidere con il picco di efficacia del farmaco broncodilatatore Se necessario erogare ossigeno nel corso dell'esercizio
Insufficienza renale cronica	Possibile, tramite prevenzione di diabete e ipertensione	Sì, per capacità di esercizio, composizione corporea, sarcopenia, condizione cardiovascolare, qualità della vita, funzionalità psicologica, flogosi ecc.	AET RET	L'esercizio fisico riduce i fattori di rischio cardiovascolare e metabolico; migliora i sintomi della depressione RET compensa la miopatia nell'insufficienza renale cronica
Deterioramento cognitivo	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET.	Sì	AET RET	Meccanismo sconosciuto Sotto supervisione in caso di demenza
Infarto congestivo	Possibile, con prevenzione delle malattie coronariche e dell'ipertensione	Sì, per capacità d'esercizio, sopravvivenza, profilo di rischio cardiovascolare, qualità della vita	AET RET	RET maggiormente tollerata in caso di AET gravemente limitata per dispnea. RET mirato alla cachessia cardiaca
Malattie coronariche	Sì. AET e RET si sono dimostrati cardioprotettivi	Sì	AET RET	Con esercizi abbinati si ottengono effetti complementari sulla capacità di esercizio e sul profilo metabolico. L'esercizio di resistenza può essere meglio tollerato con una soglia ischemica molto bassa, a causa della minore risposta della frequenza cardiaca all'allenamento.
Depressione	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET	Sì	AET RET	Nella depressione maggiore, l'esercizio fisico di intensità da moderata ad alta risulta più efficace rispetto a quello di intensità inferiore La depressione minore può rispondere a un più ampio spettro di modalità e intensità di esercizio fisico
Disabilità	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET, protettivo della forza muscolare	Sì	AET RET	La scelta dell'esercizio deve essere mirata all'eziologia della disabilità.
Iperensione	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET.	Sì	AET RET	Si apprezzano lievi diminuzioni della pressione sistolica e diastolica. Cambiamenti più significativi in caso di perdita di peso
Obesità	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET.	Sì	AET RET	Dispendio energetico sufficiente a indurre deficit. Durante la perdita di peso, il RET assicura un miglior mantenimento del tessuto magro (muscolo-scheletrico) rispetto all'AET.
Osteoporosi	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET.	Sì	AET RET Esercizi di equilibrio Esercizio alto impatto	AET possibilmente con carico Attività ad alto impatto e velocità (p. es. il salto) se tollerata Gli effetti del RET sono localizzati ai muscoli contratti Abbinare possibilmente degli esercizi di equilibrio per la prevenzione di cadute.
Malattie vascolari periferiche	Sì. AET con trattamento dei fattori di rischio di MVP subordinato all'esercizio fisico.	Sì	AET Resistenza	L'effetto vascolare è sistemico. Se necessario si possono avvicinare gli esercizi ergometrici per gli arti superiori con esercizi per le gambe. RET ha un effetto positivo quantunque meno pronunciato sulla claudicazione Eventuale necessità di spingere l'esercizio ai limiti della tolleranza al dolore; ciascuna sessione dovrebbe protrarsi fino alla claudicazione
Ictus	Sì negli studi epidemiologici sull'AET.	Sì	AET esercizio su <i>tapis-roulant</i> RET (trattamento)	Modalità più efficaci di trattamento non chiare
Diabete di tipo 2	Sì, negli studi epidemiologici sull'AET. RET protettivo in caso di intolleranza al glucosio.	Sì	AET RET (trattamento)	Praticare esercizio fisico ogni 72 h. Maggiore efficacia con esercizio di intensità moderata/alta.

Dichiarazione basata sull'evidenza. Conclusioni e suggerimenti. Livello di evidenza: B. Un allenamento aerobico (AET) intenso e protratto nel

tempo si accompagna a un'elevata riserva cardiovascolare e ad adattamenti muscolo-scheletrici, consentendo agli anziani allenati con esercizi aerobici

di sostenere un carico di esercizio submassimale con minor stress cardiovascolare e minor affaticamento muscolare rispetto ai coetanei non allenati. Inoltre, oltre a essere cardioprotettivo, l'esercizio aerobico prolungato sembra rallentare l'accumulo di grasso addominale dovuto all'avanzare dell'età.

Atleti di resistenza.

La quantità di comparazioni fisiologiche svolte in laboratorio su atleti di varie fasce d'età allenati in resistenza è esigua rispetto alla letteratura riguardante gli atleti anziani allenati con esercizi aerobici. Cionondimeno, gli atleti anziani allenati in resistenza tendono ad avere una maggiore massa muscolare (131), sono generalmente più snelli (217) e sono del ~30%–50% più forti (131) dei loro coetanei sedentari. Rispetto agli atleti allenati aerobicamente, gli atleti allenati in resistenza possiedono una maggior massa muscolare totale (131), maggior densità minerale ossea (236) e conservano maggior forza e potenza muscolare (131).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B.* Un protratto allenamento di resistenza comporta evidenti benefici nel rallentamento della perdita di forza, massa muscolare e tessuto osseo, non riscontrabili altrettanto regolarmente in seguito al solo allenamento aerobico.

BENEFICI DELL'ESERCIZIO FISICO SU SOGGETTI ATRIMENTI SEDENTARI

AET (Allenamento aerobico)

Capacità di esercizio aerobico.

Programmi sorvegliati di allenamento aerobico di sufficiente intensità ($V'O_{2max} \geq 60\%$ in preallenamento), frequenza (≥ 3 gg/sett⁻¹) e durata (≥ 16 settimane) possono aumentare in modo significativo il $V'O_{2max}$ nei soggetti sani di mezza età e in età senile. L'aumento medio del $V'O_{2max}$ riferito in studi controllati di 16–20 settimane è del $+3,8$ mL kg⁻¹ min⁻¹ ovvero del 16,3% rispetto al gruppo di controllo di soggetti sedentari concomitante. Per quanto riguarda il consumo massimo di ossigeno, i miglioramenti più sensibili si apprezzano, in genere, dopo periodi di allenamento più protratti (da 20 a 30 settimane) ma non necessariamente più intensi (ossia $V'O_{2max} > 70\%$) (100) salvo l'adozione di un regime di allenamento intervallato (5, 145). Si riferiscono aumenti significativi del $V'O_{2max}$ indotti dall'allenamento aerobico anche in soggetti sani di >75 anni ma, in tal caso, l'entità del miglioramento è decisamente inferiore (60, 146). Sebbene all'età di 60–70 anni gli individui di ambo i sessi presentino analoghi aumenti relativi (% sopra i livelli di preallenamento) del $V'O_{2max}$ dopo l'AET rispetto ai giovani adulti, i meccanismi basilari di adattamento sembrano suscettibili di differenze sesso-specifiche. Gli uomini presentano un aumento della massima gittata cardiaca e differenza artero-venosa di ossigeno a livello sistemico laddove le donne dipendono quasi esclusivamente dall'incremento della differenza artero-venosa di O₂ a livello sistemico (228).

