

Università degli Studi di Salerno



Dipartimento di Scienze Politiche, Sociali e della Comunicazione

DOTTORATO DI RICERCA IN

Scienze della Comunicazione, Sociologia, Teorie e Storia delle Istituzioni,
Ricerca Educativa, Corporeità Didattiche, Tecnologie e Inclusione

CURRICULUM

Corporeità Didattiche, Tecnologie e Inclusione
XV CICLO – Nuova Serie

TESI DI DOTTORATO

**Corporeità didattiche e invecchiamento attivo.
Progetto pilota per la sperimentazione didattica di un programma
APA e per la valutazione motoria mediante strumenti tecnologici
innovativi.**

Settore Scientifico Disciplinare M-EDF/01

Coordinatore

Prof. Annibale Elia

Dottoranda

Dott.ssa Silvia Coppola

Tutor

Prof.ssa Francesca D'Elia

A.A. 2015/2016

A mia madre e mio padre

INDICE

Elenco delle pubblicazioni	5
Ringraziamenti	8
Abstract	10
Introduzione	13
Capitolo 1 – Evoluzione epidemiologico-demografica della popolazione anziana in Italia e in Europa: politiche d'intervento nazionali ed internazionali.	
1.1 Evoluzione demografica della popolazione in Europa	19
1.2 Evoluzione demografica della popolazione in Italia	30
1.3 Stili di vita e salute della popolazione anziana in Italia	36
1.4 Healthy and active ageing: sfide e progettualità nazionali e internazionali	42
Capitolo 2 – Il declino fisiologico delle principali funzioni neuro-bio-psicofisiche nell'anziano	
2.1 Il processo d'invecchiamento: definizione e principali teorie	54
2.2 Funzione cardiovascolare e invecchiamento	62
2.3 Apparato respiratorio e invecchiamento	67
2.4 Aspetti di natura metabolica e composizione corporea nell'anziano	71
2.4.1 Obesità, sedentarietà, stili di vita e attività fisica nella terza età	74
2.5 Declino fisiologico dell'apparato locomotore nella terza età	82
2.5.1 Declino delle capacità funzionali e fisiche nella terza età	87

2.5.2 Diminuzione della capacità di equilibrio nella terza età	90
2.5.3 Il cammino nella terza età	93
Capitolo 3 – Il ruolo dell’APA nei contesti socio-educativi rivolti agli anziani	
3.1 I contesti socio-educativi rivolti alla terza età	97
3.2 L’origine e la definizione dell’APA	101
3.3 La valutazione delle performance motorie nell’anziano	106
3.3.1 Strumenti di valutazione motoria tradizionali	110
3.3.2 Tecnologie per la valutazione delle performance motorie dell’anziano: G-Walk Motion Analysis	116
Capitolo 4 – Sperimentazione didattica di un protocollo APA e implementazione di tecnologie di valutazione motoria in due centri istituzionali della provincia di Salerno.	
4.1 Framework teorico della ricerca	124
4.2 Obiettivi del progetto	127
4.3 Progettualità e metodologia	128
4.3.1 Il protocollo didattico di APA	130
4.4 Risultati – Studio 1	145
4.5 Risultati – Studio 2	155
4.6 Discussione e conclusioni	207
Bibliografia	210
Appendice	
- Scheda di rilevazione dati e test	220

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

Monografia

- Coppola S., Papa S. (2015) L'Attività motoria in età evolutiva. Analisi dei benefici e strumenti di valutazione. Lecce: Pensa Editore. ISBN 978-88-6152-213-8.

Articoli in riviste scientifiche internazionali

- Vastola R., Coppola S., Albano D., D'Elia F. (2017) Video analysis of side hop technique in trials. *Journal of Sports Science* 5: 57-62.
- Vastola R., Coppola S., Sibilio M. (2016) Motion analysis technologies for biomechanical gait and postural analysis in ballet. *Journal of Sports Science* 4: 241-246.
- Vastola R., Medved V., Albano D., Coppola S., Sibilio M. (2016) Use of optoelectronic systems for the analysis of technique in Trials. *Journal of Sports Science* 4: 293-299.
- Coppola, S., Vastola, R., Scatigna, M., & Fabiani, L. (2015) Training and health in gymnastics. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10: 391-398.
- Coppola S., D'Elia F., Vastola R., Sibilio M. (2015) Adapted physical activity interventions among the elderly: their effects on physical performance. *Journal of Sports Science* 3: 263-271.

Contributi in volume

- Coppola S. (2016) Le potenzialità di un approccio metodologico-didattico fondato sull'attività motoria e sportiva nei disturbi dello spettro autistico. In Corona F. (a cura di) *Autismo un'altra prospettiva* Roma: Aracne Editrice, 301-311.

- Coppola S. (2016) Progetto di ricerca sulla sperimentazione di nuove tecnologie per la didattica e la valutazione dell'Attività Fisica Adattata nella terza età. Lecce: Pensa MultiMedia Editore, 42-43.
- Coppola S., Viscione I. (2015) Il laboratorio motorio. In Sibilio M., Aiello P. (a cura di), Formazione e ricerca per una didattica inclusiva. Milano: Franco Angeli, 299-301.
- Coppola S. (2015) Spazi codificati e non per le attività del movimento. In Sibilio M., D'Elia F. (a cura di) Didattica in Movimento. L'esperienza motoria nella scuola primaria e dell'infanzia. Brescia: La Scuola, 137-142.
- Corona F., Coppola S. (2015) La corporeità per la didattica personalizzata. In Sibilio M., D'Elia F. (a cura di) Didattica in Movimento. L'esperienza motoria nella scuola primaria e dell'infanzia. Brescia: La Scuola, 48-53.

Publicazioni in atti di convegno

- Coppola S., Vastola R. (2016) Physical activity levels and energy expenditure assessment through technological tool in Italian primary schools: a research design. IX International Conference of Education, Research and Innovation. Seville (Spain) 14-16 November 2016.
- Coppola S. (2016) Progetto di ricerca sulla sperimentazione di nuove tecnologie per la didattica e la valutazione dell'Attività Fisica Adattata nella terza età. X Seminario SIRD. La ricerca nelle Scuole Dottorato in Italia Roma 16-17 giugno 2016.
- Vastola R., Coppola S., D'Elia F. (2016) Interventi di Attività Fisica Adattata e Nuove Tecnologie per la Promozione della Salute nella Popolazione Anziana: uno studio pilota attuato nella provincia di Salerno SIPS Salerno, 22 aprile 2016.
- Coppola S., Vastola R., Palumbo C., Flauti D., Viscione I., D'Elia F. (2015) Training related to alterations: postural analysis and

biomechanics of gait in ballet. Lavoro presentato al Congresso European College of Sport Science, Malmö/SWE, 24-27 June 2015.

- Viscione, I., D'Elia, F., Vastola, R., Coppola, S., Sibilio, M. “Instrumental analysis as a support for the evaluation scales used in gait analysis” lavoro presentato al Congresso European College of Sport Science, Malmö/SWE, 24-27 June 2015.
- Coppola S., Vastola R., Scatigna M., and Fabiani L. (2014) “Training and health in gymnastics”. Atti del Convegno 9th International INSHS Sport Scientific Conference Szombathely – Hungary, 4-6 December 2014.

RINGRAZIAMENTI

Diversi anni fa, prima di intraprendere il mio percorso di studi universitario, il mio desiderio era già orientato al mondo della ricerca. Bene, eccomi qui, alla fine della mia formazione universitaria a riflettere su quanto sia profondamente cambiata io e la mia vita con l'esperienza di dottorato. I primi tempi sono stati i più difficili poiché immaginavo di dover "semplicemente" studiare e approfondire le tematiche oggetto del mio percorso di studi. La disattesa di questa aspettativa ha rappresentato il focus della vera formazione e delle competenze acquisite, frutto di un'esperienza maturata in attività altamente formative in diversi campi relativi al mondo universitario. L'esperienza didattica in aula, la progettazione di ricerche, le sperimentazioni sul campo, la partecipazione a scuole di dottorato, a convegni nazionali ed internazionali, la conoscenza della burocrazia e dell'amministrazione universitaria, la risoluzione di questioni logistiche, il tutto senza trascurare lo studio. Posso ritenermi soddisfatta, ma se tutto ciò è stato possibile devo ringraziare molte persone.

In primis, ringrazio il Professor Maurizio Sibilio che ha riaperto in me la speranza di un sogno che avevo quasi seppellito lasciando la terra terremotata dell'Aquila. Ha creduto nelle mie potenzialità e mi ha dato la possibilità di riprendere il percorso di vita che volevo portare avanti e di questo gli sarò per sempre grata.

Ringrazio il Professor Felice Corona, mio primo maestro, per il suo preziosissimo contributo nell'avermi saputo declinare i contenuti della formazione accademica in un approccio caratterizzato da forti valori umani.

Ringrazio la Professoressa Francesca D'Elia, mia tutor del dottorato, che con tanta dedizione ha guidato il mio percorso e mi ha supportata e rinforzata sia sul piano accademico che di formazione globale.

Ringrazio il ricercatore Rodolfo Vastola per avermi dato la possibilità di realizzare importanti esperienze di formazione e di ricerca nell'ambito delle tecnologie di analisi del movimento.

Ringrazio le mie colleghe Melania, Ilaria, Iolanda, Erika, Diana, Tonia ed Emanuela con cui ho condiviso questo percorso ricco di indimenticabili esperienze vissute insieme.

Ringrazio la mia amica di sempre Valentina, la cui amicizia valica gli oceani, apportando sostegno nelle difficoltà e gioia di condivisione, dalle piccole emozioni quotidiane ad importanti traguardi professionali e di vita.

Voglio ringraziare i miei genitori e mio fratello che mi hanno dato sempre fiducia e sostegno in tutti i percorsi che ho intrapreso nella mia vita.

Un ringraziamento speciale a Stefano, mio compagno di vita, di studi e di lavoro che mi ha sostenuta e confortata nei momenti di difficoltà e incoraggiata, sempre, anche in progetti che non condivideva ma in cui io credevo.

ABSTRACT

Il progetto di ricerca sviluppato nel corso del dottorato si inserisce nell'ambito dell'Accordo di programma del 10 agosto 2012 tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport – e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, volto alla realizzazione di un progetto pilota per la diffusione e la pratica dell'attività fisica e motoria nella terza età. L'Università degli studi di Salerno, in particolare, il Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione è stato individuato quale soggetto attuatore di tale programma.

L'obiettivo del lavoro di ricerca è stato quello di indagare gli effetti di un programma didattico sperimentale di APA, integrando le potenzialità delle tecnologie di analisi del movimento (BTS G-Walk Motion Analysis) in test di performance tradizionali validati per la terza età (SPPB).

La sperimentazione è stata realizzata in due contesti sociali istituzionalizzati rivolti alla terza età della provincia di Salerno: la Casa Albergo "Immacolata Concezione" e il Centro Sociale Polifunzionale per anziani "Francesco Petraglia". Il campione è costituito da 33 anziani di età compresa tra i 69 e i 97 anni ($81,53 \pm 7,02$). La fase sperimentale di applicazione del protocollo didattico di APA, con incontri a cadenza bisettimanale, è durata 18 settimane al termine delle quali sono stati somministrati i test in uscita.

Dalla comparazione dei risultati dello studio 1, in cui sono stati analizzati i dati ottenuti mediante strumenti validati di valutazione motoria (Short Physical Performance Battery), con quelli relativi allo studio 2, in cui sono elaborati i dati acquisiti mediante strumenti tecnologici di gait analysis (BTS G-Walk), contestualmente acquisiti (durante i test tradizionali sono stati acquisiti i dati elaborati dalla BTS G-Walk) si può constatare una concordanza, da parte di entrambi, nella rilevazione di miglioramenti relativi alle performance motorie pre e post APA (abilità di equilibrio; forza degli arti inferiori; velocità, simmetria e lunghezza del passo).

L'implementazione di tecnologie di analisi del movimento ha consentito di approfondire in maniera quantitativa e oggettiva alcuni aspetti che non è possibile indagare con i tradizionali test di performance motoria validati per la terza età.

ABSTRACT

The research project developed during the PhD course falls within the Agreement dated 10th August 2012 between the Council of Ministers (Department for Regional Affairs, Tourism and Sport) and the Ministry of Education, Universities and Research. This programme aimed at implementing a pilot project for the dissemination and practice of physical activity among the elderly. The University of Salerno, in particular, the Department of Human Sciences, Philosophy and Education was identified as the implementing body of the program.

The aim of the research was to investigate the effects of an experimental educational programme of Adapted Physical Activity (APA), integrating the potential of motion analysis technologies (BTS G-Walk Motion Analysis) in traditional performance tests (SPPB) validated for the elderly.

The experiment was carried out in two institutions for senior citizens located in the province of Salerno: Casa Albergo "Immacolata Concezione" and the Multipurpose Social Center for Elderly "Francesco Petraglia". The sample consisted of 33 elderly aged between 69 and 97 years of age (81.53 ± 7.02). The experimental phase consisted in the implementation of the APA teaching protocol, with meetings twice a week. At the end of this 18-week programme the output tests were administered. From the comparison of the results of study 1 obtained through validated motor evaluation instruments (Short Physical Performance Battery), and the results from study 2, which were acquired through technological means of gait analysis (BTS G-Walk) in parallel during the acquisition of the traditional tests, a correspondence was found in both with regards to improvements in motor performance after the APA programme (balance skills; strength of the lower limbs; gait speed, stride length and gait symmetry). The implementation of the motion analysis technology made it possible to quantitatively and objectively investigate aspects that cannot be investigated with conventional motor performance tests validated for seniors.

INTRODUZIONE

Gli indicatori demografici italiani evidenziano un costante aumento dell'età media della popolazione correlata a un accrescimento dell'aspettativa di vita. A gennaio del 2016 in Italia gli ultra sessantacinquenni erano 13,4 milioni, il 22% della popolazione totale; la più alta percentuale europea; l'aspettativa media di vita per gli uomini si attestava a 80,1 anni, per le donne a 84,7 anni¹. Nell'intervallo temporale che va dal 2008 al 2010 il bilancio demografico italiano ha visto un costante innalzamento della popolazione over sessantacinquenne e over ottantenne, aumentata ogni anno di 0,2 e 0,4 punti percentuali; secondo le previsioni dell'ISTAT, il peso degli ultra sessantacinquenni sul totale della popolazione residente è destinato a crescere fino a raggiungere nel 2030 il 26,1%². Secondo i dati dell'OMS, se nel 1951 l'8,2% della nostra popolazione aveva un'età superiore ai sessantacinque anni e l'indice di vecchiaia era del 2,8, nel 2051 si passerà ad una percentuale del 34,3% con un indice di vecchiaia del 325,1³.

Dal punto di vista fisiologico, con l'avanzare dell'età, si assiste a un declino delle abilità motorie, che si manifesta con una riduzione della forza muscolare, della mobilità articolare, della coordinazione motoria, dell'equilibrio statico e dinamico con conseguente aumento del rischio di cadute e di perdita di autonomia.

¹ Cfr. ISTAT (2016) Indicatori Demografici in Italia. Disponibile alla pagina web: <http://www.istat.it/it/archivio/180494>

² Cfr. ISTAT (2013) Previsioni della popolazione. Anni 2011-2065, disponibile all'indirizzo web: <http://demo.istat.it/uniprev2011/index.html?lingua=ita>

³ Cfr. DGREI (2012) Dipartimento della sanità pubblica e dell'innovazione. Direzione generale dei rapporti europei ed internazionali. Rapporto sulla Salute in Europa 2012: tracciare la via verso il benessere, Ministero della salute 2012.

In relazione agli aspetti di natura fisiologica correlati alla terza età, il topic più di rilievo di questo cambiamento demografico è rappresentato dall'implementazione di azioni politiche, sociali, economiche ed educative atte a promuovere un invecchiamento in buona salute⁴ della popolazione; tema già oggetto di sfide da parte dell'OMS e delle politiche delle principali agenzie internazionali che si occupano di salute e invecchiamento.

La Commissione Europea ha dichiarato il 2012 anno dell'invecchiamento attivo e della solidarietà tra le generazioni, promuovendo iniziative con lo scopo di tradurre l'evoluzione demografica in opportunità di crescita in campo sociale, educativo, lavorativo ed economico. Nel dicembre 2013 la Commissione Europea, in collaborazione con il Consiglio e il Parlamento Europeo, ha stilato il Work Programme 2014 – 2015 “Health, demographic change and wellbeing” a sostegno della ricerca e del welfare per la promozione dell'invecchiamento attivo e in buona salute (Active and healthy ageing). La politica europea per l'innovazione sul tema "Active and healthy ageing" mira ad aumentare di due anni la vita media in buona salute degli europei entro il 2020. L'aspetto costantemente evidenziato in tali politiche nazionali ed internazionali è rappresentato dal pieno riconoscimento dell'imprescindibile valore che assume la pratica di una corretta attività fisica per la promozione ed il mantenimento di un buono stato di salute della popolazione anziana.

In soggetti di età superiore ai sessantacinque anni l'esercizio fisico regolare è stato significativamente associato non solo a ridotto rischio di mortalità⁵, ma anche a modificazioni della composizione corporea, incremento della forza muscolare e delle performance motorie, riduzione del rischio di cadute, diminuzione della gravità di dolori articolari, miglioramento di stati depressivi,

⁴ Gli anni di vita in buona salute corrispondono al numero di anni che una persona di una determinata età può prevedere di trascorrere in buone condizioni di salute e in piena autonomia.

⁵ Cfr. Simonsick EM, Lafferty ME, Phillips CL et al. Risk due to inactivity in physically capable older adults. *Am J Public Health* 1993;83:1443-50.

riduzione del rischio di diabete, di coronaropatie e aumento della sopravvivenza media^{6 7 8}.

L'attività fisica adattata (APA), configurandosi come uno strumento di prevenzione primaria e secondaria implementabile nella popolazione anziana, rappresenta un intervento educativo e rieducativo con valenza pluridisciplinare e specifiche peculiarità didattiche. L'APA non si caratterizza, esclusivamente, per la sua accezione pluridisciplinare, ma propone un ampliamento di paradigma che, fondandosi sui principi cardine dell'ICF e plasmando aspetti di natura teoretica e pragmatica, si pone quale fulcro di ricerca, di programmazione e d'azione, volto al miglioramento del benessere e dello stile di vita delle persone con specifiche difficoltà, richiedendo, per la sua implementazione, il coinvolgimento delle componenti istituzionali, socio-economiche ed educative della società.

Un setting particolarmente favorevole per la promozione e la diffusione dell'attività fisica adattata è costituito dalle strutture di accoglienza per gli anziani. Dall'ultimo censimento delle strutture per anziani, elaborato nel 2013 dal Ministero dell'Interno, in Italia risultano censite 6.467 strutture residenziali, per un totale di 303.180 anziani residenti. A queste si aggiungono 7.717 centri diurni con la presenza di 900.000 anziani, con una media di 118 unità per ogni centro⁹.

L'attuazione di un programma specifico di attività fisica per la terza età, in questi contesti, configurandosi come uno strumento di prevenzione primaria e secondaria di patologie, si propone di contrastare i danni derivanti dal declino

⁶ Cfr. Macchi, C., Molino-Lova, R., and Cecchi, F. (2007). *Attività motoria, fitness e salute nell'adulto e nell'anziano*. Firenze: Nicodemo Maggiulli Editore, 20-22.

⁷ Cfr. Weineck, J. (2013). *Biologia dello sport*. P. Bellotti, & M. Gulinelli (Eds.). Calzetti Mariucci, pp.442-443.

⁸ Cfr. Wilmore, J. H., Costill, D. L., Bellotti, P., & Felici, F. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Calzetti Mariucci, pp.620-621.

⁹ Cfr. SSAI (2013) *Censimento delle strutture per anziani*. Ministero dell'Interno. Scuola Superiore dell'Amministrazione dell'Interno. I Quaderni della Documentazione N.2/2013.

fisiologico delle funzioni psicomotorie nella terza età ^{10 11}. Gli obiettivi della programmazione di un'attività fisica adattata (APA) per la terza età prevedono il miglioramento, il mantenimento e il recupero globale delle potenzialità residue dell'anziano, con particolare riferimento al miglioramento dell'abilità di equilibrio statico e dinamico, all'incremento della forza muscolare, al miglioramento della mobilità articolare e della funzione e coordinazione del passo¹².

In questo ambito riveste un ruolo fondamentale l'individuazione di strumenti di valutazione validi e affidabili, che siano in grado di individuare le fasi iniziali del declino funzionale dell'anziano, consentendo la prescrizione e la strutturazione di uno specifico programma di attività fisica, che si configura come un importante intervento di prevenzione, in grado di contrastare l'instaurarsi di condizioni di fragilità e di conseguente perdita d'indipendenza.

Nel 2012 le politiche nazionali in materia di promozione della salute della popolazione anziana, in piena sintonia con le linee politiche programmatiche europee, hanno previsto la sottoscrizione di un Accordo di programma tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e il Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca. Tale Accordo, volto alla realizzazione di un progetto pilota per la diffusione e la pratica dell'attività fisica e motoria nella terza età, ha individuato nel Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli studi di Salerno il soggetto attuatore di tale programma.

