

La forza nella età adulta ed avanzata

Renato Manno
Centro Studi FIDAL

Caratteristiche generali della età adulta ed avanzata

L'invecchiamento della popolazione è una caratteristica dei paesi industrializzati, tale fenomeno che si accoppia alla caduta delle nascite porta ad un progressivo aumento della frazione della popolazione di età avanzata, ciò è conosciuto sin dagli inizi degli anni 70 e va di pari passo con il miglioramento delle condizioni generali di vita, della assistenza medica e ad un generale aumento delle conoscenze scientifiche sul processo di invecchiamento. Secondo dati riportati da Spirduso (1989) nel 1900 solo il 4% della popolazione era di età superiore ai 65 anni, per le stesse età le previsioni per l'anno 2000 variano fra il 15 ed il 20%. Diventa perciò un problema primario che nelle condizioni ambientali di tali popolazioni (noi tutti progressivamente) sia prevista la possibilità di disporre di abitudini che conservino una alta qualità della vita, ed in particolare una autonomia di movimento fino alle età più avanzate, ciò sia per il miglioramento delle condizioni di vita individuale ma anche per i costi elevatissimi che in caso contrario ricadrebbero sull'assistenza sanitaria pubblica e privata in soggetti di età avanzata.

E' già noto come le capacità motorie possono essere fortemente sostenute dallo sviluppo della forza; essa infatti sostiene l'apprendimento di nuove abilità motorie, influenza la resistenza abbassando l'impegno percentuale di ogni singolo ciclo di movimento, e nelle età adulte, in un numero circoscritto di soggetti, maggiormente in sogget-

ti anziani, appare necessaria per evitare condizioni parzialmente invalidanti e comunque di interesse prevalentemente medico.

Vi è da sottolineare che il decremento di prestazione dovuto all'età è qualche volta sopravvalutato in quanto la caduta di efficienza può essere anche attribuita alla diminuzione dell'attività fisica dei soggetti e quindi all'assenza dello stimolo di adattamento, quindi ha cause più di natura sociale che biologica in quanto è dovuto più spesso più ad improprie abitudini sedentarie che ad una altrettanto negativa modificazione biologica collegata all'invecchiamento.

Si sono osservate recentemente prestazioni relativamente sorprendenti in atleti in grandi competizioni mondiali ed europei in età inusuali, per di più in sport dove non è senso comune attribuire il massimo della prestazione in simili età.

Si sono infatti avuti eccezionali risultati ripetuti nel tempo anche in soggetti che praticavano agonismo al massimo livello in età vicina ai 40 anni (Mennea, Voronin, Wells, Christie) in specialità come lo sprint che era considerato una disciplina legata alle doti naturali e che raggiungeva l'apice fra i 20 ed i 25 anni, così come del resto è possibile vedere culturisti che esibiscono un fisico senza età anche avendo più di 50 anni; certo si può avere il sospetto, in alcuni casi, di una falsa salute fondata su uso di sostanze proibite che poi porteranno danni futuri ma non si possono escludere prestazioni indiscutibili su ogni piano.

Si può perciò dire che la pratica di sport in età non più considerata di massima prestazione è una scelta culturale specifica che varia da contesto a contesto e che è soprattutto una scelta individuale, essa si può modificare anche in funzione di motivazioni e relativi incentivi che possono stimolare risorse prima non attivate.

Nello sport di ogni giorno poi le abitudini e gli incentivi a fare attività fisica variano a seconda anche di mode o di percezione di bisogni variabili in funzione degli ambienti e dei periodi.

Sidney e Shephard (1978) hanno osservato che gli abitanti di città percepivano come adeguata la loro condizione fisica anche se era appena nella media o al di sotto.

Nella figura 1 è possibile vedere come la crescita di peso corporeo insorge in età che biologica-

si abbassa significativamente si abbassa la potenza stessa.