Exercise and Physical Activity for Older Adults – Copyright © 2009 by the American College of Sports

Dichiarazione basata sull'evidenza.
Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A.* Programmi di allenamento aerobico (AET) di sufficiente intensità ($V'O_{2max} \geq 60\%$ in preallenamento), frequenza e durata (≥ 3 gg/sett⁻¹ per ≥ 16 settimane) possono incrementare il $V'O_{2max}$ in soggetti sani di mezza età o in età senile.

Effetti cardiovascolari.

In soggetti sani (normotesi) di mezza età o in età senile un allenamento aerobico di moderata intensità (p. es. $V'O_{2max} \geq 60\%$) induce parecchi adattamenti cardiovascolari, evidenti a riposo e in seguito a intenso esercizio dinamico. Fra gli adattamenti rilevanti più frequentemente riferiti: 1) riduzione della frequenza cardiaca a riposo (101) e durante il carico di lavoro di qualsiasi esercizio sub massimale (84); 2) minori rialzi di pressione sistolica, diastolica e media durante l'esercizio submassimale (212); 3) miglioramenti delle capacità dilatatorie e di uptake dell'ossigeno dei gruppi muscolari allenati (116, 149, 267) e 4) numerosi effetti cardioprotettivi tra cui: ridotti fattori di rischio aterogenico (riduzione dei trigliceridi e aumento delle concentrazioni di HDL), riduzione dell'indurimento dell'aorta maggiore (239), miglioramento delle funzioni endoteliali e (49) e dei riflessi barocettori (174) e aumento del tono vagale (174). Evidenze di potenziata contrattilità miocardica (ossia della funzione sistolica e diastolica del ventricolo sinistro), di incremento del volume di sangue espulso durante l'esercizio massimale e di ipertrofia cardiaca post-AET sono generalmente riferite a studi su soggetti maschili (59, 210, 229, 234) e ad allenamenti di intensità più elevata (145).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A.* Nei soggetti sani di mezza età e in età senile, un ciclo di almeno tre mesi di allenamento aerobico di moderata intensità provoca adattamenti cardiovascolari, evidenti a riposo e in seguito a esercizio dinamico intenso.

Composizione corporea.

Tra i 18 e i 55 anni l'americano sedentario acquista dagli 8 ai 9 kg di peso corporeo (prevalentemente grasso) (98), seguiti da ulteriori aumenti di 1-2 kg nei successivi dieci anni per poi iniziare a perdere peso (76). In alcuni studi su soggetti di mezza età e in età senile in sovrappeso, l'esercizio aerobico di intensità moderata ($V'O_{2max} \geq 60\%$) si è generalmente rivelato efficace nella riduzione del grasso corporeo totale anche in assenza di variazioni del regime dietetico. La perdita media di peso in periodi da 2 a 9 mesi variava da 0,4 a 3,2 kg (1%–4% del peso corporeo totale) (123, 244); l'entità della perdita totale di grasso dipendente dalla complessiva quantità di sessioni di allenamento (80) era pari a quella riscontrata nella popolazione in sovrappeso più giovane. Sebbene tali riduzioni del grasso totale possano sembrare modeste in relazione all'accumulo di peso dipendente dall'età, l'allenamento aerobico può indurre risultati significativi sulla perdita di tessuto adiposo nella regione addominale (grasso viscerale) (p. es. $>20\%$) (107). In contrasto con gli

effetti sul grasso corporeo, la maggior parte degli studi non riferisce significativi effetti dell'esercizio aerobico sulla massa magra (FFM). Da meta-analisi si è rilevato un aumento significativo di massa magra totale solamente in 8 studi di AET su 36 e tali aumenti erano generalmente inferiori a 1 kg (244). La scarsa rilevanza dell'esercizio aerobico sull'aumento della massa magra è attribuibile al fatto che questa forma di allenamento, comportante contrazioni muscolari ripetitive ma a basso impatto, non stimola una significativa crescita muscolo scheletrica, né migliora la forza.

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A/B.* Negli studi sugli adulti in sovrappeso, sia di mezza età sia in età senile, l'AET di moderata intensità si è rivelato efficace nella riduzione del grasso corporeo totale. Per contro, la maggior parte degli studi non riferisce effetti significativi dell'AET sulla massa magra (FFM).

Effetti metabolici.

Indipendentemente dai cambiamenti di regime dietetico, l'allenamento aerobico può produrre vari cambiamenti in grado di aumentare la capacità del corpo di mantenere il controllo glicemico a riposo (98, 129), di eliminare i lipidi aterogenici (trigliceridi) in circolo dopo i pasti (121) e di bruciare preferibilmente il grasso muscolare durante l'esercizio submassimale (219). I soggetti di 60/70 anni di ambo i sessi sembrano conservare la capacità di aumentare il numero dei recettori nei processi cellulari che favoriscono questi effetti dell'allenamento. Nondimeno, l'impatto dell'esercizio aerobico sul metabolismo (rilevato a livello "whole body") e gli effetti residui sul metabolismo (nel corso della giornata) post allenamento possono dipendere dall'intensità dello stimolo fisico. Per esempio, sebbene sia stato dimostrato che sia l'esercizio aerobico a intensità moderata (218) sia quello ad alta intensità (43) incrementano il contenuto di trasportatori del glucosio nei muscoli dell'anziano, gli esercizi in grado di sortire i risultati più concreti nel miglioramento dell'azione insulinica *whole-body* sono quelli aerobici a più elevata intensità (52).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B.* L'allenamento aerobico può indurre una serie di adattamenti metabolici positivi, tra cui: miglioramento del controllo glicemico, aumento della *clearance* postprandiale dei lipidi e l'utilizzo/combustione preferenziale del grasso durante l'esercizio submassimale.

Salute delle ossa.

Seppure protratta fino a un anno, l'attività fisica con esercizi a carico naturale quali la camminata (3–5 gg/sett⁻¹) ha effetti scarsi, se non nulli, sulla densità minerale ossea nelle donne in post-menopausa (incremento della densità minerale ossea dell'anca e della rachide nell'ordine dello 0%–2%) (132). Nondimeno, tali attività sembrano recare giovamento nel contrastare le perdite di densità minerale ossea

dovute all'avanzare dell'età (da 0,5 a 1% x anno⁻¹ nei gruppi di controllo su soggetti sedentari) e ridurre il rischio di frattura dell'anca (7, 132). Gli studi relativi ad attività più intense di carico osteoarticolare (quali: salita e discesa delle scale, camminata veloce, camminata con giubbotto zavorrato o *jogging*) riferiscono generalmente effetti sulla densità minerale ossea più significativi nelle donne in post-menopausa (132), perlomeno nel breve termine (da 1 a 2 anni). La ricerca sull'efficacia dell'esercizio fisico per la salute delle ossa negli uomini in età senile è tuttora in atto (125), nondimeno da uno studio prospettico è emerso che i soggetti maschili di mezza età o in età senile che praticavano la corsa almeno nove volte al mese presentavano ritmi di perdita di tessuto osseo lombare inferiore rispetto agli uomini che praticavano *jogging* con frequenza (161).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B.* Nelle donne in post-menopausa l'AET può rivelarsi efficace nel contrastare la diminuzione della densità minerale ossea (BMD) dovuta all'avanzare dell'età.