Il progetto di ricerca ha rappresentato il focus centrale del mio percorso di dottorato, offrendomi la possibilità di approfondire gli aspetti di natura teoretica,

¹⁰ Bird M., Hill K.D., Ball M., Hetherington S., Williams A.D. (2011). The long-term benefits of a multi-component exercise intervention to balance and mobility in healthy older adults. *Arch Gerontol Geriatr* 52:211–216.

¹¹ Whitehurst MA, Johnson BL, Parker CM, Brown LE, Ford AM (2005). The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *J Strength Cond Res* 19:647–651.

¹² Cfr. Benvenuti F., Nucida V., Taviani A., Macchi C. (2012). Definizione e finalità dell'APA: implicazioni didattiche. In: C.Macchi, F.Benvenuti. *Metodologia e didattica delle attività fisiche adattate (AFA)*, pp. 19-22

relativi a tale tematica, collaborare alla loro declinazione in proposte operative concrete, attraverso la programmazione e l'implementazione di un intervento educativo-didattico sperimentale di attività fisica adattata alla terza età e valutarne l'efficacia mediante l'integrazione di tecnologie di analisi del movimento e test di valutazione tradizionali, in due contesti istituzionali rivolti agli anziani della provincia di Salerno.

CAPITOLO 1

EVOLUZIONE EPIDEMIOLOGICO- DEMOGRAFICA DELLA POPOLAZIONE ANZIANA IN ITALIA E IN EUROPA: POLITICHE D'INTERVENTO NAZIONALI ED INTERNAZIONALI.

1.1 - Evoluzione demografica della popolazione in Europa.

*“L’invecchiamento della popolazione è un trionfo dell’umanità
ma anche una sfida per la società”¹³.*

Gli indicatori demografici relativi alla Regione europea evidenziano i valori d’età media più alti del mondo e la popolazione di molti Paesi europei gode di un’aspettativa di vita tra le più elevate al mondo. Bassi tassi di natalità concomitanti con l’aumento dell’aspettativa di vita hanno determinato una sostanziale trasformazione della piramide dell’età dell’intera popolazione europea. Il cambiamento più preoccupante è rappresentato da una marcata transizione verso una struttura della popolazione¹⁴ molto più vecchia, trasformazione già evidente in diversi Stati membri dell’Unione europea¹⁵ (figura 1.1). La percentuale di persone in età lavorativa è in sostanziale diminuzione mentre il numero relativo di coloro che sono in età pensionabile si sta espandendo (figura 1.2). La quota di persone anziane nella popolazione totale aumenterà in modo significativo nei prossimi decenni e la maggiore percentuale della generazione post-guerra, nata nel periodo del baby-boom, raggiungerà l’età pensionabile. Questo fenomeno, in concomitanza con l’aumento dell’aspettativa di vita, favorirà un marcato aumento di persone che vivranno oltre i sessantacinque anni e fino a un’età molto avanzata, determinando un incremento considerevole del numero di persone anziane. Entro il 2050, infatti, si prevede che più di un quarto (27%) della popolazione avrà un’età pari o superiore ai sessantacinque anni¹⁶. L’aumento della longevità, tuttavia, ha un andamento non

¹³ Cfr. World Health Organization (2002). *Active Ageing: A Policy Framework*. Geneva.

¹⁴ L’analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Lo studio di tali rapporti è importante per valutarne alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

¹⁵ Cfr. Eurostat Statistics Explained (2016) Population structure and ageing.

http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Population_structure_and_ageing

¹⁶ Cfr. Organizzazione Mondiale della Sanità (2012). Comitato Regionale Europeo Sessantaduesima Sessione Malta, 10-13 settembre 2012.

omogeneo e i divari esistenti all'interno dei Paesi e tra Paesi diversi della Regione Europea continuano ad aumentare¹⁷.

La popolazione dell'UE-28¹⁸ al 1 ° gennaio 2015 è stata stimata in 508,5 milioni. I giovani (dai 0 ai 14 anni) hanno costituito il 15,6% della popolazione dell'UE-28, mentre le persone in età lavorativa (dai 15 ai 64 anni) hanno rappresentato il 65,6% della popolazione. Le persone anziane (di età pari o superiore ai 65 anni) hanno rappresentato una quota pari al 18,9% (con un incremento dello 0,4% rispetto all'anno precedente e un incremento del 2,3% rispetto ai 10 anni precedenti)¹⁹.

Nell'ambito di tutti gli Stati membri dell'Unione europea, la percentuale più alta di giovani nella popolazione totale, nell'anno 2015, è stata osservata in Irlanda (22,1%), mentre la percentuale più bassa è stata registrata in Germania (13,2%). Per quanto riguarda la quota di persone nella popolazione totale di età pari o superiore ai sessantacinque anni, l'Italia (21,7%), la Germania (21,0%) e la Grecia (20,9%) hanno avuto le percentuali più alte, mentre l'Irlanda ha avuto il valore percentuale più basso (13,0%).

Al 1 ° gennaio 2015 l'età media della popolazione dell'UE-28 era pari a 42,4 anni; tale dato, sostanzialmente, indica che la metà della popolazione dell'UE-28 aveva un'età superiore ai 42,4 anni, mentre la metà era più giovane. In tutti gli Stati membri dell'UE l'età media era compresa tra 36,4 anni dell'Irlanda e 45,9 anni della Germania, confermando, rispettivamente, come relativamente giovane e relativamente vecchia la struttura della popolazione registrata in ciascuno di questi due Stati membri. Nel 2015 le età medie più basse registrate negli Stati membri dell'Unione europea sono state rilevate in Turchia (30,7 anni), in Albania

¹⁷ Cfr. The European health report 2012. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (forthcoming).

¹⁸ L'Unione Europea (UE) comprende attualmente 28 Paesi (tra parentesi l'anno di adesione): Austria (1995), Belgio (1958), Bulgaria (2007), Cipro (2004), Croazia (2013), Danimarca (1973), Estonia (2004), Finlandia (1995), Francia (1958), Germania (1958), Grecia (1981), Irlanda (1973), Italia (1958), Lettonia (2004), Lituania (2004), Lussemburgo (1958), Malta (2004), Paesi Bassi (1958), Polonia (2004), Portogallo (1986), Regno Unito (1973), Repubblica ceca (2004), Romania (2007), Slovacchia (2004), Slovenia (2004), Spagna (1986), Svezia (1995), Ungheria (2004).

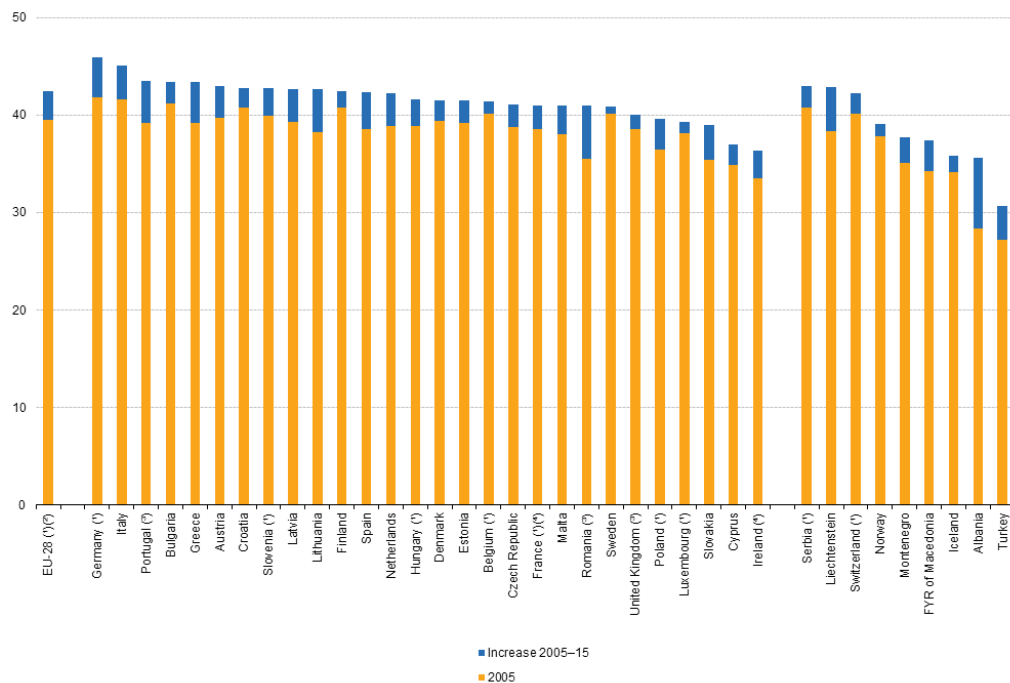
¹⁹ Cfr. Eurostat (2016) Eurostat Statistics Explained (2016) Population structure and ageing. Available at http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing. Accessed January 16, 2017.

(35,6 anni) e in Islanda (35,8 anni). Allo stesso tempo, l'Albania ha registrato il maggiore aumento dell'età media negli ultimi 10 anni, con un incremento del 25,4% (da 28,4 anni nel 2005 a 35,6 nel 2015) (figura 1.1).

L'età media nell'UE-28, tra il 2001 e il 2015, è aumentata di 4,1 anni (in media 0,3 anni all'anno) passando da 38,3 anni a 42,4 anni. In tale arco temporale l'età media è aumentata in tutti gli Stati membri dell'UE, in particolare, è aumentata di 5,5 anni in Romania e di oltre 4 anni in Lituania, Portogallo, Grecia e Germania (figura 1.1)²⁰.

Figura 1.1 Età media della popolazione dal 2005 al 2015 (in percentuale sul totale della popolazione).

Fonte: Eurostat Statistics Explained (2016) Population structure and ageing.



(*) Break in time series in various years between 2005 and 2015.
 (*) 2015: estimate, provisional.
 (*) 2015: estimate.
 (*) 2015: provisional.
 Source: Eurostat (online data code: demo_pjanind)

²⁰ Cfr. Eurostat (2016) Eurostat Statistics Explained (2016) Population structure and ageing. Disponibile sul sito: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing. Ultimo accesso 16 gennaio 2017.

Per studiare il carico sociale ed economico della popolazione in età non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni) si utilizzano gli indici di dipendenza²¹. Questi rapporti sono espressi in termini della dimensione relativa della popolazione più giovane e/o anziana rispetto alla popolazione in età lavorativa. Il rapporto di dipendenza degli anziani²² per l'UE-28, al 1° gennaio 2015, è stato del 28,8%; tale valore indica che erano presenti circa quattro persone in età lavorativa per ogni persona di età pari o superiore ai sessantacinque anni. In tutti gli Stati membri dell'Unione europea il rapporto di dipendenza degli anziani era compreso tra un minimo del 19,7%, registrato in Slovacchia, e del 20,0%, rilevato in Irlanda, fino ai valori massimi del 32,0% relativo alla Germania, del 32,4% della Grecia e, infine, del 33,7%, il valore più alto, registrato in Italia.

L'indice totale corrisponde alla somma degli indici di dipendenza giovanile e senile (calcolato come rapporto tra persone dipendenti, giovani e anziani, rispetto alla popolazione considerata in età lavorativa, ossia persone di età compresa tra i 15 e i 64 anni). Tale indice nell'UE-28 nel 2015 era pari al 52,6%, indicando che ci sono state circa due persone in età lavorativa per ogni persona a carico. Nel 2015, gli indici di dipendenza totali più bassi tra gli Stati membri dell'Unione europea sono stati registrati in Slovacchia (41,4%) e in Francia (58,7%). Nell'UE-28 il rapporto di dipendenza degli anziani è aumentato di oltre quattro punti percentuali (16,6% del suo valore precedente) nel corso degli ultimi dieci anni (dal 24,7% del 2005 al 28,8% nel 2015).

Le piramidi relative alle rappresentazioni delle popolazioni (figure 1.2 e 1.3) mostrano la distribuzione della popolazione per sesso e per classi di età quinquennali relative all'arco temporale compreso tra l'anno 2001 all'anno 2015 per la figura 1.2, mentre la figura 1.3 rappresenta una piramide previsionale dell'evoluzione della popolazione europea dal 2015 al 2080. Ogni barra

²¹ L'Indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, in Italia nel 2016 ci sono 55,5 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

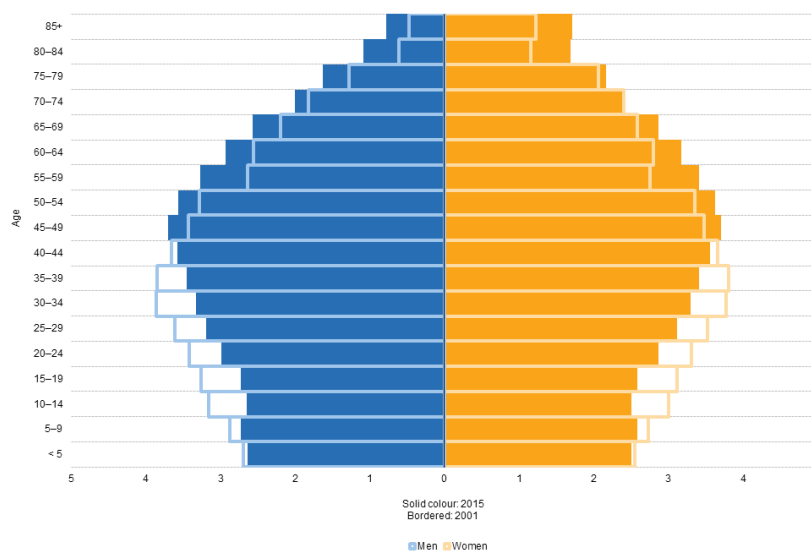
²² L'indice di dipendenza strutturale degli anziani è il rapporto tra la popolazione di età 65 anni e più e la popolazione in età attiva (15-64 anni), moltiplicato per 100.

corrisponde alla quota del dato relativo al gruppo per sesso e per età della popolazione totale (uomini e donne insieme).

La piramide della popolazione UE-28 al 1 ° gennaio 2015 ha una forma ristretta alla base e sta assumendo, sempre più, una forma romboidale a causa delle coorti dei “*baby boomer*” derivanti dai tassi di fertilità elevati, in diversi Paesi europei, a metà degli anni 1960, noto come il periodo del “boom delle nascite”. La generazione dei “*baby boomer*” continuano a rappresentare una parte importante della popolazione in età lavorativa. La prima di queste grandi coorti, nate in un arco temporale di 20-30 anni, sta ora raggiungendo l'età pensionabile, come illustrato dal confronto con la piramide dell'evoluzione della popolazione europea dal 2001 al 2015 (figura 1.2). Il rigonfiamento determinato dal “*baby boom*” sta muovendo la piramide della popolazione, lasciando la base (persone di età compresa tra 0-14) ristretta e la parte medio-alta della piramide (relativa alla percentuale di popolazione che si trova agli ultimi anni dell'età lavorativa), molto vasta, come si può vedere nella figura 1.2.

Figura 1.2 Piramide dell'evoluzione della popolazione europea dal 2001 al 2015 (in percentuale sul totale della popolazione).

Fonte: Eurostat Statistics Explained (2016) Population structure and ageing.



L'invecchiamento della popolazione è una tendenza demografica che ha avuto inizio alcuni decenni fa in Europa. Questa evoluzione è visibile nelle

trasformazioni della struttura per età della popolazione e si riflette nella crescita della percentuale di persone anziane associata ad un decremento di persone in età lavorativa nella popolazione totale.

La percentuale di popolazione di età pari o superiore ai 65 anni è in aumento in tutti gli Stati membri dell'UE e dell'AELS²³. L'aumento nell'ultimo decennio va dai 5,2 punti percentuali di Malta e i 4,0 punti percentuali della Finlandia, a meno di 1,0 punto percentuale del Lussemburgo e del Belgio. Nell'ultimo decennio (2005-15) è stato registrato un incremento di 2,3 punti percentuali nell'UE-28 nel suo complesso (figura 1.1). La percentuale di popolazione di età inferiore ai 15 anni, allo stesso tempo, è diminuita di 0,7 punti percentuali.

La crescita della quota relativa degli anziani è direttamente correlata ad un aumento della longevità, una tendenza che è stata evidente per molti decenni; tale trasformazione della struttura piramidale della società può essere definita come “invecchiamento al vertice” della piramide della popolazione.

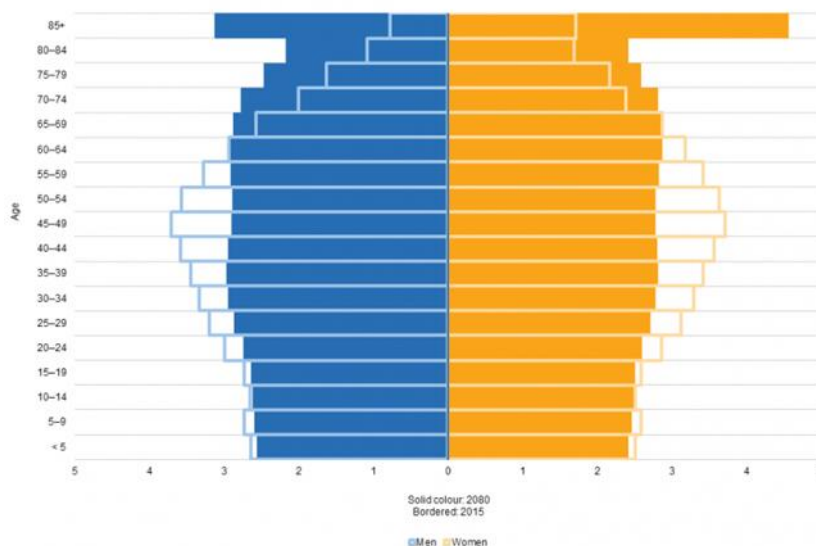
Tale tendenza, che si è concretizzata in un arco temporale di durata decennale, si è verificata in concomitanza con bassi livelli di fertilità, determinando un invecchiamento della popolazione e un minor numero di nascite che portano ad una diminuzione della proporzione di giovani nella popolazione totale. Questo processo è noto come “invecchiamento in fondo” della piramide della popolazione e può essere osservato nel restringimento della base delle piramidi di popolazione UE-28 tra il 2001 e il 2015 (figura 1.2).

Al fine di analizzare le tendenze future relative all'invecchiamento della popolazione l'Eurostat ha elaborato delle proiezioni riferite all'arco temporale che va dal 2015 al 2080 (EUROPOP2013) (figura 1.3).

²³ L'Associazione europea di libero scambio (Efta) è un progetto di integrazione economica nato nel 1960 su iniziativa dei paesi non aderenti all'allora Comunità economica europea (Eec), come alternativa e controbilanciamento a quest'ultima. I membri che ne facevano originariamente parte erano Austria, Danimarca, Norvegia, Portogallo, Svezia, Svizzera e Regno Unito, firmatari della Convenzione di Stoccolma che dava vita all'organizzazione. Nel 1970 aderì all'Efta anche l'Islanda, nel 1986 la Finlandia e infine, nel 1991, il Liechtenstein. Con il tempo, i Paesi aderenti all'Efta che sono diventati membri della Eec – e, successivamente, dell'Unione europea (Eu) – hanno lasciato l'organizzazione, che attualmente è formata solo da quattro paesi: Islanda, Liechtenstein, Norvegia e Svizzera.

Figura 1.3 Piramide previsionale dell'evoluzione della popolazione europea dal 2015 al 2080 (in percentuale sul totale della popolazione).

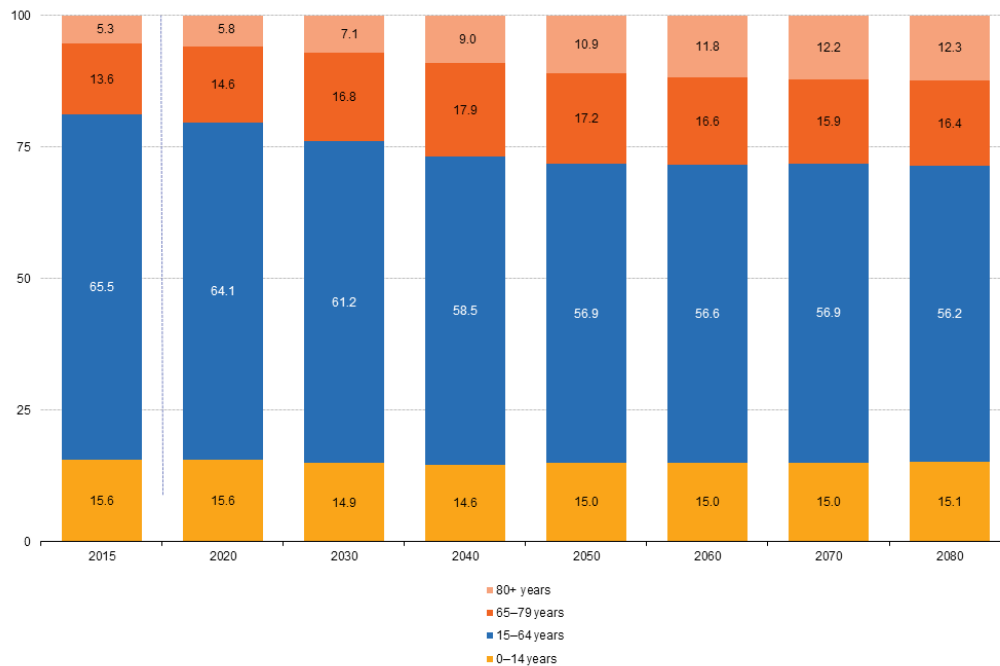
Fonte: Eurostat Statistics Explained (2016) Population structure and ageing.



