



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI URBINO CARLO BO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMOLECOLARI

Corso di Dottorato di ricerca in Scienze della Vita Salute e Biotecnologie

*Curriculum Scienza dell'esercizio fisico e salute*

CICLO XXX

---

Miglioramento  
delle capacità motorie e funzionali dell'arto superiore  
di un anziano fragile e istituzionalizzato

Settore Scientifico Disciplinare M-EDF/02

Relatore: Chiar.mo Prof.  
ARIO FEDERICI

Dottorando:  
BENEDETTA ROBERTA CONTEDEUCA

Correlatore: Ph. D.  
MARIANNA VETRI

---

Anno Accademico 2016-2017

*La lettura è per la mente quel che l'esercizio è per il corpo*

JOSEPH ADDISON

# INDICE

---

INTRODUZIONE.....	4
1. ANZIANO, QUALITÀ DELLA VITA E FUNZIONALITÀ DELL'ARTO SUPERIORE .....	5
1.1 L'importanza dell'arto superiore nell'anziano fragile ed istituzionalizzato .....	5
1.2 Definizione di fragilità sulla base di criteri funzionali .....	6
1.3 Riconoscere il grande anziano per individualizzare il trattamento.....	10
2. INVECCHIAMENTO E ISTITUZIONALIZZAZIONE, DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA .....	12
2.1 Dati Italiani ed Europei .....	12
2.2 Invecchiamento e salute.....	13
2.3 Il delicato processo di Istituzionalizzazione.....	15
2.4 Quale attività motoria? .....	19
3. DISEGNO SPERIMENTALE .....	24
3.1 Stato dell'arte .....	24
3.2 Materiali e Metodi.....	28
3.3 Risultati .....	38
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	43
APPENDICE .....	51

## INTRODUZIONE

---

La qualità della vita di ogni persona, in particolare di quella anziana, impone grande attenzione alla funzionalità degli arti superiori: essa è condizione indispensabile per il mantenimento dell'autonomia personale e sociale.

Spesso, nell'anziano questi segmenti subiscono notevoli limitazioni, nella mobilità, per cause infiammatorie, per disuso determinato da inutilizzo e per cause degenerative, che ne pregiudicano l'efficienza.

Particolarmente esposti sono gli anziani "fragili", ossia quei soggetti di età avanzata o molto avanzata (in genere, ultra 75enni), che presentano "perdita di riserva funzionale", un processo di decadimento progressivo, incapace di autoripararsi, denotato da un incremento della suscettibilità alle malattie.<sup>1</sup>

Tenendo presente lo stato dell'arte e le conoscenze acquisite, per tentare di limitare il normale processo di decadimento e cercare di preservare una certa autonomia in questi soggetti, il lavoro proposto è incentrato sull'analisi circa gli effetti di un protocollo di lavoro specifico per la motricità della mano e dell'arto superiore. In particolare sono stati selezionati test appositi per verificare se la funzionalità dell'arto dominante e dell'arto non dominante possa essere mantenuta o addirittura migliorata in seguito ad un protocollo di psicomotricità. Infine per garantire la correttezza delle conclusioni raggiunte, sono stati utilizzati test statistici che hanno permesso di vagliare l'effettiva significatività dei dati raccolti.

---

<sup>1</sup> G. Novelli, *L'invecchiamento precoce tra genetica e realtà*, Geriatric Medicine Suppl Vol. 1 Gen-Apr 2007.

# 1. ANZIANO, QUALITÀ DELLA VITA E FUNZIONALITÀ DELL'ARTO SUPERIORE

---

## 1.1 L'importanza dell'arto superiore nell'anziano fragile ed istituzionalizzato

L'arto superiore è uno dei tratti più importanti del corpo umano per la sua straordinaria versatilità.

Attraverso l'arto superiore l'uomo svolge gran parte delle attività della vita quotidiana: nel lavoro, nel tempo libero, nella relazione con gli altri e con l'ambiente esterno.

Poiché l'arto superiore è strettamente connesso alla mano anch'essa è di fondamentale importanza nelle attività della vita quotidiana così come nelle relazioni sociali.

Le funzioni della mano infatti, sono multiple, così come lo sono i suoi impieghi: l'impiego prensile, l'impiego sensoriale, l'impiego mimico, l'impiego simbolico fanno di essa un organo dalle mille funzioni, moltiplicato ulteriormente dall'uso differente che può essere fatto di ciascuna delle sue parti, secondo le necessità gestuali e le intenzioni del soggetto.<sup>2</sup>

La mano è la sede del tatto ed è in questo modo che vede la sua evidente funzione motrice subordinata alla sua particolare sensibilità. A differenza degli altri organi di senso che presentano una percezione mediata, la mano ha bisogno di un contatto immediato, cioè diretto e questo spiega la sua dipendenza nei confronti del resto del corpo ed in particolare di tutto l'arto superiore che deve servire a dirigerla verso l'oggetto desiderato.

Mediante una perfetta sinergia di tutta la catena locomotoria, i polpastrelli prenderanno contatto con l'oggetto da esplorare.

La qualità della vita di ogni persona, in particolare di quella anziana, impone grande attenzione alla funzionalità degli arti superiori: essa è condizione indispensabile per il mantenimento dell'autonomia personale e sociale.

Spesso, nell'anziano questi segmenti subiscono notevoli limitazioni, nella mobilità, per cause infiammatorie, per disuso determinato da inutilizzo e per cause degenerative, che ne pregiudicano l'efficienza.

Particolarmente esposti sono gli anziani "fragili", ossia quei soggetti di età avanzata o molto avanzata (in genere, ultra 75enni), che presentano "perdita di

---

<sup>2</sup> J.H. Levame, M.Ph. Durafourg, *La Rieducazione del traumatizzato della mano*, Ed. Marrapese, Roma 1988.

riserva funzionale”, un processo di decadimento progressivo, incapace di autoripararsi, denotato da un incremento della suscettibilità alle malattie.<sup>3</sup>

In tal senso, il contributo della ricerca psicogerontologica<sup>4</sup> ribadisce l'importanza e la necessità di considerare nei programmi di riabilitazione e riattivazione dell'anziano la multidimensionalità della persona e la globalità dell'approccio. Questo perché la perdita o la carenza di una funzione o di un'abilità, come quelle relative all'arto superiore e alla mano, va a coinvolgere la sua intera personalità, affetti, motivazioni, esperienze culturali, famigliari e sociali.

Occorre prefiggersi, quindi, il duplice obiettivo di limitare l'impatto delle condizioni disabilitanti e di stimolare e potenziare le capacità residue, incentivando e supportando le motivazioni ed i bisogni attraverso l'intervento che si attua sull'individuo, per raggiungere la migliore qualità di vita possibile sul piano funzionale, fisico, sociale ed emozionale, riducendo al massimo le restrizioni alle personali scelte operative.<sup>5</sup>

Tra gli interventi suggeriti in quest'ottica, gli psicogerontologi affiancano alla riabilitazione cognitivo- comportamentale e alla riabilitazione affettivo- sociale, la riabilitazione psicomotoria. Le proposte motorie maggiormente sostenute sono quelle che favoriscono la coordinazione generale, oculo-manuale e quella spazio-temporale, la memorizzazione delle sequenze motorie, la socializzazione, la creatività motoria e la concentrazione.<sup>6</sup>

## 1.2 Definizione di fragilità sulla base di criteri funzionali

Come si potrebbe stabilire la presenza di fragilità in un soggetto anziano?

Diverse sarebbero le vie concettuali per rispondere a questa domanda e porre una diagnosi probabile.

Un'attenta diagnosi basata su criteri prevalentemente funzionali è stata proposta da Fried et al.<sup>7</sup> in base ai dati del *Cardiovascular Health Study* su una coorte di ultra sessantacinquenni.

---

<sup>3</sup> G. Novelli, *L'invecchiamento precoce tra genetica e realtà*, Geriatric Medicine Suppl Vol. 1 Gen-Apr 2007.

<sup>4</sup> G. Melli, E. Antonelli, *La riabilitazione geriatrica con il soggetto anziano: una ricerca esplorativa in un distretto socio-sanitario della Lombardia*, G Gerontol 2004;52:81-95.

<sup>5</sup> T. Mettieri, *La riabilitazione geriatrica*. www.grg-bs.it 2000.

<sup>6</sup> O. Bellero, F. Fabris, E. Ferrario, A. Guglielmino, A. Imeroni, G.G. Troletti, *L'anziano, il corpo, il movimento*, Nuova Italia Scientifica, Roma 1983.

<sup>7</sup> L.P. Fried, C.M. Tangen, J. Walston, A.B. Newman, C. Hirsch, J. Gottdiener, et al. *Frailty in older adults. Evidence for a phenotype*, J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001;56(3):M146-56.

Le caratteristiche associate alla fragilità sono le seguenti:

- Perdita di peso pari a 4,5 kg l'anno
- Affaticamento presente in almeno 3 giorni a settimana
- Riduzione della forza muscolare (hand-grip) ovvero meno di 5,85 kg nel M e 3,37 kg nella F
- Ridotta attività fisica valutata con PACE-Physical Activity Scale for the Elderly
- Riduzione della velocità del cammino valutata percorrendo 4,57 metri in più di 7 sec.

Egli afferma che c'è fragilità quando sono presenti almeno 3 delle caratteristiche citate.

Secondo il modello dell'accumulo di deficit di natura funzionale e clinica, la fragilità viene misurata mediante un Frailty Index calcolato dalla somma di deficit inseriti in scale che possono comprendere 70-items<sup>8</sup>, 48-items<sup>9</sup> o anche 32-items<sup>10</sup>.

Recentemente un nuovo concetto di fragilità è emerso in relazione alla sua applicabilità nella pratica clinica.<sup>11</sup> Secondo questa visione, la fragilità viene interpretata come una condizione integrata e multidimensionale in cui multipli domini (o dimensioni), come quello biologico, funzionale, psicologico e sociale, interagiscono tra loro determinando e caratterizzando la fragilità.<sup>12 13 14</sup> Poiché alla base della complessità biopsico-sociale e clinica dell'anziano fragile vi è verosimilmente l'interazione delle diverse "dimensioni", la valutazione multidimensionale (d'ora in poi VMD) è lo strumento di scelta per la diagnosi di fragilità, in quanto in grado di esplorare la multidimensionalità dell'anziano.

---

<sup>8</sup> K. Rockwood, X. Song, C. Macknight, H. Bergman, D.B HoganI. McDowell, A. Mitnitski, *A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people*, Can Med Assoc J 2005;173(5):489-95.

<sup>9</sup> A.M. Kulminski, S.V. Ukraintseva, I.V. Kulminskaya, et al., *Cumulative deficits better characterize susceptibility to death in elderly people than phenotypic frailty: lesson from the Cardiovascular Health Study*, J Am Geriatr Soc. 2008;56(5):898-903.

<sup>10</sup> A. Kulminski, A. Yashin, K. Arbeev, I. Akushevich, S. Ukraintseva, K. Land, K. Manton, *Cumulative index of health disorders as an indicator of aging-associated processes in the elderly: results from analyses of the National Long Term Care Survey*, Mech Ageing Dev. 2007;128(3):250-58.

<sup>11</sup> J. De Lepeleire, S. Lliffe, E. Mann, J.M Degryse, *Frailty: an emerging concept for general practice*, Br J Gen Pract. 2009;59(562):177-82.

<sup>12</sup> R.J. Gobbens, K.G. Luijckx, M.T. Wijnen-Sponselee, J.M. Schols, *In search of an integral conceptual definition of frailty: opinions of experts*, J Am Med Dir Assoc. 2010;11(5):338-43.

<sup>13</sup> N. Sourial, C. Wolfson, H. Bergman, B. Zhu, S. Karunanathan, J. Quail, J. Fletcher, D. Weiss, K. Bandeen-Roche, F. Bèland, *A correspondence analysis revealed frailty deficits aggregate and are multidimensional*, J Clin Epidemiol. 2010;63(6):647-54.

<sup>14</sup> R.J.J. Gobbens, M.A. van Assen, K.G. Luijckx, M.T. Wijnen-Sponselee, J.M. Schols, *Determinants of frailty*, J Am Med Dir Assoc. 2010;11(5):356-64.

<sup>15</sup> Da un punto di vista operativo la VMD si attua somministrando al paziente scale di valutazione specifiche per ogni campo da esplorare quali la disabilità funzionale, la cognitivtà, il tono dell'umore, lo stato nutrizionale, la comorbilità, il rischio di caduta o di comparsa di lesioni da decubito, ma anche lo stato abitativo, il contesto sociale e assistenziale del soggetto. Il pregio di questi strumenti di VMD, cosiddetti di prima generazione, è che sono metodi validati in differenti tipologie di soggetti anziani, semplici e rapidi nell'esecuzione, ampiamente diffusi e quindi confrontabili sia in ambito clinico che di ricerca. Il limite più significativo è che ogni strumento diagnostico è stato sviluppato e validato per esplorare una singola area (disabilità, cognitivtà, tono dell'umore, comorbilità, nutrizione, ecc.), pertanto per condurre una completa VMD i diversi strumenti devono essere integrati tra loro spesso con sovrapposizioni di items e difficile comparazione dei risultati. L'introduzione di strumenti di VMD di seconda e terza generazione ha sicuramente migliorato i criteri di applicazione della VMD in diverse tipologie di popolazione anziana. Infatti, la VMD si è evoluta negli ultimi trent'anni, si è passati da un impostazione basata su un assemblaggio individuale di scale, prima generazione, a un sistema che comprende più strumenti specifici.<sup>16</sup> Il principale strumento di VMD di seconda e terza generazione è il RAI-MDS (Resident Assessment Instrument Minimum Data Set), elaborato da 80 esperti su precise indicazioni del Congresso degli Stati Uniti d'America, con l'obiettivo dichiarato di rendere omogeneo e migliorare il lavoro degli operatori sanitari all'interno delle residenze per anziani (Nursing Homes) di quel paese. La traduzione e l'adattamento alla realtà italiana di tale strumento ha prodotto il VAOR (Valutazione dell'Anziano Ospite di Residenza) ormai giunto alla sua seconda edizione (VAOR 2.0).<sup>17</sup> E' uno strumento di VMD globale, basato sulla valutazione dello stato funzionale che prevede la compilazione del Minimum Data Set, che raccoglie dati su screening, valutazione di diverse aree chiave relative allo stato funzionale, allo stato di salute, al supporto sociale e all'uso dei servizi. La valutazione consiste nell'intervistare direttamente il paziente o il familiare deputato all'assistenza e nell'osservarlo all'interno del suo ambiente domestico. La scheda si compone di varie sezioni: le prime riguardano i dati personali i quali forniscono

---

<sup>15</sup> T. Fulop, A. Larbi, J.M. Witkowski, J. McElhaney, M. Loeb, A. Mitnitski, G. Pawelec, *Aging, frailty and age-related diseases*, Biogerontology. 2010;11(5):547-63.

<sup>16</sup> R. Bernabei, F. Landi, G. Onder, R. Liperoti, G. Gambassi, *Second and third generation assessment instruments: the birth of standardization in geriatric care*, J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2008;63(3):308-13.

<sup>17</sup> A. Cherubini, C. Mussi, G. Salvioli, U. Senin, *La fragilità dell'anziano e la psicogeriatra*, G. Gerontol 2015; 63 (SUPPL 2):S3-S47.



informazioni di carattere prettamente demografico, si passa poi all'identificazione delle circostanze che hanno portato alla richiesta di intervento, segnalando così le finalità del trattamento e le ultime sezioni hanno come scopo la conoscenza delle capacità cognitive, visive e uditive del soggetto esaminato.<sup>18</sup>

L'anziano fragile, ha un rischio di mortalità superiore rispetto ai soggetti della stessa età, ha problemi riguardanti la funzione fisica, cognitiva e sociale ed è spesso dipendete dagli altri nelle attività di base della vita quotidiana (BADL). È bene sottolineare che il termine fragilità ha una propria identità (sindrome) e non dovrebbe essere confusa con la disabilità e la comorbilità che possono coesistere in molti casi.<sup>19</sup>

A segnalare la condizione di fragilità ma anche la presenza di disabilità, dal punto di vista motorio, un dato molto importante viene fornito da un'evidente compromissione delle BADL, Basic Activities of Daily Living, cioè le attività basilari della vita quotidiana e delle IADL, Instrumental Activities of Daily Living, che riguardano le attività della vita quotidiana richiedenti una certa abilità nell'uso di alcuni strumenti, per cui necessarie per il mantenimento della propria indipendenza.<sup>20 21</sup>

Una puntuale classificazione delle suddette abilità è stata proposta da Katz S. e coll., nel 1963, per le BADL e da Lawton e coll., nel 1969, per le IADL.