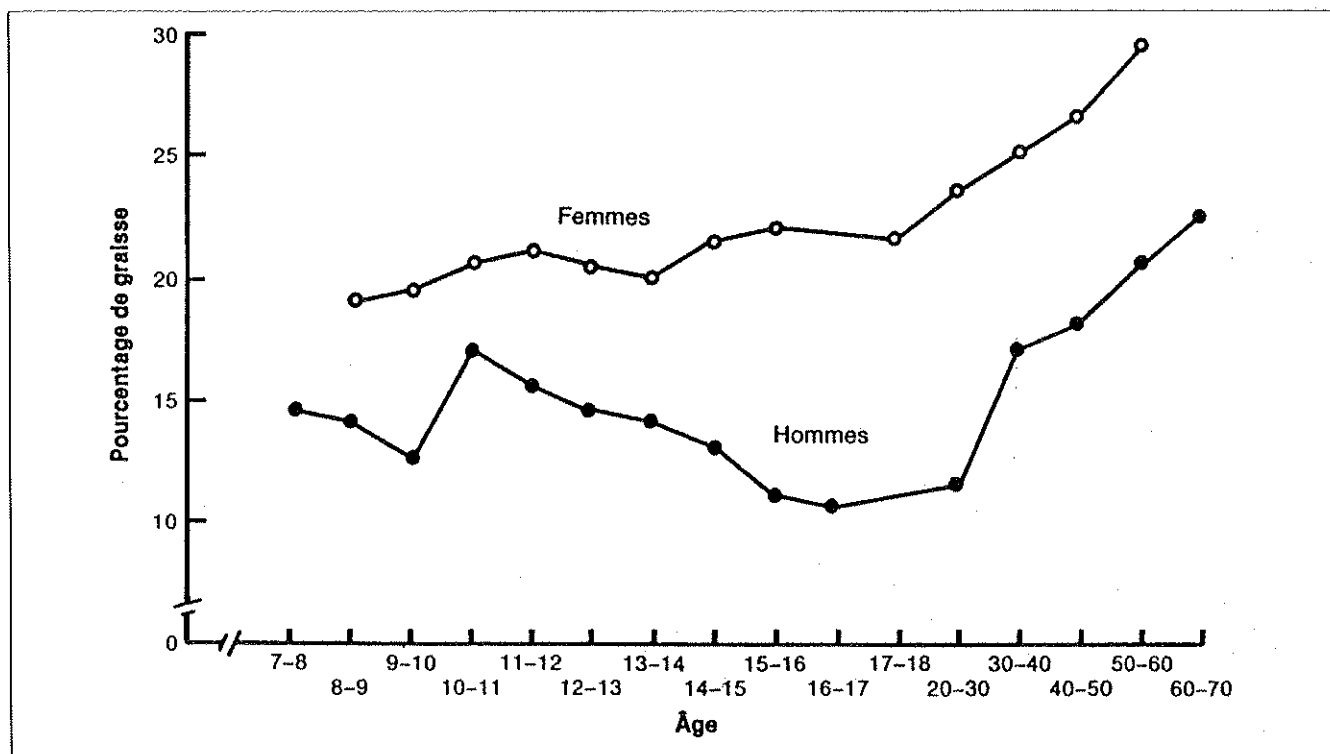


Fig. 1 - Pourcentage de graisse et age. (Parizkova, J.: Body composition and exercise during growth and development. Dans *Physical Activity: Human Growth and development*. Coordonné par G.L.Rarick. New York, Academic Press, 1974).

mente non hanno particolari giustificazioni, se non l'abbandono di pratiche di attività motoria, anche dovuto a circostanze di varia natura (familiare, di carriera, etc).