Il confronto delle piramidi relative alla rappresentazione della popolazione per età relative al range temporale 2015-2080 (figura 1.3) mostra che la popolazione dell'UE-28 continuerà ad invecchiare. Nei prossimi decenni, l'elevato numero della generazione del “baby boomer” determinerà un ulteriore marcato aumento del numero di persone anziane.

Un altro aspetto preoccupante strettamente correlato con l'invecchiamento della popolazione è il progressivo invecchiamento della popolazione anziana; il peso demografico relativo alle persone molto anziane sta crescendo ad un ritmo più veloce di qualsiasi altro segmento di età della popolazione dell'UE. La percentuale di popolazione di età pari o superiore agli ottant'anni dell'UE-28 è destinato raggiungere valori superiori al raddoppio tra il 2015 e il 2080, dal 5,3% al 12,3% (figura 1.4).

Figura 1.4 Struttura della popolazione UE-28 per gruppi d'età 2015-2080 (% della popolazione totale). Fonte: Eurostat (2015).

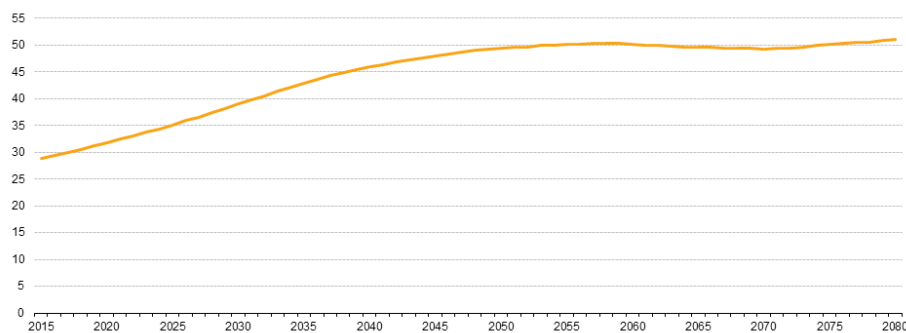


(*) 2015: provisional estimate. 2020-80: projections (EUROPOP2013).
Source: Eurostat (online data codes: demo_pjangroup and proj_13nprms)

Durante il periodo 2015-2080 si prevede che la percentuale di popolazione in età lavorativa diminuirà costantemente fino al 2050 per poi stabilizzarsi; mentre le persone anziane rappresenteranno una quota crescente della popolazione totale: le persone di età pari o superiore ai sessantacinque anni rappresenteranno il 28,7% della popolazione dell'UE-28 entro il 2080, rispetto al 18,9% del 2015. Il risultato del mutamento demografico della popolazione tra i gruppi di età, determinerà un indice di dipendenza degli anziani dell'UE-28 quasi raddoppiato, con valori che saliranno dal 28,8% registrato nel 2015 al 51,0% entro il 2080 (figura 1.5). Il rapporto totale di dipendenza dovrebbe aumentare dal 52,6% del 2015 al 77,9% entro il 2080. Margaret Chan, Direttore generale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, spiega: “Ai tempi di imprevedibili sfide per la salute, vuoi per i cambiamenti climatici, per malattie infettive emergenti o per il nuovo batterio che sviluppa una farmaco-resistenza, un trend è certo: ovunque nel mondo l'età della popolazione è rapidamente aumentata. Le conseguenze per la salute, i sistemi sanitari, i loro lavoratori e i budget sono profonde”. Le previsioni per l'anno 2050

riportano che l'80% degli over sessantenni vivrà nei Paesi a medio e basso reddito. Per rendere un'idea relativa alla velocità del processo di cambiamento basta pensare che in 150 anni in Europa la popolazione anziana è aumentata dal 10% all'attuale 20%; in Brasile, Cina e India basteranno vent'anni per raggiungere lo stesso cambiamento.

Figura 1.5 Proiezione relativa all'indice di dipendenza della popolazione anziana UE-28 2015-2080. *Fonte: Eurostat.*



(*) 2015: provisional; estimate. 2016-80: projections (EUROPOP2013).
Source: Eurostat (online data codes: demo_pjanind and proj_13ndbims)

Dal Report globale sull'Invecchiamento e la Salute, pubblicato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità,²⁴ emerge che, grazie ai progressi nel campo delle scienze mediche, la popolazione vive più a lungo, ed entro il 2050 il numero di persone di età superiore ai sessanta anni dovrebbe raddoppiare. Questo importante cambiamento demografico rende necessaria la programmazione e l'attuazione di azioni politiche globali nel campo della sanità pubblica e, in particolare, in materia di invecchiamento della popolazione. Come si evince dal Report, tale evoluzione demografica richiederà interventi educativi relativi alla promozione di pratiche e di atteggiamenti atti a favorire la promozione di un invecchiamento sano e attivo, rimodulando anche la tradizionale concezione dell'invecchiamento.

²⁴ Cfr. World Health Organization, 2015. World Report on Aging and Health. Available at <http://www.who.int/ageing/events/world-report-2015-launch/en/>. Accessed January 18, 2017.

Il Report mondiale dell'OMS sull'invecchiamento e la salute delinea, infatti, un quadro di politiche economiche e sociali per promuovere la buona salute, che si fonda su un nuovo concetto di capacità funzionale.

“The goal of healthy ageing is to help people develop and maintain the functional ability that enables well-being.

This goal is relevant for every older person.

Functional ability requires efforts to build and maintain the physical and mental capacities across the life course and into older age and to provide the support a person needs to compensate for losses in these capacities that will likely occur over time.

Investing in both of these areas - maximizing capacity and ability– will enable older people to continue to do the things that are important to them. Maximizing functional ability is the primary goal of policies to promote healthy ageing”²⁵.

Nel Report, inoltre, viene specificato: “Sebbene alcune differenze relative al processo d'invecchiamento siano determinate da fattori di natura genetica, gran parte dipende dall'ambiente fisico e sociale in cui si vive. La casa, le relazioni di amicizia, la comunità possono avere un effetto sulla salute, anche attraverso barriere o incentivi che influenzano decisioni, comportamenti, opportunità”.

Un'ulteriore evidenza presente in tale documento riguarda una previsione demografica sulla popolazione anziana, la quale, entro cinque anni, supererà quella dei bambini con età inferiore ai cinque anni e, nell'anno 2050 gli over sessantenni passeranno dagli attuali novecento milioni a quasi due miliardi. Altri due dati che vengono riconfermati riguardano il Giappone, che risulta ancora il Paese più longevo, e l'Italia, che risulta il secondo Paese più longevo al mondo, nonché, primo in Europa²⁶.

²⁵ *Ibidem*

²⁶ *Ivi*, p.10

La piena accessibilità al sistema sanitario per le cure e lo stile di vita, sono, secondo il report dell'OMS, le architravi fondamentali del record che riguarda l'Italia, con una percentuale pari al 21,4% di over sessantacinquenni e una percentuale del 6,4% di persone over ottantenni; seguono Germania e Portogallo. Nel corso dei prossimi vent'anni anche Russia, Cile, Cina ed Iran avranno una proporzione simile di popolazione anziana. Tale evoluzione demografica, come esposto nel report dell'OMS, non è mai stata così rapida.

1.2 - Evoluzione demografica della popolazione in Italia

Gli indicatori demografici italiani evidenziano un costante aumento dell'età media della popolazione correlata ad un accrescimento dell'aspettativa di vita. A gennaio del 2016 in Italia gli ultra sessantacinquenni risultavano 13,4 milioni, pari al 22% dell'intera popolazione; la più alta percentuale europea. L'aspettativa media di vita per gli uomini si attestava a 80,1 anni, per le donne a 84,7 anni²⁷. Nell'intervallo temporale che va dal 2002 al 2016 il bilancio demografico italiano ha visto un costante innalzamento della popolazione over sessantacinquenne e over ottantenne (figura 1.6), aumentata ogni anno dai 0,2 ai 0,4 punti percentuali²⁸ e, secondo le previsioni dell'ISTAT, il peso degli ultra sessantacinquenni sul totale della popolazione residente è destinato a crescere fino a raggiungere nel 2030 il 26,1%²⁹. Secondo i dati dell'OMS, se nel 1951 una percentuale pari all'8,2% della nostra popolazione era over sessantacinquenne e l'indice di vecchiaia³⁰ era del 2,8, nel 2051 si passerà ad una percentuale di anziani pari al 34,3% con un indice di vecchiaia del 325,1³¹. Tale tendenza risulta evidente anche comparando i dati relativi all'anno 2015 rispetto a quelli del 2016; gli ultrasessantacinquenni residenti in Italia passano da 13,2 a 13,4 milioni in termini assoluti, e dal 21,7 al 22% in termini relativi. Questo fenomeno si verifica in conseguenza dell'evidenza che la generazione dei neo sessantacinquenni al primo gennaio del 2016 (coloro che sono nati nella coorte 1950) compensa in esubero le perdite registrate per morte tra la popolazione anziana, inoltre, tale fenomeno è aggravato dall'evidenza che tra gli over-sessantacinquenni il saldo migratorio con l'estero risulta in attivo.

²⁷ Cfr. ISTAT, 2016. Le trasformazioni demografiche e sociali: una lettura per generazioni. Disponibile all'indirizzo web: http://www.istat.it/it/files/2016/04/Cap_2_Ra2016.pdf. Ultimo accesso 17 gennaio 2017.

²⁸ Cfr. SIC, 2012. Federanziani, Compendio SIC. Sanità in cifre, Roma, 2012;

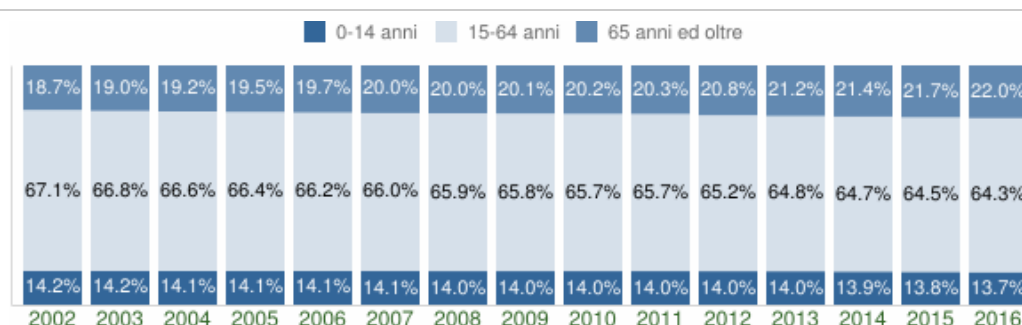
²⁹ Cfr. ISTAT (2013), Previsioni della popolazione. Anni 2011-2065, Disponibile all'indirizzo web: <http://demo.istat.it/uniprev2011/index.html?lingua=ita>. Ultimo accesso 10 gennaio 2017.

³⁰ L'indice di vecchiaia rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni.

³¹ Cfr. DGREI (2012) Dipartimento della sanità pubblica e dell'innovazione Direzione generale dei rapporti europei ed internazionali. Rapporto sulla Salute in Europa 2012: tracciare la via verso il benessere, Ministero della salute 2012.

La popolazione over settantacinquenne, nonché la più penalizzata dall'aumento di mortalità, passa da 6,7 a 6,8 milioni. Per questa porzione di popolazione, che rappresenta l'11,2% del totale dei residenti, le perdite di mortalità sono recuperate dall'ingresso della coorte dei nati nel 1940. Diminuisce, contestualmente, la popolazione in età attiva (15-64 anni), che oggi rappresenta il 64,3% del totale (64,5% l'anno precedente). Si registra un trend decrescente anche relativamente alla percentuale di giovani fino a 14 anni di età, dal 13,8 al 13,7% del totale, in parte dovuto ad un dato molto preoccupante registrato nella "piramide per età", ossia la più piccola generazione di neonati che sia mai stata rilevata nella storia nazionale italiana. Le perdite registrate tra i giovani come tra gli adulti dal punto di vista generazionale, inoltre, sono state solo parzialmente compensate dall'effetto positivo del saldo migratorio con l'estero.

Figura 1.6 Struttura per età della popolazione dal 2002 al 2016. Fonte ISTAT, 2016.



Gli indicatori relativi al carico strutturale della popolazione confermano che in Italia, al 1° gennaio 2016, il processo d'invecchiamento avanza inesorabilmente il suo cammino. L'indice di dipendenza strutturale³² cresce in un anno dal 55,1 al 55,5%, quello di dipendenza degli anziani³³ dal 33,7 al 34,2%. Sostanzialmente,

³² L'Indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, in Italia nel 2016 ci sono 55,5 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

³³ L'indice di dipendenza strutturale degli anziani è il rapporto tra la popolazione di età 65 anni e più e la popolazione in età attiva (15-64 anni), moltiplicato per 100.

l'età media della popolazione aumenta di ulteriori due decimi, raggiungendo i 44,6 anni.

Le evoluzioni demografiche, registrate a gennaio dell'anno 2016, impattano, dal punto di vista strutturale, in maniera alquanto analoga a livello territoriale, non mutando, dunque, quella che è la distribuzione geografica del fenomeno dell'invecchiamento. L'invecchiamento demografico investe tutte le regioni d'Italia anche se con differenti intensità. Al nord ovest l'età media è pari 45,4 anni, al nord est è 45,2, nelle regioni del sud Italia è di poco al di sopra dei 43 anni. A livello regionale il valore più elevato è stato rilevato in Liguria, seguita da Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Piemonte, Umbria e Molise. La Campania risulta la regione con età media più bassa, mentre Lombardia, Lazio, Puglia, Calabria, Sicilia e Trentino-Alto Adige presentano valori d'età media più bassi rispetto al valore nazionale (tabella 1.7).

Tabella 1.7 Indicatori strutturali della popolazione per regione. Anno 2016, dati al 1° gennaio, stime. Fonte ISTAT, 2016.

Regioni	% pop. 0-14 anni	% pop. 15-64 anni	% pop. 65 anni e più	Indice di dipendenza strutturale	Indice di dipendenza anziani	Indice di vecchiaia	Età media
Piemonte	12,8	62,4	24,7	60,2	39,6	193,1	46,4
Valle d'Aosta	13,7	63,5	22,8	57,6	35,9	165,8	45,3
Lombardia	14,1	64,0	21,9	56,2	34,2	155,5	44,6
Trentino-Alto Adige	15,4	64,5	20,1	55,0	31,2	130,8	43,1
<i>Bolzano-Bozen</i>	16,0	64,9	19,1	54,1	29,5	120,0	42,3
<i>Trento</i>	14,8	64,1	21,1	56,0	32,8	141,9	43,9
Veneto	13,8	64,2	22,0	55,8	34,2	158,9	44,8
Friuli-Venezia Giulia	12,5	62,1	25,4	61,0	40,9	204,2	46,9
Liguria	11,5	60,3	28,2	65,7	46,7	245,5	48,5
Emilia-Romagna	13,4	63,0	23,6	58,8	37,5	175,5	45,7
Toscana	12,8	62,3	24,9	60,5	40,0	195,4	46,5
Umbria	12,9	62,3	24,8	60,5	39,8	192,3	46,3
Marche	13,1	62,9	24,0	59,0	38,2	183,2	45,9
Lazio	13,7	65,3	20,9	53,0	32,0	152,1	44,3
Abruzzo	12,8	64,3	22,9	55,4	35,6	179,5	45,4
Molise	11,8	64,6	23,6	54,8	36,5	200,1	46,0
Campania	15,2	66,9	17,9	49,5	26,7	117,2	41,7
Puglia	13,8	65,3	20,9	53,1	32,0	151,3	43,7
Basilicata	12,5	65,5	22,0	52,6	33,5	175,6	44,9
Calabria	13,7	65,8	20,6	52,0	31,2	150,5	43,6
Sicilia	14,3	65,5	20,2	52,7	30,8	141,0	43,1
Sardegna	11,8	66,1	22,1	51,3	33,4	187,2	45,7
ITALIA	13,7	64,3	22,0	55,5	34,2	161,1	44,6
Nord	13,6	63,4	23,1	57,8	36,4	170,2	45,3
<i>Nord-ovest</i>	<i>13,5</i>	<i>63,2</i>	<i>23,3</i>	<i>58,1</i>	<i>36,8</i>	<i>172,9</i>	<i>45,4</i>
<i>Nord-est</i>	<i>13,7</i>	<i>63,5</i>	<i>22,8</i>	<i>57,4</i>	<i>35,9</i>	<i>166,6</i>	<i>45,2</i>
Centro	13,3	63,9	22,8	56,6	35,8	171,8	45,3
Mezzogiorno	14,0	65,8	20,1	51,9	30,6	143,5	43,3
<i>Sud</i>	<i>14,2</i>	<i>65,9</i>	<i>19,9</i>	<i>51,7</i>	<i>30,1</i>	<i>140,1</i>	<i>43,1</i>
<i>Isole</i>	<i>13,7</i>	<i>65,6</i>	<i>20,7</i>	<i>52,3</i>	<i>31,5</i>	<i>150,8</i>	<i>43,8</i>

Nello specifico, relativamente all'anno 2016, la Liguria risulta essere la regione con l'età media della popolazione più elevata (48,5 anni) e con la più alta percentuale di individui over sessantacinquenni (28,2%). Ad elevato invecchiamento sono risultate anche il Friuli-Venezia Giulia (46,9 anni di età media con un 25,4% di ultra 65enni) e la Toscana (46,5 e 24,9%). In Campania

si registra l'età media della popolazione più bassa (41,7 anni) e la quota di sessantacinquenni e oltre è pari al 17,9% (Tabella 1.7)³⁴.

Analizzando la struttura per età della popolazione (figura 1.6), si osserva la continua riduzione della popolazione con età inferiore ai quindici anni: al 31 dicembre dell'anno 2015 tale porzione della popolazione era pari al 13,7%, un punto decimale in meno rispetto al precedente anno. In costante decrescita anche la quota della popolazione in età attiva (dai 15 ai 64 anni), nel 2015 si attestava ad una percentuale pari al 64,3%, di contro risulta in aumento la popolazione di età pari o superiore ai 65 anni (22%). Il progressivo invecchiamento della popolazione è ancor più palese se si osserva l'aumento costante della popolazione di ultraottantenni, che nell'anno 2015 raggiungono il 6,7% sul totale della popolazione. In questa quota si registrano anche gli ultracentenari che al 1 gennaio 2016 sono 18.765, di cui poco più di tremila maschi. All'interno di quest'ultima classe, troviamo soggetti con età pari o superiore ai 105 anni che sono circa 950 (di cui oltre 800 sono donne) mentre gli ultra-centenari (età pari o superiore ai 110 anni) sono 22, di cui due uomini e 20 donne, tra le quali troviamo la persona più longeva al mondo che ha più di 116 anni, residente in Piemonte. A livello territoriale, nel nord e nel centro Italia la percentuale di giovani fino ai quattordici anni risulta ulteriormente diminuita, fino a raggiungere il valore del 13,6% nel Nord e 13,3% al centro. Lo squilibrio tra la popolazione giovanile e quella anziana risulta più contenuto al Meridione - dove la popolazione di età compresa tra i 0 ed i 14 anni risulta pari al 14,2% del totale e quella di età superiore ai sessantacinque anni risulta pari al 19,9% - ma, in particolare, nelle Isole dove i valori risultano, rispettivamente, pari al 13,7% e al 20,7%. Dal confronto tra le regioni risulta che la Liguria ha il maggior sbilanciamento tra la popolazione giovanile e quella anziana, in quanto registra il valore più alto di persone con un'età superiore 64 anni (28,2% sul totale della popolazione) e il valore più basso di individui con un'età inferiore ai 15 anni (11,5% sul totale della popolazione). Contestualmente, in Campania si rileva la percentuale più bassa di

³⁴ Cfr. ISTAT, 2016. Indicatori demografici. Stime per l'anno 2015. Disponibile all'indirizzo web: http://www.istat.it/it/files/2016/02/Indicatori-demografici_2015.pdf?title=Indicatori+demografici++19%2Ffeb%2F2016++Testo+integrale+e+nota+metodologica.pdf. Ultimo accesso 18 gennaio, 2017.

persone con età superiore ai 64 anni (17,9%) e nella provincia autonoma di Bolzano la percentuale più alta di popolazione con età inferiore ai 15 anni (16%). La popolazione in età attiva, che su scala nazionale rappresenta in media il 64,3% sul totale della popolazione, oscilla tra il 60,3% registrato in Liguria e il 66,9% rilevato in Campania. Anche gli indici di struttura evidenziano il trend d'invecchiamento della popolazione italiana. Al 1 gennaio 2016 l'indice di dipendenza strutturale, che rappresenta il rapporto tra la popolazione in età inattiva su quella in età attiva, è pari al 55,5 contro il 53,5% del 2011. Contestualmente, anche l'indice di vecchiaia, ossia il rapporto tra la popolazione con età superiore ai 64 anni e quella con età inferiore ai 15 anni, registra una forte crescita, passando dal 148,6% del 2011 al 161,4% del 2015.³⁵

³⁵ Cfr. ISTAT, 2016. Le trasformazioni demografiche e sociali: una lettura per generazioni. Available at http://www.istat.it/it/files/2016/04/Cap_2_Ra2016.pdf. Accessed January 17, 2017.