È possibile ricavare una puntuale classificazione delle suddette abilità attraverso le scale di valutazione funzionale dell'autonomia proposte da Katz S. e coll., nel 1963, per le BADL e da Lawton e coll., nel 1969, per le IADL.

## ATTIVITÀ DI BASE DELLA VITA QUOTIDIANA (BADL)

1. Fare il bagno
2. Vestirsi
3. Toilette
4. Spostarsi
5. Alimentazione

---

<sup>18</sup> P. Eusebi, *Esperienze e ricerca nelle metodologie di valutazione della performance delle residenze per anziani*, 55° Congresso SIGG. 2010.

<sup>19</sup> M. Foroni, C. Mussi, E. Erzili, G. Salvioli, *L'anziano fragile e il paziente anziano fragile: problema solo terminologico?* G. Gerontol 2006;54: 255-259.

<sup>20</sup> S. Katz, A.B. Ford, R.W. Moskowitz, et al., *The index of ADL: Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function*, JAMA 1963; 185(12):914-919.

<sup>21</sup> M.P. Lawton., E.M. Brody, *Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living*, Gerontologist 1969, 9(3):179-86.

## ATTIVITÀ STRUMENTALI DELLA VITA QUOTIDIANA (IADL)

1. Capacità di usare il telefono
2. Fare acquisti
3. Preparazione del cibo
4. Governo della casa
5. Biancheria
6. Mezzi di trasporto
7. Responsabilità nell'uso di farmaci
8. Capacità di maneggiare il denaro

Per concludere, si ritiene che queste scale di valutazione rappresentino un ottimo punto di partenza per riconoscere un anziano fragile e per cercare di migliorare questa condizione.

### **1.3 Riconoscere il grande anziano per individualizzare il trattamento**

Generalmente si inizia a parlare di età anziana intorno al sessantacinquesimo anno d'età, distinguendo gli anziani in: giovani anziani (65-75 anni), anziani (75-85anni), grandi anziani (85-100) e ultracentenari.<sup>22</sup> Questa classificazione si basa esclusivamente su fattori quantitativi, senza tener conto di quelli qualitativi che possono influire sulla qualità della vita dell'anziano, come ad esempio i rapporti familiari ed interpersonali, la partecipazione alla vita sociale, l'autonomia, la propria percezione della salute. Inoltre bisogna aggiungere che questa suddivisione cronologica dell'età anziana non tiene conto dei cambiamenti sociali, demografici, dei progressi in ambito medico, che hanno certamente condizionato e rivoluzionato la definizione di "anziano": un settantenne di oggi non ha le stesse caratteristiche di qualche decennio fa. Oggi ci si può imbattere in anziani che hanno superato la soglia della terza o quarta età perfettamente sani, attivi ed autonomi; come d'altro canto possono invece prevalere più patologie, disabilità, solitudine ed emarginazione già a partire dai giovani anziani. Questo modo di definire l'uomo in rapporto al dato biologico-anagrafico non può che fornire una definizione lacunosa. Questo perché l'uomo

---

<sup>22</sup> R.J. Shephard, *Aging, Physical activity and Health*, Human Kinetics Publisher 1997.

non è soltanto un soggetto con un determinato numero di anni, ma presenta anche tutta una serie di peculiarità e qualità, che vanno al di là del mero dato anagrafico. Il mondo dell'anziano oggi è un mondo complesso e variegato, che necessita di una definizione più coerente con i tempi.<sup>23</sup> Solitamente, la Terza Età è un'età caratterizzata da buone condizioni di salute, inserimento sociale, disponibilità di risorse diverse e realizzazione personale, mentre la Quarta Età è caratterizzata dalla dipendenza e dal decadimento fisico.<sup>24</sup> I grandi anziani sono per la maggior parte vedovi, con una prevalenza del sesso femminile, non autosufficienti, con un basso livello di istruzione e polipatologici. La polipatologia, ovvero la compresenza di più malattie croniche in uno stesso individuo, è il quadro dominante dell'età avanzata, in cui aumenta anche il rischio di non autosufficienza. I geriatri parlano, infatti, di anziano fragile per definire una condizione in cui sono presenti il rischio di più malattie insieme e la dipendenza dagli altri. Infatti sono affetti da più malattie e disturbi, variamente invalidanti, che rendono ogni anziano diverso dall'altro e richiedono un'individualizzazione del trattamento. Le patologie prevalenti sono: degenerative (osteoporosi, artrosi etc.), cerebrovascolari, cardiovascolari, neurologiche (perdita della memoria a breve e lungo termine etc.); malattia di Alzheimer, morbo di Parkinson, patologie traumatiche, psichiatriche, ritardo mentale, demenza senile, che quindi portano ad una progressiva riduzione delle attività sensoriali e motorie.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> V. Sansone, *La quarta età. Inchiesta sul secolo dai capelli bianchi*, Editori Riuniti 2000; 67-105.

<sup>24</sup> R. Chattat, *L'invecchiamento: processi psicologici e strumenti di valutazione*, Carrocci editori 2004.

<sup>25</sup> V. Sansone, *La quarta età. Inchiesta sul secolo dai capelli bianchi*. Editori Riuniti 2000; 67-105.

## 2. INVECCHIAMENTO E ISTITUZIONALIZZAZIONE, DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA

---

### 2.1 Dati Italiani ed Europei

L'Italia è uno dei Paesi più vecchi al mondo, con una popolazione anziana (oltre i 60 anni) pari al 20% dell'intera cittadinanza nel 2011. Le proiezioni statistiche mostrano che da qui al 2050 il numero di persone al di sopra dei 65 anni di età aumenterà del 70% ed il numero dei cosiddetti "grandi anziani" (al di sopra degli 80 anni) del 170% con un conseguente incremento di richieste per cure mediche.<sup>26</sup> In particolare, considerando che il tasso di natalità è in continuo decremento, il nostro Paese sembra invecchiare molto velocemente; le proiezioni demografiche stimano che nel 2020 la popolazione over 65 anni rappresenterà il 23% di quella totale. Una conferma di questo trend demografico proviene dal report statistico dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (2012): l'aspettativa di vita alla nascita è aumentata significativamente nell'arco di 20 anni, passando a livello mondiale da 64 a 68 anni. Questo significa che, rispetto al passato, in media, negli ultimi 20 anni si vive 4 anni in più.<sup>27</sup> Le proiezioni demografiche e gli studi epidemiologici mostrano che, in tutta Europa<sup>28</sup>, il fenomeno del prolungamento della durata della vita è accompagnato da un accentuarsi della disabilità nella fascia più fragile della popolazione.<sup>29</sup> Questa tendenza porta ad una trasformazione del ruolo rivestito dall'anziano nella società, con un progressivo passaggio da una presenza viva agli stereotipi che connotano negativamente l'ultima parte del ciclo della vita. La speranza di vita, vale a dire il numero di anni che un individuo alla nascita ha la probabilità di vivere, in Italia è attualmente pari a 79 anni per gli uomini e 84 anni per le donne, a conferma del trend a livello europeo e mondiale.<sup>30</sup> Questa differenza di genere è probabilmente imputabile ad una maggiore adattabilità del genere femminile a quei cambiamenti che avvengono con il

---

<sup>26</sup> Commissione Europea, *Active ageing and solidarity between generations. A statistical portrait of the European Union*, Luxembourg: Office for Official Publ. Of the European Communities 2012; Vol. 1.

<sup>27</sup> WHO, *Active ageing. A policy Framework*. Ageing and Life Course Team, Non-communicable Disease Prevention and Health Promotion Department 2002.

<sup>28</sup> F. Bettio, J. Platenga, *Comparing care regimes in Europe*, *Feminist Economics* 2004; 10(1): 85-113.

<sup>29</sup> K. Stenzelius, A. Westergren, et al., *Patterns of health complaints among people 75+ in relation to quality of life and need of help*, *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2005; 40(1): 85-102.

<sup>30</sup> ISTAT 2012. *Italia in cifre*. Roma: Istat.

passare degli anni e nonostante siano esse stesse ad affrontare molto più dei coetanei maschi, lutto e disabilità.<sup>31</sup> Tuttavia, sempre le stime demografiche suggeriscono che questi valori riferibili alle differenze tenderanno ad una maggiore omogeneità: nel 2065 si ritiene che la speranza di vita per gli uomini sarà di 88 anni e per le donne di 92.<sup>32</sup> Preme precisare che l'incremento della speranza di vita non sempre corrisponde ad un incremento di vita vissuta in salute. Recenti dati Europei dimostrano come, tra il 2004 e il 2009, si sia assistito ad una diminuzione della speranza di vita in salute, evidenziando un calo di 4 anni tra le donne (71 anni nel 2004 - 67 anni nel 2009) ed una diminuzione di 2 anni tra gli uomini (69 anni nel 2004 - 67 anni nel 2009). A tal proposito, studi epidemiologici sostengono che sono proprio gli anziani ad avere livelli più bassi di salute rispetto al resto della popolazione: l'80% soffre di una malattia cronica; il 56,5% di artrite o artrosi; il 39,7% di ipertensione arteriosa; il 25,3% di osteoporosi ed il 13,4% di diabete.<sup>33</sup> Risulta quindi importante, specie in questa fase della vita, adottare un orientamento congiunto di pensiero ed azione verso interventi mirati in grado di rallentare il declino funzionale legato all'età e prolungare l'esistenza in salute.<sup>34</sup>

## 2.2 Invecchiamento e salute

Non esiste un'unica definizione di validità generale per il concetto di invecchiamento: Selye H. definisce questo processo come la somma di tutti i fenomeni di usura durante la vita<sup>35</sup>; Cesa-Bianchi M. come il processo di modificazione di un organismo in funzione del tempo<sup>36</sup> e Frolkis W.W. lo descrive come un processo biologico articolato dall'evoluzione regolare che, inevitabilmente, porta a una limitazione delle possibilità di adattamento dell'organismo e ad un aumento delle probabilità di morte<sup>37</sup>. E' possibile affermare che l'invecchiamento è un processo graduale, che comporta cambiamenti fisiologici non definibili come malattie, ma che producono

---

<sup>31</sup> M. Cesa-Bianchi, O. Albanese, *Crescere e invecchiare. La prospettiva del ciclo di vita*. Roma: Unicopli Edizioni 2004.

<sup>32</sup> ISTAT 2012. *Italia in cifre*. Roma: Istat.

<sup>33</sup> Commissione Europea, *Europe in figures. Eurostat yearbook 2012*, Belgium: European Union 2012.

<sup>34</sup> A. Mulasso, M.E. Liubicich, E. Rabaglietti, M. Roppolo, *Attività Motoria per Anziani, 32 lezioni per ospiti di strutture residenziali*, Calzetti & Mariucci editori 2015; 11-17, 27-28.

<sup>35</sup> H. Selye, *Stress und altern*, Angelsachsen Verlag, Bremen 1962.

<sup>36</sup> M., Cesa Bianchi *Giovani per sempre? L'arte di invecchiare*, Editori Laterza 2003.

<sup>37</sup> W.W. Frolkis, *Mechanismen des alterns*, Akademie Verlag, Berlin 1975.

limitazioni nell'ampiezza delle capacità funzionali di organi e tessuti, aumentando così la vulnerabilità dell'organismo. Riferendoci al nostro ambito in particolare, l'invecchiamento può essere definito la somma di tutti quei cambiamenti biologici, psicologici, sociali che, dopo aver raggiunto l'età adulta e aver superato l'età dei massimi risultati, porta ad una graduale diminuzione delle capacità psicofisiche di prestazione e di adattamento di una persona. Tra le numerose teorie sull'invecchiamento spiccano due principali filoni di pensiero: uno suppone che le cause dell'invecchiamento siano da attribuire ad un insieme di danni a carico dell'apparato genetico, l'altro ritiene che la vecchiaia sia un processo geneticamente programmato. Tali concetti vengono integrati dalle teorie immunologica e dello stress: la prima teoria afferma che le potenzialità del nostro sistema immunitario, geneticamente determinate (legate a vari organi e cellule come timo, midollo osseo, milza, linfoghiandole, immunoglobuline, macrofagi e neutrofili), vengono progressivamente esaurite nel corso della vita in relazione agli insulti antigenici cui l'organismo viene sottoposto; la teoria dello stress ossidativo, invece, sostiene che l'invecchiamento dipende dalla produzione di radicali liberi dell'ossigeno, con conseguente danno cellulare. Le direzioni verso le quali si indirizzano le varie teorie si completano vicendevolmente, rispecchiando l'elevata complessità di questo processo.<sup>38</sup> L'invecchiamento è, quindi, un fenomeno multifattoriale apprezzabile a partire circa dal terzo decennio della vita, con un tasso di declino individuale per i diversi organi che sembrano invecchiare in maniera indipendente l'uno dall'altro, variamente influenzati dalle condizioni ambientali e dagli stili di vita, oltre che da fattori genetici, con una progressiva perdita dell'omeostasi da parte dell'organismo.<sup>39</sup>

L'organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce la salute come "benessere fisico, mentale e sociale degli individui". Cattive condizioni di salute, quindi, vengono percepite come fattori chiave per un ritiro precoce. E' proprio per questo che mantenere l'autonomia e l'indipendenza delle generazioni anziane è diventato un obiettivo importante per molti politici, perché un'ottima salute ha il potenziale di migliorare il benessere degli individui, la qualità della loro vita ed offre uno stimolo per la crescita economica, riducendo anche gli sforzi complessivi sui sistemi sociali di cura

---

<sup>38</sup> J. Weineck, *Biologia dello sport*. Calzetti Mariucci Editori 2013.

<sup>39</sup> Dufour E, Larsson NG. *Understanding aging: revealing order out of chaos*. Biochimica et Biophysica ACTA (BBA). Bioenergetics 2004; 1658(1): 122-132.

della salute.<sup>40</sup> Se l'avanzare dell'età deve, quindi, essere un'esperienza positiva, devono esserci continue opportunità di salute, partecipazione e sicurezza. L'organizzazione Mondiale della Sanità ha coniato il termine "Active Ageing" per definire il processo di ottimizzazione delle opportunità di salute, partecipazione e sicurezza al fine di migliorare la qualità della vita secondo l'età delle persone. Il termine "Active" sta ad indicare una continua partecipazione sociale, economica, culturale, spirituale, civica e non solamente l'abilità di essere attivo fisicamente o di lavorare, includendo anche le persone disabili, fragili e aventi necessità di cure.<sup>41</sup>

### 2.3 Il delicato processo di Istituzionalizzazione

Con il termine "istituzionalizzazione" si intende il processo di inserimento di persone in stato di bisogno in strutture a loro dedicate per l'assistenza socio-sanitaria, la riabilitazione e l'educazione. In Italia negli ultimi 15 anni si è assistito ad un aumento del 22% del numero di ospiti in strutture residenziali con un notevole incremento dei ricoveri di anziani non autosufficienti. Fanno parte dei servizi territoriali le strutture residenziali, residenze moderne che erogano prestazioni socio-sanitarie all'interno di nuclei accreditati ad anziani con autosufficienza limitata e non assistibili presso domicilio. Le Residenze si caratterizzano per: la personalizzazione dell'assistenza e l'umanizzazione delle cure; la tipologia di assistenza sanitaria erogata, ovvero ad alto livello di intensità assistenziale (Residenza Sanitaria Assistenziale, RSA), a medio livello (Residenza Assistenziale Flessibile, RAF) e a basso livello (Residenza Assistenziale, RA); il recupero ed il mantenimento delle abilità necessarie alla gestione delle BADL.<sup>42</sup> Il corpo della persona anziana istituzionalizzata è un corpo non più efficiente, incapace di compiere autonomamente le azioni necessarie alla propria cura e sopravvivenza nella vita quotidiana (BADL) e, perciò, diventa oggetto di cure assistenziali e mediche. L'ingresso di un anziano in una casa di riposo è uno degli eventi più delicati e difficili dell'intera vita, sia per le ripercussioni che

---

<sup>40</sup> Eurostat, *Active aging and solidarity between generations. A statistical portrait of the European Union*, Eurostat Statistical Books 2012 edition.

<sup>41</sup> WHO, *Active ageing. A policy Framework*, Ageing and Life Course Team, Noncommunicable Disease Prevention and Health Promotion Department 2002.