Analizzando le modificazioni della forza in funzione dell'età è evidente una perdita moderata e regolare di forza annuale fino a circa 45 anni, figura 2, dopo tale periodo avviene una perdita di forza e di tessuto muscolare più accentuata che raggiunge circa il 25% a 65 anni (Grimby e Saltin 1983). Anche la potenza nell'uomo declina con l'età; la potenza è la risultante della forza per la velocità, quando quest'ultima

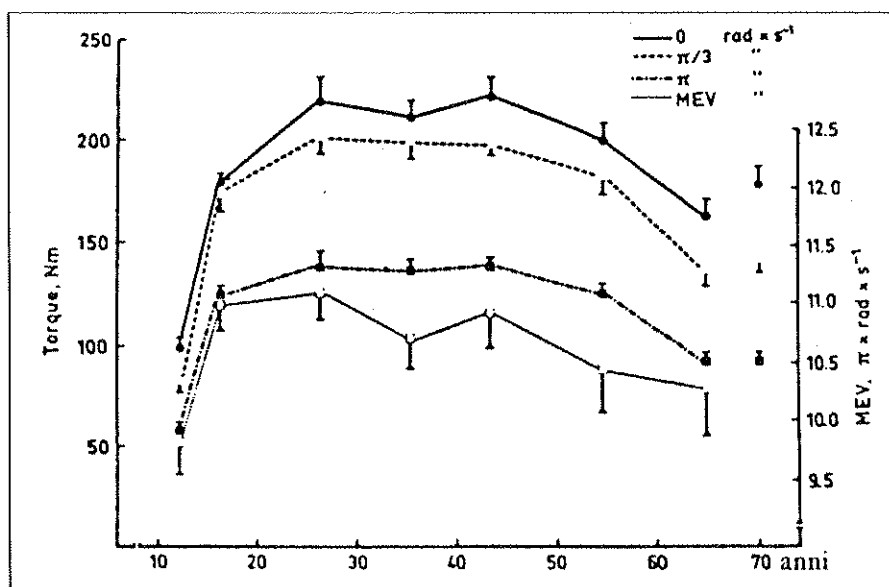


Fig. 2 - Forza massima isometrica e dinamica, velocità di estensione del ginocchio nelle varie età. La forza massima dinamica è descritta ad una velocità corrispondente a $\pi/3$ e π radianti al secondo (60 e 180° al secondo). Sono indicati media ed errore standard (da Larsson e Grimby 1977).

Secondo Buskirk e Segal (1989) la diminuzione della forza è dovuta alla diminuzione della velocità di conduzione muscolare dello stimolo e della trasmissione sinaptica e ciò è particolarmente avvertito nelle fibre rapide, secondo alcuni a questo si accompagna anche l'aumento della soglia di eccitabilità del muscolo. Non tutti sanno indicare una causa precisa di tali fenomeni, infatti alcuni autori (Larsson e al 1977, Davis e al 1986) sono d'accordo ad indicare fra queste una perdita selettiva delle fibre bianche negli anziani, dato che fra l'altro non è da tutti accettato (Essen Gustaffson & Borges 1986).

Nonostante il segno dell'età appaia inevitabile, le conseguenze delle modificazioni delle abitudini di vita sembrano influenzare in modo non secondario i livelli di mantenimento, in soggetti settantenni molto attivi infatti il mantenimento dei livelli di prestazione appare buono.

Con l'età decade la capacità di reclutare rapidamente forza, ciò che viene definito forza esplosiva o rapida. Tale meccanismo ben conosciuto e molto valorizzato negli atleti di alta prestazione è stato considerato spesso trascurabile negli anziani, tanto che, per ragioni legate ad una ipotetica traumaticità, è stato sconsigliato e ciò costituiva una indicazione specifica per l'allenamento della forza in questa età.

La capacità di reclutare rapidamente forza è, oltre che una componente della prestazione di forza, un meccanismo protettivo, infatti quando si hanno bruschi movimenti, una capacità di contrazione repentina costituisce la principale prevenzione per evitare cadute, che nelle età più avanzate possono causare traumi di difficile recupero.