RET (Allenamento in resistenza)

Forza muscolare.

Le alterazioni della forza post-RET sono rilevate con l'impiego di svariate metodologie, tra cui protocolli isometrici, isocinetici, massimali su ripetizione singola (1-RM) e multipla (es. 3-RM) sotto massimo sforzo. Negli anziani gli aumenti della forza post-RET sembrano generalmente più rilevanti con misure di rendimento 1-RM o 3-RM rispetto alle misure isometriche o isocinetiche (64, 73, 102, 172). Gli anziani possono accrescere la propria forza in modo sostanziale dopo RET — con incrementi riferiti che vanno da <25% (34, 64, 82, 89, 91) a >100% (63, 66, 73, 140). La valutazione dell'influenza dell'età sulla capacità di aumentare la forza dopo RET è complessa. Alcuni studi hanno dimostrato una percentuale analoga di aumento della forza tra partecipanti adulti e giovani (89, 91, 99, 114, 169), laddove altri riferiscono una percentuale inferiore di aumento della forza negli anziani rispetto ai giovani (139, 144). Da ulteriori resoconti emerge che gli effetti dell'età sugli adattamenti di forza possono essere sesso-specifici (109), nonché dipendere dalla durata dell'intervento di allenamento (112) e/o dallo specifico gruppo muscolare preso in esame (259).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A.* Gli anziani possono aumentare sostanzialmente la propria forza con l'allenamento in resistenza (RET).

Potenza muscolare.

La produzione di potenza equivale al prodotto della forza o coppia di torsione di una contrazione moltiplicata per la velocità. Dagli studi emerge che negli anziani la capacità di produzione di potenza è più strettamente collegata al rendimento funzionale che alla forza muscolare (11, 57, 60, 71, 227). Inoltre, la perdita di potenza muscolare dovuta all'avanzare dell'età si verifica con maggior velocità rispetto alla perdita di

forza (23, 88, 93, 111, 159), molto probabilmente a causa di una riduzione sproporzionata delle dimensioni delle fibre di tipo II (130, 140). Nondimeno, dopo un programma di RET si sono riscontrati aumenti sostanziali di potenza (valutazione mediante protocolli isocinetici, isotonici, esercizi di *stair climbing*, salto in verticale) anche nei soggetti anziani (58, 64, 67, 68, 112, 169). Alcuni studi precedenti riferivano un maggiore incremento della forza massima rispetto alla potenza (67, 115, 227); tuttavia, questi studi adottavano protocolli di allenamento a velocità di movimento standard, più ridotte. Studi più recenti, comprendenti protocolli di allenamento ad alta velocità, rilevano che gli aumenti di potenza possono essere equiparabili (58, 112, 169) oppure maggiori (68) agli aumenti della massima produzione di forza/potenza.

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. Livello di evidenza A. Dopo un allenamento in resistenza, nei soggetti più anziani è stato dimostrato un aumento sostanziale della potenza muscolare.

Qualità muscolare.

La qualità muscolare (MQ) è calcolata sul rendimento (forza o potenza) per singola unità di volume o massa muscolare. È importante comprendere l'efficacia degli esercizi di resistenza sulla qualità muscolare dei soggetti anziani: molti studi indicano che gli aumenti di forza e potenza in seguito a RET sono maggiori di quanto non ci si aspetterebbe in base alle alterazioni della sola massa muscolare (8, 73, 110, 246). Tali conclusioni trovano maggiori riscontri durante le prime fasi di allenamento (91, 163). Sebbene l'incremento della frequenza di reclutamento e/o di scarico delle unità motorie sia ritenuto il principale responsabile dell'aumento della qualità muscolare post-RET (42, 82, 89, 91, 144), si contano altri fattori in grado di influenzare la qualità muscolare, tra cui: una minore attivazione dei gruppi muscolari antagonisti (89, 91); alterazioni dell'architettura muscolare e della rigidità dei tendini (193–195) e ipertrofia selettiva nelle zone delle fibre muscolari di tipo II (36, 92, 148). Sebbene negli anziani la risposta ipertrofica sia ridotta, gli aumenti di qualità muscolare sono omogenei nei soggetti maschi giovani e anziani (110, 259) ma possono essere maggiori nelle donne più giovani rispetto a quelle più anziane (90). I miglioramenti della qualità muscolare non sembrano essere sesso-specifici; inoltre, gli adattamenti post-RET sembrano omogenei fra gli anziani di ambo i sessi (91, 246).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. Livello di evidenza: B. Si riferiscono miglioramenti di qualità muscolare analoghi tra soggetti giovani e anziani; tali miglioramenti non sembrano essere sesso-specifici.

Resistenza muscolare.

Sebbene la capacità di produrre forza e potenza muscolare per un periodo protratto possa determinare il raggio di spostamento/deambulazione, nonché l'indipendenza funzionale dell'anziano, gli effetti dei RET sulla resistenza muscolare sono relativamente

poco studiati. Gli aumenti della forza muscolare, subordinati ad adattamenti neurologici, metabolici e/o ipertrofici, possono verosimilmente tradursi in un aumento della resistenza muscolare mediante:

- 1) riduzione dell'attivazione dell'unità motoria preposta al completamento dell'attività (task) submassimale (104, 136);
- 2) ridotta coattivazione dei muscoli antagonisti (75, 91);
- 3) aumento della disponibilità di fosfati ad alta energia (adenosina trifosfato ATP e fosfato di creatina) (103);
- 4) spostamento dell'espressione delle isoforme della catena pesante della miosina da IIb (IIx) a IIa (215);
- 5) aumento della densità e della capacità ossidativa mitocondriale (116);
- 6) riduzione della percentuale volumetrica della miofibrilla disponibile necessaria per portare a termine le attività (task) sub-massimali. Si riferiscono notevoli miglioramenti (34%–200%) di resistenza muscolare dopo RET svolto con protocolli di intensità moderata-alta (2, 82, 255).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. Livello di evidenza: C. Si riferiscono miglioramenti della resistenza muscolare in seguito a RET con adozione di protocolli di intensità da moderata ad alta, laddove RET di minore intensità non produce miglioramenti di resistenza muscolare.

Composizione corporea.