<sup>42</sup> A. Mulasso, M.E. Liubicich, E. Rabaglietti, M. Roppolo, *Attività Motoria per Anziani, 32 lezioni per ospiti di strutture residenziali*. Calzetti&Mariucci editori 2015; 11-17, 27-28.

questo provoca sull'equilibrio della persona, che ricorre a questa soluzione per fronteggiare una situazione di bisogno, sia per l'estremo cambiamento a cui è sottoposto. L'anziano difatti è costretto a modificare repentinamente e totalmente non solo il proprio stile di vita, ma anche le relazioni sociali per lo più dettate dalla struttura stessa in cui è dimorato. Se si pensa che più si è anziani e più si ha difficoltà di adattamento alle cose che cambiano, è dunque facile comprendere quanto il trasferimento della propria residenza in una collettività rappresenti un evento altamente stressante, anche nel caso in cui la scelta sia della persona stessa e pure quando le nuove condizioni di vita siano migliori delle precedenti. L'entrata in istituto comporta una perdita di autonomia dello spazio decisionale della persona e delle sue motivazioni, che, sommata alla serie di perdite fisiologiche dovute all'invecchiamento, può innescare una serie di reazioni a catena in senso peggiorativo. Quanto più l'ambiente tende a deresponsabilizzare l'anziano, restituendogli un'immagine di sé inadatta a "fare da solo", tanto più egli tenderà a ridurre il suo raggio di azione fino a diventare passivo, magari facendo emergere la propria frustrazione e il proprio disagio profondo in comportamenti che possono anche diventare altamente disturbanti. Questo sguardo clinico focalizzato sull'anziano trasforma l'esperienza della vecchiaia in un progressivo accumulo di deficit e di incapacità, che devono essere identificate tramite un'attenta Valutazione Geriatrica Multidimensionale,<sup>43</sup> definita come la valutazione multidisciplinare con la quale si prendono in considerazione le problematiche della persona anziana, le sue risorse, le necessità assistenziali e permette l'elaborazione di uno specifico programma di cura volto a somministrare l'intervento più efficace a fronte di tali necessità.<sup>44</sup> Se da un lato questa valutazione ha introdotto indiscutibili benefici sul piano dell'efficacia degli interventi di azione terapeutici e riabilitativi, dall'altro racchiude in sé il rischio di trasformare la geriatria in una ricerca di difetti, rafforzando l'idea della vecchiaia come accumulo di deficit ed incapacità. Quando si sposta l'attenzione dalla valorizzazione delle capacità residue alla quantificazione delle incapacità si spinge l'anziano verso quello che Hall (1980) definisce come "il circolo vizioso della dipendenza": diminuzione delle capacità fisiche, mentali e sociali; classificazione come incapace da parte

---

<sup>43</sup> Cester A, Piergentili P, Senin U., La Valutazione Multidimensionale Geriatrica ed il lavoro d'équipe Mareno di Piave (TV) Studio Vega 1999; 97-102.

<sup>44</sup> D.H. Solomon, Geriatric assessment: methods for clinical decision making, JAMA 1988; 259(16):2450-2



degli addetti all'assistenza; assunzione di un ruolo di persona malata o dipendente; auto percezione come persona malata o dipendente.<sup>45 46 47 48</sup>

Fino a pochi anni fa, le strutture residenziali per disabili (RSA) operavano in larga prevalenza come vere e proprie lungo degenze, dedite all'assistenza dell'anziano per la durata della restante vita. Adesso invece molte RSA riservano dei posti letto a ricoveri di breve durata, generalmente si tratta di pazienti dimessi dall'ospedale dopo un evento acuto e con un buon potenziale di recupero funzionale. Esistono poi centri diurni semi-residenziali, all'interno dei quali gli assistiti trascorrono parte della giornata, per poi fare ritorno al proprio domicilio. Queste strutture non si limitano ad una mera finalità di custodia, ma forniscono servizi infermieristici e, spesso, anche medici e riabilitativi che vantano di varie esperienze positive circa la loro efficacia in persone affette da demenza.<sup>49</sup>

Da un recente studio sono emersi dati importanti riguardanti le differenze di salute tra soggetti istituzionalizzati e soggetti non istituzionalizzati. In effetti il 45% degli anziani istituzionalizzati presenta almeno tre patologie, il 75% almeno una patologia grave, il 52% una patologia grave ed una meno grave. Gli anziani che vivono ancora in famiglia si differenziano per uno stato di salute migliore rispetto ai soggetti anziani istituzionalizzati, infatti il 17% non è affetto da alcuna patologia ed il 30% ne ha almeno una grave e una meno grave.<sup>50</sup> Le diverse condizioni di salute tra le due popolazioni sono sicuramente da ricondurre anche alla diversa età: infatti, la percentuale di ultraottantenni in istituto è del 43%, mentre per quelli in famiglia è pari al 10%. Le due popolazioni sembrano differenziarsi anche per quanto concerne lo stato civile: il 34% degli ospiti delle strutture residenziali prima di essere istituzionalizzato era celibe/nubile, il 58% era vedovo ed il 56% viveva da solo. Mentre tra gli anziani in famiglia il 57% era sposato e solo il 27% viveva da solo. Se però si analizzasse l'indicatore di cronicità grave si giustificherebbe il caso di circa il 24% degli istituzionalizzati senza alcuna

---

<sup>45</sup> M.R.P. Hall, *Supplying the demand*, In Health and Social Service Journal Oct. 1981; Vol. 1.

<sup>46</sup> Avanzi R. *Psicomotricità in età senile. Un'esperienza di psicomotricità relazionale con gli ospiti di Villa delle Magnolie*. Scuola di formazione Accamamam 2007; 7-23.

<sup>47</sup> Federici A et all. *Home-Fitness. Ginnastica a domicilio per la Terza Età. Quaderni di Attività Motoria*. Editrice Montefeltro 2006.

<sup>48</sup> M. Cesa-Bianchi *Psicologia dell'invecchiamento*, Carocci editore 2004.

<sup>49</sup> E. Mossello, V. Caleri, E. Razzi, *Day care for older dementia patients: favorable effects on behavioral and psychological symptoms and caregiver stress*, Int J Geriatr Psych 2008;23:1066-72.

<sup>50</sup> G. Cavrini, A. Battisti, C. Di Priamo, A. Solipaca, L. Sicuro, G De Girolamo, *Differenze di salute negli anziani istituzionalizzati e non: un confronto in cinque regioni italiane*, Dipartimento di Statistica & ISTAT & IRCSS Brescia, Roma 15-16 settembre 2011.

patologia grave, caso probabilmente imputabile al costante controllo dei residenti in strutture sanitarie rispetto al 47% dei soggetti residenti in famiglia. D'altro canto si è riscontrato che la prevalenza di una malattia grave è maggiore nei soggetti istituzionalizzati (39%) rispetto ai soggetti non istituzionalizzati (32%), così come la presenza di due patologie gravi è del 23% nei primi e del 20% nei secondi.<sup>51</sup>

I dati raccolti in uno studio del 2004 da Bernardini e Coll. hanno dimostrato che i residenti delle strutture di ricovero sono in alta percentuale complessi e clinicamente instabili, sostanzialmente confermando il dato espresso dalle équipe curanti delle RSA. Il rapporto fra i due termini è certo assai stretto, benché sia stato sostenuto che una persona clinicamente complessa non necessariamente sarà instabile, mentre un paziente clinicamente instabile più facilmente sarà anche clinicamente complesso.<sup>52</sup> L'età molto avanzata e la prevalenza della demenza di per sé rappresentano un possibile fattore di aggravamento di tutte le patologie: oltre alla complessità della comorbilità, l'anziano è soggetto ad eventi acuti o sub acuti, che devono essere gestiti con interventi tempestivi ed appropriati. Le principali cause di richiesta di istituzionalizzazione sono la perdita di autonomia e la presenza di patologie altamente invalidanti. La difesa dell'autonomia dell'anziano deve essere intesa come obiettivo prioritario per il quale devono mobilitarsi anche le risorse informali prevalentemente costituite dalla famiglia e dalle organizzazioni di volontariato.<sup>53</sup>

I bisogni di cura, che derivano dalla perdita dell'autonomia, limitano la capacità degli individui di trasformare le risorse in acquisizioni e la possibilità di scegliere tra diversi modi possibili di svolgere le attività di vita quotidiana. Inoltre, la dipendenza dagli altri richiede spesso una densa e radicale revisione della vita quotidiana e degli assetti materiali e simbolici che vi stanno alla base, mettendo a dura prova la plasticità degli individui, intesa come la capacità di ridefinire in corso d'opera, in corrispondenza di un punto di crisi, le coordinate della propria traiettoria di vita.<sup>54 55</sup>

---

<sup>51</sup> Ibidem.

<sup>52</sup> B. Bernardini, C. Cappadonia, S. Giardini, F. Benvenuti, M. Pagani, C. Corsini, *Sistema IPER Indici di Processo-Esito in Riabilitazione*, Edizioni Vega, Mareno di Piave (TV) 2004; 87-91.

<sup>53</sup> M. Trabucchi, E. Zanetti, *Una definizione operativa dei servizi sanitari per gli anziani*, Tendenze nuove, gruppo di ricerca Geriatrica, Brescia e Università di Roma Tor Vergata, Milano, 1999.

<sup>54</sup> P. Bossi, S. Moroni, M. Poli, *La città e il tempo: interpretazione e azione*, Maggioli editore, Sant'Arcangelo di Romagna (RN) 2010; 241-44.

<sup>55</sup> G.A. Micheli, *La costruzione sociale della plasticità*, Franco Angeli, Milano 2002; 48.

Lo studio sviluppato nel territorio del Comune di Trento ha identificato quattro livelli di autonomia dell'anziano:

1. Persone ancora in forza, vitali ed autonome in buona salute;
2. Persone abbastanza vitali ed autonome ed in discreta salute, anche se con qualche problema con cui convivono;
3. Persone temporaneamente non autonome;
4. Persone con salute problematica e stabilmente non autonome.<sup>56</sup>

Tale articolazione è il risultato di una stima, condotta attraverso un processo di confronto tra ricerche e analisi diverse, promosse a livello nazionale e locale.

Lo studio condotto dal Dipartimento di Fisioterapia dell'Università statale di Paraíba in Brasile supporta quanto detto finora, ossia l'anziano istituzionalizzato rispetto ad un anziano che vive in famiglia e che continua a mantenere la propria autonomia quotidiana, mostra un deficit motorio maggiore, particolarmente nella destrezza, causato proprio dalla perdita di autonomia nelle attività, queste infatti vengono svolte quasi interamente dagli operatori delle strutture assistenziali.<sup>57</sup>

## 2.4 Quale attività motoria?

In passato pochi studi hanno indagato gli effetti dell'attività fisica regolare nella popolazione anziana. Una ricerca nella letteratura medico-scientifica su attività fisica, fitness cardiorespiratoria e rischio di mortalità<sup>58</sup> ha segnalato l'esistenza di 1014 studi sui benefici dell'attività motoria ma di questi solo 9 sono stati condotti sulla popolazione anziana.<sup>59 60</sup>

Questa scarsità di dati al riguardo è dovuta anche al fatto che in passato si è negato che intraprendere e mantenere uno stile di vita attivo in età avanzata

---

<sup>56</sup> N. Delai, *Anziani e continuità assistenziale. Individuare una strategia condivisa di medio periodo per le condizioni della non autonomia*. Franco Angeli, Milano 2012; 23.

<sup>57</sup> D. Pedrosa de Araújo et al. *Habilidade manual do idoso que vive com a família comparada com o idoso institucionalizado. Manual ability of the elder who live with the family compared with institutionalized one*. Rev Neurociencia 2010;18(4):448-453.

<sup>58</sup> J. Stessman, Y. Maaravi, R. Hammerman-Rozenberg, et al. *The effects of physical activity on mortality in the Jerusalem 70-year-olds longitudinal study*, J Am Geriatr Soc 2000, 48:499-504.

<sup>59</sup> S.E. Sherman, R.B. D'Agostino, J.I. Cobb, et al. *Does exercise reduce mortality rates in the elderly? Experience from the Framingham Heart Study*, Am Heart J 1994, 128:965-72.

<sup>60</sup> P. Finucane, L.C. Giles, L.T. Withers, et al. *Exercise profile and subsequent mortality in an elderly Australian population*, Aust N Z J Public Health 1997, 21:155-8.

potesse ripercuotersi positivamente sullo stato di salute e sulla qualità di vita. La teoria secondo la quale il deterioramento della funzione fisica e il peggioramento della qualità della vita nell'anziano fossero conseguenze prevedibili e inevitabili del processo di invecchiamento ha portato a un atteggiamento contraddittorio nel consigliare l'esercizio fisico in età geriatrica. Si temeva che un cambiamento dello stile di vita nel soggetto anziano potesse turbare l'equilibrio psicofisico precario instauratosi nel corso dell'invecchiamento e che l'anziano fosse più a rischio di eventi avversi associati all'attività fisica (cadute, fratture ossee, accidenti ischemici cardiaci, morte improvvisa ecc.).

Dati del National Health Interview Survey (NHIS)<sup>61</sup> mostrano che meno del 30% della popolazione anziana degli Stati Uniti pratica regolarmente esercizio fisico secondo le raccomandazioni ufficiali dell'American College of Sports Medicine (almeno tre giorni alla settimana per più di 20 minuti). Questi dati vengono confermati da uno studio condotto su una popolazione statunitense di 7801 soggetti anziani e pubblicato da Yusuf e coll.<sup>62</sup>. La prevalenza di esercizio fisico regolare in questo campione risultava essere del 37% nei soggetti maschili e del 24% in quelli femminili.

In passato si considerava che in soggetti di età superiore ai 65 anni l'attività fisica regolare potesse avere un impatto differente rispetto a un soggetto di età inferiore. Gli studi più recenti hanno dimostrato che gli effetti benefici dell'attività fisica si estendono anche al soggetto anziano. Paffenbarger e coll.,<sup>63</sup> in uno dei primi lavori sugli effetti dell'esercizio fisico in una popolazione di soggetti ultrasessantacinquenni, hanno dimostrato che i livelli di mortalità sono più bassi in soggetti anziani fisicamente più attivi rispetto a quelli che conducono una vita sedentaria, anche dopo pareggiamento per fattori confondenti come età, ipertensione arteriosa e fumo di sigarette. In più è emerso che il livello di attività fisica che è inversamente correlato al rischio di mortalità è quello attuale al tempo dell'intervista dei soggetti e non quello dell'età giovanile quando avevano frequentato il college.<sup>64</sup>

---

<sup>61</sup> C.J. Caspersen, G.M. Christenson, R.A. Pollard, *Status of the 1990 physical fitness and exercise objectives: evidence from the NHIS 1985*, Public Health Rep. 1986, 101(6):587-93.

<sup>62</sup> H.R. Yusuf, J.B. Croft, W.H. Giles, R.F. Anda, M.L. Casper, C.J. Caspersen, D.A. Jones, *Leisure-time physical activity among older adults*, Arch Intern Med. 1996, 156(12):1321-6.

<sup>63</sup> R.S. Jr Paffenbarger, R.T. Hyde, A.L. Wing, C.C. Hsieh, *Physical activity and longevity of college alumni*, N Engl J Med 1986, 314(10):605-13.

<sup>64</sup> Ibidem.

Più di recente, Stessman e coll.,<sup>65</sup> studiando un gruppo di 456 soggetti anziani con un range di età molto limitato, hanno confermato che soggetti con stile di vita più attivo hanno sopravvivenza maggiore e che diventare fisicamente attivi in età avanzata può ancora aumentare l'aspettativa di vita.

Nei successivi studi, condotti sempre in soggetti di età superiore ai 65 anni, l'esercizio fisico regolare è stato significativamente associato non solo a ridotto rischio di mortalità,<sup>66</sup> ma anche a modificazioni della composizione corporea, incremento della forza muscolare, riduzione del rischio di cadute, diminuzione della gravità di dolori articolari, miglioramento di stati depressivi, riduzione del rischio di diabete e coronaropatia e aumento della sopravvivenza media.<sup>67 68 69</sup>

Questi dati sembrano dimostrare che i soggetti in età avanzata che intraprendono un'attività fisica regolare possono ridurre l'incidenza o rallentare la progressione degli effetti dell'invecchiamento associati a declino funzionale e l'insorgenza di condizioni patologiche croniche.