La forza esplosiva nell'anziano è collegata con l'abilità, l'efficacia e la velocità dei movimenti di ogni giorno quali il camminare, salire le scale, sollevare oggetti (Bassey e coll. 1992). Nella fig. 3 è possibile vedere come il tempo di reclutamento della forza sia significativamente diverso in soggetti di 30-50-70 anni. La perdita di forza rapida negli arti inferiori ha un tasso di caduta del 3,5% dai 65 agli 84 anni (Young and Skelton 1994). E' stato anche dimostrato che la perdita di potenza anaerobica in watt per chilogrammo di peso

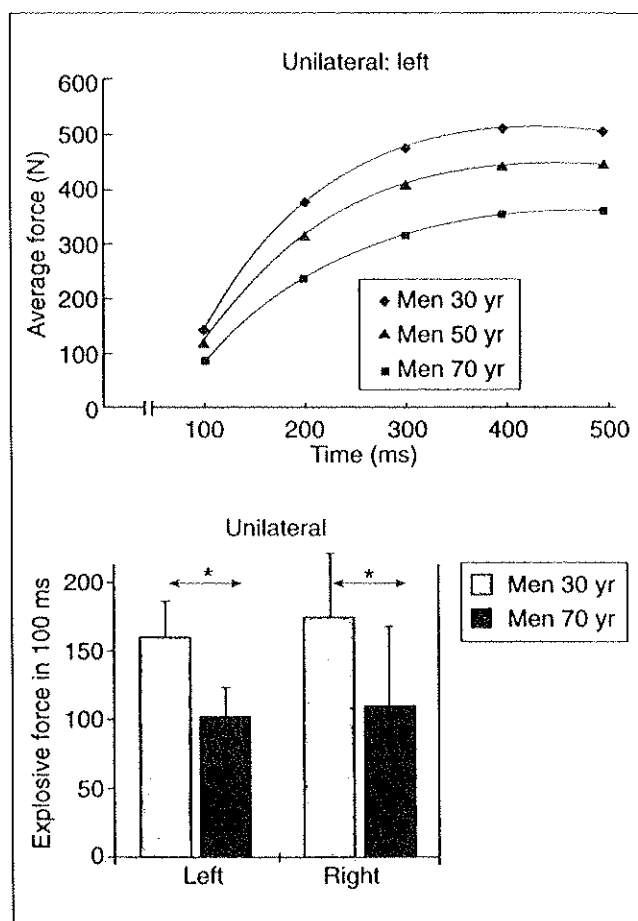


Fig. 3 - Curve forza tempo nell'arto inferiore sinistro in soggetti di 30, 50 e 70 anni e in soggetti di 30 e 70 anni negli arti inferiori destro e sinistro (da Hakkinen e al. 1995) e Hakkinen Kraemer e Neukon (1997).

corporeo decade al ritmo di 1% all'anno e quindi a 70 anni è circa il 50% di un giovane di 20 anni (Grassi e coll. 1991).

Decremento dei diversi tipi di forza nell'età

Bosco e Komi (1980) fig. 4, in uno studio sull'elasticità muscolare secondo l'analisi del ciclo allungamento - accorciamento e con cadute - rimbalzo da altezze di diversa entità notarono una diminuzione dell'altezza di salto dovuta all'età in 78 soggetti compresi tra i 18 e i 73 anni di età, comparando però la fig.4 con la fig. 2 è possibile vedere come la caduta dopo i 20 anni è molto accentuata rispetto alla prova isocinetica. Tale maggio-