1.3 - Stili di vita e salute della popolazione anziana in Italia

Uno degli aspetti più di rilievo, di questo cambiamento demografico, è rappresentato dall'imprescindibile valore sociale, sanitario, educativo ed economico relativo alla promozione di un invecchiamento attivo e in buona salute della popolazione, già oggetto di sfide da parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e delle principali agenzie internazionali che si occupano di tali tematiche. L'Italia è fra i Paesi con la più alta percentuale di anziani. Attualmente, la speranza di vita alla nascita per gli uomini è pari a 80,1 anni, mentre quella per le donne è pari a 84,7 anni e di conseguenza gli anziani sono diventati sempre più numerosi. Si tratta di una sfida che coinvolge il sistema sanitario, economico e sociale. Il progressivo allungamento della vita impone, infatti, alla società di farsi carico di assicurare agli anziani di vivere il più a lungo possibile in buona salute.

Gli anni di vita in buona salute corrispondono al numero di anni che una persona di una determinata età può prevedere di trascorrere in buone condizioni di salute. Per misurare questo dato l'UE ha elaborato l'indicatore degli anni di vita in buona salute, che si basa su una combinazione tra speranza di vita alla nascita³⁶ e stato di salute, quest'ultimo indirettamente correlato all'instaurarsi di una condizione di disabilità³⁷.

La salute delle persone anziane risulta influenzata da una complessa interazione di fattori concorrenti, relativi sia alla vita presente sia agli stili di vita condotti in passato; tra questi rientrano fattori di natura economica, sociale, culturale, politica, ambientale, comportamentale, genetica e biologica, i quali concorrono sinergicamente nel favorire o danneggiare lo stato di salute.

³⁶ Il tasso o speranza di vita è un indicatore statistico che esprime il numero medio di anni di vita di un essere vivente a partire da una certa età, all'interno della popolazione indicizzata. Combinata con l'indice di mortalità infantile, rispecchia lo stato sociale, ambientale e sanitario in cui vive una popolazione. La speranza di vita, oltre a rappresentare semplicemente un indice demografico, è quindi utile per valutare lo stato di sviluppo di una popolazione.

³⁷ Cfr. COMMISSIONE EUROPEA (2011), The 2012 Ageing Report: underlying assumptions and projection methodologies. Joint Report prepared by ANNALI ROMA.indb 93ANNALI ROMA.indb 93 08/04/2015 12:27:1908/04/2015 12:27:1994 the European Commission (DG ECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG), European Economy 4/2011.

Un altro fattore che assume particolare rilievo per la salute dell'anziano è rappresentato dalla qualità e, in primis, dalla presenza di servizi socio-assistenziali e sanitari a cui si attribuisce un ruolo relativamente determinante nell'insorgenza e nella persistenza delle condizioni di malessere.

Lo stato di salute³⁸, in tutte le fasi della vita, rappresenta una condizione in grado di influenzare in positivo o in negativo la possibilità di espressione e costruzione della propria vita, sul piano emotivo, affettivo, familiare e sociale, nonché a livello materiale (condizioni socio-economiche) e immateriale (partecipazione alla vita sociale, relazionale, benessere psicofisico).

Sebbene l'avanzare dell'età risulti strettamente correlato con l'incidenza delle principali malattie cronico-degenerative, i problemi di salute non costituiscono una conseguenza inevitabile del processo d'invecchiamento. Tra le principali componenti implicate nel rischio di contrarre malattie ve ne sono alcune non modificabili quali l'età, il sesso e predisposizione genetica e altri modificabili attraverso la promozione di stili di vita salutari quali: un corretto stile alimentare, un indice di massa corporea regolare, un limitato consumo di bevande alcoliche, il non fumare e l'evitare l'esposizione passiva, nonché la pratica di una corretta attività fisica.

Un corretto stile alimentare, caratterizzato da un adeguato apporto di sostanze nutritive assume, con l'avanzare dell'età, un ruolo sempre più determinante per la salute. Per quanto concerne questo aspetto, i dati ISTAT relativi all'anno 2015 evidenziano che il pranzo costituisce, per la maggioranza della popolazione

³⁸ La salute, definita nella Costituzione: "stato di completo benessere fisico, psichico e sociale e non semplice assenza di malattia", viene considerata un diritto e come tale si pone alla base di tutti gli altri diritti fondamentali che spettano alle persone. Questo principio assegna agli Stati e alle loro articolazioni compiti che vanno ben al di là della semplice gestione di un sistema sanitario. Essi dovrebbero farsi carico di individuare e cercare, tramite opportune alleanze, di modificare quei fattori che influiscono negativamente sulla salute collettiva, promuovendo al contempo quelli favorevoli.

In tale contesto, la salute viene considerata più un mezzo che un fine e può essere definita come una risorsa di vita quotidiana che consente alle persone di condurre una vita produttiva a livello individuale, sociale ed economico.

La definizione di salute proposta dall'OMS è molto impegnativa; infatti la sua traduzione in termini operativi e soprattutto in azioni, ha sempre suscitato riflessioni, dubbi, discussioni.

Il carattere "utopistico" di tale definizione è molto chiaro e condivisibile in quanto descrive una situazione di completa soddisfazione e felicità che forse non può essere mai raggiunta, ciononostante costituisce un punto di riferimento verso il quale orientare i propri sforzi.

italiana, il pasto principale (88,4% della popolazione di età pari o superiore ai 75 anni) e nella quasi totalità dei casi viene consumato presso la propria casa (95,9%), consentendo, così, una scelta degli alimenti ed una composizione dei cibi e degli ingredienti più attenta rispetto ai pasti consumati fuori casa.³⁹

Altro fattore modificabile e determinante per la salute è costituito dall'indice di massa corporea⁴⁰. L'obesità rappresenta il risultato di diversi co-fattori che determinano uno squilibrio energetico con conseguente eccessivo deposito di grasso. In Italia, come in buona parte dei Paesi economicamente sviluppati, l'obesità è divenuto un importante problema di salute. Anche nel caso delle persone anziane, l'eccesso di peso, infatti, influisce non tanto sulla mortalità, quanto sullo stato funzionale e può comportare un peggioramento delle patologie e delle problematiche, rappresentando un elemento di comorbidità.

I dati dell'Istat riferiti all'anno 2014 rilevano un aumento della popolazione in eccesso di peso a partire dai cinquantacinque anni d'età: se fra i 18 e i 24 anni la percentuale di obesi è del 2,4%, nella fascia d'età compresa tra i 55 ed i 59 anni la prevalenza di obesità è pari al 12,9%, nella successiva classe di età 60-64 anni la percentuale sale al 15,5% e, nel caso di persone anziane con età compresa tra i 65 ed i 74 anni, sale al 15,7%. Nella popolazione con età superiore ai settantacinque anni si registra una diminuzione di tale fenomeno (rispettivamente 42,9% in sovrappeso e 13,2% obesi).⁴¹

L'alcol rappresenta un altro importante fattore di rischio per la salute. Per quanto concerne gli anziani il modello di consumo è di tipo essenzialmente tradizionale, caratterizzato, nello specifico, dal consumo di vino durante i pasti. È, comunque, importante sottolineare il trend in decrescita relativo ai consumatori di bevande alcoliche che si rileva, negli ultimi anni, anche tra i soggetti

³⁹ Cfr. ISTAT, 2016. Anziani. Stili di vita e salute. Disponibile all'indirizzo web: <http://www.istat.it/it/anziani/stili-di-vita-e-salute>. Ultimo accesso 20 gennaio 2017.

⁴⁰ L'indice di massa corporea (abbreviato IMC o BMI, dall'inglese *Body Mass Index*) è un dato biometrico, espresso come rapporto tra peso e quadrato dell'altezza di un individuo ed è utilizzato come un indicatore dello stato di peso forma.

⁴¹ Cfr. ISTAT, 2016. Anziani. Stili di vita e salute. Disponibile all'indirizzo web: <http://www.istat.it/it/anziani/stili-di-vita-e-salute>. Ultimo accesso 20 gennaio 2017.

ultrasessantacinquenni. Dal 2015 gli indicatori sul consumo di alcol più a rischio per la salute sono stati rivisti e calcolati sulla base dei limiti proposti dai nuovi Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti (LARN)⁴². In Italia, gli anziani di età pari o superiore ai sessantacinque anni con comportamenti a rischio riguardano il 38% degli uomini e l'8,1% delle donne. Il tipo prevalente di comportamento a rischio è pressoché coincidente con un consumo giornaliero non moderato, principalmente durante i pasti (59,6% degli uomini e 83,1% delle donne).

È noto che il fumo anche nell'età avanzata può compromettere la qualità della vita potendo determinare l'insorgenza di patologie cronico-degenerative soprattutto a carico dell'apparato respiratorio e cardiovascolare. Nel 2015, la quota di fumatori di tabacco tra la popolazione di 55-59 supera il 23%, si osserva una diminuzione nelle successive classi di età fino a registrare tra gli ultrasettantacinquenni un contenuto 5,3%. La quota di fumatrici nelle classi di età adulte e anziane è sempre più contenuta di quella dei maschi, anche se nel tempo, tra gli uomini, si osserva una diminuzione dei fumatori, in controtendenza rispetto a quanto osservato fra le ultracinquantacinquenni⁴³.

⁴² LARN: sigla che indica i livelli di assunzione giornalieri raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana, ovvero la quantità di calorie e di principi nutritivi consigliati per favorire il più conveniente soddisfacimento dei bisogni nutrizionali della popolazione italiana, suddivisa a tale scopo in diversi gruppi (età, sesso, gravidanza, allattamento). Elaborati nel 1974 sulla falsariga delle RDA (Recommended Dietary Allowances) statunitensi da una commissione costituitasi nell'ambito della Società Italiana di Nutrizione Umana (SINU), sono stati revisionati nel 1986-87. Tali indicazioni mirano a proteggere l'intera popolazione dal rischio di carenze nutrizionali, a fornire elementi utili per valutare l'adeguatezza o meno della dieta media della popolazione o di gruppi di essa interessati rispetto ai valori proposti, a pianificare la politica degli approvvigionamenti nazionali nonché l'alimentazione di comunità.

⁴³ Cfr. ISTAT, 2016. Anziani. Stili di vita e salute. Disponibile all'indirizzo web: <http://www.istat.it/it/anziani/stili-di-vita-e-salute> . Ultimo accesso 18 gennaio 2017.

Tabella 1.8 Stili di vita e salute della popolazione in Italia. Fonte ISTAT, 2016.

Indicatore	Anno	Valore %	Var. % sul 2005
Persone di 65-74 anni in buona salute (variazione sull'anno 2009)	2015	40,2	+8,9
Persone di 65-74 anni con almeno una malattia cronica	2015	74,8	-0,9
Persone di 65-74 anni che svolgono attività fisica con continuità	2015	11,2	+60,0
Persone di 65-74 che dichiarano di aver consumato farmaci nei due giorni precedenti l'intervista	2015	75,8	+8,8
Persone di 65-74 in sovrappeso	2014	46,5	+0,2
Persone di 65-74 che consumano alcolici fuori pasto (variazione sull'anno 2006)	2014	17,5	=
Persone di 65-74 anni che fumano	2014	12,7	-0,8
Persone di 65-74 anni che consumano 5 o più porzioni al giorno di verdure, ortaggi o frutta	2014	5,2	+6,1

Una corretta attività fisica rappresenta un fattore imprescindibile per la salute, in quanto è in grado di aumentare l'aspettativa media di vita, contrastando l'insorgenza di malattie croniche, limitando le alterazioni fisiologiche e biologiche legate all'età e le relative conseguenze sulla salute.⁴⁴

Nonostante la mole di letteratura scientifica che evidenzia il valore dell'attività fisica, la sedentarietà, in Italia, condiziona una proporzione elevata di persone anziane e il fenomeno è più accentuato tra le donne. Nell'anno 2015, la quota di sedentari è salita oltre il 44,7% per la popolazione con età compresa tra cinquantacinque ed i settantaquattro anni e raggiunge il 68,8% tra gli ultrasettantacinquenni. Nelle classi di età anziana diminuisce l'interesse per le attività sportive (sia strutturate che spontanee), mentre cresce il coinvolgimento nelle attività fisiche e motorie, come fare passeggiate per almeno due chilometri, nuotare o spostarsi in bicicletta.

⁴⁴ Cfr. Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998). *Exercise and physical activity for older adults. Medicine and science in sports and exercise*, 30(6), 992-1008.

Tabella 1.9 Dati relativi alla pratica di attività fisica e sportiva nella popolazione italiana over 55. Anno 2016, dati al 1° gennaio, stime. Fonte ISTAT, 2016.

→ Tempo e frequenza	2014				2015				2016			
	praticano sport			non praticano sport, né attività fisica	praticano sport			non praticano sport, né attività fisica	praticano sport			non praticano sport, né attività fisica
	in modo continuativo	in modo saltuario	solo qualche attività fisica		in modo continuativo	in modo saltuario	solo qualche attività fisica		in modo continuativo	in modo saltuario	solo qualche attività fisica	
→ Tipo dato	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼
→ Classe di età												
55-59 anni	15	8.1	33.8	42.9	16.9	9.5	31.5	42	17.4	9.2	31.7	41.5
60-64 anni	15.2	6.8	35.7	41.8	14.7	8.4	34.3	42.3	17.5	7.9	32.2	42.2
65-74 anni	10.1	5	36.6	48	11.2	6	35	47.5	13.2	6.7	33.1	46.8
75 anni e più	3.9	1.8	22.1	71.8	4.4	2.9	23.8	68.6	4.9	3	21	70.6

In particolare, la pratica sportiva scende sotto il 20% dopo i cinquantacinque anni sia fra le donne che tra gli uomini, contro la media relativa all'intera popolazione nazionale che è del 23.9% (tabella 1.9). Ciononostante, la quota di persone sportive di età superiore ai settantacinque anni crolla al 6,4% tra gli uomini e al 3,1% fra le donne. Anche rispetto all'attività fisica gli uomini di età pari o superiore ai settantacinque anni si confermano più attivi delle donne (31,2% gli uomini vs 18,8% le donne).

Al fine di creare le condizioni per poter promuovere al meglio il benessere degli anziani, è necessario un monitoraggio sempre aggiornato delle condizioni di salute per calibrare efficacemente gli interventi di policy e garantire così agli anziani di vivere una vita attiva e in buona salute.

1.4- Healthy and active ageing: sfide e progettualità nazionali ed internazionali

L'invecchiamento attivo è un concetto ampiamente discusso in diversi ambiti, da quello scientifico a quello politico, economico, educativo e sociale, con accezioni relativamente differenti. La definizione più accreditata è quella elaborata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità: "L'invecchiamento attivo è un processo per ottimizzare le opportunità per la salute, la partecipazione e la sicurezza al fine di migliorare la qualità della vita delle persone".

Lo stereotipo comune relativo al modo di vedere gli anziani, che li configura come soggetti fragili e dipendenti, secondo il Report sull'Invecchiamento e la Salute⁴⁵ pubblicato nel 2015 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), va destrutturata, valorizzando il loro potenziale contributo che possono offrire alla società. L'OMS, dunque, propone un cambio di paradigma, proponendo un concetto positivo dell'invecchiamento e definendo l'invecchiamento sano e attivo come un processo che "permette agli individui di realizzare il proprio potenziale per il benessere fisico, sociale e mentale attraverso l'intero corso dell'esistenza e di prendere parte attiva alla società, fornendo loro al contempo protezione, sicurezza e cure adeguate quando necessitano di assistenza"⁴⁶.

Un fattore imprescindibile per la promozione di un invecchiamento sano e attivo, costantemente evidenziato sia nelle politiche nazionali⁴⁷ che in quelle della

⁴⁵ Cfr. World Health Organization, 2015. World Report on Aging and Health. Disponibile all'indirizzo web: <http://www.who.int/ageing/events/world-report-2015-launch/en/> . Ultimo accesso 18, gennaio 2017..

⁴⁶ Cfr. Active ageing: a policy framework. Geneva, World Health Organization, 2002. Disponibile all'indirizzo web: http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf. Ultimo accesso 20, gennaio 2017.

⁴⁷ Cfr. Presidenza del Consiglio dei Ministri e MIUR (2012). Accordo di Programma per la Realizzazione di un progetto pilota per la diffusione e la pratica dell'attività fisica e motoria nella terza età, Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli studi di Salerno.

Commissione europea⁴⁸, è rappresentato dalla pratica di una corretta attività fisica⁴⁹.

I primi principi per promuovere l'attività fisica fra le persone anziane sono stati elaborati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, il 31 Agosto del 1996 a Heidelberg, in Germania, con lo scopo di fornire delle linee guida per facilitare lo sviluppo di strategie e politiche da adottare negli interventi rivolti alla popolazione e finalizzati a mantenere e/o incrementare i livelli di attività fisica in tutte le persone anziane⁵⁰.

Tali principi sono stati elaborati da un gruppo di ricercatori, appartenenti ad Università ed Istituti di ricerca di diversi Paesi del mondo, sotto la guida del professor Alexandre Kalache, responsabile della Sezione Invecchiamento e Salute dell'OMS. Questi principi non si soffermano, esclusivamente, ai contenuti e alle metodologie relative alla pratica dell'attività fisica, ma evidenziano, anche, il ruolo fondamentale che assume l'attività fisica nel processo d'invecchiamento. Il documento dell'OMS focalizza l'attenzione sull'impatto che una regolare attività fisica può, potenzialmente, avere sia negli uomini che nelle donne. A causa delle differenze storiche nella pratica dell'attività fisica tra i due sessi e per la maggior presenza, in percentuale, di donne tra gli anziani, tuttavia, il Comitato scientifico è cauto nell'affermare che le linee guida siano universali ed applicabili nella stessa modalità a tutti gli individui.

Tali principi rappresentano un punto di riferimento per la strutturazione di programmi di attività fisica che vanno adattati al contesto e al soggetto, affinché siano praticabili ed efficaci per un'ampia gamma di gruppi sociali e culturali.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, l'attività fisica, strutturata e spontanea, deve essere praticata durante tutto l'arco della vita, con finalità diverse, in quanto, se svolta in maniera corretta e costante, apporta una serie di

⁴⁸ European Commission (2013). "Horizon 2020. European Commission Decision." Work Program 2014-2015 C 8631 of 10 December 2013.

⁴⁹ Cfr. Macchi, C., Molino-Lova, R., and Cecchi, F. (2007). *Attività motoria, fitness e salute nell'adulto e nell'anziano*. Firenze: Nicodemo Maggiulli Editore.

⁵⁰ Cfr. OMS, 1996. *The Heidelberg Guidelines for promoting physical activity among older persons*. Linee guida per un invecchiamento in salute. Versione italiana a cura di Federico Schena & Francesca Menna.

benefici relativi all'ambito psicofisico, sociale, relazionale ed emotivo. Ogni programma di attività fisica, inoltre, deve tener conto dello stato di salute del soggetto, dei suoi bisogni e delle sue esigenze. L'OMS, infatti, differenzia i soggetti anziani in tre gruppi a seconda dello stato di salute del soggetto:

1. Gruppo 1: soggetti non sani, dipendenti. Include anziani che non sono più in grado di vivere autonomamente per ragioni legate alla funzionalità fisica e psichica. In questi casi l'attività fisica mira al miglioramento della qualità della vita del soggetto e al recupero parziale o totale dell'autonomia nello svolgimento delle attività di vita quotidiane;
2. Gruppo 2: soggetti non sani, indipendenti. Include soggetti che sono autonomi ma che, a causa della presenza di patologie, tendono a diminuire i livelli di autonomia. L'attività fisica regolare, in questi casi, ha come obiettivo il miglioramento delle capacità funzionali e la prevenzione della perdita di indipendenza;
3. Gruppo 3: soggetti sani. Include soggetti in buone condizioni di salute e che, quindi, possono svolgere una regolare attività fisica, al fine di aumentare il benessere psicofisico e prevenire l'instaurarsi di patologie.

In generale, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda un minimo di trenta minuti di attività fisica moderata al giorno per gli adulti e sessanta minuti per i bambini.