Gran parte degli studi riferisce un aumento della massa magra tramite RET ad alta intensità. Dopo RET gli uomini tendono a sviluppare maggiore massa rispetto alle donne; nondimeno non si apprezzano differenze sesso-specifiche laddove l'indice di massa magra è espresso in rapporto con l'indice di massa magra iniziale (102). Secondo alcuni, tale incremento di massa grassa sarebbe principalmente dovuto a un incremento della quantità d'acqua corporea totale (TBW) (33), nondimeno RET sembra incidere anche sul tessuto muscolare e osseo. Gli aumenti di massa magra possono essere ascritti ad aumento delle aree (203, 248) e del volume (203) dei muscoli traversi. Questi cambiamenti sembrano provocati da un aumento di volume delle fibre di tipo IIa, con diminuzione di volume delle fibre di tipo IIx (8) e nessuna variazione di volume delle fibre di tipo I (36). Una recente rassegna (103) di 20 studi ha rilevato che dopo RET gli anziani presentano ipertrofia del tessuto muscolare con valori compresi tra il 10% e il 62%. Da alcuni studi emerge che RET di intensità moderata-alta riduce la massa grassa totale (FM), con riduzioni che variano dall'1,6% al 3,4% (8, 33, 102, 105, 106, 108, 114, 249). Alcuni ricercatori hanno recentemente cercato di determinare l'effetto del RET sull'adipe localizzato – in particolare sul tessuto adiposo sottocutaneo (SAT) e intra-addominale (IAAT). Dopo 12 settimane di RET Binder *et al.* (17) non riferiscono variazioni di IAAT o SAT nei soggetti anziani fragili; nondimeno, Hunter *et al.* (102) riferiscono effetti

Sesso-specifici dimostrando come le donne (ma non gli uomini) in età senile avessero perso IAAT (12%) e SAT (6%) dopo 25 settimane di RET di intensità moderata (65%–80% 1-RM). Altri riferiscono che dopo 16 settimane di RET, il tessuto adiposo intra-addominale su soggetti di ambo i sessi era diminuito del 10% (108, 248).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B/C.* Tra i soggetti in età senile praticanti RET di intensità moderata-alta si apprezzano alterazioni positive della composizione corporea, tra cui un incremento della massa magra e una diminuzione della massa grassa.

Salute delle ossa.

Da alcune meta-analisi si è concluso che sia RET sia AET svolgono effetti positivi significativi sulla densità minerale ossea di gran parte dei tessuti ossei delle donne in pre e post-menopausa (124, 125, 256, 266). In generale, tra RET e gruppi di controllo sedentari si apprezzano differenze dell'1%–2% negli studi controllati e randomizzati (RCT) in cui il RET corrisponde ai principi notoriamente collegati all'adattamento scheletrico, ossia: maggiore intensità e nuovo carico progressivo, come pure alta velocità di deformazione. Ad esempio, dopo 24 settimane di RET ad alta intensità e basso volume Vincent e Braith (254) hanno riferito un aumento di densità minerale ossea del collo del femore dell'1,96%, senza cambiamenti significativi di densità minerale ossea in *total body*, rachide o nel "triangolo di Ward". Tuttavia, altri studi riferiscono effetti più modesti. Per esempio, dai dati di gruppo sul RET a bassa intensità abbinato a ginnastica aerobica Stewart *et al.* (233) riferivano una *diminuzione* della densità minerale ossea media; tuttavia, il modello di regressione rivelava un rapporto positivo tra l'aumento della forza e l'aumento della densità minerale ossea femorale. Anche Rhodes *et al.* (198) riferivano correlazioni significative (0,27–0,40) tra variazioni nella forza degli arti inferiori e variazioni di densità minerale ossea femorale e lombare; tuttavia neppure costoro hanno riscontrato differenze tra gruppi di controllo sedentari e di atleti dopo una pratica di RET di 12 mesi (75% 1-RM; 3 gg/sett⁻¹).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B.* RET ad alta intensità preserva o migliora la densità minerale ossea (relativamente ai gruppi di controllo sedentari) con un rapporto diretto tra adattamenti muscolari e ossei.

Effetti sul metabolismo e sul sistema endocrino.

L'efficacia di programmi di RET a breve e lungo termine sul metabolismo basale (BMR) dell'anziano non sono chiari. Dopo 12–26 settimane di allenamento (33, 105, 139, 249) alcuni ricercatori riferivano un aumento del BMR del 7%–9%, laddove altri studi di analogia durata non registravano variazioni (158, 237). Nei soggetti anziani i programmi di RET possono accrescere la capacità di bruciare grassi, come indicano l'aumentata ossidazione lipidica e la diminuita ossidazione dei carboidrati e degli aminoacidi a riposo

(105, 249). RET influisce altresì su colesterolo e trigliceridi. Dai rapporti si evince che l'esercizio fisico è in grado di aumentare il colesterolo HDL dell'8%–21%, di diminuire il colesterolo LDL del 13%–23%, e di ridurre i livelli dei trigliceridi dell'11%–18% (62, 86, 114). Il testosterone basale è più basso negli anziani, nei quali le risposte acute del testosterone totale e libero al sollevamento pesi sono moderate in seguito al RET. Il RET non incrementa i valori a riposo del testosterone totale o libero né a breve (10–12 settimane) (45, 112, 135) né a lungo termine (21–24 settimane) (22, 87). In precedenza, tuttavia, è stata osservata una diminuzione del cortisolo a riposo (15%–25%) (112, 133), condizione che potrebbe creare un ambiente favorevole per l'ipertrofia muscolare. Gli ormoni peptidi, tra cui l'ormone della crescita e il fattore di crescita insulino-simile 1 (IGF-1), svolgono altresì un'azione anabolica. L'ormone della crescita in circolo stimola la sintesi dell'IGF-1 nel fegato e l'IGF-1 in circolo favorisce la differenziazione delle cellule-satellite nei miotubi (95). Un altro IGF, il fattore di crescita meccanico, è sintetizzato localmente nel muscolo e indica la proliferazione di cellule-satellite (94). Sebbene uno studio indichi che RET può incrementare l'IGF-1 in circolo in soggetti con bassi livelli iniziali di siero di IGF-1 (178), la maggior parte delle ricerche non riferisce variazioni di IGF-1 in circolo in seguito a RET (8, 15, 22, 89). RET inoltre, non sembra influenzare l'IGF-1 libero (15) né ridurre le proteine veicolanti l'IGF-1 (22, 178).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: B/C.* L'evidenza dell'effetto del RET sulle variabili metaboliche è contrastante. Si riferisce uno scambio di fonte privilegiata di combustione in condizioni di riposo; ma l'evidenza relativa agli effetti del RET sul metabolismo basale è contraddittoria. In questi ultimi anni l'effetto del RET su diversi tipi di ormoni è sempre più oggetto di studio; nondimeno l'esatta natura di tale rapporto non è ancora ben compresa.