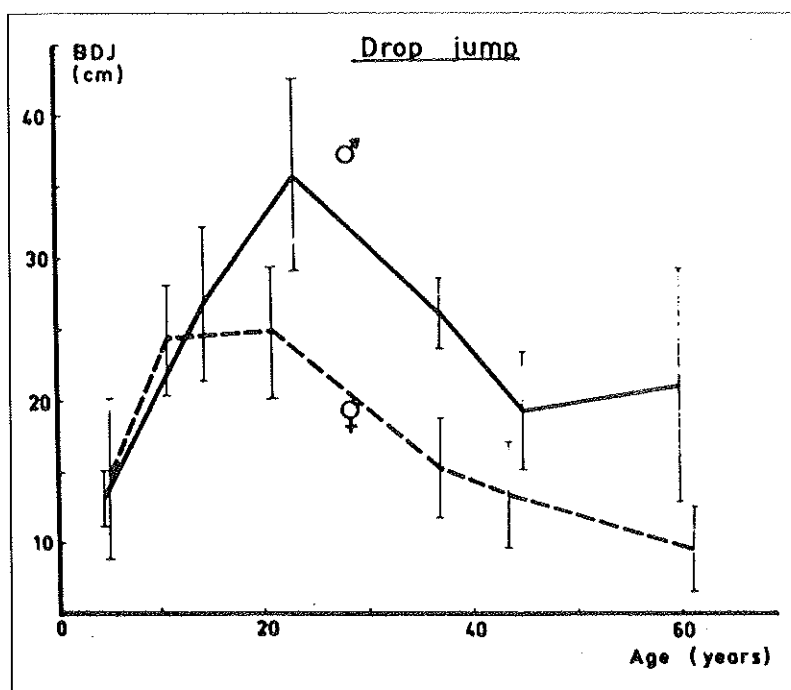


Fig. 4 - Sollevamento del centro di gravità da altezze di cadute ottimali (ACO o BDJ) osservata in soggetti differenti per sessi ed età (da: Bosco e Komi, 1980).

re caduta potrebbe essere attribuita alla minore capacità di reclutare forza rapidamente che invece non è richiesto nella stessa misura nella fig.2. A tale condizione si accoppierebbe quanto descritto da Hakkinen e Pakarinen sulla minore reattività ormonale del testosterone in funzione dell'età.

In linea generale i fattori a cui si può attribuire la perdita di forza sono diversi. Nelle età di interesse geriatrico a tendenze endogene si possono aggiungere altri fenomeni che Flecks e Kraemer (1997) elencano e che sembrano globalmente esaustivi:

- Cambiamenti muscolo-scheletrici dovuti all'età
- Accumulo di malattie croniche
- Farmaci necessari al trattamento delle malattie
- Modificazioni del sistema nervoso
- Riduzione della secrezione ormonale
- Sottonutrizione (tendenza alla)
- Atrofia da disuso (marcata sedentarietà).

Forza e forza dinamica sembrano decadere con ritmi lievemente differenziati ed in forma molto collegata con la diminuzione della massa musco-

lare, con il numero delle fibre e la diminuzione della dimensione delle singole fibre ma la forza dinamica ed esplosiva appare più collegata alla porzione di fibre veloci ed alla presenza del testosterone. Al tempo stesso le modificazioni biochimiche evidenziano un mantenimento delle attività ossidative ed una diminuzione delle attività anaerobiche.

Molti autori descrivono una perdita di massa muscolare indipendentemente dalla sua localizzazione e funzione; secondo Young and coll. (1984), nelle donne a 70 anni si ha circa il 77% di area trasversale delle donne di 20 anni, inoltre ciò si accompagna ad un aumento di grasso intramuscolare. Secondo alcuni la perdita di massa muscolare è graduale per tutte le fibre, (Grimby e Saltin 1986) alcune dimensioni sono tendenzialmente costanti, per cui la perdita di fibre appare più pronunciata, in particolare per le fibre veloci fino al 60% in meno negli

ottantenni. Anche la qualità delle proteine si modifica diminuendo la componente a catena pesante ed insieme ad una riduzione della miosina ATPasi (Syrový and Guthann 1970) in (Flecks and Kraemer 1997).

Tale processo appare inoltre differenziato nei diversi muscoli; ad esempio negli arti inferiori (vasto laterale) appare più pronunciato che negli arti superiori (bicipite) e ciò si accompagna anche ad un più rapida perdita di forza negli arti inferiori che negli arti superiori (McDonagh e al 1984).

Dal momento che la dimensione delle fibre appare stabile la diminuzione della superficie trasversale riflette la diminuzione del numero delle fibre (Grimby & Saltin 1983) accompagnata da una pari diminuzione di unità motorie funzionanti.