Nel 1999, l'Assemblea Mondiale della Sanità⁵¹, con la risoluzione World Health Assembly 52.7 (WHA52.7) sull'invecchiamento attivo, ha invitato gli Stati Membri a garantire alle persone anziane il più elevato livello di salute, e successivamente, con la risoluzione WHA58.16, ha posto l'accento sullo sviluppo di politiche ed azioni a sostegno di una prevenzione primaria⁵² e di un'assistenza sanitaria primaria a misura di anziano.

⁵¹ L'Assemblea mondiale della sanità o AMS (in inglese *World Health Assembly* o *WHA*) è l'organo legislativo dell'Organizzazione mondiale della sanità. Tutti i membri dell'organizzazione si riuniscono annualmente a Ginevra per stabilire le azioni future e la sua politica finanziaria e amministrativa. L'AMS prende inoltre atto dei rapporti del Consiglio esecutivo e decide, se del caso, sul seguito delle attività.

⁵² La Prevenzione Primaria ha il suo campo d'azione sul soggetto sano e si propone di mantenere le condizioni di benessere e di evitare la comparsa di malattie. In particolare è un insieme di attività, azioni ed interventi che attraverso il potenziamento dei fattori utili alla salute e l'allontanamento o la correzione dei fattori causali delle malattie, tendono al conseguimento di uno stato di completo benessere fisico,

Nell'anno 2011, il Comitato Regionale Europeo dell'OMS, durante la sua sessantunesima sessione, ha confermato all'Ufficio Regionale il mandato di elaborare una nuova politica di prevenzione europea. Questo piano d'azione ha coinvolto, a livello mondiale e regionale, gli Stati membri dell'OMS, le agenzie, i fondi e i programmi del sistema delle Nazioni Unite competenti in materia, le istituzioni finanziarie internazionali, le banche di sviluppo e altre organizzazioni internazionali, i professionisti della salute, il mondo accademico, la società civile e il settore privato. Tale azione politica ha preso forma con l'elaborazione del documento "Strategia e piano d'azione per l'invecchiamento sano in Europa, 2012- 2020" in cui viene delineata una politica europea fondata su di un'azione trasversale rivolta ai governi e alle società per la promozione della salute e del benessere della popolazione anziana⁵³. I cardini di questa proposta sono costituiti da un insieme di interventi strategici rispetto ai quali sussistono evidenze scientifiche che ne dimostrano l'efficacia, se adeguatamente applicati.

La strategia attuativa si articola in quattro grandi sezioni.

La prima stabilisce il mandato, il background e il contesto.

La seconda propone quattro aree strategiche prioritarie per l'azione; in particolare: l'invecchiamento sano attraverso tutto il corso dell'esistenza; gli ambienti favorevoli alla salute; i sistemi sanitari e di assistenza a lungo termine adeguati a popolazioni in via di invecchiamento; il potenziamento della ricerca.

La terza sezione propone cinque interventi prioritari, in particolare: la prevenzione delle cadute; la promozione dell'attività fisica; le vaccinazioni delle persone anziane e la prevenzione delle malattie infettive nelle strutture sanitarie; il sostegno pubblico all'assistenza informale; il rafforzamento delle competenze geriatriche e gerontologiche del personale impegnato nell'assistenza sanitaria e sociale.

psichico e sociale dei singoli e della collettività o quanto meno ad evitare l'insorgenza di condizioni morbose. L'insieme di questi interventi è pertanto finalizzato a ridurre la probabilità che si verifichi un evento avverso non desiderato (riduzione del rischio).

⁵³ Cfr. OMS, Ufficio Regionale per l'Europa, 2012. *Strategia e piano d'azione per l'invecchiamento sano in Europa, 2012- 2020*. Comitato Regionale Europeo Sessantaduesima Sessione. Malta, 10-13 settembre 2012.

Disponibile all'indirizzo web: http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1847_allegato.pdf. Ultimo accesso 20 gennaio, 2017.

Nella sezione finale vengono introdotti tre interventi di supporto nell'ambito del contesto sociale per favorire la promozione di un invecchiamento sano; in particolare: la prevenzione dell'isolamento e dell'esclusione sociale; la prevenzione dei maltrattamenti agli anziani; le strategie per assicurare la qualità dell'assistenza alle persone anziane, inclusa quella per la demenza e le cure palliative per i pazienti che necessitano di cure a lungo termine.

Questa strategia d'azione, elaborata dall'Ufficio Regionale europeo dell'OMS, intende definire le sinergie e le complementarietà derivanti dalla cooperazione con diversi partner istituzionali, e, in particolare, con le iniziative della Commissione europea. Nell'implementazione di tale strategia, l'Ufficio Regionale si assicurerà che tutti i paesi della Regione europea dell'OMS ricevano un'adeguata copertura, tenuto conto del fatto che l'invecchiamento della popolazione si sta diffondendo rapidamente nella Regione, rendendo particolarmente urgente l'esigenza di preparare i sistemi sanitari e sociali alle esigenze della crescente popolazione anziana⁵⁴.

Da quando l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha rilevato l'importanza della pratica dell'attività fisica per la popolazione anziana, un numero sempre maggiore di Paesi sta attivando una serie di strategie per promuovere un invecchiamento sano ed attivo, anche attraverso la promozione di interventi di attività fisica adattata (Active Ageing). Negli Stati Uniti d'America, una confederazione di quarantasei organizzazioni ha elaborato un documento sulle linee guida per la promozione e la pratica dell'attività fisica nella popolazione anziana, definito *Increasing Physical Activity Among Adults Age 50 and Older*⁵⁵. In Canada è stata fondata la *Canadian Active Living Coalition for Older Adults*⁵⁶, con lo scopo di promuovere una campagna di promozione di stili di vita attivi,

⁵⁴ Cfr. OMS, Ufficio Regionale per L'Europa, 2012. Strategia e piano d'azione per l'invecchiamento sano in Europa, 2012- 2020. Comitato Regionale Europeo Sessantaduesima Sessione. Malta, 10-13 settembre 2012. Disponibile all'indirizzo web: http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1847_allegato.pdf. Ultimo accesso 20 gennaio, 2017.

⁵⁵ Cfr. Watson KB, Carlson SA, Gunn JP, et al. Physical Inactivity Among Adults Aged 50 Years and Older United States of America, 2014. Disponibile all'indirizzo web: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6536a3.htm>. Ultimo accesso 20 gennaio, 2017.

⁵⁶ Cfr. *Canadian Active Living Coalition for Older Adults* (ALCOA). Canadian Seniors Directory, 1999. Disponibile all'indirizzo web: <http://www.canadianseniorsdirectory.ca/senior-service-canada/active-living-coalition-older-adults/>. Ultimo accesso 12 gennaio, 2017.

rivolta alla popolazione anziana, attraverso la pratica di una sana attività fisica (1999). In Australia, il *Commonwealth Department of Health and Aged Care* (1999) ha elaborato il documento *National Physical Activity Guidelines* (NPAG), dedicando la sezione “*Choose Health: Be Active: A physical activity guide for older Australians*”⁵⁷ alla popolazione over sessantacinquenne, sostenendo una serie di politiche per la promozione della pratica di un’attività fisica moderata per almeno trenta minuti al giorno.

Nel 2004 l’*International Society for Aging and Physical Activity* ha pubblicato il documento *International Guidelines for Preparing Physical Activity Instructors of Older Adults in Collaboration with the Aging and Life Course, World Health Organization*. Tale documento è il frutto di una proficua collaborazione tra diversi enti e organizzazioni, in particolare, hanno contribuito l’*American Association for Active Lifestyles and Fitness*, il *Council on Adult Development and Aging*, l’*American Kinesiotherapy Association*, l’*American Fitness and Aerobic Association*, l’*American Senior Fitness Association*, il *Desert Southwest Fitness*, l’*International Council on Active Aging*, il *National Blueprint: Increasing Physical Activity Among Adults Age 50 and Older* e il *World Instructor Training Schools*.

Le linee programmatiche di tale documento includono i seguenti obiettivi:

- (1) garantire programmi di attività fisica sicuri, efficaci e accessibili per gli anziani;
- (2) formare figure professionali con competenze specifiche nell’ambito dell’attività fisica adattata agli anziani;
- (3) organizzare una formazione delle figure professionali impegnate in questo campo che abbia un’adeguata coerenza con i metodi e gli obiettivi dell’attività fisica adattata per la terza età;
- (4) informare gli amministratori di centri e di enti, in merito alla qualifica e ai requisiti minimi che devono possedere le figure professionali da assumere nell’ambito dell’attività fisica adattata alla terza età;

⁵⁷ Department of Health and Ageing. Australia. Choose Health: Be Active: A physical activity guide for older Australians. Disponibile all’indirizzo web: <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/phd-physical-choose-health>. Ultimo accesso 10 gennaio, 2017.

- (5) chiarire la definizione e il ruolo di un esperto di attività fisica per gli anziani;
- (6) stabilire il livello di competenza richiesto per sostenere la tutela degli esperti e di altro personale della struttura per anziani da eventuali contenziosi.

Le linee guida di questo importante documento internazionale hanno lo scopo di fornire delle informazioni fondamentali, a tutti i Paesi del mondo, al fine di formare figure professionali con specifiche competenze per poter operare nell'ambito di programmi di attività fisica adattata. In particolare, tali indicazioni si strutturano in nove moduli di formazione che riguardano le seguenti aree:

Modulo 1 – Framework teorico sull'invecchiamento e l'attività fisica. Le aree di studio consigliate comprendono informazioni generali sul processo di invecchiamento e sui benefici di uno stile di vita attivo;

Modulo 2 – Aspetti psicologici, socio-culturali e fisiologici relativi all'attività fisica per la terza età. Le aree di studio consigliate in questa sezione includono gli aspetti di natura psicologica, socio-culturale, e fisiologica relativi all'attività fisica, al fine di sviluppare programmi di attività sicuri ed efficaci per gli anziani.

Modulo 3 – Screening, valutazione e definizione degli obiettivi. Le aree consigliate di studio comprendono informazioni relative alla valutazione iniziale e all'interpretazione delle indagini e degli screening pre-attività fisica. Competenze in materia di monitoraggio dell'anziano durante e dopo il programma di attività fisica.

Queste competenze rappresentano le basi della progettazione di un programma di attività fisica, nonché, un report per altri operatori sanitari.

Modulo 4 – Progettazione e gestione del programma di attività fisica. Le aree consigliate di studio comprendono informazioni su come utilizzare i risultati dei vari screening, sulla valutazione e la definizione appropriata degli obiettivi individuali e/o di gruppo dell'attività fisica e sulla strutturazione e la gestione di un programma di attività fisica.

Modulo 5 – Progettazione di programmi per anziani in condizioni mediche stabili. Tale modulo include informazioni sulle più comuni condizioni mediche di adulti e anziani, i segni e i sintomi associati a interazioni negative tra le attività fisiche proposte e le condizioni di salute del soggetto e competenze sulle attività

adattate in relazione ai livelli di fitness del soggetto, nonché, alle condizioni mediche per aiutare a prevenire infortuni e altre situazioni di emergenza.

Modulo 6 – Competenze in metodi e didattiche d'insegnamento dell'attività motoria per gli anziani. Le aree di studio consigliate in questo modulo comprendono competenze in materia di metodi e didattiche delle attività motorie adattate alla terza età, al fine di elaborare programmi di attività personalizzati e di gruppo con caratteristiche di sicurezza ed efficacia.

Modulo 7 – Competenze in materia di leadership, di comunicazione e di marketing.

In questo modulo le aree consigliate riguardano l'inclusione efficace, la comunicazione e la capacità di leadership relativamente all'insegnamento nell'ambito di corsi individuali e di gruppo di attività fisica adattata alla terza età, e relativamente alla leadership professionale, al fine di mettere in atto strategie di marketing e di sostegno all'attività.

Modulo 8 – Competenze in materia di igiene, sicurezza e di primo soccorso. Le aree di studio consigliate comprendono informazioni in materia di sicurezza e igiene degli ambienti dedicati all'attività motoria e di competenze in materia di primo soccorso.

Modulo 9 – Conoscenze etiche e deontologiche. Questo modulo riguarda lo sviluppo di competenze e conoscenze in ambito legale, deontologico, etico e di condotta professionale⁵⁸.

Anche nel “Libro Bianco sullo Sport”⁵⁹, approvato dalla Commissione delle Comunità Europee l'11 luglio 2007, si pone in risalto il principio che se l'attività fisica è importante per i giovani, lo è ancora di più per gli anziani, anche se malati

⁵⁸ Cfr. International Curriculum Guidelines for Preparing Physical Activity Instructors of Older Adults in Collaboration with the Aging and Life Course, World Health Organization. Disponibile all'indirizzo web: http://www.isca-web.org/files/HESE/hese_Library/SENIORINSTRUCTORSCURRICULUM.pdf. Ultimo accesso 2 gennaio, 2017.

⁵⁹ Cfr. COMMISSIONE EUROPEA, 2007. Libro bianco sullo sport. Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee, 2007. Disponibile all'indirizzo web: https://www.sportgoverno.it/media/9675/whitepaper_it.pdf. Ultimo accesso 7 gennaio, 2017.

e fragili, in quanto la mancanza di attività fisica comporta una serie di problemi legati alla salute, di disturbi cronici che riducono la qualità della vita, mettono a rischio la vita delle persone e rappresentano un onere per i bilanci sanitari e per l'economia.

L'orientamento politico europeo in materia, dunque, si pone come obiettivo sia di produrre delle linee guida utili ad enti, autorità competenti, operatori e popolazione, ma anche quello di implementarle e renderle una realtà praticabile attraverso specifici programmi. Tali intenti hanno preso forma nel programma PASEO che si rivolge proprio alla popolazione anziana europea e che ha coinvolto quindici nazioni: Austria, Belgio, Rep. Ceca, Francia, Finlandia, Germania, Grecia, Italia, Lituania, Olanda, Norvegia, Polonia, Portogallo, Spagna e Svezia. Questo progetto è stato realizzato con lo scopo di promuovere l'attività fisica tra le persone anziane che hanno uno stile di vita sedentario e di migliorare sia la capacità di intervento tra gli enti e le strutture che si occupano di queste iniziative, ma anche di migliorare la capacità organizzativa interna delle medesime⁶⁰.

A livello nazionale, un ente, riconosciuto dal CONI, che organizza attività e sviluppa progetti per tutte le fasce d'età, compresi gli anziani, è la UISP, Unione Italiana Sport per Tutti, che rappresenta l'organizzazione più numerosa di sport per tutti, con 1.350.000 soci praticanti e 17.750 Associazioni e società affiliate sul tutto il territorio nazionale italiano⁶¹. Dal 1977 la UISP si è interessata della popolazione anziana rendendola protagonista del proprio benessere e della propria salute attraverso il corpo e il movimento. Il progetto ideato dalla UISP,

⁶⁰ Cfr. Progetto Europeo PASEO. Promozione dell'attività fisica e della Salute nella Terza Età. Disponibile all'indirizzo web: [http://www.dors.it/alleg/0200/Newsletter%201\[1\].pdf](http://www.dors.it/alleg/0200/Newsletter%201[1].pdf). Ultimo accesso 7 gennaio, 2017.

⁶¹ Cfr. UISP - Unione Italiana Sport per Tutti è un'associazione riconosciuta dal Ministero dell'Interno e dal Comitato Olimpico nazionale Italiano che opera nell'ambito della promozione sportiva e motoria. Il dettaglio dei dati presentati e ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo web: <http://www.uisp.it/nazionale/index.php?idArea=163&contentId=453>. Ultimo accesso 9 gennaio, 2017.

sempre in merito a questa fascia della popolazione, è chiamato “Progetto Integrato per la Promozione della salute nella popolazione adulta e anziana”⁶².

La Commissione europea ha dichiarato il 2012 anno dell’*invecchiamento attivo* e della solidarietà tra le generazioni, promuovendo iniziative con lo scopo di tradurre le sfide demografiche in opportunità e crescita in campo sociale, lavorativo ed economico. Nel dicembre 2013 la Commissione europea, in collaborazione con il Consiglio e il Parlamento europeo, ha stilato il *Work Programme 2014 – 2015 “Health, demographic change and wellbeing”*⁶³ a sostegno della ricerca e del welfare per la promozione dell’*invecchiamento attivo* e in buona salute (*Active and healthy ageing*). La politica europea per l’innovazione sul tema “*Active and healthy ageing*” mira ad aumentare di due anni la vita media in buona salute degli europei entro il 2020. “Gli anni di vita in buona salute corrispondono al numero di anni che una persona di una determinata età può prevedere di trascorrere in buone condizioni di salute”. “Per misurare questo dato l’UE ha elaborato l’indicatore degli anni di vita in buona salute, che si basa su una combinazione tra speranza di vita (mortalità) e stato di salute (disabilità)”.

Nel 2012 le politiche nazionali in materia di promozione della salute della popolazione anziana, in piena sintonia con le linee politiche programmatiche europee, hanno previsto la sottoscrizione di un Accordo di programma tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e il Ministero dell’Istruzione dell’Università e della Ricerca. Tale Accordo, volto alla realizzazione di un progetto pilota per la diffusione e la pratica dell’attività fisica e motoria nella terza età, ha individuato nel Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell’Università degli studi di Salerno il soggetto attuatore di tale programma.

⁶² Cfr. UISP, 2012. Progetto integrato per la promozione della salute nella popolazione adulta anziana. Disponibile all’indirizzo web:

<http://www.uisp.it/nazionale/files/polStilidivita/Bilancio%20sociale%20progetto%20integrato%20Rovi%20go.pdf> Ultimo accesso 9 gennaio, 2017.

⁶³ Cfr. European Commission (2013). Horizon 2020. European Commission Decision - Work Program 2014-2015. Disponibile all’indirizzo web: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>. Ultimo accesso 10 gennaio, 2017.

Il progetto di ricerca ha rappresentato il focus centrale del mio percorso di dottorato, offrendomi la possibilità di approfondire gli aspetti di natura teoretica, relativi a tale tematica, e di collaborare alla loro declinazione in proposte operative concrete, attraverso la programmazione e l'implementazione di un intervento educativo-didattico sperimentale di attività fisica adattata alla terza età, in due contesti istituzionali rivolti agli anziani della provincia di Salerno.

Nei capitoli successivi verranno esposte le linee programmatiche del progetto, le realtà istituzionali coinvolte nella sperimentazione, le metodologie, gli strumenti tecnologici implementati e parte dei risultati fin ora elaborati.

CAPITOLO 2

IL DECLINO FISIOLOGICO DELLE PRINCIPALI FUNZIONI NEURO-BIO- PSICOFISICHE NELL'ANZIANO

2.1- Il processo d'invecchiamento: definizione e principali teorie.

L'invecchiamento è un fenomeno fisiologico che fa parte del naturale percorso di sviluppo biologico dell'uomo, in cui sono coinvolti vari meccanismi fisici e biologici. Da un punto di vista fisiologico, può essere definito come un processo in cui si verifica una lenta e progressiva riduzione dei meccanismi che regolano l'omeostasi⁶⁴ dell'organismo, dei sistemi di adattamento all'ambiente esterno e delle riserve funzionali con conseguenti alterazioni delle strutture e delle funzioni bio-psicofisiche dell'individuo.

Nel tentativo di comprendere i meccanismi dell'invecchiamento sono state formulate più di trecento teorie, ma nessuna ricerca è riuscita ad individuarne un singolo fattore di causa. Si evince, pertanto, che il fenomeno nei suoi molteplici aspetti (molecolari, cellulari, organici e tissutali) sia il risultato di cambiamenti causati da più fattori e che le diverse ipotesi proposte possano spiegare parte di questi. Le teorie possono ricondursi a due diversi filoni di pensiero, ovvero quello secondo cui l'invecchiamento sarebbe un evento geneticamente programmato, che si manifesterebbe mediante cambiamenti del funzionamento del sistema nervoso, immunitario ed endocrino, e quello del progressivo accumulo di danni determinato dall'influenza dell'ambiente. Attualmente le più accreditate teorie associano il processo d'invecchiamento ad una serie di cause genetiche, ambientali e stocastiche, alle quali le varie specie di diversa longevità risponderebbero con metodi di difesa più o meno efficaci⁶⁵.

Tutte le teorie formulate si possono ricondurre a due grandi indirizzi: uno si fonda sulla programmazione genetica dell'invecchiamento e l'altro include

⁶⁴ L'omeostasi è la tendenza naturale al raggiungimento di una relativa stabilità, sia delle proprietà chimico-fisiche interne che comportamentali, che accomuna tutti gli organismi viventi, per i quali tale regime dinamico deve mantenersi nel tempo, anche al variare delle condizioni esterne, attraverso precisi meccanismi autoregolatori.