Esercizi di equilibrio

Alcuni studi hanno esaminato il rapporto tra età, esercizio fisico ed equilibrio, in gran parte mediante ricerche condotte su popolazioni a rischio di caduta (ossia donne affette da osteoporosi, anziani in condizione di fragilità e soggetti con anamnesi di cadute pregresse) (231). Diversi importanti studi di coorte prospettici associano i più elevati livelli di attività fisica, in particolare la camminata, con una riduzione del 30%–50% del rischio di cadute dovute all'osteoporosi (74). Per il conseguimento di tale risultato, tuttavia, questi studi non forniscono dati in merito all'utilità dei soli esercizi di equilibrio. Ciò nonostante, le attività di allenamento all'equilibrio (quali il rafforzamento degli arti inferiori e la camminata su terreno accidentato) si sono rivelate in grado di migliorare l'equilibrio in modo significativo e molti studi le consigliano come parte integrante di un programma di intervento per la prevenzione delle cadute (74, 21, 181, 204). Gli anziani classificati come soggetti a più elevato rischio di cadute sembrano trarre

beneficio da un programma di esercizi personalizzato e inserito in un più vasto intervento multifattoriale di prevenzione delle cadute (243, 48, 202). Programmi multimodali di equilibrio, forza, flessibilità e camminata (30–32, 171) si sono rivelati in grado di ridurre il rischio di cadute lesive e non lesive. Inoltre è stato discretamente provato che programmi di *tai chi* possono ridurre efficacemente il rischio di cadute lesive e non lesive (141, 265).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: C.* L'approccio multimodale (solitamente comprendente esercizi di forza ed equilibrio) e il *tai chi* si sono rivelati efficaci nel riduzione del rischio di cadute non lesive (e, talvolta, perfino di quelle lesive) in popolazioni ad alto rischio di cadute.

Stretching ed esercizi di flessibilità.

In considerazione della riduzione, in età senile, dell'arco di movimento (ROM) e del rapporto accertato con la scarsa flessibilità, mobilità e indipendenza fisica (16, 222, 262), ci si stupisce dell'esiguo numero di studi dimostrativi o comparativi condotti sull'efficacia di esercizi specifici per il miglioramento della flessibilità sui soggetti anziani. Uno studio ben controllato su soggetti femminili settantenni riferisce miglioramenti significativi nella flessibilità della regione lombare/del tendine del ginocchio (+25%) e nell'estensione della rachide (+40%) dopo un programma tri-settimanale di stretching statico della durata di 10 settimane che prevedeva una serie di esercizi mirati (200). Mediante l'abbinamento di stretching e movimenti ritmici sull'intero arco di movimento (p. es. stretching + yoga o *tai chi*) sono stati documentati miglioramenti a di analoga entità sulla flessibilità della parte superiore del corpo (ossia le spalle) e quella inferiore (caviglia, ginocchio) in soggetti anziani di ambo i sessi (231). Nell'insieme, tali risultati indicano che gli anziani in salute possono aumentare la flessibilità delle articolazioni principali mediante esercizi dell'arco di movimento a sé santi. Tuttavia, non sussiste unanimità in merito all'entità (frequenza e durata) e alla tipologia di esercizi di ROM (statici o dinamici) più sicuri ed efficaci per i soggetti anziani.

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: D.* L'efficacia della ginnastica di flessibilità dell'arco di movimento (ROM) su soggetti anziani non è stata sufficientemente studiata e verificata. Si evidenzia la possibilità di migliorare la flessibilità delle articolazioni principali mediante esercizi ROM; tuttavia occorre ancora stabilire la tipologia e la quantità di esercizi ROM di maggior efficacia.

Efficacia della ginnastica e dell'attività fisica sulla funzionalità fisica e sulle attività della vita quotidiana.

Non è ancora chiaro lo stadio in cui la pratica di esercizio fisico e di un'attività fisica si traduce in un miglioramento della funzionalità e del rendimento fisico nelle attività quotidiane. Si riferiscono risultati

contraddittori di rendimento fisico *migliorato* oppure *invariato* a seguito di una serie di attività fisiche differenti (p. es.: camminata, salita delle scale, esercizi di equilibrio, *chair stand* [NdT: alzarsi dalla sedia senza aiutarsi con le braccia]); inoltre non sussiste un rapporto semplice e lineare tra lo svolgimento di un'attività fisica e miglioramenti apprezzabili sulla disabilità (ossia dipendenza nelle ADL). Per esempio, sulla velocità di una camminata a piacere e/o comportante il massimo sforzo sono stati dimostrati incrementi tra il 7% e il 17% dopo una serie di programmi di RET (13, 90, 96, 99, 118, 208, 226) D'altro canto si riferiscono anche variazioni irrilevanti dopo interventi di intensità più bassa e più alta (27, 28, 58, 80, 117). Sebbene alcuni studi abbiano dimostrato miglioramenti in una serie di attività funzionali (12, 13, 96, 99, 162, 255), altri studi indicano che gli adattamenti del rendimento funzionale sono più specifici, nella misura in cui si registrano variazioni in una dimensione funzionale (p. es. nella camminata) ma non in altre (p. es. alzarsi dalla sedia o salire le scale) (208). Nondimeno uno studio di coorte complementare di otto anni su soggetti anziani indica un'apparente relazione tra il mantenimento dei livelli di capacità cardiovascolare e la possibilità di sviluppare una dipendenza funzionale (180). La natura e la forza del rapporto tra attività fisica e rendimento funzionale sono soggette a variazione in funzione dello specifico parametro funzionale dell'attività fisica prescelta (205, 227). Inoltre, poiché la *specificità* dei principi di allenamento indica che gli adattamenti funzionali saranno maggiori nelle attività in cui siano riprodotte le stesse cinematiche, le resistenze e le velocità dei movimenti usate nel programma di allenamento, molti autori sottolineano l'importanza di consigliare movimenti più veloci in attività analoghe a quelle dell'ADL (10, 13, 47, 60, 162).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: C/D.* L'efficacia dell'esercizio fisico sul rendimento fisico è ancora poco compresa e non si presenta lineare. Il RET si è dimostrato efficace su attività comportanti la camminata, il *chair stand* e l'equilibrio, ma occorrono ulteriori informazioni per comprendere la natura effettiva del rapporto tra esercizio fisico e rendimento funzionale.

BENEFICI DELL'ESERCIZIO E DELL'ATTIVITÀ FISICA SULLA SALUTE E IL BENESSERE PSICOLOGICO

Oltre agli effetti sulle variabili psicologiche e su varie malattie e condizioni croniche, si rileva ora una forte evidenza in merito al notevole impatto dell'esercizio e dell'attività fisica su svariati parametri psicologici. Nell'ambito di questa revisione dell'edizione precedente della pubblicazione ufficiale (*Exercise and Physical Activity for Older Adults*) dell'ACSM, l'aggiornamento comprende la nuova evidenza relativa all'efficacia della pratica di regolare attività fisica sulla salute psicologica e sul benessere complessivo, nonché l'efficacia e gli effetti dell'esercizio e dell'attività fisica sulla funzionalità cognitiva e sulla qualità della vita in

generale. Per la prima volta, inoltre, includeremo una sezione a parte dedicata alla letteratura relativamente recente riguardante gli studi sull'efficacia del RET sul benessere e sulla salute psicologica.

Attività fisica e benessere psicologico nella terza età.