Anche la pratica del Tai Chi individua effetti positivi sul benessere psicofisico degli anziani e rappresenta una strategia utile per la promozione dell'invecchiamento positivo a livello cognitivo ed emotivo, in quanto agisce su fattori fisici, psicologici, sociali e comportamentali, con lo scopo di ostacolare il declino legato all'avanzare dell'età.<sup>70</sup>

La partecipazione ad attività motorie diversificate è uno dei fattori protettivi per la salute fisica e psicologica dell'individuo, così come la sedentarietà rappresenta uno dei fattori di rischio che possono condurre alla disabilità con perdita di autonomia. Gli individui attivi sembrano essere, infatti, molto più longevi dei sedentari. L'OMS raccomanda almeno 30 minuti di attività fisica moderata per cinque giorni alla settimana per migliorare e mantenere lo stato di salute degli anziani. Gli anziani che, anche solo sporadicamente, svolgono esercizio fisico, hanno maggiori probabilità di vivere per un tempo più lungo. L'anziano, per poter eseguire utilmente un programma di esercizio fisico,

---

<sup>65</sup> J. Stessman , Y. Maaravi , R. Hammerman-Rozenberg, et al., *The effects of physical activity on mortality in the Jerusalem 70-year-olds longitudinal study*, J Am Geriatr Soc 2000, 48:499-504.

<sup>66</sup> E.M. Simonsick, M.E. Lafferty, C.L. Phillips, et al., *Risk due to inactivity in physically capable older adults*, Am J Public Health 1993, 83(10):1443-50.

<sup>67</sup> W.J. Evans, *Exercise training guidelines for the elderly*, Med Sci Sports Exerc. 1999, 31(1):12-7.

<sup>68</sup> American College of Sports Medicine Position Stand, *Exercise and physical activity for older adults*, Med Sci Sports Exerc 1998, 30(6):992-1008.

<sup>69</sup> A. Cherubini , D.T. Lowenthal , L.S. Williams, D. Maggio, P. Mecocci, U. Senin, *Physical activity and cardiovascular health in the elderly*, Aging Clin Exp. 1998;10(1):13-25.

<sup>70</sup> M.E. Liubicich, A. Roggero, M.C. Cornetto, *Invecchiamento attivo e pratica del Tai Chi per il benessere psicofisico degli anziani: una rassegna bibliografica*, Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2012.

deve ricevere un'adeguata spinta motivazionale. La motivazione per l'esercizio fisico è influenzata positivamente dall'autoefficacia, dal supporto sociale, dalla percezione dei benefici e dall'atteggiamento positivo verso l'esercizio stesso, caratteristiche che devono quindi essere prese in considerazione e sostenute. Inoltre, l'esercizio fisico diminuisce ansia e depressione ed aumenta la propria sicurezza. L'attività motoria svolta nelle Residenze Sanitarie Assistenziali deve necessariamente tener conto delle caratteristiche dell'anziano, che può essere indipendente, fragile ma ancora autonomo o totalmente dipendente e malato, e dell'ambiente dove viene svolta. La sua finalità deve essere quella di migliorare la qualità di vita dell'anziano e la sua autonomia, andando ad agire sulle sue qualità psicofisiche con attività fisiche di gruppo.<sup>71</sup> E' dimostrato come l'attività motoria abbia un ruolo positivo in termini di mobilità, equilibrio, andatura e percezione della salute fisica negli anziani istituzionalizzati. La percezione della salute svolge un ruolo di mediatore tra attività fisica e performance fisica. Una maggiore consapevolezza e percezione della propria funzionalità fisica agisce positivamente sulla performance oggettiva.<sup>72</sup> L'attività motoria apporta numerosi effetti positivi anche sulla partecipazione, sulla memoria visuo-spaziale, sulla frequenza di emozioni positive e sulla vitalità nell'anziano istituzionalizzato specie se svolta in modalità collettiva, in forma ludica e richiede la partecipazione attiva dell'anziano.<sup>73</sup> In più rappresenta un fattore di protezione per il funzionamento cognitivo e psicologico.<sup>74</sup> Vi è una stretta relazione tra il funzionamento fisico e quello cognitivo durante la senescenza, poiché il declino cognitivo influenza in maniera negativa il funzionamento motorio. Inoltre, scarse prestazioni in termini di funzione esecutiva si associano sia a cali significativi nelle prestazioni motorie, con maggiore dipendenza nelle attività della vita quotidiana, sia al rischio di cadute nell'anziano. E' importante, quindi, rafforzare gli aspetti dell'agire quotidiano dell'anziano in modo da garantire il più a lungo possibile una condizione di autonomia.<sup>75</sup> Se l'intervento motorio viene poi affiancato dalla

---

<sup>71</sup> M.E. Liubicich, E. Rabaglietti, S. Ciairano, *L'anziano in movimento: una rassegna ragionata*, Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2010.

<sup>72</sup> M. Roppolo, A. Mulasso, E. Rabaglietti, *Ruolo della percezione di salute fisica nel rapporto tra attività motoria e performance fisica in anziani istituzionalizzati: uno studio esplorativo*, Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2013.

<sup>73</sup> Roppolo M, Mulasso A, Rabaglietti E. *Ruolo della percezione di salute fisica nel rapporto tra attività motoria e performance fisica in anziani istituzionalizzati: uno studio esplorativo*. Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2013.

<sup>74</sup> F. Candel, D. Magistro, M.M. Caglio et al., *Effetti dell'attività fisica su capacità mnestiche e benessere psicologico di donne anziane istituzionalizzate*, Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2012.

<sup>75</sup> P.R. Brustio, D. Magistro, M.E. Liubicich, E. Rabaglietti, *Dual-task e cammino: interferenze del doppio compito nella popolazione anziana. Una rassegna della letteratura*, Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2013.

musicoterapia, migliora nell'anziano l'autonomia fisica, la percezione della propria salute e diminuisce lo stress del caregiver. Queste iniziative, consentono di migliorare il benessere generale dell'anziano e di ridurre i costi economici, sociali e sanitari.<sup>76</sup>

---

<sup>76</sup> E. Rabaglietti, M.E. Liubicich, M. Peroni et al., *L'anziano nell'ombra: attività motoria e musicoterapia come important fattori per contrastare l'aggravamento degli anziani affetti da Alzheimer*. Giornale Italiano di Psicologia dello Sport 2011.

### 3. DISEGNO SPERIMENTALE

---

#### 3.1 Stato dell'arte

Pochi studi hanno indagato l'effetto di un training motorio in anziani ospiti di residenze sanitarie assistenziali nei termini di benefici psicofisici.

Secondo uno studio effettuato a Torino,<sup>77</sup> in questo contesto gli stimoli ambientali sono assai ridotti ed è elevata la concentrazione di soggetti affetti da deterioramento mentale di vario grado.

La proposta metodologica ritenuta valida dall'equipe di Torino coniuga con vigore obiettivi di tipo funzionale con stimolazioni di tipo sensoriale, mediate attraverso il movimento, in un contesto più propriamente psicomotorio.

L'esperienza conferma che la totalità dei partecipanti, se adeguatamente spronata, è in grado di elaborare risposte motorie significative e strutturate, seppure in alcuni casi quantitativamente molto ridotte.

Inoltre, l'iniziativa, sia attraverso l'azione volta ad intensificare il rapporto con l'ambiente esterno e con gli altri partecipanti, sia attraverso l'azione volta a migliorare la conoscenza della propria espressività corporea, ha consentito di rilevare una maggiore disponibilità a far parte del gruppo e ad interessarsi di quanto avviene nell'ambiente circostante.

In uno studio effettuato a Trento<sup>78</sup>, si è proposto di valutare l'attuabilità e gli effetti di un programma di attività motoria rivolto ad anziani residenti in strutture protette e mirato in primo luogo al miglioramento della forza muscolare. I risultati ottenuti hanno dimostrato che gli anziani reclutati hanno condotto positivamente il programma di training con una frequenza di partecipazione superiore al novanta per cento. I programmi di allenamento motorio hanno prodotto variazioni largamente significative della forza isometrica degli arti inferiori e superiori; la performance motoria è migliorata significativamente in tutte le prove con un incremento sia della lunghezza che della velocità del passo.

---

<sup>77</sup> O. Bellerio, F. Fabris, E. Ferrario, A. Guglielmino, A. Imeroni, G. Troletti, *L'Anziano il corpo, il movimento*, La Nuova Italia Scientifica, Roma 1983.

<sup>78</sup> F. Schena, C. Martinelli, G. Noro, *Il significato dell'attività fisica nell'anziano istituzionalizzato: un'esperienza Italiana*, Abstract.



Nello specifico, parlando di funzionalità dell'arto superiore e della mano, uno studio proposto da Vinoth K. E coll.<sup>79</sup> è stato quello di quantificare i cambiamenti indotti dall'età sulla forza delle dita e sull'impugnatura, sulla capacità di mantenere una pinza delle dita e una presa di forza costante e sub massimale, sulla velocità nel trasferire piccoli oggetti ed infine sulla capacità di discriminare due stimoli meccanici identici applicati all'apice delle dita.

Tale studio si è concluso affermando che l'invecchiamento ha effetti degenerativi sulla funzione della mano, in termini di declino nella forza della mano e delle dita, di una ridotta capacità di controllo sub massimale delle prese di forza, di un ridotto mantenimento sia di una presa stabile e sicura che della velocità manuale ed una riduzione della sensibilità manuale.

Tuttavia, l'esercizio fisico gestito da un esperto può migliorare la funzione di manipolazione della mano di soggetti anziani.<sup>80</sup>

Un protocollo di studio per il miglioramento della funzionalità dell'arto superiore in soggetti anziani dializzati è stato elaborato da Federici A. e coll.<sup>81</sup> e proposto nel reparto di emodialisi dell'Istituto Nazionale di Riposo e Cura Anziani, Ospedale Geriatrico di Ancona.

Per questo studio sono stati presi in considerazione due gruppi (uno di sperimentazione e uno di controllo) di soggetti dializzati di età compresa fra i 60 e gli 85 anni. E' stata programmata un'attività motoria della durata di 2 mesi allo scopo di migliorare la funzionalità dell'arto superiore, seguendo il principio della tassonomia: predisposizione degli esercizi, aumento del numero di esecuzione, di difficoltà e intensità.<sup>82</sup>

L'iniziativa si è posta obiettivi non solo di tipo funzionale, quali il miglioramento della mobilità articolare dell'arto superiore in particolare della mano, il miglioramento della forza e del tono muscolare, il miglioramento della presa di forza e il miglioramento della coordinazione fine oculo-manuale, ma anche di tipo psicologico, cognitivo e sociale: far riacquistare fiducia nelle proprie capacità psico-fisiche, prendere coscienza del proprio corpo, delle sue funzioni e delle sue possibilità residue, favorire scambi interpersonali con altri

---

<sup>79</sup> K. Vinoth, M.S.E. Ranganathan, V. Siemionow, V. Sahgal, H. Guang Yue, *Effects of Aging on Hand Function*, American Geriatric Society, 2001.

<sup>80</sup> V.K. Ranganathan, V. Siemionow, V. Sahgal et al., *Skilled finger movement exercise improves hand function*, J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 56(8)M518-22.

<sup>81</sup> A. Federici, A.M.P. Mastropasqua, S. Baldini, S. Casadei, M. Valentini, C. Bartolucci, I. Testa, *Protocollo di studio per la funzionalità dell'arto superiore in soggetti anziani dializzati*, Capsula Eburnea 2008. ISSN: 1970-5492.

<sup>82</sup> O. Vincenzini, *Aspetti preventivi e rieducativi della ginnastica correttiva, Disturbi psicomotori, problematiche motorie della terza età, rachialgie, lesioni traumatiche sportive, ginnastica in acqua*, Ed. Margianni-Galeno, Perugia 2000.

anziani, medici e operatori ed, infine, favorire il controllo dell'emotività, dell'impulsività e dell'autostima.

I risultati ottenuti dalla sperimentazione fanno registrare miglioramenti sia nella forza di opposizione pollice-indice, sia nella mobilità articolare; progressi nella coordinazione fine della mano; sviluppi nella Geriatric Depression Scale; mentre i valori della forza di tutta la mano e dei parametri ematochimici, quali l'azotemia e la creatinina, non hanno evidenziato benefici rilevanti. Peggioramenti generalizzati sono stati riscontrati nel gruppo di controllo.

Una corretta tipologia di proposte motorie, con carichi moderati, che stimolino la funzione osteoblastica dell'osso può avere un'influenza positiva in casi di osteoporosi nei termini di aumento della densità ossea<sup>83</sup>. Capacità come la forza e la resistenza sono state identificate come caratteristiche indispensabili per ritardare la perdita di autonomia nell'anziano<sup>84</sup>. Spesso, però, proprio a causa della concomitanza di più malattie, gli anziani non riescono ad affrontare un allenamento di tipo aerobico. L'allenamento della forza è la scelta più comune, sempre associata ad altre tipologie di allenamento.<sup>85</sup> Diversi studi confermano che esiste una relazione tra declino della forza di presa della mano ed età.<sup>86 87 88</sup>

<sup>89 90</sup> Alcuni autori, affermano che la forza di presa della mano raggiunge un picco massimo tra i 25 e i 39 anni di età sia per gli uomini che per le donne e rimane costante fino a 55-59 anni per poi cominciare il declino.<sup>91 92</sup> Lo studio condotto da Hettinger ha dimostrato che la forza in un individuo di 65 anni è pari a circa l'80% di quella posseduta da giovane.<sup>93</sup> Una possibile spiegazione

---

<sup>83</sup> M.T. Hannan, et al., *Risk factors for longitudinal bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study*, Journal of Bone and Mineral Research. 2000; 15(14):710-720.

<sup>84</sup> K. Malbut-Shennan et al., *The physiology of physical performance and training in older age*, Coronary Artery Disease 1999; 10(1): 41-42.

<sup>85</sup> E. Rydwick, et al., *Effects of physical training on physical performance in institutionalized elderly patients (70+) with multiple diagnoses*, Age and Ageing 2004; 33:13-23.

<sup>86</sup> V. Mathiowetz, N. Kashman, G. Volland, K. Weber, M. Dowe, S. Rogers, *Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults*, Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66(2):69-74.

<sup>87</sup> Gilbertstone L., Barber Lomax S., *Power and Pinch Grip Strength Recorded Using the Hand-Held Jamar® Dynamometer and B+L Hydraulic Pinch Gauge: British Normative Data for Adults*. British J Occup Ther 1994;57:12483-488.

<sup>88</sup> W. Caroline, J. Stegink, R.N. Bruce, J.C. Daniel, D.Hawthorne, L. Moreno, M. Phillip, *Hand Force of Men and Women Over 65 Years of Age as Measured by Maximum Pinch and Grip Force*. J aging phys activ, 2008; 16: 24-41.

<sup>89</sup> D.A. Kallman, C.C. Plato, J.D. Tobin, *The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross. sectional and longitudinal perspectives*, J Gereontol. 1989; 45(3): 82-88.

<sup>90</sup> J.A. Martin, J. Ramsay, C. Hughes, M.D. Peters, M.G. Edwards, *Age and grip strength predict hand dexterity in adults* Plos One, 2015; 10 (2).

<sup>91</sup> V. Mathiowetz, N. Kashman, G. Volland, K. Weber, M. Dowe, S. Rogers, *Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults*, Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66(2):69-74.

<sup>92</sup> M.A. Oliveira, J. Hsu, J. Park, J.E. Clark, J.K. Shim, *Age-related changes in multi-finger interactions in adults during maximum voluntary finger force production tasks*, Hum Mov Sci. 2008; 27(5): 714-27.

<sup>93</sup> T. Hettinger, *Physiology of strength*, JB&JS 1961; 44 (4): 812-813.

potrebbe essere fornita dalla riduzione della percentuale di fibre veloci che si verifica con l'avanzare dell'età.<sup>94</sup>

Secondo alcuni autori la forza di presa si riduce di 0,25 Kg o dell'1,4 % ad ogni anno che passa e secondo altri addirittura del 2%, la mano destra è più forte del 10% rispetto alla mano sinistra e gli uomini raggiungono spesso livelli di forza maggiori rispetto alle donne.<sup>95 96</sup>

Studi epidemiologici hanno identificato nella forza di presa manuale un predittore indipendente di mortalità, disabilità, morbosità e durata della degenza ospedaliera, tuttavia considerandola una valida metodica per la valutazione della funzionalità muscolare che dovrebbe trovare un più vasto e regolare impiego nella valutazione dello stato di nutrizione.<sup>97</sup>

In accordo con le indicazioni fornite dall'ACSM, i programmi di attività motoria rivolti ad anziani ospiti in residenze si pongono l'obiettivo di mantenere le abilità funzionali all'autonomia, favorendo il mantenimento della propria indipendenza il più a lungo possibile, educando la persona ad uno stile di vita attivo.<sup>98</sup> I programmi di attività motoria multimodali, basati quindi su esercizi specifici per mobilità articolare, equilibrio, forza e resistenza, che rispettino le abilità di partenza degli ospiti, sembrano avere maggiore efficacia.<sup>99</sup> I programmi finalizzati al miglioramento della qualità della vita e al mantenimento dell'autonomia nelle BADL devono essere strutturati secondo i reali bisogni degli anziani.<sup>100</sup> Momenti dedicati al movimento anche se brevi possono comunque avviare processi di cambiamento<sup>101</sup>; ad esempio le attività di gruppo producono benefici psicosociali e motivazionali.<sup>102</sup> E' importantissimo motivare l'anziano e favorire l'adesione a programmi di attività fisica regolare, magari con il supporto di familiari ed amici. Un modo per avvicinare l'anziano

---

<sup>94</sup> L. Larsson, G. Grimby, J. Karlsson, *Muscle strength and speed of contraction in relation to age and muscle morphology*, J Appl Physiol. 1979; 46(3):451-6.