⁶⁵ Cfr. Roberto Testa, Fabiola Olivieri, Antonio Cerello e Lucia La Sala, *Biologia dell'invecchiamento*, su *academia.edu*, Springer, 2011. Riv Ital Med Lab (2011) 7:65–72.

tutte le teorie basate sul processo di alterazione delle strutture cellulari. Le teorie elaborate, oltre a dare importanza ai fattori di natura endogena legati all'invecchiamento, hanno messo in evidenza alcune caratteristiche peculiari di tale fenomeno, quali: la normalità, l'universalità, la stretta connessione con i processi di crescita e di differenziazione cellulare. Un altro aspetto condiviso da tutte le teorie è che ogni essere vivente ha uno specifico programma genetico di sviluppo che determina le fasi di evoluzione e di involuzione dell'organismo e che le modalità e la velocità di svolgimento di queste fasi dipendono da fattori di natura endogena ed esogena, i quali provocano "espressioni diverse di vecchiaia" nei vari individui e nei diversi apparati. Le cause che determinano questa differenziazione dell'invecchiamento si possono ricondurre a: fattori genetici, non uso o cattivo uso di una funzione e stile di vita⁶⁶. Si invecchia a velocità differenti nell'ambito dello stesso Paese, della stessa classe socio-economica, della stessa attività professionale. Per tali motivi non è possibile ottenere un indice obiettivo in grado di correlare l'età biologica con l'età anagrafica di un soggetto⁶⁷.

Tra le trecento teorie proposte per spiegare il processo dell'invecchiamento, attualmente, le più accreditate risultano essere quattro e riguardano:

- 1) la teoria della regolazione genica;
- 2) la teoria dei radicali liberi (RL);
- 3) la teoria immunologica;
- 4) la teoria della glicazione.

Tutte forniscono un utile riferimento per comprendere quali siano i cambiamenti fisiologici che si verificano durante il processo d'invecchiamento.

⁶⁶ Cfr. Federici A., Valentini M., Tonini Cardinali C. (2000). Sportivamente Anziano. Urbino. Editrice Montefeltro. Pag.13-14.

⁶⁷ Cfr. Macchi C., Molino Lova R., Cecchi F. (2007). Attività Motoria Fitness e Salute nell'adulto e nell'anziano. Firenze. Nicodemo Maggioli Editore. Pag. 48.

La teoria della regolazione genica

La teoria della regolazione genica si fonda sui risultati di numerose ricerche scientifiche condotte in ambito genetico negli ultimi anni, che hanno dimostrato l'importanza dei geni nel controllo del processo d'invecchiamento.

È noto che moltissimi geni subiscono una modulazione della loro espressione con l'età e tali modificazioni sembrerebbero essere alla base della teoria della regolazione genica della senescenza.⁶⁸ Ad avvalorare ulteriormente questa teoria sono stati condotti alcuni studi sui centenari e sui loro parenti attraverso i quali è stato possibile identificare una forte componente genetica posta alla base di un invecchiamento di successo. I loci genetici associati alla longevità umana, infatti, possono influenzare il grado di invecchiamento, interagendo con una vasta gamma di processi metabolici cellulari⁶⁹. Le persone longeve sono, infatti, dotate di particolari caratteristiche metaboliche, che si associano a valori più bassi rispetto alla norma dei seguenti indicatori: l'indice di massa corporea (BMI), la glicemia a digiuno, i livelli di insulina plasmatica, la resistenza all'insulina, il rapporto tra i livelli di insulina plasmatica libera e il fattore di crescita insulino-simile⁷⁰ (IGF-1)⁷¹.

Uno studio condotto su un campione di centenari italiani ha dimostrato, infatti, che le combinazioni genotipiche del recettore per l'IGF-1 e del gene PI3K-CB sono associati con la longevità e con il mantenimento di bassi livelli plasmatici di IGF-1. Tutti gli studi condotti in questa direzione suggeriscono che la longevità umana e i parametri metabolici/antropometrici possono essere co-regolati dalla variabilità genetica della via dell'insulina/IGF-1. In

⁶⁸ Cfr. Pletcher SD, Macdonald SJ, Marguerie R et al (2002) Genome-wide transcript profiles in aging and calorically restricted *Drosophila melanogaster*. *Curr Biol* 12:712–723

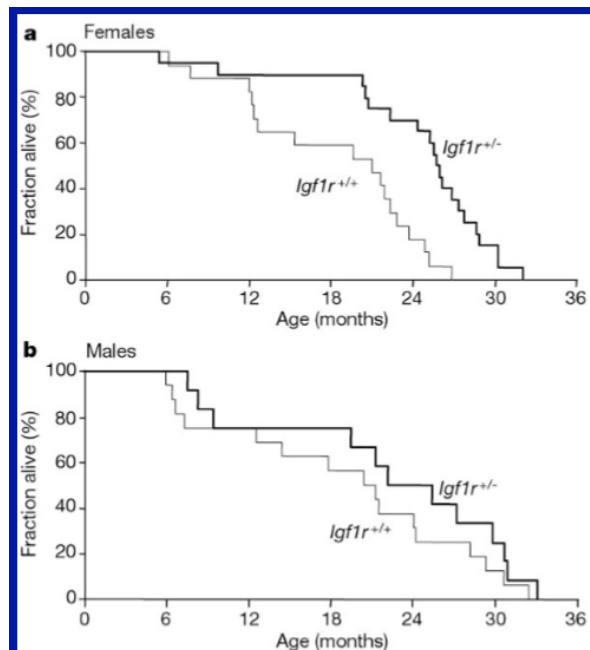
⁶⁹ Cfr. McElwee JJ, Schuster E, Blanc E et al (2007) Evolutionary conservation of regulated longevity assurance mechanisms. *Genome Biol* 8:R132.

⁷⁰ La via dell'insulina/IGF-1 sembra essere il candidato principale a svolgere un ruolo importante nel rimodellamento meta-bolico.

⁷¹ Cfr. Barbieri, M, Gambardella A, Paolisso G, Varricchio M (2007) Metabolic aspects of the extreme longevity. *Exp Gerontol* 43:74–78.

particolare, uno studio condotto sui topi⁷², che presentano un corredo genetico molto vicino a quello dell'uomo, ha dimostrato che le femmine e i maschi con recettore IGF1^{+/-} vivono in media rispettivamente il 30% e il 16% in più rispetto ai topi con recettore IGF1^{+/+} (figura 2.1).

Figura 2.1 Risultati dello studio che mostrano l'influenza del recettore IGF-1 nel regolare la durata e la resistenza allo stress ossidativo nei topi.



Fonte: Holzenberger, M., Dupont, J., Ducos, B., Leneuve, P., G elo en, A., Even, P. C., ... & Le Bouc, Y. (2003). IGF-1 receptor regulates lifespan and resistance to oxidative stress in mice. *Nature*, 421(6919), 182-187.

La teoria dei radicali liberi (RL).

La teoria dell'invecchiamento fondata sui radicali liberi ha avuto origine nel 1908 quando Rubner e coll. ipotizzarono l'esistenza di una stretta relazione tra longevit  e nutrizione, ma fu solo nel 1954 che venne formulata la teoria dei radicali liberi com'  nota oggi. I radicali liberi dell'ossigeno (ROS = *Reactive Oxygen Species*) sono composti chimicamente instabili prodotti da reazioni di ossidazione del metabolismo energetico mitocondriale. La loro instabilit 

⁷² Cfr. Holzenberger, M., Dupont, J., Ducos, B., Leneuve, P., G elo en, A., Even, P. C., ... & Le Bouc, Y. (2003). IGF-1 receptor regulates lifespan and resistance to oxidative stress in mice. *Nature*, 421(6919), 182-187.

deriva dal fatto che sono molecole costituite da atomi che possiedono un elettrone spaiato a livello dell'orbitale più esterno e che, per questo motivo, risultano particolarmente reattive. I radicali liberi tendono a reagire violentemente con le molecole vicine, sottraendo loro degli elettroni e trasformando quest'ultime, a loro volta, in radicali liberi. La loro peculiarità risiede nella capacità di innescare e di propagare una serie di processi che deteriorano i principali costituenti cellulari, quali le molecole di DNA, le proteine e i lipidi, alterando l'architettura delle membrane cellulari e il materiale genetico.

I radicali liberi possono essere prodotti, oltre che da reazioni endogene, anche da fattori ambientali come le radiazioni ionizzanti, i raggi gamma, i raggi X, i raggi ultravioletti e gli ultrasuoni⁷³.

A ridurre la loro pericolosità intervengono sistemi enzimatici specifici (superossidodismutasi (SOD), catalasi, glutatione perossidasi) e alcune sostanze antiossidanti come le vitamine (Vitamina A, Vitamina E, Vitamina C) che cedono ai radicali l'elettrone mancante.

Quando la capacità di riduzione degli enzimi viene saturata per l'eccessiva produzione di radicali liberi, i ROS vengono veicolati verso altre reazioni enzimatiche, con conseguente produzione di altri ROS molto potenti come l'idrossile (OH).

La teoria dei ROS presenta diverse accezioni e possibili correlazioni con fenomeni ad essa connessi. Una di queste teorizza che i radicali liberi causino invecchiamento nel momento in cui le proteine ossidate cominciano ad accumularsi nelle cellule. Con l'avanzare dell'età la capacità di degradazione delle proteine ossidate diminuisce determinando un'alterazione di funzionamento di alcune molecole. Con l'avanzare dell'età, infatti, la capacità

⁷³ Cfr. Roberto Testa, Fabiola Olivieri, Antonio Cerello e Lucia La Sala, *Biologia dell'invecchiamento*, su *academia.edu*, Springer, 2011. Riv Ital Med Lab (2011) 7:65–72.

di eliminazione dei ROS si riduce determinando un'accumulazione all'interno della cellula.

Un altro fenomeno che è stato correlato con la teoria dei radicali liberi è rappresentato dalla restrizione calorica. È stato dimostrato che quest'ultima è in grado di prolungare la durata di vita di quasi tutti gli organismi e il suo meccanismo d'azione è verosimilmente connesso ad una diminuzione di produzione dei radicali liberi. In tal senso, la teoria dei radicali liberi può fornire un'interessante spiegazione degli effetti pro-longevità relativi ad un regime di restrizione calorica, in quanto determina una riduzione del metabolismo ossidativo e, di conseguenza, della produzione di radicali liberi⁷⁴.

La teoria immunologica.

La teoria immunologica riconduce il processo d'invecchiamento all'inefficienza del sistema immunitario, dalle cui disfunzioni deriverebbero l'autoimmunità ed una ridotta capacità di difesa dell'organismo. Con l'avanzare dell'età il sistema immunitario non è più in grado di rispondere in maniera efficace per contrastare gli attacchi che subisce costantemente il nostro organismo e, in alcuni casi, si confonde, attaccando anche i tessuti degli organi vitali, provocandone atrofia, degenerazione e favorendo la comparsa di patologie autoimmuni. L'insieme di tali processi determina l'instaurarsi dell'immuno-senescenza. La riduzione di funzionalità del sistema immunitario può essere imputata alla concomitanza di più fattori quali: l'atrofia del timo⁷⁵,

⁷⁴ Cfr. Merry BJ (2002) Molecular mechanisms linking calorie restriction and longevity. *Int J Biochem Cell Biol* 34:1340–1354.

⁷⁵ Dopo la pubertà il timo si riduce a una piccola massa di tessuto atrofico da cui consegue una progressiva perdita dell'efficienza dell'immunità cellulo-mediata, dovuta ai linfociti T (T da *timo*) e ai fattori stimolanti (timopoiatina, linfocine) la loro differenziazione in cellule attive, che neutralizzano sostanze estranee all'organismo (i cosiddetti *antigeni*).

fenomeni involutivi del midollo osseo, della milza, delle linfoghiandole, riduzione di macrofagi⁷⁶, di neutrofili⁷⁷, di cellule NK (Natural Killer)⁷⁸.

Recenti studi hanno dimostrato che in anziani sani il deficit del sistema immunitario risulta relativamente meno accentuato: ciò fa ipotizzare che le alterazioni descritte in precedenza potrebbero rappresentare l'effetto, più che la causa, di malattie concomitanti⁷⁹. Altre ricerche condotte su soggetti ultracentenari hanno dimostrato che i sistemi di difesa di questi anziani hanno mantenuto un elevato grado di efficienza, tanto da poter essere considerati un marker genetico di longevità.

La teoria della glicazione.

La glicazione proteica è il risultato di una successione di reazioni chimiche mediante le quali gli zuccheri si legano ad alcuni gruppi di proteine. Il processo si svolge in più fasi, con la formazione in un primo momento di prodotti intermedi quali, il prodotto di Amadori e la base di Schiff e, successivamente, di prodotti finali di “glicazione avanzata” definiti AGE (*advanced glycation end-product*).

Gli AGEs, una volta fissati alle proteine dell'organismo, sono responsabili di diversi danni ai tessuti. I prodotti finali della glicazione, infatti, si legano a particolari recettori sulla membrana cellulare, RAGE (receptor for age), inducendo stress ossidativo e promuovendo processi di infiammazione. Gli AGEs, inoltre, alterano le proprietà chimiche di proteine, di lipidi, nonché, del DNA. Agiscono come segnale cellulare promotore di una cascata di eventi

⁷⁶ I macrofagi svolgono un ruolo molto importante nelle risposte immunitarie naturali e specifiche. La loro funzione principale è la fagocitosi cioè la capacità di inglobare nel loro citoplasma particelle estranee, compresi i microrganismi, e di distruggerle.

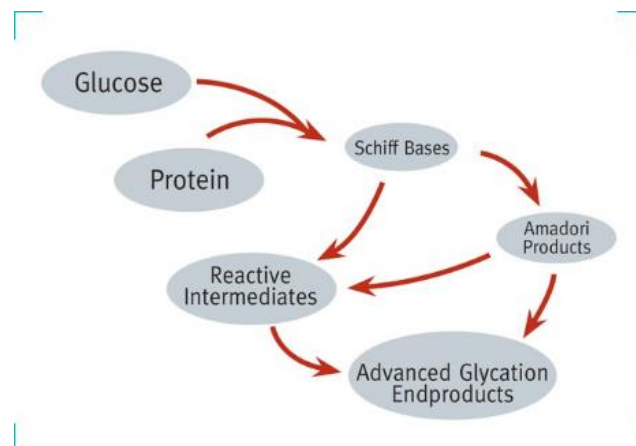
⁷⁷ I neutrofili hanno funzioni di difesa dell'organismo contro [infezioni](#) batteriche e fungine. Vengono chiamati *neutrofili* perché non incorporano coloranti istologici, né acidi né basici

⁷⁸ I linfociti *natural killer*, o cellule NK, sono un componente del sistema immunitario innato, che non attaccano direttamente i microbi invasori. La loro specializzazione, infatti, è distruggere le cellule dell'organismo compromesse, come le cellule tumorali o le cellule infettate da virus.

⁷⁹ Cfr. Wayne SJ, Rhyne RL, Garry PJ et al (1990) Cell-mediated immunity as predictor of morbidity and mortality in subjects over 60. JGerontol 45:M45–M48.

distruttivi cellulari quando si legano ai RAGEs. Come conseguenza si ha un incremento della generazione di radicali liberi di cinquanta volte.

Figura 2.2 Fasi del processo di glicazione proteica.



La reazione di glicazione è una reazione non enzimatica: dipende cioè esclusivamente dalla quantità di glucosio presente nel sangue, dalla quantità di proteine, dalla permeabilità delle cellule al glucosio e dai gruppi amminici liberi. La strategia di prevenzione e cura, dunque, deve mirare a inibire la formazione di questi prodotti⁸⁰.

⁸⁰ Cfr. Sajithlal GB et al. Advanced glycation end products induce crosslinking of collagen in vitro. *Biochim Biophys Acta* 1998; 1407 (3): 215-224.

2.2 - Funzione cardiovascolare e invecchiamento

Il processo d'invecchiamento determina diversi cambiamenti relativi alla funzionalità e alla struttura dell'apparato cardiovascolare. Le alterazioni riguardano sia la struttura e la funzione dei vasi sanguigni sia l'anatomia e la fisiologia del miocardio. Tra le più comuni alterazioni dovute all'avanzare dell'età che coinvolgono i vasi sanguigni, si registra:

- Diminuzione di elasticità delle arterie. Con l'invecchiamento la tonaca intima e media si ispessiscono e l'avventizia perde elasticità⁸¹: a causa di ciò, l'aorta non è più in grado di assorbire l'onda d'urto delle sistoli cardiache e si sfianca, aumentando progressivamente di diametro. La perdita di elasticità può associarsi ad una degenerazione della parete arteriosa definita arteriosclerosi.
- Aumentata tortuosità dei vasi coronarici. La loro parete tende ad irrigidirsi e ad accumulare calcio a livello della tunica media.
- Diminuzione del tono dei vasi venosi.
- Aumento dei livelli delle catecolamine: adrenalina e noradrenalina. La funzione vasocostrittrice ne risulta preservata mentre la vasodilatatrice è ridotta, determinando un aumento delle resistenze vascolari centrali e periferiche.

Tali modificazioni determinano, sinergicamente, un progressivo aumento della pressione arteriosa sistolica.

Di seguito, vengono esposte le principali alterazioni, dovute al processo d'invecchiamento, relative alla funzionalità e alla struttura del miocardio, che determinano una riduzione della capacità di performance della pompa cardiaca soprattutto in risposta a lavori massimali.

⁸¹ Le arterie sono rivestite da tre tonache: intima (endoteliale), media (muscolare) e avventizia (connettivale).

- Ipertrofia del ventricolo sinistro. La perdita di elasticità dell'aorta determina una maggiore resistenza all'efflusso di sangue dal ventricolo sinistro che, per compensare, deve imprimere una forza di spinta maggiore.
- Riduzione della capacità contrattile del miocardio. Le cellule miocardiche, con l'avanzare dell'età vanno incontro ad una graduale necrosi e vengono sostituite da tessuto connettivale che non ha capacità contrattile.
- Ispessimento delle valvole cardiache. Le valvole, in particolare quella aortica, vanno incontro ad un graduale processo di calcificazione che ne determina un ispessimento e una riduzione della funzionalità.
- Riduzione della funzionalità seno-atriale⁸², determinata dalla perdita di cellule funzionali, con aumento del rischio di aritmie.

Le modificazione che interessano le diverse strutture che costituiscono l'apparato cardiocircolatorio, cuore e vasi sanguigni, determinano, sinergicamente, l'instaurarsi di alterazioni della funzionalità del sistema cardiovascolare. Di seguito ne vengono elencate le principali:

- Riduzione progressiva della frequenza cardiaca massima (FC max). La frequenza cardiaca a riposo e in posizione seduta non varia in maniera significativa a seguito del processo di invecchiamento, mentre la frequenza cardiaca e la captazione di ossigeno all'inizio dell'esercizio aumentano in maniera più graduale. Durante lo sforzo massimale e sub-massimale la frequenza cardiaca risulta essere mediamente più bassa. Sulla base di queste modificazioni è necessario valutare la FC massimale del soggetto, mediante formula di Tanaka⁸³, al fine di

⁸² Il nodo seno-atriale (NSA) o nodo di Keith-Flack (dal nome dei due scopritori), è un piccolo componente del complesso sistema neuro-elettrico cardiaco (sistema di conduzione del cuore) e che ne regola autonomamente il battito. Esso è il pacemaker naturale del cuore.

⁸³ Per calcolare la frequenza cardiaca massima teorica si usa, da diversi anni, la formula di TANAKA. Secondo questa regola la frequenza cardiaca massima teorica si calcola sottraendo a 208 (un valore fisso) un valore fisso di riferimento pari a 0,7 moltiplicato per l'età anagrafica. $Fc \text{ max} = 208 - (0,7 \times \text{età})$.

programmare un'attività fisica che produca risultati in termini di aumento delle prestazioni del sistema cardio-circolatorio.

- Riduzione della gittata cardiaca⁸⁴. La frazione di eiezione si riduce gradualmente durante lo sforzo massimale, con riduzione della gittata proporzionale all'aumento dello sforzo. Una delle cause di questa modificazione può essere attribuita ad un aumento del tessuto fibroso nel muscolo cardiaco. A causa di tale fenomeno e della riduzione della frequenza cardiaca massima si ha un decremento della gittata cardiaca massimale.
- Riduzione dei flussi di sangue nei tessuti periferici. Questo fenomeno è presumibilmente correlato ad una riduzione della densità dei capillari e del calibro delle arterie.
- Riduzione della velocità di precarico⁸⁵. La parziale perdita del tono dei vasi, che si manifesta durante l'invecchiamento, determina la riduzione del ritorno venoso a cui si associa la diminuzione della velocità di riempimento rapido ventricolare che amplifica il calo della pressione sistemica nel passaggio dalla stazione supina o seduta a quella eretta.
- Aumento del postcarico⁸⁶. Tale fenomeno, correlato all'aumento delle resistenze periferiche, determina un maggior innalzamento dei valori pressori sistemici durante l'esercizio fisico massimale.
- Modificazioni della pressione arteriosa (PA). La pressione arteriosa tende ad aumentare progressivamente con l'età, principalmente per la riduzione di elasticità delle arterie. Tuttavia, nell'anziano, si manifesta frequentemente anche l'ipotensione posturale. Tale condizione è

⁸⁴ Si definisce gittata cardiaca (GC) il volume di sangue che il ventricolo destro e il ventricolo sinistro riescono ad espellere in un minuto attraverso l'arteria polmonare e l'aorta, rispettivamente. Il valore medio della gittata cardiaca in condizioni di riposo in un adulto (di taglia media) è di circa 5-5,5 litri al minuto. La gittata cardiaca è determinata dal prodotto tra frequenza cardiaca (FC) e gittata sistolica (GS). Quest'ultimo valore rappresenta la quantità di sangue pompata ad ogni battito attraverso ciascun ventricolo: $GC=FC \times GS$

⁸⁵ Il precarico o carico diastolico rappresenta l'entità di riempimento diastolico, ovvero la quantità di sangue presente nei ventricoli nel momento di maggiore distensione che precede la sistole.