Sussiste attualmente una considerevole evidenza di miglioramenti significativi sulla salute e sul benessere psicologico generale che si accompagnano a una regolare attività fisica (155, 231). Sia una più intensa attività fisica (20, 29, 221) sia un allenamento aerobico (AET) comportano minor rischio di depressione clinica o ansia (20, 56, 153). La ginnastica e l'attività fisica sono state consigliate per influenzare il benessere psicologico, grazie ai loro effetti moderatori e mediatori sulla costruzione dell'autoconcetto e dell'autostima (72). Tuttavia non si esclude l'efficacia di altre strade, quali la riduzione dell'adiposità viscerale in concomitanza con un aumento di cortisolo (186) e delle adipochine proinfiammatorie (263, 269) compromesse dall'atrofia dell'ippocampo e da danni cognitivi e affettivi (143). Inoltre per molti anziani, l'invecchiamento si accompagna alla perdita della percezione di controllo (9). Poiché le percezioni di controllo sulla propria vita sono notoriamente connesse alla salute e al benessere psicologico, gli studiosi di scienze motorie hanno iniziato a concentrarsi sul rapporto tra attività e vari indici di controllo psicosociale, autoefficienza e percezione di competenza (156). McAuley e Katula (155) hanno passato in rassegna la letteratura relativa al rapporto tra attività fisica e autoefficienza negli anziani e concludono che gran parte degli studi ben controllati sull'esercizio fisico si traduce in significativi miglioramenti, sia della forma fisica sia dell'autoefficienza per l'attività fisica. Alcune ricerche indicano che l'efficacia di un'attività fisica di intensità moderata può essere maggiore di quella di un'attività svolta in regimi di allenamento (di intensità elevata oppure bassa, indifferentemente) (128, 154). Oggi si tende ad ammettere che l'autoefficienza nella pratica dell'attività fisica non è soltanto un'importante risultanza dello svolgimento di un'attività ma può costituire altresì un valido predittivo di un intenso cambiamento comportamentale nella popolazione sedentaria (56).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A/B.* Una regolare attività fisica comporta miglioramenti significativi del benessere psicologico complessivo. Sia la forma fisica sia l'AET si accompagnano a un minor rischio di depressione clinica o ansia. Ginnastica e attività fisica sono consigliate per influire sul benessere psicologico in virtù dei loro effetti moderatori e mediatori sulla costruzione dell'autoconcetto e dell'autostima.

Attività fisica, funzionalità cognitive e invecchiamento.

Studi di coorte, prospettici e trasversali, associano la pratica di regolare attività fisica a un minor rischio di demenza o di declino cognitivo in età senile. Tra gli

esempi figura uno studio sulle fratture da osteoporosi (*Study of Osteoporotic Fractures* 268), in cui si riferisce che il livello di attività è messo in relazione a variazioni nei punteggi MMSE (*Mini-mental state examination* [NdT, strumento di valutazione neuropsicologica rapida della demenza]), e uno studio sulla salute e l'invecchiamento (*Canadian Study of Health and Aging*) in cui si è dimostrato che l'attività fisica si accompagna a minor rischio di danno cognitivo e demenza (138). Pare inoltre che una ridotta mobilità fisica comporti un declino cognitivo (127). Lo studio *InCHIANTI* [NdT: "Invecchiare in Chianti"] riferisce un rapporto tra mobilità fisica, in particolare la velocità della camminata e la capacità di camminare per 1 km, e sintomi di malattie neurologiche (65). Analogamente l'*Oregon Brain Aging Study (OBAS)* [studio sull'invecchiamento cerebrale] riferisce un rapporto tra velocità della camminata e sintomi iniziali di deterioramento cognitivo (147). Infine lo studio sull'invecchiamento positivo dei ricercatori della *MacArthur Research Network Community* riferisce rapporti tra declini del rendimento cognitivo e movimenti fisici di routine tra cui le proporzioni della forza di presa e della mobilità (ossia velocità della camminata, *chair stand*) (238). Interventi sperimentali di esercizi fisici su soggetti anziani dimostrano che un'intensa esposizione a una singola sessione di esercizio aerobico può determinare miglioramenti a breve termine sulla memoria, sull'attenzione e sul tempo di reazione (39). Inoltre, cosa più importante, la partecipazione a programmi di AET e di RET (sia singola sia abbinata) induce prolungati miglioramenti nel rendimento cognitivo, particolarmente nelle attività di controllo esecutivo (39). Alcuni studi hanno comparato gli effetti singoli e combinati degli interventi di esercizi fisici e mentali (61, 177). Si è scoperto che i benefici cognitivi sono maggiori nei modelli combinati di allenamento aerobico e cognitivo. Non è ancora ben chiaro il meccanismo che pone in relazione ginnastica, attività fisica e funzionamento cognitivo; tuttavia alcuni ricercatori sostengono che l'allenamento comportamentale e aerobico può suscitare una risposta dell'organismo in termini di: miglioramento della circolazione sanguigna, aumento del volume cerebrale, innalzamento del fattore neurotrofico cerebro-derivato (BDNF) e miglioramenti dei sistemi neurotrasmettitori e della funzione IGF-1 (40, 134).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A/B.* Studi epidemiologici indicano che la salute cardiovascolare e un'attività fisica più intensa riducono il rischio di declino cognitivo e demenza. Studi sperimentali dimostrano che AET e RET (specialmente se abbinati) sono in grado di migliorare il rendimento cognitivo di soggetti anziani altrimenti sedentari limitatamente ad alcuni parametri di funzionalità cognitiva ma non ad altri. Gli effetti dell'esercizio e della forma fisica sono maggiori nelle attività che richiedono un trattamento composito con controllo dell'esecuzione.

Attività fisica e qualità della vita nella terza età.

La qualità della vita (QOL) è una costruzione psicologica comunemente definita come una *valutazione responsabile del livello di appagamento dell'individuo riguardo alla propria vita* (182). In una rassegna della letteratura riguardante il rapporto tra attività fisica e qualità della vita senile, Rejeski e Mihalko (196) concludono che, in base alla portata delle evidenze, l'attività fisica pare positivamente associata con molti ma non tutti gli aspetti della qualità della vita. I ricercatori hanno, coerentemente, dimostrato che laddove l'attività fisica comporti un significativo aumento dell'*autoefficienza*, aumentano anche le probabilità di riscontrare miglioramenti della qualità della vita relativamente alla salute (155).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: D.* Benché l'attività fisica sembri positivamente associata con alcuni aspetti della qualità della vita, l'esatta natura di tale rapporto non è ancora ben compresa.

Effetti del RET sul benessere e la salute psicologica.

Da recenti pubblicazioni emerge che RET può migliorare alcuni indici di benessere e di salute psicologica tra cui ansia, depressione, benessere generale e qualità della vita (6, 168, 230, 240). L'evidenza fornita da studi controllati randomizzati (RCT) sul RET eseguito come intervento isolato per il trattamento della depressione clinica da gruppi di età giovanile e senile è forte e coerente. Sia AET (81, 151, 153) sia RET (150, 224, 225) producono miglioramenti clinici significativi sulla depressione in pazienti clinici, con tassi di risposta variabili dal 25% all'88%. Meno

costanti sono gli esiti di studi condotti su soggetti anziani non affetti da depressione clinica. Per esempio, nei soggetti anziani fragili - residenti in strutture - che non presentavano sintomi clinici, i sintomi della depressione non miglioravano dopo l'allenamento con fascia elastica a resistenza leggera (35). Nelle donne sane e indipendenti ma sedentarie i livelli medi di depressione non miglioravano dopo RET di intensità moderata/alta con macchine del peso; dopo un RET di intensità moderata, tuttavia, i livelli d'ansia effettivamente si abbassavano (250). Si riferiscono miglioramenti a carattere generale sul benessere e sui parametri di qualità della vita (p. es.: dolore corporeo, vitalità, socializzazione, stato d'animo, e/o qualità del sonno) dopo RET con protocolli di intensità moderata-alta in soggetti anziani lungodegenti affetti da depressione maggiore o minore (223) e in donne anziane autonome e sedentarie (250). Per contro, non è dimostrata l'efficacia di protocolli di attività non specifica a bassa intensità sul miglioramento dei parametri di QUALITÀ DELLA VITA nei soggetti sani e indipendenti (80, 154).