<sup>95</sup> J.A. Martin, J. Ramsay, C. Hughes, M.D. Peters, M.G. Edwards, *Age and grip strength predict hand dexterity in adults*, Plos One, 2015; 10 (2).

<sup>96</sup> E.J. Bassey, U.J. Harries, *Normal values for handgrip in 920 men and women aged 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors*, Clin Sci 1993;84 (3): 331-7.

<sup>97</sup> L. Scalfi, C. Montagnese, M. Caputo, F. Farina, I. Villano, A. Del Pizzo, *La forza di presa della mano nella valutazione dello stato di nutrizione*, Food sci nutr. 2010; 39(3):9-20.

<sup>98</sup> ACSM, *Exercise and physical activity for older adults*, Medicine & Science in Sport & Exercise Position Stand 2009; 1510-1530.

<sup>99</sup> E.F. Binder et al., *Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial*, J Am Geriatr Soc. 2002 Dec;50(12):1921-8.

<sup>100</sup> Y. Netz et al., *Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies*. Psychology and Aging 2005; 20(2): 272-284.

<sup>101</sup> A.K. Van Der Bij, *Effectiveness of physical activity interventions for older adults: a review*, Am. J. of Preventive Medicine 2002; 22(2):120-133.

<sup>102</sup> J.J. Annesi, *La motivazione all'esercizio*, Bologna, Il Campo 2000.

all'attività è quello di rendere gli esercizi più vicini agli interessi e ai bisogni personali, stimolare ad una partecipazione attiva, dando un obiettivo chiaro di salute, quotidianamente controllabile, e fornire continui rinforzi positivi.<sup>103</sup> In molte strutture residenziali viene lasciato poco spazio all'attività motoria, sembra invece prevalere la sedentarietà.<sup>104</sup> Per quanto riguarda il numero di sedute settimanali, un'unica sessione non sembra sufficiente per apportare benefici, ma a volte la cadenza bisettimanale con anziani fragili è inattuabile, in relazione alle condizioni di salute e alle abilità motorie residue dei residenti.<sup>105</sup> Per evitare loro la prospettiva di una sopravvivenza passiva oltre che un decadimento progressivo e rapido, è necessario che l'istituzione in collaborazione con chi ha competenze in materia e, quindi, con il laureato in scienze motorie persegua l'obiettivo di sviluppare le loro capacità residue, stimolandoli a conservare il più a lungo possibile la loro indipendenza, trasformando così il circolo vizioso della dipendenza in un "circolo virtuoso dell'autonomia".

## 3.2 Materiali e Metodi

### *Soggetti*

Per un primo studio sono stati reclutati 45 soggetti anziani di età compresa fra i 63 e i 95 anni.

I partecipanti sono stati suddivisi in modo casuale in un gruppo sperimentale costituito da 25 soggetti e in un gruppo di controllo formato da 20 soggetti.

Per un secondo studio sono stati reclutati 19 soggetti di età compresa fra i 75 e i 95 anni e anche in questo caso i partecipanti sono stati casualmente suddivisi in un gruppo sperimentale composto da 10 soggetti e in uno di controllo da 9 soggetti.

Infine, per un terzo studio sono stati reclutati 20 soggetti dello stesso range di età dei primi due studi e anche in questo caso tutti i partecipanti sono stati suddivisi in un gruppo sperimentale formato da 10 soggetti e in un gruppo di controllo formato da altri 10 soggetti<sup>106</sup>.

---

<sup>103</sup> M.E. Cress et al. *Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations*, Medicine & Science in Sports & Exercise 2004.

<sup>104</sup> Y.M. Chen, *Perceived barriers to physical activity among older adults residing in long-term care institutions*, J Clin Nurs. 2010; 19(3-4):432-9.

<sup>105</sup> C.A. Paw et al., *Once a week not enough, twice a week not feasible? A randomized controlled exercise trial in long-term care facilities*, Patient Educ Couns. 2006;63(1):205-214.

<sup>106</sup> M.B.L. Rocchi, *Statistica e metodologia della ricerca per le discipline biomediche e psicocomportamentali*, Trieste, Ed. Goliardiche 2007.

### *Disegno sperimentale*

Il reclutamento dei soggetti e la sperimentazione sono avvenuti presso la Residenza “Montefeltro” di Urbino (Residenza Protetta e Centro Diurno situata in provincia di Pesaro-Urbino nella regione Marche). I soggetti del gruppo sperimentale del primo e del terzo studio sono stati sottoposti ad un intervento psicomotorio della durata di 3 mesi mirato al miglioramento della funzionalità dell'arto superiore ed in particolare della mano (vedi paragrafo "Protocollo attività psicomotoria" per i dettagli), mentre i soggetti del gruppo di controllo non hanno svolto alcuna attività.

I soggetti del gruppo sperimentale del secondo studio invece, sono stati sottoposti ad un intervento psicomotorio della durata di un mese delle medesime caratteristiche metodologiche e didattiche dei precedenti, mentre i soggetti del gruppo di controllo non hanno svolto alcuna attività

Prima dell'inizio del protocollo sperimentale (pre-training) e subito dopo il termine dello stesso (post-training), i soggetti di entrambi i gruppi e di tutti gli studi sono stati sottoposti ad una batteria di test motori mirati alla valutazione della funzionalità manuale e digitale (vedi paragrafo "Valutazioni motorie" per i dettagli).

### *Protocollo attività psicomotoria*

Il protocollo proposto per il primo ed il terzo studio è stato attuato tramite lezioni collettive tenute tre volte a settimana (sempre la mattina) per un totale di tre mesi (36 sedute in tutto), mentre il protocollo proposto per il secondo studio è stato realizzato tramite lezioni collettive tenute cinque volte a settimana (sempre la mattina) per un mese (20 sedute in tutto).

L'intervento è stato programmato e somministrato secondo il principio della gradualità dell'allenamento e gli esercizi sono stati proposti nella modalità più varia e multilaterale possibile, al fine di ottemperare al principio della polivalenza, fondamentale per trasferire le abilità acquisite nel contesto della vita quotidiana. A questo scopo, sono stati utilizzati mezzi di allenamento molto variegati come ad esempio quelli illustrati nelle Figure 1 e 2.



**Figura 1.** Bande elastiche con tensione leggera. **Figura 2.** Palline di spugna.

La durata complessiva di una singola lezione è di circa un'ora, tutti i protocolli sono stati proposti secondo la successione classica delle varie fasi di una lezione: fase iniziale, fase centrale e fase finale. La fase iniziale ideata per questa tipologia di utenza è una fase di socializzazione, in cui si stabilisce un contatto emotivo per entrare in sintonia con il soggetto e che successivamente ci ha permesso di introdurre l'attività.

Sono dedicati circa 15 minuti per ottenere la relazione di empatia con i soggetti. La fase centrale privilegia la parte pratica dell'attività proposta, senza mai trascurare l'aspetto relazionale. Sono stati quindi dedicati circa 40 minuti per concretizzare questa fase. La fase finale richiama il momento di socializzazione con proposte didattiche di tipo ludico-ricreative e meno impegnative dal punto di vista psicofisico.

In aggiunta ad esercizi di carattere generale, atti a favorire il ripristino delle capacità funzionali dell'arto superiore e della mano, sono stati inclusi esercizi incentrati specificatamente sul recupero motorio e sul recupero sensoriale di tali distretti (si vedano ad esempio le Figure 3-5 e le relative didascalie per una spiegazione dettagliata di ciascun esercizio).

Viste le difficoltà di molti degli anziani coinvolti nel mantenere la stazione eretta, le attività specifiche sono state svolte sempre in stazione seduta, in modo da agevolare la focalizzazione dell'attenzione sui distretti corporei maggiormente implicati nello studio. In questa maniera, inoltre, si è resa anche possibile l'attuazione di un intervento sul controllo della postura seduta (non oggetto dello studio) nella quale tali soggetti trascorrono tante ore della giornata.



**Figura 3.** Controllo manuale e digitale di una pallina. Prima dell'inizio dell'esercizio è stato attribuito un numero ad ogni movimento (ad esempio: 1 per il movimento della pallina verso avanti e verso dietro rispetto al soggetto, 2 per il movimento della pallina verso l'esterno e verso l'interno lungo l'asse orizzontale, 3 per il movimento di rotazione a partire dall'esterno verso l'interno simulando la forma di un cerchio e 4 per il movimento di rotazione a partire dall'interno verso l'esterno). Una pallina viene disposta sul tavolo davanti al soggetto ad una distanza di circa 13 cm dal bordo del tavolo. Con il palmo della mano dominante sulla pallina, il soggetto deve farla rotolare nel senso corretto in base al numero pronunciato dall'operatore. L'esercizio viene ripetuto per 8 volte. Si esegue poi allo stesso modo con l'altra mano. L'esercizio è stato ideato allo scopo di migliorare la psicomotricità, la sensibilità tattile delle mani e delle dita, per mezzo di un potenziamento del controllo di tutti i segmenti coinvolti e per il miglioramento della coordinazione oculo-manuale.



**Figura 4.** Presa multipolare pluridigitale di un cubo (si ha quando il pollice si oppone alle altre dita e permette di afferrare oggetti voluminosi, pesanti o rotondi). Mantenendo la posizione eretta del busto e gli arti superiori semiflessi all'altezza dell'addome, il soggetto deve far roteare tra le mani, utilizzando le dita, un cubetto di legno. E' richiesto un senso di rotazione specifico indotto dall'immagine da ricercare citata dall'operatore. L'esercizio mira ad ottenere un miglioramento della psicomotricità, della coordinazione fine della mano e delle funzioni sensorie.





**Figura 5.** Flessione ed estensione dell'avambraccio sul braccio con l'ausilio di un bastone. Mantenendo la posizione eretta del busto e gli arti superiori estesi in avanti-basso con gomiti vicino ai fianchi, si impugna un bastone in presa palmare (la distanza tra le mani è di circa 30 centimetri) e si eseguono delle flesso-estensioni con un range di movimento completo. L'esercizio così proposto mira al miglioramento del tono muscolare dei bicipiti, al controllo della postura e al mantenimento dell'escursione articolare del gomito. La variante dell'esercizio proposto è quella di associare ad ogni movimento un colore piuttosto che un numero, incrementando la difficoltà sia dal punto di vista motorio sia dal punto di vista cognitivo.

## Valutazioni motorie

Sono stati effettuati quattro test motori per la funzionalità della mano, uno ideato per valutare la destrezza manuale, uno per valutare la destrezza digitale, un altro per valutare la forza della mano e un ultimo per la forza delle dita.

Il *Jebsen-Taylor Hand Functional Test* (JTHFT), proposto nel 1969 e utilizzato in diversi studi più recenti è un test di "destrezza manuale" che valuta diversi aspetti della prensione e della manualità nelle attività quotidiane (Figura 6) e consiste nel completare sette prove da terminare al massimo in 15 minuti, eseguite utilizzando una mano per volta iniziando da quella non dominante.<sup>107 108 109</sup> Il tempo impiegato per ciascuna prova viene registrato in una apposita tabella; la somma totale dei tempi viene utilizzata come risultato del test.

Si riporta una breve descrizione di tutte le prove:

- 1) Scrivere una frase composta da 24 lettere (per esempio "Al mattino io vorrei dormire"). Il foglio va posizionato su un leggio in modo da facilitare la lettura, con la frase inizialmente coperta. Al "via" l'operatore scopre la frase e fa partire il cronometro.
- 2) Girare nel minor tempo possibile 5 carte disposte in fila orizzontale simulando l'atto di voltare le pagine. Il cronometro viene fermato quando l'ultima carta è stata girata.
- 3) Raccogliere due fermagli per carta, due tappi di bottiglia e due monete da 2 centesimi e depositarli in un contenitore cilindrico; al tintinnio dell'ultimo oggetto che cade nella lattina si ferma il tempo.
- 4) Raccogliere 5 fagioli uno per volta, simulare il nutrirsi e successivamente riporli (uno alla volta) in una lattina posizionata davanti al soggetto. Il tempo viene cronometrato dalla parola "via" e fermato quando si sente l'ultimo fagiolo cadere sul fondo del contenitore.
- 5) Impilare quattro pedine della dama su una tavola di legno disposta davanti al soggetto. Il tempo è cronometrato dalla parola "via" fino a che la quarta pedina prende contatto con la terza.
- 6) Spostare cinque contenitori cilindrici dal piano della scrivania alla tavola di legno posta a 13 cm dal bordo della scrivania.

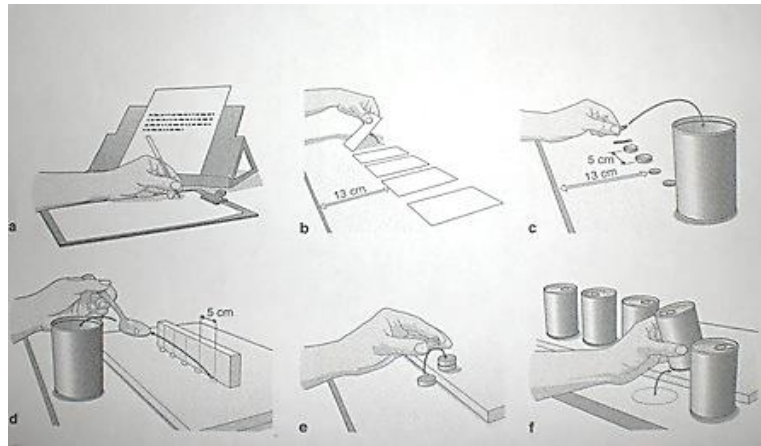
---

<sup>107</sup> R.H. Jebsen, N. Taylor, R.B. Trieschmann, M.J. Trotter, L.A. Howard, *An objective and standardized test of hand function*. Arch Phys Med Rehabil 1969;50(6):311-9.

<sup>108</sup> M.E. Hackel, G.A. Wolfe, S.M. Bang, J.S. Canfield, *Changes in hand function in the aging adult as determined by the Jebsen Test of Hand Function*, Phys Ther. 1992;72(5):373-77.

<sup>109</sup> M.K. Mak, E.T. Lau, V.W. Tam, C.W. Woo, S.K. Yuen, *Use of Jebsen Taylor Hand Function test in evaluating the hand dexterity in people with parkinson's disease*, J Hand Ther. 2015;28(4):389-95.

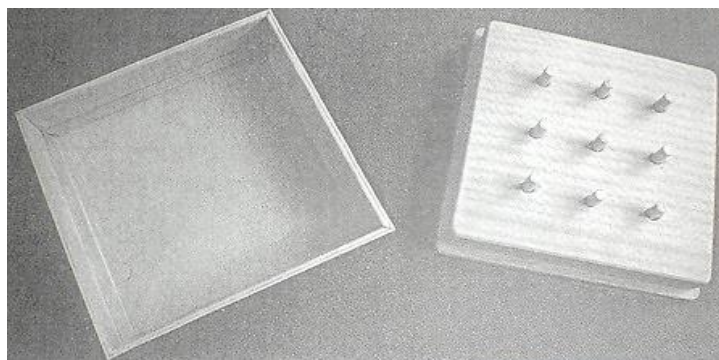
- 7) L'ultima prova è identica alla precedente, con la differenza che le lattine sono piene di contenuto alimentare (450 g).