⁸⁶ Il postcarico o carico sistolico rappresenta la quantità di lavoro che deve svolgere il cuore per superare le resistenze centrali e periferiche al deflusso del sangue dai ventricoli.

correlata, principalmente, ad un aumento inadeguato di secrezione di noradrenalina nei cambiamenti di posizione, ma può essere secondaria anche alla riduzione del tono venoso e all'irrigidimento delle pareti arteriose. L'esercizio fisico determina incrementi di pressione arteriosa sistolica proporzionali ai valori di pressione a riposo.

- Riduzione della capacità di estrazione dell'ossigeno a livello periferico, principalmente causata da un decremento del rapporto fra capillari e fibre muscolari e dall'alterazione dei processi metabolici tissutali che permettono la massima utilizzazione dell'ossigeno.

Le modificazioni del sistema cardiovascolare determinano una riduzione nel trasporto delle sostanze nutritive e di ossigeno ai vari tessuti, tale fenomeno è particolarmente evidente durante lo sforzo fisico. La minore funzionalità dell'apparato cardiocircolatorio si esplicita in una correlazione inversamente proporzionale tra capacità di lavoro aerobico massimo ed età del soggetto, all'aumentare dell'età si riduce la capacità di eseguire un lavoro aerobico massimale o sub massimale intenso. Uno sforzo massimale o eccessivamente rapido, inoltre, può determinare nei soggetti anziani la perdita dell'omeostasi cardio-respiratoria.

Nella progettazione di attività motorie rivolte alla terza età è necessario considerare le alterazioni funzionali che avvengono a carico dell'apparato cardiocircolatorio, al fine di programmare un'attività fisica che sia in grado di favorire gli effetti benefici dell'esercizio fisico e limitare quelli potenzialmente negativi. L'attività fisica, infatti, se adeguatamente programmata, contrasta la riduzione della performance cardiocircolatoria correlata al processo di invecchiamento.

Per ottenere un incremento delle prestazioni del sistema cardio-circolatorio risulta necessario valutare la frequenza cardiaca massima e quella allenante⁸⁷

⁸⁷ La frequenza cardiaca allenante rappresenta il numero di battiti cardiaci a cui deve essere eseguita un'attività motoria al fine di ottenere specifici risultati in termini di adattamento o incremento delle funzioni cardiocircolatorie. Per stimare in maniera indiretta la frequenza cardiaca allenante si utilizza, da diversi anni, la formula di KARVONEN, dal nome dello studioso finlandese che per primo la elaborò.

del soggetto, al fine di risalire al grado di intensità del lavoro eseguito durante la performance motoria e ottenere delle indicazioni sul tipo di allenamento che si sta effettuando. Ad ogni percentuale della frequenza cardiaca massima, infatti, si ottiene uno specifico stimolo, che può risultare una soglia utile per incrementare la capillarizzazione o allenare la funzione cardiovascolare. In particolare, un'attività aerobica praticata da un soggetto anziano in maniera regolare e costante ed eseguita ad una percentuale di Fc allenante compresa tra il 50 e il 60%, induce una riduzione della pressione arteriosa e una maggiore stabilità dei suoi valori anche in soggetti ipertesi. Un'attività aerobica eseguita ad una percentuale di Fc allenante compresa tra il 60 e il 80%, invece, induce un incremento della capacità aerobica massima.

Secondo questa formula la frequenza cardiaca allenante teorica si calcola sottraendo al valore della Fc max (calcolata con la formula di Tanaka) la Fc a riposo del soggetto, in tal modo si ottiene la Fc di riserva. Moltiplicando il valore della Fc di riserva per la percentuale allenante (valore percentuale di riferimento specifico a seconda del tipo di risultato da raggiungere), a tale valore va aggiunta la Fc di riposo. In sintesi: $Fc \text{ di riserva} = Fc \text{ max} - Fc \text{ di riposo}$ $Fc \text{ allenante} = Fc \text{ di riserva} \times \% \text{ allenante} + Fc \text{ di riposo}$.

2.3 - Apparato respiratorio e invecchiamento

Il processo di invecchiamento determina notevoli cambiamenti a carico delle strutture anatomiche e della funzionalità dell'apparato respiratorio che ne determinano una progressiva involuzione funzionale.

Le modificazioni a carico di tale apparato si manifestano sia a livello delle diverse strutture anatomiche responsabili del processo della respirazione, sia a livello dei diversi tipi di tessuti che garantiscono la complessa funzione della respirazione. Tali cambiamenti producono una perdita progressiva di funzionalità dell'apparato respiratorio che si riflette nell'involuzione di alcuni indici funzionali connessi ai volumi polmonari statici e dinamici e alle capacità polmonari.

Le principali modificazioni che coinvolgono le strutture anatomo-funzionali sono di seguito elencate:

- Aumento del diametro antero-posteriore della gabbia toracica con riduzione degli spazi intercostali.
- Aumento della rigidità della gabbia toracica, delle strutture osteo-articolari che ne consentono i movimenti e alterazione del tessuto muscolare dei muscoli respiratori e accessori, questi ultimi possono atrofizzarsi.
- Alterazione delle proprietà delle fibre elastiche polmonari.
- Riduzione della forza e della resistenza dei muscoli respiratori.
- Riduzione della capacità di modificazione della gabbia toracica e dell'ergonomia dei movimenti necessari a tale scopo.
- Progressiva sostituzione, a livello tracheo-bronchiale, del tessuto elastico-muscolare con tessuto fibro-connettivale. Tale modificazione avviene principalmente per l'aumento delle dimensioni dei dotti alveolari e dei bronchioli respiratori, che determinano la riduzione della superficie alveolare circostante.

- Parziale progressiva distruzione degli alveoli e dei capillari polmonari.
- Riduzione del numero dei capillari polmonari che tendono anche ad indurirsi e ad aumentare gli shunt artero-venosi determinando una non ottimale ossigenazione del sangue che altera il rapporto tra flusso di perfusione e territorio irrorato riducendo l'efficienza polmonare.
- Alterazioni immunitarie

Le alterazioni morfofunzionali che avvengono a carico dell'apparato respiratorio determinano la variazione di alcuni indici funzionali. In particolare, a carico degli indici funzionali statici si verifica:

- Aumento del Volume Residuo⁸⁸, principalmente a causa dell'espansione del volume alveolare.
- Riduzione della Capacità Vitale⁸⁹, in quanto aumenta il Volume Residuo.
- Aumento dello spazio morto funzionale, correlato alla non uniforme irrorazione degli alveoli polmonari, che provoca una minore efficienza nel processo di ossigenazione del sangue compensato con un aumento degli atti respiratori.

La Capacità Polmonare Totale⁹⁰ rimane costante in quanto i due indici che la compongono, la Capacità Vitale e il Volume Residuo, subiscono, rispettivamente, un decremento ed un incremento a seguito dei processi di invecchiamento dell'apparato respiratorio che lasciano invariato

⁸⁸ Il Volume Residuo (VR) è rappresentato dalla quantità di aria che rimane nei polmoni dopo un'espirazione massimale. Si correla al valore della Capacità Polmonare Totale (CPT) e a quello della Capacità Vitale (CV) secondo la seguente formula $VR = CPT - CV$.

⁸⁹ La Capacità Vitale (CV) è rappresentata dalla massima quantità di aria che può essere mobilizzata con un singolo atto respiratorio, partendo da un'inspirazione forzata massimale e arrivando ad un'espirazione forzata massimale. Si correla al valore della Capacità Polmonare Totale (CPT) e a quello del Volume Residuo (VR) secondo la seguente formula $CV = CPT - VR$.

⁹⁰ La Capacità Polmonare Totale è rappresentata dalla massima quantità di aria che può essere contenuta nei polmoni. Si correla al valore della Capacità Vitale (CV) e a quello del Volume Residuo (VR) secondo la seguente formula $CPT = CV + VR$.

numericamente l'indice, sebbene funzionalmente tale fenomeno determina la riduzione della quantità di aria mobilizzabile durante la respirazione.

Di seguito sono invece riportate le alterazioni più frequenti che si verificano a carico degli indici funzionali dinamici:

- Riduzione del VEMS⁹¹, causata principalmente dall'aumento di rigidità della cassa toracica e dalla riduzione delle forze elastiche di ritorno.
- Riduzione della Capacità Vitale Forzata.
- Riduzione del rapporto VEMS/CVF.

La riduzione di tali parametri indica una minore capacità di ritorno elastico del polmone a cui può essere associata anche una broncostruzione con difficoltà espiratoria.

L'involutione funzionale dell'apparato respiratorio non rappresenta una limitazione alle prestazioni fisiche di un anziano sano, tuttavia determina una minore capacità di prestazione aerobica. In particolare, l'esercizio fisico massimale produce un aumento della ventilazione ottenuto maggiormente attraverso l'incremento della frequenza respiratoria piuttosto che della profondità del respiro. Tale condizione produce un aumento concomitante dello spazio morto funzionale⁹² che si riflette in una minore efficienza del processo di ematosi⁹³. La conseguenza di tali alterazioni dei processi di omeostasi respiratoria si riflettono nell'incapacità dell'organismo di garantire un'adeguata ossigenazione del sangue in seguito all'aumento delle richieste del fabbisogno di ossigeno che si verificano durante un'attività fisica di

⁹¹ Si definisce VEMS il Volume Espiratorio Massimo ad 1 Secondo, è dato dalla quantità di aria emessa nel primo secondo di un'inspirazione forzata. È considerato il principale volume polmonare dinamico.

⁹² Si definisce spazio morto funzionale la somma dello spazio morto anatomico (volume di aria inspirata che non raggiunge gli alveoli, ma rimane nelle vie aeree di conduzione, e non partecipa agli scambi gassosi) e di quello alveolare (somma delle aree degli alveoli funzionalmente inattivi). Nel polmone, normalmente, il numero degli alveoli in cui gli scambi non avvengono è molto ridotto: quindi, in un soggetto sano, lo spazio morto funzionale corrisponde allo spazio morto anatomico.

⁹³ Si definisce ematosi il processo di ossigenazione del sangue, attraverso cui il sangue che giunge ai capillari polmonari assimila l'ossigeno ed espelle l'anidride carbonica.

intensità vicina alla capacità aerobica massima. In queste condizioni si può evidenziare una rapida perdita dell'equilibrio cardiorespiratorio.

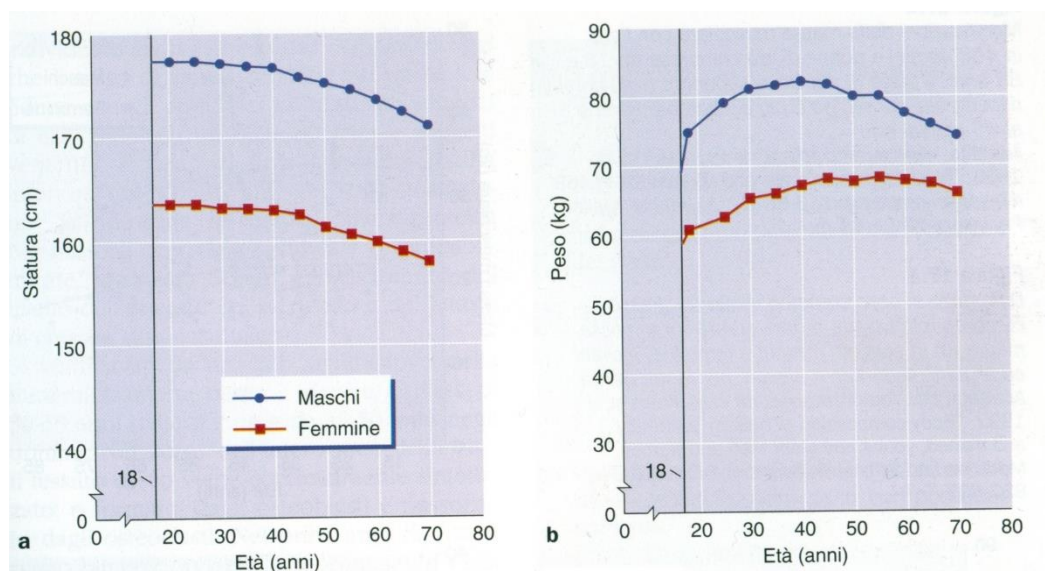
2.4 - Aspetti di natura metabolica e composizione corporea nell'anziano

Con l'avanzare dell'età, tendenzialmente, diminuisce la statura e aumenta il peso corporeo (figura 2.3). La diminuzione della statura comincia già intorno ai 35-40 anni d'età e tale fenomeno è attribuibile, principalmente, alla compressione e alla perdita di idratazione dei dischi intervertebrali.

La massa magra diminuisce progressivamente, sia negli uomini che nelle donne, a partire dai 30-40 anni. Tale fenomeno è dovuto principalmente alla diminuzione della massa muscolare ed ossea, con maggior incidenza della massa muscolare, in quanto quest'ultima costituisce circa il 50% della massa magra. La diminuzione di massa muscolare è dovuta, principalmente, alla diminuzione dei livelli di attività fisica e motoria e alla diminuzione del tasso di sintesi proteica muscolare⁹⁴.

Figura 2.3 Modificazioni della statura (a) e del peso corporeo (b) di uomini e donne fino all'età di 70 anni.

Fonte: Costill, D., & Wilmore, J. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Calzetti Mariucci Editore.



⁹⁴ Cfr. Costill, D., & Wilmore, J. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Calzetti Mariucci Editore.

Diverse ricerche scientifiche hanno dimostrato che, mediamente, dopo la terza decade della vita, sia gli uomini che le donne, tendono ad aumentare la percentuale di massa grassa fino alla sesta decade della vita, dopo i sessant'anni la massa corporea totale tende a ridursi, sebbene la massa grassa subisca un ulteriore aumento.

In accordo con tali ricerche, uno studio⁹⁵ ha dimostrato che tra i 18 e i 55 anni un soggetto sedentario incrementa il proprio peso corporeo di 8-9 kg (prevalentemente grasso), nei successivi dieci anni si determina mediamente un ulteriore aumento di 1-2 kg, successivamente l'organismo inizia a subire un decremento della massa corporea totale che investe maggiormente la massa magra.

È stato dimostrato che l'attività fisica praticata in età senile è in grado di determinare una riduzione della quantità di massa grassa totale e favorire l'incremento della massa magra. In particolare, alcune ricerche, condotte su soggetti di mezza età e in età anziana in sovrappeso, hanno dimostrato che un programma di attività fisica basato su esercitazioni di tipo aerobico di intensità moderata ($\dot{V}O_{2max} \geq 60\%$) è in grado, generalmente, di ridurre efficacemente il grasso corporeo totale. Tali studi hanno evidenziato che l'entità della riduzione totale di grasso è significativamente correlata alla quantità di sessioni di allenamento, inoltre, tale decremento è risultato sostanzialmente sovrapponibile a quello riscontrato nella popolazione in sovrappeso più giovane.

Sebbene le ricerche abbiano dimostrato che l'esercizio fisico di tipo aerobico abbia effetti positivi nel ridurre la quantità di massa grassa, tali riduzioni risultano significativamente inferiori in relazione all'accumulo di peso dipendente dall'età. Tuttavia l'allenamento aerobico si è dimostrato efficace anche nell'indurre risultati significativi sulla perdita di tessuto adiposo viscerale.

⁹⁵ Cfr. Chodzko-Zajko, Wojtek J., David N.; Fiatarone Singh, Maria A. M.D.; Minson, Christopher T., Nigg, Claudio R.; Salem, George J., Skinner, James S. *Exercise and Physical Activity for Older Adults* Medicine & Science in Sports & Exercise: July 2009 - Volume 41 - Issue 7 - pp 1510-1530.

Non sono stati invece riscontrati effetti significativi dell'allenamento di tipo aerobico a carico della massa magra (FFM o Fat Free Mass). Probabilmente l'inefficacia dell'esercizio aerobico nel determinare un incremento della massa magra è riconducibile alle caratteristiche specifiche dell'allenamento aerobico a bassa intensità che, essendo caratterizzato da contrazioni ripetute ma a basso impatto, non stimola sufficientemente la crescita muscolo-scheletrica che risulta, invece, maggiormente correlata alle espressioni di forza.

In accordo a ciò è stato verificato che un programma di allenamento basato su esercizi di potenziamento muscolare determina un significativo incremento della massa magra. Tuttavia tale tipo di attività deve essere programmata e strutturata considerando le problematiche connesse all'età e alla tipologia di esercitazioni.

2.4.1 - Obesità, sedentarietà, stili di vita e attività fisica nella terza età

Obesità, sovrappeso e attività fisica.

L'obesità è una patologia a eziologia multifattoriale, i cui principali fattori di rischio sono rappresentati da componenti:

- genetiche;
- ambientali, costituiti dall'ambiente familiare, di lavoro e dal contesto socio-economico e culturale di riferimento;
- comportamentali, particolare importanza rivestono le abitudini alimentari e i livelli di attività fisica.

Inizialmente l'attenzione dei ricercatori era focalizzata principalmente sui fattori di natura genetica, ma solo questi non sono stati in grado di giustificare l'evoluzione epidemica dell'obesità. Negli ultimi trentacinquemila anni, difatti, il pool genetico non è cambiato in modo sostanziale, mentre è cambiato radicalmente l'ambiente di vita, soprattutto a seguito del processo di sviluppo socio-economico e tecnologico connesso al fenomeno dell'industrializzazione, che ha prodotto sostanziali modificazioni ambientali e comportamentali, inducendo l'acquisizione di stili di vita meno attivi. Questa ipotesi suggerisce che, tra i fattori di rischio connessi al crescente fenomeno dell'obesità, ci sia il cambiamento dello stile di vita della popolazione mondiale, in particolar modo, i popoli dei paesi economicamente e socialmente più avanzati, nel tempo, sono diventati sempre meno attivi fisicamente. Tale ipotesi sembra essere confermata dall'incremento del fenomeno del sovrappeso e dell'obesità nei Paesi delle economie emergenti che, a causa del fenomeno della globalizzazione, ha determinato l'esportazione/importazione di stili comportamentali e alimentari. Alcuni studi hanno evidenziato che gli attuali stili di vita sono caratterizzati da un basso dispendio energetico a cui è associato un elevato apporto calorico. Tale squilibrio è il risultato delle tendenze sociali contemporanee che vedono un'ampia fascia di popolazione consumare alimenti e bevande ad alta densità energetica e scarso potere nutrizionale. Nonostante l'organismo presenti

un'eccellente meccanismo fisiologico di adattamento verso la deplezione dei depositi energetici, non presenta un meccanismo adattivo altrettanto efficace nel prevenire l'accumulo di surplus energetico, in particolare, quando l'apporto calorico è determinato dal consumo regolare di cibi e bevande ad alto contenuto energetico. Questo fenomeno favorisce lo sviluppo di condizioni di sovrappeso e obesità che risultano sempre più frequenti nella popolazione. Il termine obesogenico identifica l'influenza che i fattori ambientali, attraverso circostanze, opportunità e condizioni di vita, possono esercitare sulla promozione dell'obesità degli individui e della popolazione in generale. È possibile affermare che l'obesità, e più in generale l'eccesso di grasso corporeo, generalmente, è dovuta alla conseguenza di un disequilibrio energetico nel lungo periodo, in cui l'apporto energetico supera il dispendio e che, sebbene l'espressione di alcuni geni possa incrementare la vulnerabilità del singolo all'obesità, altri determinanti, tra cui un insieme di fattori ambientali e comportamentali, devono essere presenti perché si instauri tale patologia. Weinsler et al. (1998) suggeriscono che diversi fattori metabolici hanno la capacità di determinare l'instaurarsi dell'obesità. Questi includono:

- il metabolismo basale;
- l'effetto termogenico degli alimenti (cibi e bevande inducono un aumento della spesa metabolica);
- la spesa energetica attiva;
- il tipo di substrato utilizzato maggiormente per produrre energia⁹⁶.

Diversi studi hanno dimostrato che, mediamente, dopo la terza decade della vita, sia gli uomini che le donne, tendono ad aumentare la percentuale di massa grassa fino alla sesta decade della vita, dopo i sessant'anni la massa corporea totale tende a ridursi, sebbene la massa grassa subisca un ulteriore aumento.