Dichiarazione basata sull'evidenza.

Conclusioni e suggerimenti. *Livello di evidenza: A/B.* Si rileva una forte evidenza dell'efficacia del RET ad alta intensità nel trattamento della depressione clinica. Occorrono ulteriori evidenze in merito all'intensità e alla frequenza di RET necessario per indurre miglioramenti specifici in altri parametri di benessere e salute psicologica.

TAVOLA 4. Sistema SORT (*Strength of Recommendation Taxonomy*, Tassonomia della forza delle evidenze)*.

Dichiarazioni basate sull'evidenza	Forza dell'evidenza: A = Massima D = Minima
SEZIONE 1: Il normale processo di invecchiamento nell'uomo	
L'invecchiamento comporta cambiamenti fisiologici sfocianti in ridotte capacità funzionali e nell'alterazione della composizione corporea.	A
L'invecchiamento si accompagna al declino del volume e dell'intensità dell'attività fisica.	A/B _a
L'invecchiamento comporta un aumento del rischio di malattie croniche, nondimeno l'attività fisica riduce significativamente tale rischio.	B
SEZIONE 2 Attività fisica e il processo di invecchiamento	
Un'attività fisica regolare aumenta l'aspettativa media di vita, inibendo lo sviluppo di malattie croniche mediante la mitigazione delle alterazioni biologiche dovute all'avanzare dell'età e degli effetti correlati sulla salute e sul benessere e contribuendo a preservare la capacità funzionale.	A
Il modo di invecchiare varia considerevolmente da individuo a individuo. Diverso sarà, analogamente, l'adattamento a un programma di attività fisica. Verosimilmente stile di vita e fattori genetici contribuiscono all'estrema variabilità interpersonale riscontrata nei soggetti anziani.	B
I soggetti anziani in salute sono in grado di svolgere esercizi aerobici e di resistenza intensi, nonché di sperimentare adattamenti positivi all'esercizio fisico.	A
Una regolare attività fisica può influire favorevolmente su una molteplicità di sistemi fisiologici e può costituire un importante fattore discriminante di stile di vita tra individui che sperimentano l'"invecchiamento positivo" e quelli che non lo sperimentano.	B/C _a
Un'attività fisica regolare riduce il rischio di sviluppare un gran numero di malattie e condizioni croniche ed è utile nel trattamento di numerose patologie.	A/B _a
SEZIONE 3: Benefici dell'esercizio e dell'attività fisica	
Un allenamento aerobico (AET) intenso e protratto nel tempo si accompagna a un'umentata riserva cardiovascolare e ad adattamenti muscolo-scheletrici, consentendo al soggetto anziano allenato con esercizi aerobici di sostenere un carico di esercizio submassimale con minor stress cardiovascolare e minor affaticamento muscolare rispetto ai coetanei non allenati. Inoltre, oltre ad essere cardioprotettivo, l'allenamento aerobico prolungato sembra rallentare l'accumulo di adiposità addominale dovuto all'avanzare dell'età.	B
Un protratto allenamento di resistenza (RET) comporta evidenti benefici nel rallentamento della perdita di forza, massa muscolare e tessuto osseo, non riscontrabili altrettanto regolarmente in seguito al solo AET.	B
Programmi di AET di sufficiente intensità ($\dot{V}O_{2max} \geq 60\%$ in preallenamento), frequenza, e durata (≥ 3 gg/sett; ≥ 16 settimane) possono incrementare il $\dot{V}O_{2max}$ in soggetti sani di mezza età e in età senile.	A
Nei soggetti di mezza età e in età senile un ciclo di almeno tre mesi di AET di intensità moderata provoca adattamenti cardiovascolari, più evidenti a riposo e in seguito a esercizio dinamico intenso.	A/B _a
Negli studi sugli adulti in sovrappeso, sia di mezza età sia in età senile, l'AET di moderata intensità si è rivelato efficace nella riduzione del grasso corporeo totale. Per contro, la maggior parte degli studi non riferisce effetti significativi dell'AET sulla massa magra (FFM).	A/B _a
L'allenamento aerobico può indurre una serie di adattamenti metabolici positivi, tra cui: miglioramento del controllo glicemico, aumento della clearance post-prandiale dei lipidi e l'utilizzo preferenziale dei grassi durante l'esercizio submassimale.	B
Nelle donne in post-menopausa l'AET può rivelarsi efficace nel contrastare la diminuzione della densità minerale ossea (BMD) dovuta all'avanzare dell'età.	B
Gli anziani possono aumentare sostanzialmente la propria forza grazie con la ginnastica di resistenza (RET).	A
Sugli anziani è stato dimostrato un sostanziale incremento di potenza muscolare in seguito a RET.	A
Si riferiscono miglioramenti della qualità muscolare analoghi tra giovani adulti e anziani; tali miglioramenti non sembrano essere sesso-specifici.	B
Si riferiscono miglioramenti della resistenza muscolare in seguito a RET con protocolli di intensità da moderata ad alta laddove RET di intensità inferiore non produce miglioramenti della resistenza muscolare.	C
Tra i soggetti in età senile praticanti RET di intensità moderata-alta si apprezzano alterazioni positive della composizione corporea, tra cui un incremento della massa magra e una diminuzione della massa grassa.	B/C
RET ad alta intensità preserva o migliora la densità minerale ossea (relativamente ai gruppi sedentari controllati) con un rapporto diretto tra adattamenti muscolari e ossei.	B
L'evidenza dell'effetto del RET sulle variabili metaboliche è contrastante. Si riferisce uno scambio di fonte privilegiata di combustione in condizioni di riposo, ma l'evidenza relativa agli effetti del RET sul metabolismo basale è contraddittoria. In questi ultimi anni gli effetti del RET su diversi tipi di ormoni sono sempre più oggetto di studio; nondimeno l'esatta natura di tale rapporto non è ancora ben compresa.	B/C
L'approccio multimodale (solitamente comprendente esercizi di forza ed equilibrio) e il <i>tai-chi</i> si sono rivelati efficaci nella riduzione del rischio di cadute non lesive e, talvolta, perfino di quelle lesive in popolazioni a elevato rischio di cadute.	C
L'efficacia della ginnastica di flessibilità sull'arco di movimento (ROM) su soggetti anziani non è stata sufficientemente studiata e verificata. Si evidenzia la possibilità di migliorare la flessibilità delle articolazioni principali mediante esercizi di ROM; tuttavia occorre ancora stabilire la tipologia e la quantità di esercizi ROM di maggior efficacia.	D
L'efficacia della ginnastica sul rendimento fisico non è ancora ben compresa e non si presenta lineare. Il RET si è dimostrato efficace su attività comportanti la camminata, il <i>chair stand</i> e l'equilibrio, ma occorrono ulteriori informazioni per comprendere la natura effettiva del rapporto tra esercizio fisico e rendimento funzionale.	C/D _a
Una regolare attività fisica si accompagna a miglioramenti significativi in termini di benessere psicologico generale. Sia la ginnastica sia l'AET comportano un minor rischio di depressione clinica o ansia. Ginnastica e attività fisica sono consigliate per influire sul benessere psicologico, in virtù dei loro effetti e moderatori e mediatori sulla costruzione dell'autoconcetto e dell'autostima.	A/B
Studi epidemiologici indicano che la salute cardiovascolare e un'attività fisica più intensa riducono il rischio di declino cognitivo e demenza. Studi sperimentali dimostrano che AET e RET (specialmente se abbinati) sono in grado di migliorare il rendimento cognitivo in soggetti anziani altrimenti sedentari limitatamente ad alcune funzionalità cognitive ma non ad altre. Gli effetti dell'esercizio e della forma fisica sono maggiori nelle attività (task) che richiedono un trattamento composito con controllo dell'esecuzione.	A/B
Sebbene l'attività fisica sembri positivamente associata con alcuni aspetti della qualità della vita, l'esatta natura di tale rapporto non è ancora ben compresa.	D
Si rileva una forte evidenza dell'efficacia del RET ad alta intensità nel trattamento della depressione clinica. Occorrono ulteriori evidenze in merito all'intensità e alla frequenza di RET necessario per indurre miglioramenti specifici in altri parametri di benessere e salute psicologica.	A/B