**Figura 6.** Jebsen-Taylor Hand Functional Test (JTHFT).

Il *Nine-Hole Peg Test* (NHPT) valuta la "destrezza digitale" della mano e prevede una sola prova da ripetere tre volte con ciascuna mano a partire da quella dominante.<sup>110 111</sup> Il tempo medio delle tre esecuzioni (in secondi) per ciascuna mano viene utilizzato come risultato del test. Il test deve essere eseguito in un tempo limite di 15 minuti.

Si tratta di raccogliere dall'interno di un coperchio, nove pioli di legno (uno alla volta) e di infilarli in maniera casuale nei fori di una base di legno. Una volta completata questa fase, il soggetto deve rimuoverli, uno a uno, con la stessa mano; la prova termina nel momento in cui tutti i pioli sono riposti all'interno del coperchio.



**Figura 7.** Nine Hole Peg Test (NHPT).

<sup>110</sup> V. Mathiowetz, K. Weber, N. Kashman, G. Volland, *Adult norms for the nine hole peg test of finger dexterity*. *Occup Ther J Res* 1985;5(1): 24-38.

<sup>111</sup> V. Mathiowetz, N. Kashman, G. Volland, K. Weber, M. Dowe, S.L. Rogers, *Grip and pinch strength: Normative data for adults*, *Arch Phys Med Rehabil*. 1985;66(2):69-74.

Il *dinamometro Jamar* (Hand Grip test) è lo strumento più affidabile e diffuso per eseguire misurazioni della forza di presa<sup>112 113</sup> (figura 8). Registra valori fino a 90 Kg (o 200 libbre), con incrementi di 2 kg per volta, e la possibilità di regolare l'impugnatura in cinque posizioni per adattarsi alle differenti posizioni della mano e rendere confortevole ed efficace la presa.

Per la somministrazione del test il soggetto viene fatto sedere su una sedia, con i piedi leggermente divaricati, il tronco in posizione neutra e appoggiato allo schienale, le spalle addotte e allineate tra loro sul piano frontale, il gomito flessso a 90° e l'avambraccio in posizione neutra, il polso in estensione compresa tra 0° e 20° e con una deviazione ulnare compresa tra 0 e 15°<sup>114 115</sup>

Il dinamometro è sostenuto dalla mano dell'operatore, per evitare che vi sia una dispersione di forza da parte del paziente. Per prima cosa il soggetto compie due prove di riscaldamento a intensità sottomassimale, durante le quali l'operatore corregge eventuali movimenti compensatori (per esempio un'estensione del polso elevata). Il test vero e proprio, condotto prima sul lato dominante, è composto da tre ripetizioni massimali della durata di 5 secondi l'una e intervallate da 10 secondi. Alla fine di ogni contrazione il valore ottenuto (in chilogrammi) viene registrato in una apposita tabella (vedi appendice) e la lancetta del dinamometro azzerata. Finita la prova si calcola la media aritmetica delle tre ripetizioni<sup>116</sup>. Il tempo di somministrazione varia tra 10 e 15 minuti circa.



**Figura 8.** Dinamometro Jamar (Hand Grip)

---

<sup>112</sup> E.E. Fess, *Grip strength*, In: J.S. Casanova, Ed. *Clinical assessment recommendations*, 2<sup>nd</sup> Ed. Chicago ASHT Publ, 1992:41-5.

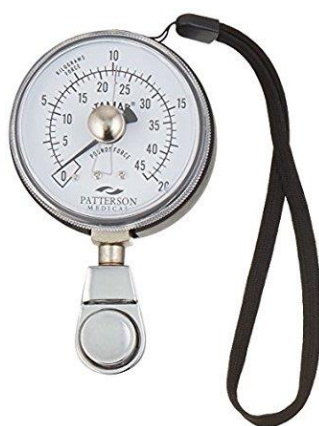
<sup>113</sup> C. Bechtol, *Grip test: the use of a dynamometer with adjustable handle spacing*, J Bone Joint Surg. 1954;36A:820-32.

<sup>114</sup> V. Mathiowetz, C. Rennells, L. Donahoe, *Effect of elbow position on grip and key pinch strength*, J hand Surg. 1985; 10(5):694-7.

<sup>115</sup> V Mathiowetz. , N. Kashman, G. Volland, K. Weber, M. Dowe, S.L. Rogers, *Grip and pinch strength: Normative data for adults*, Arch Phys Med Rehabil. 1985;66(2):69-74.

<sup>116</sup> C.W. Stegink Jansen, V.K. Simper, H.G. Jr. Stuart, H.M. Pinkerton, *Measurement of maximum voluntary pinch strength: effects of forearm position and outcome score*, J Hand Ther. 2003;16(4):326-36.

Il *dinamometro Preston* (Pinch test) è un valido attrezzo utilizzato per misurare la pinza di forza<sup>117 118 119</sup>. Sia la somministrazione che il riscaldamento e il tempo di esecuzione avviene rispettando le stesse modalità del test Hand Grip: soggetto in posizione seduta, tronco in posizione neutra, spalle allineate, gomito flesso a 90°, polso esteso<sup>120</sup>. La presa digitale valutata è quella “laterale o a chiave” in cui la prensione avviene tra il polpastrello del pollice e la falange dell’indice lateralmente. I risultati ottenuti sono riportati in una apposita tabella.



**Figura 9.** Dinamometro Preston (Pinch test)

#### *Analisi statistica*

L’effetto della sperimentazione del primo studio è stato valutato con un’ANOVA split plot nei due gruppi con misure ripetute. L’ANOVA osservava contemporaneamente il fattore gruppo e il fattore tempo. Poiché l’interazione tempo per gruppo è stata significativa si è potuto procedere con le comparazioni multiple corrette con il criterio di correzione di Bonferroni.

Per il secondo e il terzo studio sono stati confrontati i risultati dei due test, tra i due gruppi al baseline per verificare se la randomizzazione avesse prodotto gruppi disomogenei (nelle variabili indagate). Questa analisi è stata fatta con il test non parametrico per campioni indipendenti U di Mann Whitney.

---

<sup>117</sup> E.E. Fess, *Grip strength*, In: J.S. Casanova, Ed. Clinical assessment recommendations, 2<sup>nd</sup> Ed. Chicago: ASHT Publ. 1992: 41-5.

<sup>118</sup> V. Mathiowetz, C. Rennells, L. Donahoe, *Effect of elbow position on grip and key pinch strength*, J Hand Surg. 1985; 10(5):694-7.

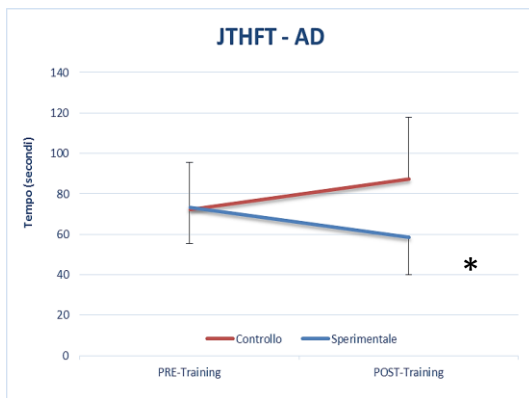
<sup>119</sup> V. Mathiowetz, N. Kashman, G. Volland, K. Weber, M. Dowe, S.L. Rogers, *Grip and pinch strength: Normative data for adults*, Arch Phys Med Rehabil. 1985;66(2):69-74.

<sup>120</sup> R. Woody, V. Mathiowetz, *Effect of forearm position on pinch strength measurements*, J Hand Ther. 1988;1(3):124-6.

Dal momento che i gruppi al baseline non risultavano differenti in nessuno dei due test sono stati calcolati i delta di incremento delle variazioni pre- vs. post-allenamento di ciascuna delle due variabili e sono stati confrontati anche in questo caso con il Test U di Mann Whitney. (Confronto tra i gruppi). Il livello di significatività è stato fissato a  $p < 0,05$ .

### 3.3 Risultati

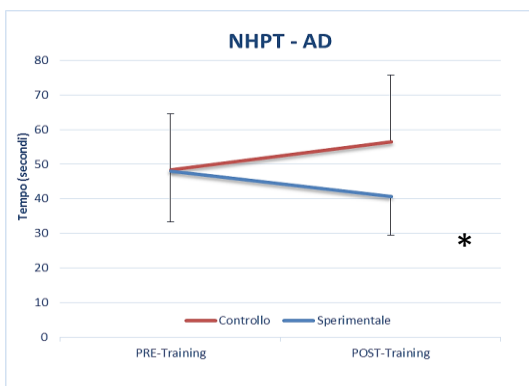
Nelle Figure 10 e 11 sono riportate, nei due gruppi, le variazioni di destrezza manuale di entrambi gli arti ottenute con il primo studio (3-mesi). Il simbolo asterisco (\*) è stato utilizzato per identificare una variazione significativa tra pre- e post-training nel gruppo in cui la variazione è stata rilevata. Le Figure 12 e 13 rappresentano, invece, le variazioni di destrezza digitale.



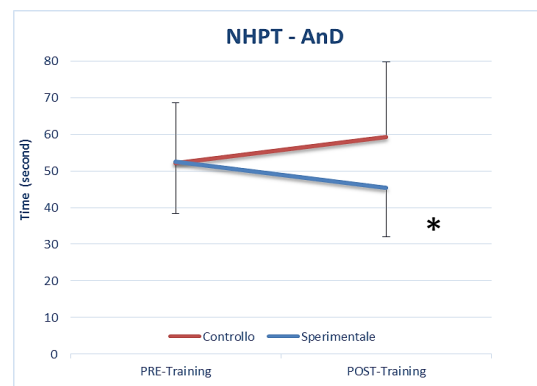
**Figura 10.** Destrezza manuale (JTHFT) dell'arto dominante. \*;  $p < 0,05$  nel confronto tra pre- e post-allenamento del gruppo sperimentale.



**Figura 11.** Destrezza manuale (JTHFT) dell'arto non dominante.

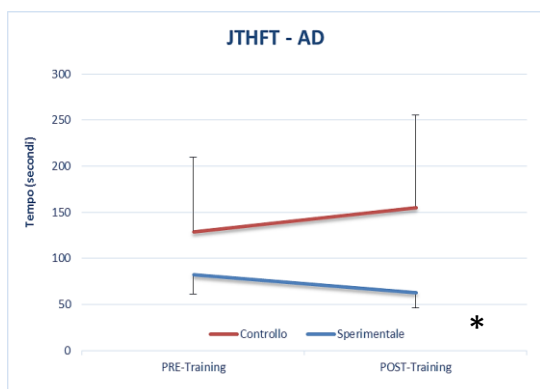


**Figura 12.** Destrezza digitale (NHPT) dell'arto dominante.

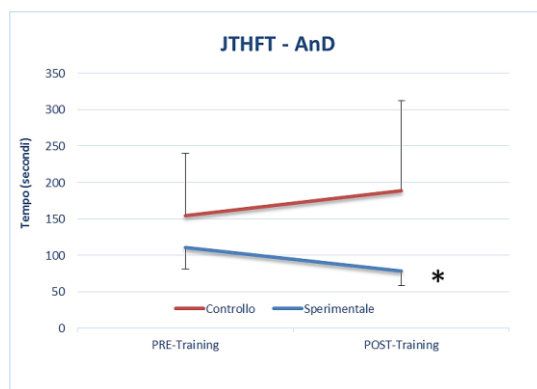


**Figura 13.** Destrezza digitale dell'arto non dominante.

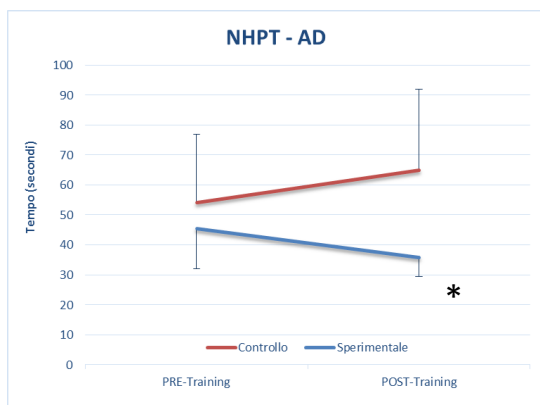
Nelle figura 14 e 15 sono riportate, nei due gruppi, le variazioni di destrezza manuale di entrambi gli arti ottenute nel secondo studio (1-mese). Le Figure 16 e 17 rappresentano, invece, il raffronto intergruppi delle variazioni di destrezza digitale.



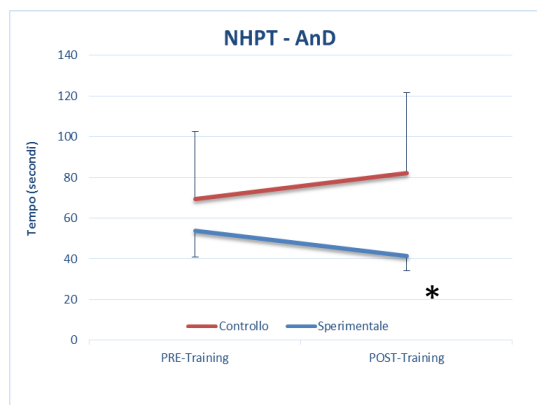
**Figura 14.** Destrezza manuale (JTHFT) dell'arto dominante \*;  $p < 0,05$  nel confronto tra pre- e post-allenamento del gruppo sperimentale.



**Figura 15.** Destrezza manuale (JTHFT) dell'arto non dominante.

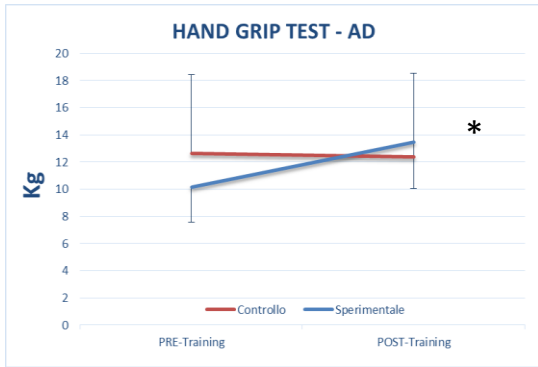


**Figura 16.** Destrezza digitale (NHPT) dell'arto dominante.

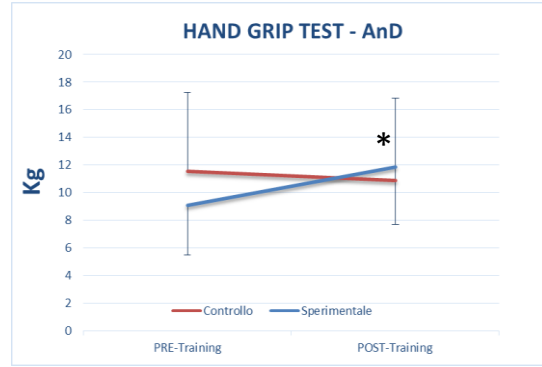


**Figura 17.** Destrezza digitale (NHPT) dell'arto non dominante.

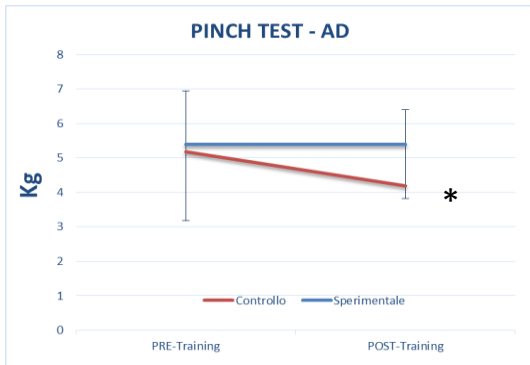
Nelle Figure 18 e 19 sono riportate, nei due gruppi, le variazioni della presa di forza manuale di entrambi gli arti rilevate con il terzo studio (3-mesi). Il simbolo asterisco (\*) è stato utilizzato per identificare una variazione significativa tra pre- e post-training. Le Figure 20 e 21 rappresentano, invece, le variazioni della pinza di forza a chiave nei due gruppi.



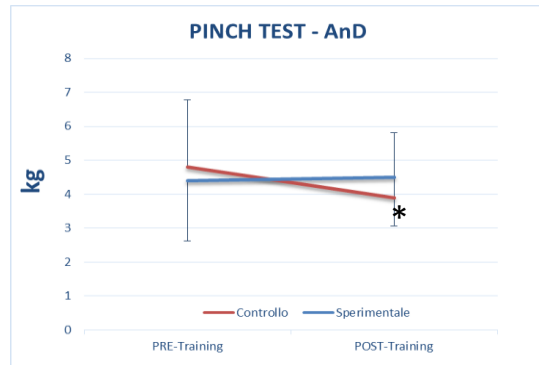
**Figura 18.** Forza di presa manuale dell'arto dominante (Hand Grip).