Con l'età aumentano i problemi di reclutamento delle unità motorie anche se ciò può in parte essere spiegato dalla inattività. Alcune prove svolte con attivazione volontaria ed elettro stimolazione (Vardervoort & McComas 1986) non evidenziarono differenze della forza per unità di superficie confermando indirettamente, anche in que-

sto caso, che le modificazioni di forza sono legate alla perdita o atrofia delle fibre bianche.

Globalmente le fibre si riducono drasticamente tanto che in reperti autoptici si ha una caduta del 23% in totale, ma le fibre bianche si riducono al 60% in uomini giovani e sedentari e fino al 30% all'età di 80 anni.

Nel sistema nervoso avvengono modifiche importanti sia con l'età che con l'adattamento all'allenamento. Il sistema neuromuscolare è la causa principale dell'incremento di forza negli adulti, come prova lo studio ormai classico di Moritani e De Vries (1980), che in 8 settimane di allenamento non notò ipertrofia ma importanti modificazioni elettromiografiche.

Nell'anziano la diminuita efficienza neuromuscolare può essere attribuita alla perdita di cellule muscolari dovuta all'inattività che, oltre una certa soglia di calo, muoiono, oppure all'ipertrofia muscolare che oltre una certa soglia di inattività causa una sorta di denervazione, una parte della quale può essere parzialmente recuperata con l'attività. La perdita di unità motorie è comunque la causa principale di perdita di forza e spesso le fibre sono rimpiazzate da grasso o tessuto fibroso.

Non sono emersi importanti differenze di capacità di attivazione muscolare fra uomini più giovani ed anziani; lo stesso non avviene nelle attività dinamiche, non è chiaro quali componenti a livello centrale e periferico causino questa diminuzione di efficienza salvo le già descritte modificazioni ormonali (Hakkinen, Kallinen e Komi 1994).

La risposta ormonale si modifica anch'essa con l'età; è possibile infatti notare un incremento degli ormoni anabolizzanti nelle fasi di riposo dopo un lungo allenamento, tale reazione è forte nel trentenne, è presente nel cinquantenne ma assente nel settantenne (Hakkinen e Pakarinen 1995). Nei cinquantenni fu notata un buon adattamento ormonale come descritto, simile al trentenne, ma partendo da un livello basale più basso.

Contrariamente a quanto avviene nel giovane e negli atleti, dove la nutrizione ha un ruolo solo in casi estremi, Meredith e coll. (1992) hanno descritto

un importante incremento di massa muscolare con una supplementazione proteica dello 0,33% per chilogrammo di peso corporeo ed un incremento delle calorie. Appare pertanto necessario, per avere risultati positivi, un incremento ed una riorganizzazione della nutrizione, in assenza della quale la risposta di ipertrofia in generale è assente.

Si può comunque pensare che ciò sia dovuto alla differente abitudine di alimentarsi degli anziani che, insieme all'attività fisica, spesso riducono gli introiti alimentari.

Programmi di allenamento per persone adulte e anziani

Nell'allenamento della forza negli adulti e anziani non appare necessario modificare nessuno dei principi conosciuti dell'allenamento con i sovraccarichi, con l'età le condizioni individuali e le esperienze e gli eventi passati, sono determinanti per cui l'allenamento deve tenere presente la storia, anche medico-clinica e di allenamento di ogni singolo individuo. E' chiaro dai molti lavori pubblicati che anche le intensità uguali o superiori all'80% non causano problemi, ma positivi adattamenti che intervengono su molti dei fattori che influenzano l'efficienza. L'ipotesi che l'adattamento sia possibile e significativo non può nascondere il fatto che avvenga con maggiore lentezza, per le diverse ragioni descritte, probabilmente per la minore reattività ormonale, prima di iniziare il programma tradizionale è importante, soprattutto negli individui che ne hanno bisogno, una graduale introduzione che li porti molto prudentemente alle forme di allenamento tradizionale. Tale periodo, che non si può escludere neanche per i più giovani è di una maggiore lunghezza nelle età più avanzate, e può includere carichi bassissimi o quasi nulli nelle fasi iniziali, anche se progressivamente crescenti. Ovviamente in soggetti di età più avanzata, anche se apparentemente sani, una iniziale supervisione del medico sembra necessaria in ogni caso, la cosa poi è ancora più determinante se vi sono alcuni fattori di rischio quali il fumo, lieve ipertensione, ed obbligatoria