a Interessando trasversalmente le varie sottodiscipline delle scienze motorie, ogni rassegna di evidenze riguardante l'esercizio e l'attività fisica sulla popolazione anziana sarà necessariamente interdisciplinare e soggetta a differenze di progetto di ricerca. Quando possibile, è stata rilasciata una singola valutazione SORT; nondimeno, occasionalmente laddove la forza dell'evidenza presenti variazioni da uno studio all'altro, si è provveduto a fornire una valutazione composita.

* (NdT) Per informazioni sul sistema SORT di valutazione delle evidenze si veda al sito www.aafp.org/afpsort.xml.

CONCLUSIONI

Benché nessuna quantità di attività fisica sia in grado di arrestare il processo di invecchiamento biologico, è tuttavia provato che un regolare esercizio fisico è in grado di minimizzare gli effetti fisiologici di uno stile di vita altrimenti sedentario nonché di incrementare l'aspettativa di vita attiva limitando lo sviluppo e la progressione di patologie croniche e di disturbi

invalidanti. Una crescente evidenza sugli anziani indica che una regolare pratica di esercizi fisici comporta benefici fisiologici e cognitivi (Tavola 4). Non è ancora possibile dettagliare l'esatta tipologia dei programmi di esercizio fisico in grado di ottimizzare la funzionalità fisica e lo stato di salute in tutti i gruppi di anziani. Una nuova evidenza indica inoltre che alcune delle risposte adattive all'allenamento sono genotipo-sensibili, almeno in fase di sperimentazione animale (14). Nondimeno si possono trarre numerose conclusioni

supportate da evidenza in merito all'esercizio e all'attività fisica nella popolazione più anziana:

- 1) Rispetto alle singole forme di allenamento, l'abbinamento di esercizi aerobici e di resistenza sembra più efficace nel contrastare gli effetti nocivi di uno stile di vita sedentario sulla salute e sul funzionamento del sistema cardiovascolare e muscolo-scheletrico.
- 2) Sebbene i programmi di allenamento intenso comportino benefici evidenti sulla forma fisica, sul metabolismo e sul rendimento dei soggetti anziani, è ora evidente che, per ridurre l'incidenza di malattie croniche cardiovascolari e metaboliche, tali programmi non devono necessariamente comportare un'elevata intensità. È pur vero che il trattamento di alcune malattie accertate e di sindromi geriatriche (p. es.: diabete di tipo 2, depressione clinica, osteopenia, sarcopenia, debolezza muscolare) risulta più efficace con un tipo di allenamento più intenso.
- 3) Gli effetti marcati di una singola sessione di esercizi aerobici hanno una durata relativamente breve, e gli adattamenti cronici a sessioni ripetute si perdono velocemente una volta cessato l'allenamento, anche negli anziani regolarmente attivi.
- 4) I sintomi e i modelli iniziali della curva fisiologica discendente associata all'età variano trasversalmente secondo i sistemi fisiologici e del sesso; alcune risposte adattive all'allenamento dipendono dall'età e dal sesso. Di conseguenza, il campo d'azione in cui l'esercizio fisico è in grado di moderare il declino fisiologico associato all'età può dipendere, in parte, dalla condizione ormonale e dall'età in cui si è dato inizio a un intervento specifico.
- 5) Idealmente, la prescrizione di esercizio fisico per i soggetti anziani dovrebbe comprendere esercizi aerobici, di rafforzamento muscolare e di flessibilità. Inoltre, i soggetti a rischio di cadute o impediti nei movimenti dovrebbero eseguire esercizi specifici volti al miglioramento dell'equilibrio, oltre alle altre componenti della forma fisica attinenti alla salute. Le conclusioni della presente pubblicazione sono in perfetta corrispondenza con la *Physical activity Guidelines for Americans* pubblicata nel 2008, in cui si dichiara che un'attività fisica costante è essenziale per invecchiare in salute. Con una regolare attività fisica i soggetti di >65 anni ottengono sostanziali benefici sulla salute, benefici che persistono lungo tutto l'arco della vita. Particolarmente importante è dunque dare impulso all'attività fisica nella popolazione più anziana poiché quest'ultima, tra le varie fasce d'età, è quella fisicamente meno attiva (50).

La commissione scrivente desidera ringraziare i dottori Loren Chiu (Effetti metabolici), Sean Flanagan (Composizione corporea), Beth Parker (Esercizi di stretching e flessibilità) e Kevin Short (effetti metabolici) ed esprimere il proprio apprezzamento per il contributo fattivo e l'assistenza fornita nella preparazione delle sezioni del presente documento.

Revisione a cura dell'*American College of Sports Medicine Pronouncements Committee* e di Gareth R. Jones, Ph.D.; Priscilla G. MacRae, Ph.D., FACSM; Miriam C. Morey, Ph.D.; Anthony A. Vandervoort, Ph.D., FACSM; and Kevin R. Vincent, M.D., Ph.D.

La presente pubblicazione ufficiale annulla e sostituisce la precedente *Exercise and Physical Activity for Older Adults* Med Sci Sports Exerc. 1998;30(6):992-1008.

0195-9131/09/4107-1510/0

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE

Copyright © 2009 by the American College of Sports Medicine

DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.