**Figura 19.** Forza di presa manuale dell'arto non dominante (Hand Grip).



**Figura 20.** Pinza di forza digitale a chiave dell'arto dominante (Pinch Test).



**Figura 21.** Pinza di forza digitale a chiave dell'arto non dominante (Pinch Test).



## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

---

Lo scopo di questo studio consisteva nel verificare se un intervento psicomotorio specifico fosse in grado, in soggetti anziani istituzionalizzati, di migliorare la funzionalità dell'arto superiore ed in particolare della mano.

Nel primo studio l'analisi dei dati realizzata con un'ANOVA split plot ha mostrato che al pre-training il tempo non influisce sui risultati ottenuti e che l'interazione gruppo per tempo da un risultato molto significativo, ciò vuol dire che i gruppi non erano significativamente differenti e quindi il campione risultava omogeneo. Nel post-training invece ha mostrato che l'interazione gruppo per tempo è significativamente differente. Procedendo con le comparazioni multiple si è evidenziato che in entrambi i gruppi sperimentale e di controllo c'è una differenza significativa tra il pre-allenamento e il post-allenamento. Nello specifico il gruppo sperimentale è migliorato significativamente tra il pre- e il post-allenamento in tutti i test eseguiti sia con l'arto dominante che con l'arto non dominante. Occorre precisare che nel test JTHFT eseguito con l'arto non dominante si è osservata un'influenza anche del tempo da solo, probabilmente dovuta alla diversità del gruppo di partenza: infatti il dato che il gruppo di controllo partisse da una condizione di vantaggio non ha condizionato i risultati, i quali hanno fatto registrare invece un miglioramento nel gruppo sperimentale osservabile considerando il parametro tempo.

Il gruppo di controllo è peggiorato significativamente in tutti i test eseguiti sia con l'arto dominante che con l'arto non dominante. In base ai risultati ottenuti in questo primo studio è possibile affermare che il gruppo sperimentale è significativamente migliorato grazie al protocollo di allenamento proposto mentre il gruppo di controllo è peggiorato significativamente non solo per motivi legati alla grande età dei soggetti ma anche in conseguenza della condizione ipocinetica.

I risultati ottenuti nel secondo studio hanno evidenziato come il protocollo proposto sia stato in grado di migliorare significativamente sia la destrezza manuale che quella digitale, di entrambi gli arti, dei soggetti allenati con il protocollo sperimentale. Gli stessi risultati hanno sottolineato come, nel gruppo di controllo, l'assenza di attività psicomotoria conduca ad un peggioramento sia della destrezza manuale sia di quella digitale, di entrambi gli arti, in linea con il noto fisiologico declino, particolarmente rapido per la destrezza fine.

Infine, il terzo studio ha evidenziato come il protocollo proposto abbia migliorato significativamente la forza di presa manuale e mantenuto la forza di presa digitale in entrambi gli arti del gruppo allenato con il protocollo sperimentale mentre il gruppo di controllo, pur non svolgendo alcuna attività, ha comunque mantenuto la forza di presa manuale e peggiorato significativamente la forza di presa digitale in entrambi gli arti. Tale risultato supporta la difficoltà di recupero della funzionalità delle dita, pur dimostrando che è possibile mantenere una buona capacità di forza digitale; ciò fa presupporre la necessità di un allenamento specifico e probabilmente prolungato nel tempo al fine di ottenere un'efficacia significativa.

Relativamente, invece, alla forza manuale il risultato di mancato declino nel gruppo di controllo e del cospicuo miglioramento nel gruppo sperimentale fa comprendere come tale parametro possa avere maggiore possibilità di essere allenato anche con un protocollo aspecifico.

Infine il miglioramento ottenuto in tutti gli studi realizzati sottolinea che l'effetto allenante possa essere legato alla specificità del protocollo motorio nei confronti del perfezionamento dei programmi motori centrali, in termini di qualità del movimento: l'acquisizione di una maggiore abilità nel controllo motorio comporta una più coordinata e completa attivazione dei muscoli, anche in soggetti anziani fragili.<sup>121</sup>

In conclusione, l'attività psicomotoria ha la capacità di migliorare la qualità del movimento e, quindi, la funzionalità della mano in soggetti anziani istituzionalizzati, specialmente per la destrezza manuale e digitale e per la capacità di forza delle prese manuali. Attraverso un utilizzo consapevole della stessa, si potrebbero valorizzare le potenzialità residue dei soggetti anziani, rallentando la naturale involuzione fisiologica dovuta all'avanzare dell'età e limitando l'impatto delle condizioni disabilitanti che precludono il mantenimento dell'autonomia personale e sociale. Ne conseguirebbe una spiccata riduzione delle restrizioni verso le personali scelte operative e, soprattutto, un ampliamento delle possibilità di soddisfare quelle motivazioni e quei bisogni fondamentali per raggiungere la migliore qualità di vita possibile sul piano funzionale, fisico, sociale ed emozionale.

---

<sup>121</sup> E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, *Principi di Neuroscienze*, Casa editrice Ambrosiana, 2006.

## BIBLIOGRAFIA

---

- ACSM. (2009). *Exercise and physical activity for older adults*. Medicine & Science in Sport & Exercise Position Stand, 1510-1530.
- American College of Sports Medicine Position Stand. (1998). *Exercise and physical activity for older adults*. Med Sci Sports Exerc, 30(6), 992-1008.
- Annesi J.J. (1999). *La motivazione all'esercizio*. Il Campo, Bologna.
- Avanzi R.(2007). *Psicomotricità in età senile. Un'esperienza di psicomotricità relazionale con gli ospiti di Villa delle Magnolie*. Scuola di formazione Accamamam, 7-23.
- Bassey E.J., Harries U.J. (1993). *Normal values for handgrip in 920 men and women aged 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors*. Cli Sci, 84(3), 331-7.
- Bechtol C. (1954). *Grip test: the use of a dynamometer with adjustable handle spacing*. J Bone Joint Surg, 36A, 820-32.
- Bellero O., Fabris F., Ferrario E., Guglielmino A., Imeroni A., Troletti G.G. (1983). *L'anziano, il corpo, il movimento*, Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Bernabei R., Landi F., Onder G., Liperoti R., Gambassi G. (2008). *Second and third generation assessment instruments: the birth of standardization in geriatric care*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 63(3), 308-13.
- Bernardini B., Cappadonia C., Giardini S., Benvenuti F., Pagani M., Corsini C.(2004). *Sistema IPER Indici di Processo-Esito in Riabilitazione*. Edizioni Vega, Mareno di Piave (TV), 87-91.
- Bettio F., Platenga J. (2004). *Comparing care regimes in Europe*. Feminist Economics, 10(1), 85-113.
- Binder E.F., et al. (2002). *Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial*. J Am Geriatr Soc Dec, 50(12), 1921-8.
- Bossi P., Moroni S., Poli M. (2010). *La città e il tempo: interpretazione e azione*. Maggioli editore, Sant'Arcangelo di Romagna (RN), 241-44.
- Brustio P.R., Magistro D., Liubicich M.E. (2013). *Interference during dual-task performance: a pilot study in older women*. Sport Sciences for Health, 9 (Suppl. 1), p. S18, ISSN 1824-7490.
- Brustio P.R., Magistro D., Ivaldi S., Liubicich M.E. (2013). *The effect of physical exercise on daily activities in older women living in care facilities*. SISMES, Sport Sciences for Health, 9 (Suppl. 1), p. S18, ISSN 1824-7490.
- Brustio P.R., Magistro D., Rabaglietti E., Liubicich M.E. (2015). *Age related differences in dual task performance: across-sectional study on women*. Geriatrics & Gerontology International, 17:315–321. doi:10.1111/ggi.12700.

- Brustio P.R., Magistro D., Ivaldi S., Caglio M.M., Rabaglietti E., Liubicich M.E. (2015) *Neuromotor training, mobility and fear of falling in older women living in long-term care setting*. *Geriatric Nursing*, XX, 1-6.
- Brustio P.R., Magistro D., Liubicich M.E., Rabaglietti E. (2013). *Dual-task e cammino: interferenze del doppio compito nella popolazione anziana. Una rassegna della letteratura*. *Giornale Italiano di Psicologia dello Sport*.
- Brustio P.R., Magistro D., Zecca M., Liubicich M.E, Rabaglietti E. (2016). *Age-related decrements in dual-task performance: comparison of different mobility and cognitive tasks*.
- Brustio P.R., Magistro D., Zecca M., Liubicich M.E, Rabaglietti E., (2017). *Fear of falling and activities of daily living function: mediation effect of dual-task ability*. *Aging & Mental Health*, doi: 10.1080/13607863.2017.1318257.
- Candela F., Magistro D., Caglio M.M., Mulasso A., Liubicich M. E., Ciairano S. (2012). *Effetti dell'attività fisica su capacità mnestiche e benessere psicologico di donne anziane istituzionalizzate*. *Giornale Italiano di Psicologia dello Sport*, 14, 9-14.
- Caspersen C.J., Christenson G.M., Pollard R.A.(1986). *Status of the 1990 physical fitness and exercise objectives: evidence from the NHIS 1985*. *Public Health Rep*, 101(6), 587-93.
- Cavrini G., Battisti A., Di Priamo C., Solipaca A., Sicuro L., De Girolamo G. (2011). *Differenze di salute negli anziani istituzionalizzati e non: un confronto in cinque regioni italiane*. Dipartimento di Statistica & ISTAT & IRCSS Brescia, Roma 15-16 settembre.
- Cesa Bianchi M. (2003). *Giovani per sempre? L'arte di invecchiare*, Editori Laterza, pag. 206, ISBN 9788842061496.
- Cesa-Bianchi M. (1987). *Psicologia dell'invecchiamento*. Carocci Editore, pag. 160, ISBN 8843010684.
- Cesa-Bianchi M., Albanese O. (2004). *Crescere e invecchiare. La prospettiva del ciclo di vita*. Roma, Unicopli Editore.
- Cester A., Piergentili P., Senin U. (1999). *La Valutazione Multidimensionale Geriatrica ed il lavoro d'équipe Mareno di Piave (TV)*. Studio Vega, 97-102.
- Chattat R. (2004). *L'invecchiamento: processi psicologici e strumenti di valutazione*, Carrocci Editori.
- Chen Y.M. (2010). *Perceived barriers to physical activity among older adults residing in long-term care institutions*. *J Clin Nurs*, 19(3-4), 432-9.
- Cherubini A. , Lowenthal D.T. , Williams L.S., Maggio D., Mecocci P., Senin U. (1998). *Physical activity and cardiovascular health in the elderly*. *Aging Clin Exp*, 10(1), 13-25.
- Cherubini A., Mussi C., Salvioli G., Senin U. (2015). *La fragilità dell'anziano e la psicogeriatrica*. *G. Gerontol*, 63(SUPPL 2), S3-S47.
- Cress M.E., et al. (2004). *Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations*. *Med Sci Sports Exerc*, 36(11), 1997-2003.

De Lepeleire J., Lliffe S., Mann E., Degryse J.M. (2009). *Frailty: an emerging concept for general practice*. Br J Gen Pract, 59(562), 177-82.

Delai N. E. (2012). *Anziani & continuità assistenziale. Individuare una strategia condivisa di medio periodo per le condizioni della non autonomia*. Contributi di M. Occello. Pag. 224, ISBN 9788820414559, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Dufour E., Larsson N.G. (2004), *Understanding aging: revealing order out of chaos*. Biochimica et Biophysica ACTA (BBA). Bioenergetics, 1658(1), 122-132.

Eurostat European Commission. (2012). *Active ageing and solidarity between generations, A statistical portrait of the European Union*. Luxembourg: Office for Official Publ. Of the European Communities, ISSN 1830-7906 doi:10.2785/17758.

Eurostat. (2012). *Active aging and solidarity between generations. A statistical portrait of the European Union*, Eurostat Statistical Books edition.

Eusebi P. (2010). *Esperienze e ricerca nelle metodologie di valutazione della performance delle residenze per anziani*, 55° Congresso SIGG.

Evans W.J. (1999). *Exercise training guidelines for the elderly*. Med Sci Sports Exerc, 31(1), 12-7.

*Exploring involvement in movement of active young older people in order to plan an adequate offer*. European Review of Aging and Physical Activity, 7, 2, 98-99.

Federici A., Di Muro F. (2007). *L'Attività Motoria nella Prevenzione dell'Osteoporosi*. Pag. 168, ISBN :9788885363311, Edizioni Montefeltro, Urbino.

Federici A., Mastropasqua A.M.P., Baldini S., Casadei S., Valentini M., Bartolucci C., Testa I. (2008). *Protocollo di studio per la funzionalità dell'arto superiore in soggetti anziani dializzati*. Capsula Eburnea, ISSN: 1970-5492.

Federici A., Tacconi T. (2005). *Chinesiologia preventiva e rieducativa dell'arto superiore nell'anziano*. Pag.147, prefazione I. Testa, A.93, ISBN: 9788885363519, Edizioni Montefeltro, Urbino.

Federici A., Valentini M., Dardanella R. (2006). *Home Fitness, ginnastica a domicilio per la terza età*. Pag. 165 , ISBN: 9788885363526, Edizioni Montefeltro, Urbino.

Fess E.E. (1992). *Grip strength*. In: J.S. Casanova , Ed. Clinical assessment recommendations, 2<sup>nd</sup> Ed. Chicago: ASHT Publ, 41-5.

Finucane P., Giles L.C. , Withers L.T., et al. (1997). *Exercise profile and subsequent mortality in an elderly Australian population*. Aust N Z J Public Health, 21, 155-8.

Foroni M., Mussi C., Erzili E., Salvioli G.(2006). *L'anziano fragile e il paziente anziano fragile: problema solo terminologico?* G. Gereontol, 54, 255-259.

Fried L.P., Tangen C.M., Walston J., Newman A.B., Hirsch C., Gottdiener J., et al. (2001). *Frailty in older adults. Evidence for a phenotype*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 56(3), M146-56.

Frolkis W.W. (1975). *Mechanismen des alterns*. Akademie Verlag, Berlin.

- Fulop T., Larbi A., Witkowski J.M., McElhaney J., Loeb M., Mitnitski A., Pawelec G. (2010). *Aging, frailty and age-related diseases*. *Biogerontology*, 11(5), 547-63.
- Gilbertstone L., Barber Lomax S. (1994). *Power and Pinch Grip Strength Recorded Using the Hand-Held Jamar® Dynamometer and B+L Hydraulic Pinch Gauge: British Normative Data for Adults*. *British J Occup Ther*, 57, 12483-488.
- Gobbens R.J., Luijckx K.G., Wijnen-Sponselee M.T., Schols J.M. (2010). *In search of an integral conceptual definition of frailty: opinions of experts*. *J Am Med Dir Assoc*, 11(5), 338-43.
- Gobbens R.J., van Assen M.A., Luijckx K.G., Wijnen-Sponselee M.T., Schols J.M. (2010). *Determinants of frailty*. *J Am Med Dir Assoc*, 11(5), 356-64.
- Hackel M.E., Wolfe G.A., Bang S.M., Canfield J.S. (1992). *Changes in hand function in the aging adult as determined by the Jebsen Test of Hand Function*. *Phys Ther*, 72(5), 373-77.
- Hall M.R.P. (1981). *Supplying the demand*. In *Health and Social Service Journal*, Vol 1.
- Hand grip strength in elderly living in residential care facilities: the effects of exercise*. *Sport Sciences for Health*, 8 (Suppl. 1), p. S17, doi: 10.1007/s11332-012-0030-z.P.
- Hannan M.T., et al. (2000). *Risk factors for longitudinal bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study*. *Journal of Bone and Mineral Research*, 15(14), 710-720.
- Hettinger T. (1961). *Physiology of strength*. *JB&JS*, 44(4), 812-813.
- Hogrel J.Y. (2015). *Grip strength measured by high precision dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years*. *BMC Musculoskelet Disord*, 16, 139, doi: 10.1186/s12891-015-0612-4.
- ISTAT. (2012). *Italia in cifre*. Roma.
- Jansen C.W., Niebuhr B.R., Coussirat D.J., Hawthorne D., Moreno L., Phillip M. (2008). *Hand force of men and women over 65 years of age as measured by maximum pinch and grip force*. *J Aging Phys Act*, 16(1), 24-41.
- Jebsen R.H., Taylor N., Trieschmann R.B., Trotter M.J., Howard L.A. (1969). *An objective and standardized test of hand function*. *Arch Phys Med Rehabil*, 50(6), 311-9.
- Jr Paffenbarger R.S., Hyde R.T., Wing A.L., Hsieh C.C. (1986). *Physical activity and longevity of college alumni*. *N Engl J Med*, 314(10), 605-13.
- Kallman D.A., Plato C.C., Tobin J.D. (1989). *The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives*. *J Gerontol*, 45(3), 82-88.
- Kandel E. R., Schwartz J. H., Jessell T. M., Siegelbaum S. A., Hudspeth A. J. (2014). *Principi di Neuroscienze*. Casa editrice Ambrosiana, Pag. 1680, ISBN 978-8808-18445-0.
- Katz S., Ford A.B., Moskowitz R.W., et al. (1963). *The index of ADL: Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function*. *JAMA*, 185(12), 914-919.