e determinante se i fattori di rischio si accompagnano con patologie conosciute di natura cardiaca e/o metabolica. I test massimali possono essere evitati, possono limitarsi al sollevamento di un carico per 2 o 3 ripetizioni massime per una stima dell'80% del massimo.

Ovviamente per avere una visione più generale degli effetti del lavoro, soprattutto con i più anziani sarebbe ottimale un'assistenza e monitoraggio clinico-nutrizionale e di comportamento. In questo caso l'osservazione del cammino, del salire le scale, del sollevamento dalla poltrona, delle misure di trofismo muscolare, di introito alimentare così come la raccolta delle impressioni soggettive del maturo atleta vanno tenute in grande evidenza. E' chiaro che una simile attività può essere raramente collegata a competizioni che devono essere precedute da una lunga preparazione, ed in ogni caso devono far parte di un normale costume di vita. Naturalmente particolare importanza, dopo una fase di avvio, rivestono i test sugli attrezzi e con i pesi da applicare con opportune modalità valutative (Sale 1991).

E' importante avere una progressione molto graduale degli esercizi scelti fra quelli che attivano (almeno 1) le masse muscolari principali e che abbiano una escursione regolare, prevedibile, lineare come è possibile sulle macchine. Non è, a volte, sufficiente l'utilizzo dell'intera escursione muscolare, per cui è necessario aggiungere esercizi specifici per la flessibilità. L'ordine degli esercizi non differisce dalle indicazioni generali dando priorità agli esercizi che impegnano le masse muscolari più grandi, prima le masse muscolari inferiori poi le superiori (con aspetti di preferenza individuale).

I recuperi fra le serie devono consentire di svolgere, senza alcuno stress, il lavoro proposto, per cui si privilegia il trofismo muscolare al disagio metabolico, soprattutto in soggetti con diabete, per cui i recuperi sono più lunghi che per i giovani adulti. Il numero delle serie varia più che negli adulti, dove si tende a stabilizzarsi subito su almeno 3 serie, ciò per modulare ulteriormente la gradualità e la progressività dell'impegno. Le intensità tollerabili è ormai chiaro che possono

superare l'80%, anche se in alcuni casi (come nelle donne) con il 50-60% di R.M. si sono ottenuti risultati migliori rispetto ad intensità superiori (70-80%) (Hunter e Trenth 1995). Il numero delle ripetizioni è tendenzialmente simile a quello classico ma tiene pure conto che bisogna evitare uno sforzo molto elevato e soprattutto la cosiddetta manovra di Valsalva, cioè una apnea prolungata sotto sforzo che può essere considerata di una certa pericolosità. Ciò avviene prevalentemente nelle ultime ripetizioni delle singole serie dove vi è una pressione arteriosa e frequenza cardiaca più alte.

In conclusione negli ultimi 10 anni si è chiaramente affermata l'idea che è possibile sviluppare un allenamento di forza in un modo sicuro in soggetti adulti e anziani non solo sani, ma anche con patologie compatibili, ovviamente per realizzare ciò è necessario osservare rigorosamente un certo numero di attenzioni, del resto abbastanza simili a quelle che sono consigliate per l'allenamento dei più giovani.