- Kulminski A., Yashin A., Arbeev K., Akushevich I., Ukraintseva S., Land K., Manton K. (2007). *Cumulative index of health disorders as an indicator of aging-associated processes in the elderly: results from analyses of the National Long Term Care Survey*. Mech Ageing Dev, 128(3), 250-58.
- Kulminski A.M., Ukraintseva S.V., Kulminskaya I.V., et al. (2008). *Cumulative deficits better characterize susceptibility to death in elderly people than phenotypic frailty: lesson from the Cardiovascular Health Study*. J Am Geriatr Soc, 56(5), 898-903.
- Larsson L., Grimby G., Karlsson J. (1979). *Muscle strength and speed of contraction in relation to age and muscle morphology*. J Appl Physiol, 46(3), 451-6.
- Lawton M.P., Brody E.M. (1969). *Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living*. Gerontologist, 9(3), 179-86.
- Levame J.H., Durafourg M. Ph (1988). *La Rieducazione del traumatizzato della mano*. Pag. 160, ISBN 9789999139533, Marrapese Editore, Roma.
- Liubicich M.E., Rabaglietti E., Ciairano S. (2010). *L'anziano in movimento: una rassegna ragionata*. Giornale Italiano di Psicologia dello Sport, 9, 19-26.
- Liubicich M.E., Roggero A., Cornetto M.C. (2012). *Invecchiamento attivo e pratica del Tai Chi per il benessere psicofisico degli anziani: una rassegna bibliografica*. Giornale Italiano di Psicologia dello Sport, 14, 33-38.
- Magistro D., Candela F., Brustio P.R., Liubicich M.E., Rabaglietti E. (2014) *A Longitudinal Study on the Relationship between Aerobic Endurance and Lower Body Strength in Italian Sedentary Elderly*. Journal of Ageing and Physical Activity. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.2013-0215>.
- Mak M.K., Lau E.T., Tam V.W., Woo C.W., Yuen S.K. (2015). *Use of Jebsen Taylor Hand Function test in evaluating the hand dexterity in people with parkinson's disease*. J Hand Ther, 28(4), 389-95.
- Malbut-Shennan K., et al. (1999). *The physiology of physical performance and training in older age*. Coronary Artery Disease, 10(1), 41-42.
- Martin J.A., Ramsay J., Hughes C., Peters M.D., Edwards M.G. (2015). *Age and grip strength predict hand dexterity in adults*. Plos One, Academy Editor, 10(2), e0117598. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117598>.
- Mathiowetz V., Kashman N., Volland G., Weber K., Dowe M., Rogers S.L. (1985). *Grip and pinch strength: Normative data for adults*. Arch Phys Med Rehabil, 66(2), 69-74.
- Mathiowetz V., Rennells C., Donahoe L. (1985). *Effect of elbow position on grip and hey pinch strength*. J hand Surg, 10(5), 694-7..
- Mathiowetz V., Weber K., Kashman N., Volland G. (1985). *Adult norms for the nine hole peg test of finger dexterity*. Occup Ther J Res, 5(1), 24-38.
- Melli G., Antonelli E. (2004). *La riabilitazione geriatrica con il soggetto anziano: una ricerca esplorativa in un distretto socio-sanitario della Lombardia*. G Gerontol, 52, 81-95.

- Metitieri T. (2000). *La riabilitazione geriatrica*. www.grg-bs.it.
- Mossello E., Caleri V., Razzi E., Di Bari M., Cantini C., Tonon E., Lopilato E., Marini M., Simoni D., Cavallini M.C., Marchionni N., Biagini C.A., Masotti G. (2008). *Day care for older dementia patients: favorable effects on behavioral and psychological symptoms and caregiver stress*. Int J Geriatr Psych, 23(10), 1066-72.
- Mulasso A., Roppolo M., Magistro D., Roggero A., Andreoli P., Liubicich M.E. (2012). *The Shintaido training effects on physical and psychological health of elderly*. Conference Paper, SISMES 8, Suppl. 1, doi: 10.13140/2.1.1395.5842.
- Mulasso A., Liubicich M.E., Roppolo M., Rabaglietti E. (2015). *Attività motoria per Anziani: 32 lezioni per Ospiti di strutture residenziali*. Perugia, Calzetti & Mariucci, ISBN: 9788860284242.
- Mulasso A., Roppolo M., Liubicich M.E., Settanni M., Rabaglietti E. (2015). *A Multicomponent Exercise Program for Older Adults Living in Residential Care Facilities: Direct and Indirect Effects on Physical Functioning*. Journal of Aging and Physical Activity, 23(3), 409-416, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.10.006>.
- Netz Y., et al. (2005). *Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies*. Psychology and Aging, 20(2), 272-284.
- Novelli G. (2007). *L'invecchiamento precoce tra genetica e realtà*. Geriatric Medicine Suppl Vol 1 Gen-Apr.
- Oliveira M.A., Hsu J., Park J., Clark J.E., Shim J.K. (2008). *Age-related changes in multi-finger interactions in adults during maximum voluntary finger force production tasks*. Hum Mov Sci, 27(5), 714-27.
- Paw C.A., et al. (2006). *Once a week not enough, twice a week not feasible? A randomized controller exercise trial in long-term care facilities*. Patient Educ Couns, 63(1), 205-214.
- Pedrosa de Araújo D., et al. (2010). *Habilidade manual do idoso que vive com a família comparada com o idoso institucionalizado. Manual ability of the elder who live with the family compared with institutionalized one*. Rev Neurociencia, 18(4), 448-453.
- Rabaglietti E., Liubicich M.E., Peroni M., et al. (2011). *L'anziano nell'ombra: attività motoria e musicoterapia come importanti fattori per contrastare l'aggravamento degli anziani affetti da Alzheimer*. Giornale Italiano di Psicologia dello Sport.
- Ranganathan V.K., Siemionow V., Sahgal V., et al. (2001). *Skilled finger movement exercise improves hand function*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 56(8), M518-22.
- Rocchi M.B. (2007). *Statistica e metodologia della ricerca per le discipline biomediche e psicocomportamentali*. Trieste, Ed. Goliardiche.
- Rockwood K., Song X., Macknight C., Bergman H., Hogan D.B., McDowell I., Mitnitski A. (2005). *A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people*. Can Med Assoc J, 173(5), 489-95.



- Roppolo M., Mulasso A., Rabaglietti E. (2013). *Ruolo della percezione di salute fisica nel rapporto tra attività motoria e performance fisica in anziani istituzionalizzati: uno studio esplorativo*. *Giornale Italiano di Psicologia dello Sport*, 18, 29-36.
- Rydwik E., et al. (2015). *Effects of physical training on physical performance in institutionalized elderly patients (70+) with multiple diagnoses*. *Age and Ageing*, 33(1), 13-23.
- Sansone V. (2000). *La quarta età. Inchiesta sul secolo dai capelli bianchi*. Editori Riuniti, 67-105.
- Scalfi L., Montagnese C., Caputo M., Farina F., Villano I., Del Pizzo A. (2010). *La forza di presa della mano nella valutazione dello stato di nutrizione*. *Food Sci Nutr*, 39(3), 9-20.
- Schena F., Martinelli C., Noro G. *Il significato dell'attività fisica nell'anziano istituzionalizzato: un'esperienza Italiana*, Abstract.
- Selye H. (1962). *Stress und altern*. Angelsachsen Verlag, Bremen.
- Shephard R.J. (1997). *Aging, Physical activity and Health*. Human Kinetics Publisher.
- Sherman S.E., D'Agostino R.B., Cobb J.I., et al. (1994). *Does exercise reduce mortality rates in the elderly? Experience from the Framingham Heart Study*. *Am Heart J*, 128(5), 965-72.
- Simonsick E.M., Lafferty M.E., Phillips C.L., et al. (1993). *Risk due to inactivity in physically capable older adults*. *Am J Public Health*, 83(10), 1443-50.
- Solomon D.H. (1988). *Geriatric assessment: methods for clinical decision making*. *JAMA*, 259(16), 2450-2.
- Sourial N., Wolfson C., Bergman H., Zhu B., Karunanathan S., Quail J., Fletcher J., Weiss D., Bandeen-Roche K., Béland F. (2010). *A correspondence analysis revealed frailty deficits aggregate and are multidimensional*. *J Clin Epidemiol*, 63(6), 647-54.
- Stegink Jansen C.W., Simper V.K., Stuart Jr. H.G., Pinkerton H.M. (2003). *Measurement of maximum voluntary pinch strength: effects of forearm position and outcome score*. *J Hand Ther*, 16(4), 326-36.
- Stenzelius K., Westergren A., et al. (2005). *Patterns of health complaints among people 75+ in relation to quality of life and need of help*. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 40(1), 85-102.
- Stessman J., Maaravi Y., Hammerman-Rozenberg R., et al. (2000). *The effects of physical activity on mortality in the Jerusalem 70-year-olds longitudinal study*. *J Am Geriatr Soc*, 48(5), 499-504, doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb04995.x.
- Trabucchi M., Zanetti E. (1999). *Una definizione operativa dei servizi sanitari per gli anziani*. Tendenze nuove, gruppo di ricerca Geriatrica, Brescia e Università di Roma Tor Vergata, Milano.
- Van Der Bij A.K. (2002). *Effectiveness of physical activity interventions for older adults: a review*. *Am J of Preventive Medicine*, 22(2), 120-133.

Vincenzini O. (2000). *Aspetti preventivi e rieducativi della ginnastica correttiva, Disturbi psicomotori, problematiche motorie della terza età, rachialgie, lesioni traumatiche sportive, ginnastica in acqua*. Ed. Margianni-Galeno, Perugia.

Vinoth K., Ranganathan M.S.E., Siemionow V., Sahgal V., Guang Yue H. (2001). *Effects of Aging on Hand Function*. J Am Geriatric Soc, 49(11), 1478-84.

Weineck J. (2013). *Biologia dello sport*. Pag. 980, ISBN: 9788860283108, Calzetti&Mariucci Editori.

WHO. (2002). *Active ageing. A policy Framework*. Ageing and Life Course Team, Non-communicable Disease Prevention and Health Promotion Department.

Woody R., Mathiowetz V. (1988). *Effect of forearm position on pinch strength measurements*, J Hand Ther, 1(3), 124-6.

Yusuf H.R., Croft J.B., Giles W.H., Anda R.F., Casper M.L., Caspersen C.J., Jones D.A. (1996). *Leisure-time physical activity among older adults*. Arch Intern Med, 156(12), 1321-6.



FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI  
 CLINICA DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE  
 I.R.C.C.S.  
 ISTITUTO SCIENTIFICO DI VERUNO

Servizio di Fisiatria Occupazionale ed Ergonomia

SCHEDA 9.1

Test di destrezza manuale:  
 Jebsen-Taylor hand functional test

Cognome e Nome ..... Cartella clinica .....

		Basale		Controllo	
		data: .....		data: .....	
		Mano destra	Mano sinistra	Mano destra	Mano sinistra
1	Scrivere				
2	Girare le carte				
3	Raccogliere piccoli oggetti				
4	Simulare il nutrirsi				
5	Impilare le pedine della dama				
6	Spostare grandi oggetti leggeri				
7	Spostare grandi oggetti pesanti				
<b>Totale</b>					

		Controllo		Controllo	
		data: .....		data: .....	
		Mano destra	Mano sinistra	Mano destra	Mano sinistra
1	Scrivere				
2	Girare le carte				
3	Raccogliere piccoli oggetti				
4	Simulare il nutrirsi				
5	Impilare le pedine della dama				
6	Spostare grandi oggetti leggeri				
7	Spostare grandi oggetti pesanti				
<b>Totale</b>					

Tempo in secondi

Osservazioni .....

L'Esaminatore



**SCHEDA 9.2**

**Test di destrezza digitale:  
 Nine-hole peg test**

Cognome e Nome ..... Cartella clinica .....

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media
<b>Basale</b> data: .....	Mano destra				
	Mano sinistra				
<b>Controllo</b> data: .....	Mano destra				
	Mano sinistra				
<b>Controllo</b> data: .....	Mano destra				
	Mano sinistra				
<b>Controllo</b> data: .....	Mano destra				
	Mano sinistra				
<b>Controllo</b> data: .....	Mano destra				
	Mano sinistra				

Tempo in secondi

Osservazioni .....

.....

.....

.....

L'Esaminatore

.....



Esame ergometrico della presa palmare

DINAMOMETRO JAMAR

Cognome e Nome ..... Cartella clinica .....

Presa palmare		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media
<b>Basale</b> data:	mano destra				
	mano sinistra				
<b>Controllo</b> data:	mano destra				
	mano sinistra				
<b>Controllo</b> data:	mano destra				
	mano sinistra				
<b>Controllo</b> data:	mano destra				
	mano sinistra				
<b>Controllo</b> data:	mano destra				
	mano sinistra				

Le misure registrate sono in chilogrammi

Tacca impugnatura .....

Osservazioni .....

**Indicazioni verbali per il soggetto:**

"Questo test serve per misurare il valore della forza della sua mano. Dovrà afferrare il dinamometro nella mano destra (sinistra) e quando le dirò via, dovrà stringerlo con tutta la sua forza progressivamente, ma senza fare movimenti bruschi e senza cambiare la posizione di partenza (dimostrare), e solo al mio "stop" potrà rilasciare la presa. Dovrà ripetere la prova per tre volte, aspettando sempre il mio via. Adesso può eseguire due prove di riscaldamento, senza utilizzare tutta la sua forza."

A questo punto iniziare il test dicendo: "Ora comincia il test ufficiale. Quando dirò via, stringa il dinamometro con tutta la forza che ha. È pronto? Via, stringa forte! Stop!".

Alla fine di ogni contrazione isometrica si deve registrare nella scheda-dati del test il valore di forza (in kg) segnalato dalla lancetta segnavalori del dinamometro e azzerare quest'ultima prima di procedere alla ripetizione successiva. Dopo aver registrato i tre risultati se ne calcola la media aritmetica.

L'Esaminatore

.....



Esame ergometrico delle pinze

DINAMOMETRO B&L

Cognome e Nome ..... Cartella clinica .....

Pinza a 3 punti		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media
Basale data:	mano destra				
	mano sinistra				
Controllo data:	mano destra				
	mano sinistra				
Controllo data:	mano destra				
	mano sinistra				

Pinza terminolaterale		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media
Basale data:	mano destra				
	mano sinistra				
Controllo data:	mano destra				
	mano sinistra				
Controllo data:	mano destra				
	mano sinistra				

Pinza terminotermiale		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media
Basale data:	mano destra				
	mano sinistra				
Controllo data:	mano destra				
	mano sinistra				
Controllo data:	mano destra				
	mano sinistra				

Le misure registrate sono in chilogrammi

**Indicazioni verbali per il soggetto:**

“Questo test serve per misurare il valore della forza della sua mano. Dovrà afferrare il dinamometro nella mano destra (sinistra) e quando le dirò via, dovrà stringerlo con tutta la sua forza progressivamente, ma senza fare movimenti bruschi e senza cambiare la posizione di partenza (dimostrare), e solo al mio “stop” potrà rilasciare la presa. Dovrà ripetere la prova per tre volte, aspettando sempre il mio via. Adesso può eseguire due prove di riscaldamento, senza utilizzare tutta la sua forza.”

A questo punto iniziare il test dicendo: “Ora comincia il test ufficiale. Quando dirò via, stringa il dinamometro con tutta la forza che ha. È pronto? Via, stringa forte! Stop!”.

Alla fine di ogni contrazione isometrica si deve registrare nella scheda-dati del test il valore di forza (in kg) segnalato dalla lancetta segnavalori del dinamometro e azzerare quest’ultima prima di procedere alla ripetizione successiva. Dopo aver registrato i tre risultati se ne calcola la media aritmetica.

L’Esaminatore

.....