BIBLIOGRAFIA

- BASSEY E.J., FIATARONE M.A., O NEILL E.F., KELLY M., EVANS W.J., LIPITZ L.A.- Leg extensor power and functional performance in very old men and women *Clinical Science* 82, 321-327, (1992).
- BUSKIRK RE SEGAL SS - The Aging Motor system: Skeletal muscle weakness in "Physical activity and aging" The Academy papers Human Kinetics Publishers Champaign Illinois (1989).
- BOSCO C. - KOMI P.V. - Influence of aging in mechanical behaviour of leg extensor muscles *Eur. J. of Appl. Physiol.* 45, 209, 219 (1980).
- DAVIES CTM, THOMAS D.O. WHITE M.J.- Mechanical properties of young and elderly human muscle, *Acta med. Scand Suppl* 711, 219-226 (1996).
- ENOKA R.M.- Neural adaptations with chronic physical activity. *Journal Biomechanics* 30 (5), 447-455, (1997).
- YOUNG A., SKELTON D.A.- Applied Physiology of strength and power in old age. *Int. J. of Sport*

Medicine 15, 149-151, (1994).

FRONTERA WR e coll. - Strength conditioning in older man; skeletal, skeletal muscle hypertrophy and improved function J Appl Physiol 64, 1038-1044, (1988).

FIATARONE e coll. - High intensity strength training in nonagerian JAMA 263: 3029-3034, (1990).

FIATARONE e coll. - Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. New England Journal of Medicine 330, 1769-1775, (1994).

FLECKS KRAEMER W. - Designing resistance training program Human kinetics Publisherm Champaign Illinois 1997.

GRASSI B., CERRETELLI P., NARINI M., MARCONI C. - Peak anaerobic power in master athletes, European J. of Applied Physiology 62, 394-399, (1991).

GRIMBY G. SALTIN B. The aging muscle, Clinical Physiology 3, 209-218 (1983).

HAKKINEN K. - PAKARINEN A. - Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in men and women at different age Int. J. of Sports Medicine 16; 507-13, (1995).

HENATSCH HD, LANGER H.H. - Basic neurophysiology of motor skill in sport. Int. J. of Sport Medicine 6, 2-14, (1985).

HETTINGER TH. - Isometrische Muskelkrafttraining. George Thieme Verlag 1968.

HUNTER G.R. e TREUTH M.S. - Relative training intensity and increases in strength in older woman n.9 188 - 191, (1995).

ISRAEL S. - Age related changes in strength and special groups in : Komi P.V: Strength and Power" Blackwell Scientific editions, Oxford 1992.

LARSSON L., GRIMBY G., KARLSSON J. - muscle

strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. J. Appl. physiol 46, 451-456, 1979.

MORITANI T., DE VRIES H.A. - Potential for gross hypertrophy in older men. Journal of Gerontology 35, 672-682, (1980).

MCDONAGH MJN, DAVIES C.T.M. - Adaptive responses of skeletal muscle to exercise with high loads. European Journal of Applied Physiology 52, 139-155, (1984).

MEREDITH C.N., FRONTERA W.R., O REILLY K.P., EVANS W.J. - Body composition in elderly men: Effect of dietary modification during strength training. Journal of the Geriatric Society 40, 155-162, (1992).

SALE D.G - Testing Strength and Power in " Mac Doigall D, Wenger H.A.; Green H.J. Physiological testing of the high performance Athlete Human Kinetics publisher. Illinois 1991.

SYROVY I. GUTHANN E. - Changes in Speed og contraction and Atpase activity m striated muscle during old age Experimental Gerontology 5-31-35- (1970).

SIDNEY KH, SHEPHARD RJ - Activity pattern men and women; J OF Gerontology 32, 25-32, (1977).

Spirduso W - Physical activity and aging: Introduction In "Physical activity and aging" The Academy papers Human Kinetics Publishers Champaign Illinois (1989).

VARDERVOORT A. A., MCCOMAS A. J. - Contractile changes in opposing muscles of the human muscle (1986).

YOUNG A, SKELTON D.A., - Applied physiology of strength and Power in old age - Int. J. of Sport Med. 15, 149-51 (1994).