Nella terza età l'eccesso di peso favorisce l'instaurarsi e/o l'aggravamento di patologie preesistenti, in particolare, patologie dismetaboliche, cardiovascolari e

⁹⁶ Cfr. Coppola S., Papa S. L'attività motoria in età evolutiva. Analisi dei benefici e strumenti di valutazione. Lecce: Pensa Editore. Pp. 65-66.

osteoarticolari, influisce negativamente anche sulla qualità della vita della persona.

Un sistema di sorveglianza della popolazione italiana (Passi d'Argento), sostenuto dal Centro nazionale per la prevenzione delle malattie e la promozione della salute dell'Istituto superiore di sanità, ha indagato alcuni aspetti relativi alla salute della popolazione anziana. Rispetto ai valori di obesità e sovrappeso di soggetti di età pari o superiore ai sessantaquattro anni del nostro Paese è risultato che:

- Il 57% delle persone di età superiore ai sessantaquattro anni risulta in eccesso ponderale, il 42% risulta in sovrappeso e il 15% risulta obeso.
- L'eccesso ponderale (sovrappeso o obesità), fra gli anziani si riduce all'aumentare dell'età: fra i sessantacinque e i settantaquattro anni riguarda il 62% delle persone, scende al 56% fra i settantacinque e gli ottantaquattro anni e arriva al 44% negli soggetti di età superiore agli ottantaquattro anni.
- L'eccesso di peso appare significativamente più frequente nelle classi socioeconomiche più svantaggiate; tra soggetti di età superiore ai sessantaquattro anni con basso livello istruzione è pari al 60% (di cui il 43% è in sovrappeso e il 17% è obeso), fra chi dichiara di avere molte difficoltà economiche risulta in eccesso ponderale il 63% (di cui il 44% è in sovrappeso e il 19% è obeso).
- Gli anziani in eccesso ponderale hanno profili di salute più critici rispetto alla popolazione generale: sono più frequentemente ipertesi (65% vs 60%), diabetici (24% vs 20%) (grafico 2.4).
- L'analisi regionale evidenzia, come accade per gli adulti, un chiaro gradiente Nord-Sud che mostra fra i residenti nelle Regioni meridionali quote più alte di anziani in sovrappeso o obesi (grafico 2.5)⁹⁷.

⁹⁷ Cfr. Sistema di sorveglianza della popolazione italiana: Passi d'Argento. Centro nazionale per la prevenzione delle malattie e la promozione della salute dell'Istituto superiore di sanità. Disponibile all'indirizzo web: <http://www.epicentro.iss.it/passi-argento/dati/obesita.asp>. Ultimo accesso 12 gennaio, 2017.

Grafico 2.4 Salute delle persone in eccesso ponderale: differenze di prevalenza di patologia tra popolazione anziana (in blue) e popolazione giovanile (in rosso).

Fonte: Sistema di sorveglianza della popolazione italiana (Passi d'Argento).

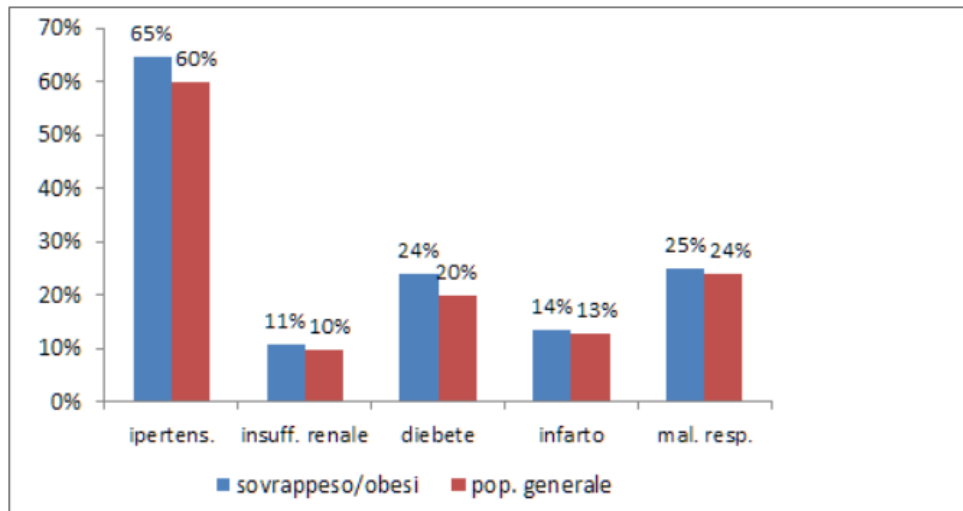
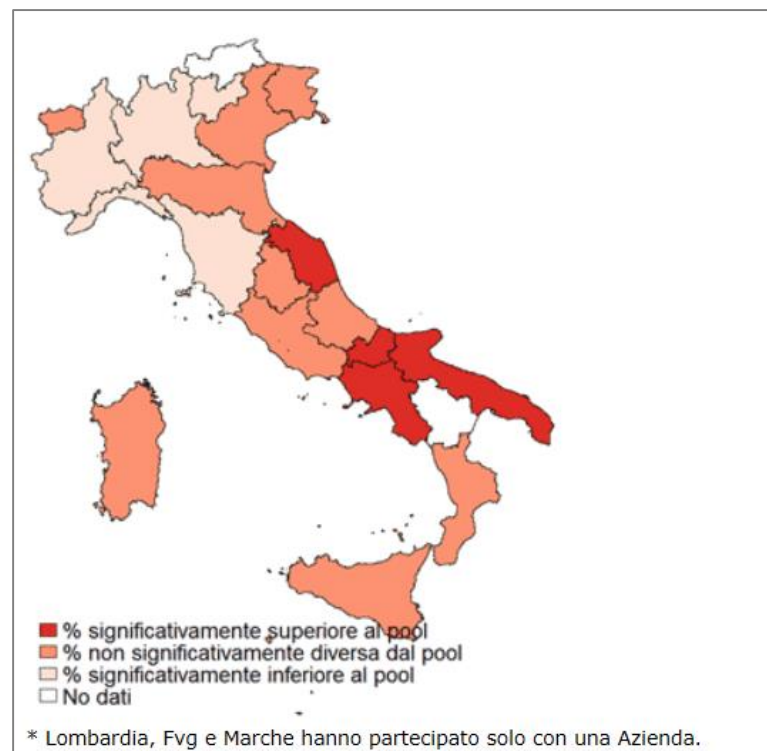


Grafico 2.5 Prevalenza su base regionale dell'eccesso ponderale.

Fonte: Sistema di sorveglianza della popolazione italiana (Passi d'Argento)



Di seguito verranno trattati, in maniera sintetica, alcuni effetti indotti dall'attività fisica, particolarmente rilevanti in rapporto all'instaurarsi del sovrappeso,

dell'obesità e al controllo dell'incremento ponderale. Gli effetti derivanti dall'attività fisica, sul piano fisiologico, possono essere studiati procedendo ad una classificazione delle varie modificazioni indotte.

A tal fine, vanno distinte:

- modificazioni a livello dei tessuti, e cioè le modificazioni biochimiche;
- modificazioni a livello sistemico, che interessano il sistema circolatorio e respiratorio, ivi compreso il trasporto dell'ossigeno;
- tutte le altre modificazioni indotte, quali quelle relative alla composizione corporea, ai livelli di colesterolo e di trigliceridi nel sangue, etc..

Gli effetti descritti sono specifici del tipo, della modalità, dell'intensità e della durata dell'attività svolta. Le modificazioni indotte dall'attività fisica, particolarmente rilevanti in rapporto al sovrappeso, all'obesità e al controllo dell'incremento ponderale, sono:

- riduzione dell'incidenza di malattie cardiovascolari, ipertensione e diabete di tipo 2;
- miglioramento del profilo metabolico dei grassi e dei carboidrati (aumenta la sensibilità all'insulina e riduce i lipidi ematici);
- aumento della massa muscolare, anche quando la variazione di peso è limitata o nulla;
- diminuzione e stabilizzazione del grasso corporeo;
- diminuzione del peso corporeo totale.

Nell'esaminare le modificazioni indotte nella composizione corporea, è importante tener presente che la diminuzione del grasso corporeo dipende dal bilancio che viene a crearsi tra calorie assunte e consumate. Dal punto di vista metabolico, è importante considerare che le attività che favoriscono una maggiore deplezione del grasso corporeo sono quelle di tipo prevalentemente aerobico. L'attività, in particolare, deve essere caratterizzata da livelli di intensità medio-bassi che permettano di prostrarla nel tempo in modo da favorire la maggiore

attivazione del metabolismo dei lipidi. Rispetto ai i livelli ematici di trigliceridi e colesterolo, diverse ricerche dimostrano che si verifica una riduzione di tali parametri a seguito di un regolare programma di attività fisica, con risultati più evidenti nei soggetti che presentano, prima del training, livelli ematici di colesterolo particolarmente elevati⁹⁸.

Attività fisica e stile di vita

Secondo la definizione dell'OMS "lo stile di vita consiste in un modo di vivere impostato secondo modelli di comportamento identificabili, che sono frutto dell'azione reciproca tra le caratteristiche proprie di un individuo, le interazioni sociali e le condizioni di vita di carattere socio-economico e ambientale. Questi modelli di comportamento vengono continuamente interpretati e vagliati in situazioni sociali diverse; non sono quindi immobili, bensì soggetti al cambiamento". È su tale potenzialità di cambiamento delle persone, che si fondano gli interventi di prevenzione dei fattori di rischio comportamentali e di promozione della salute (abitudini alimentari, stile di vita attivo, etc.). Uno stile di vita fisicamente attivo, sia nel bambino che nell'adolescente, è predittivo dell'adozione di stili e comportamenti salubri in età adulta ed anziana, in grado di prevenire le principali malattie cronico-degenerative connesse alla sedentarietà. Uno stile di vita sedentario, di contro, è associato ad un maggior rischio di malattie cronico-degenerative e ad un peggior stato di salute. Al riguardo esiste un forte controsenso in quanto, nonostante esistano numerose evidenze scientifiche che dimostrano la necessità dell'attività fisica nel prevenire le principali malattie cronico-degenerative, la maggior parte della popolazione dei Paesi socio-economicamente più sviluppati adotta degli stili di vita sedentari. È stata riscontrata in questi Paesi, compresa l'Italia, una tendenza all'aumento della sedentarietà e degli stili di vita inattivi.

⁹⁸ Cfr. Coppola S., Papa S. L'attività motoria in età evolutiva. Analisi dei benefici e strumenti di valutazione. Lecce: Pensa Editore. Pp. 66-67.

L'attività fisica, dunque, rappresenta una chance di benessere sociale e può divenire un'efficace strumento di prevenzione, che può costituire un robusto scudo protettivo contro una molteplicità di fattori negativi⁹⁹. Uno specifico programma di attività fisica adattato alla terza età e uno stile di vita adeguato sono in grado di abbassare il rischio di mortalità e l'aumento dell'aspettativa di vita, nonché, può contribuire al rallentamento del declino delle abilità psicofisiche e di performance motoria¹⁰⁰. In considerazione dell'evidenza che non esiste alcun farmaco in grado di bloccare o rallentare il processo d'invecchiamento va attribuito un inconfutabile valore al ruolo che assume l'attività fisica in questo processo.

Effetti della sedentarietà

Considerata il valore che assume l'attività fisica nel mantenimento dell'efficienza muscolare, cardiorespiratoria e funzionale risulta evidente che l'inattività in età adulta possa condurre ad un declino della capacità di eseguire e tollerare lo sforzo e l'attività fisica. Per tale motivo, quando si indagano le modificazioni fisiologiche e il declino delle capacità di prestazione fisica nella terza età diventa difficile distinguere gli effetti indotti dal processo d'invecchiamento da quelli indotti dalla riduzione dell'attività fisica¹⁰¹.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha riconosciuto che la sedentarietà rappresenta il quarto fattore di rischio per la mortalità globale, causando circa 3,2 milioni di morti all'anno in tutto il mondo.

La vita sedentaria è un'abitudine che predispone, soprattutto se associata a cattive abitudini alimentari e abuso di nicotina, allo sviluppo di malattie come:

- sovrappeso;

⁹⁹ Cfr. Coppola S., Papa S. L'attività motoria in età evolutiva. Analisi dei benefici e strumenti di valutazione. Lecce: Pensa Editore. Pp. 65-66.

¹⁰⁰ Cfr. Weineck, J. (2013). *Biologia dello sport*. P. Bellotti, & M. Gulinelli (Eds.). Calzetti Mariucci, pp.442-443.

¹⁰¹ Cfr. Wilmore, J. H., Costill, D. L., Bellotti, P., & Felici, F. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Calzetti Mariucci, pp.620-621.

- obesità;
- diabete di 2 tipo;
- disturbi cardiocircolatori (infarto, miocardico, ictus, insufficienza cardiaca);
- insufficienza venosa;
- osteoporosi;
- artrite;
- ipertensione arteriosa;
- aumento dei livelli di colesterolo e trigliceridi nel sangue;
- alcuni tumori come cancro al colon e alla mammella tra le donne (circa il 10-16% di casi) ¹⁰².

L'insorgenza di queste patologie, oltre ad essere associate ad un'alimentazione scorretta, è legata anche al fatto che il 60% della popolazione mondiale non riesce a rispettare la raccomandazione di effettuare almeno trenta minuti di attività fisica di intensità moderata al giorno e, in questi soggetti, il rischio di malattie cardiovascolari aumenta di 1,5 volte.

Le evidenze scientifiche sugli effetti della sedentarietà nell'anziano, non sono in grado di instaurare cambiamenti negli atteggiamenti delle persone, ma rappresentano un punto di partenza per mettere in atto una serie di azioni politiche, sociali e programmatiche per contrastare questo fenomeno.

¹⁰² Zangara, A., (1996). *Medicina preventiva e riabilitativa*. Padova: Piccin Nuova Libreria SpA, pp. 109-110. ²⁹ Zangara, A., (1996). *op.cit.*, pp. 109-111.

2.5 - Declino fisiologico dell'apparato locomotore nella terza età

Le funzioni fisiologiche di tutti gli organi e gli apparati dell'uomo attraversano una fase di miglioramento che si conclude intorno ai trenta anni. Successivamente ha inizio un declino che risulta strettamente connesso con lo stile di vita del soggetto. Malgrado sia vero che tutte le funzioni fisiologiche diminuiscono in funzione dell'età, l'entità del declino è variabile tra le funzioni. Per quanto concerne il declino delle funzioni dell'apparato locomotore verranno, pertanto, trattate distintamente le diverse componenti dell'apparato locomotore. In particolare, saranno prima descritti gli effetti del processo d'invecchiamento a carico delle fibre muscolari, della massa muscolare, della forza e della potenza. Nella seconda parte verranno trattate le alterazioni a carico dell'apparato osteo-articolare.

Le modificazioni a carico delle fibre comportano una ridotta capacità metabolica con conseguente diminuzione della capacità di sviluppo della forza e di resistenza al lavoro muscolare. Le principali alterazioni a carico delle fibre che determinano questo declino fisiologico e funzionale sono: la riduzione del numero dei mitocondri, la riduzione delle proteine contrattili, il rallentamento del processo di rilascio del calcio dal reticolo sarcoplasmatico, la riduzione del numero e dell'efficienza delle fibre di tipo II (fibre veloci).

In riferimento alla **massa muscolare**, il suo declino inizia a partire dai trenta anni. Nelle prime due decadi il decremento è attribuibile, principalmente, ad una diminuzione della sezione trasversa delle fibre, definita ipotrofia, nelle decadi successive tale declino diviene più evidente anche a causa della diminuzione del numero di fibre. Quest'ultimo processo involutivo è definito sarcopenia¹⁰³. Tale fenomeno risulta strettamente connesso con l'instaurarsi di disabilità motorie, con la riduzione del metabolismo basale¹⁰⁴ e con la

¹⁰³ La sarcopenia è determinata principalmente dalla degenerazione dei neuroni delle corna anteriori del midollo spinale (con conseguente diminuzione delle unità motorie) e dalle alterazioni endocrine legate all'invecchiamento (ridotta produzione dell'ormone della crescita, dell'insulina, di estrogeni e di androgeni).

¹⁰⁴ Il metabolismo basale (MB), o BMR, dall'inglese *Basal metabolic rate*, è il dispendio energetico di un organismo vivente a riposo, comprendente dunque l'energia necessaria per le funzioni metaboliche vitali

diminuzione dell'efficienza dei meccanismi di termoregolazione. Altri fattori che contribuiscono alla riduzione della massa muscolare sono rappresentati ad una ridotta efficienza del sistema immunitario che in concomitanza con altre patologia determina uno stato infiammatorio ed uno stress ossidativo con conseguente aumento della degradazione muscolare. Altro fattore determinante e, in questo caso reversibile, nella riduzione della massa muscolare è costituito dalla diminuzione dei livelli di attività fisica e dalla diminuzione dell'apporto proteico con la dieta.

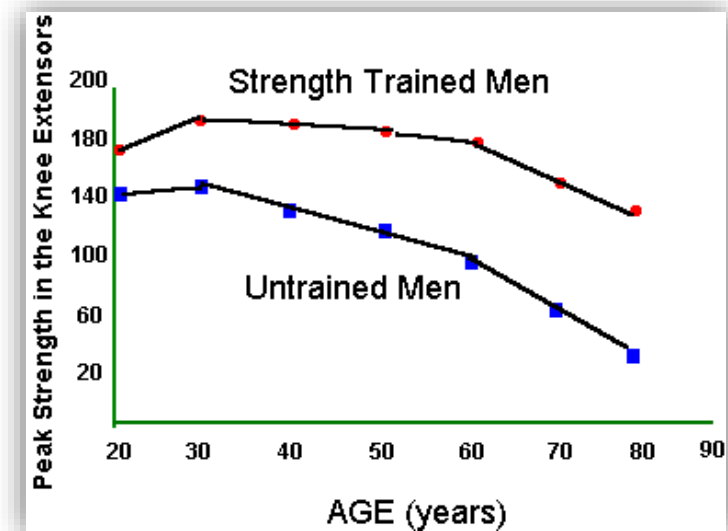
La massima **forza muscolare** si esprime tra i venti e trenta anni, periodo in cui la sezione trasversa dei muscoli è massima. Successivamente, si assiste ad una diminuzione della forza massima relativa a tutti i gruppi muscolari; il declino procede in maniera lenta fino ai sessanta anni per poi procedere ad una più celere regressione, che si attesta intorno al 12-15% per ogni decade successiva. Si registra, con l'avanzare dell'età, oltre ad un decremento della forza massima, anche un aumento del tempo necessario per esprimerla, presumibilmente, riconducibile anche al rallentamento del processo di rilascio del calcio dal reticolo sarcoplasmatico. I principali fattori che influenzano il decremento della forza muscolare con l'avanzamento dell'età sono: la riduzione del numero di fibre (sarcopenia), la riduzione della sezione trasversa delle fibre (ipotrofia), sostituzione del tessuto muscolare con tessuto lipidico o fibroso, riduzione della capacità contrattile delle singole fibre, alterazioni relative all'attivazione neuromotoria (diminuzione della velocità di trasmissione dell'impulso nervoso). In soggetti sani e fisicamente attivi, di entrambi i sessi, l'atrofia muscolare rappresenta il principale fattore in grado di causare una riduzione del 40-50% dell'espressione dei forza e della capacità contrattile dei muscoli nel confronto tra i 25 e gli 80 anni¹⁰⁵. In letteratura sono presenti diversi studi che hanno comparato il decremento fisiologico della forza in soggetti anziani allenati rispetto ad anziani non allenati. I risultati

(respirazione, circolazione sanguigna, digestione, attività del sistema nervoso, ecc.). Rappresenta circa il 45-75% del dispendio energetico totale nella giornata.

¹⁰⁵ Cfr. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L. Fisiologia applicata allo sport.(1998) Fisiologia applicata allo sport. Casa Editrice Ambrosiana, 638-639.

mostrano, concordemente, che gli anziani che seguono programmi di allenamento presentano valori di incremento della forza massimale, secondari all'allenamento, molto più elevati, nonché sovrapponibili, ai miglioramenti ottenuti da soggetti in età giovanile¹⁰⁶ (grafico 2.6).

Grafico 2.6 Differenze relative alla forza massimale tra soggetti allenati e soggetti non allenati classificati per età.



La riduzione del tono muscolare ed il conseguente declino della forza muscolare determinano una condizione limitante per l'anziano, che tende a ridurre i movimenti alle attività indispensabili senza sfruttare al massimo la forza posseduta e l'ampiezza di movimento di ciascuna articolazione (perdita di funzionalità).

La **potenza muscolare** presenta valori di declino, età correlati, più marcati rispetto a quelli relativi alla forza. Si riscontra, infatti, che a fronte di un decremento di forza dell'1,5% all'anno, si verifica un decremento medio di potenza del 3,5% annuo. I valori di potenza dai 30 ai 70 anni diminuiscono mediamente del 40%. I principali fattori imputabili in questo declino sono la

¹⁰⁶ Cfr. Klitgaard, H., Mantoni, M., Schiaffino, S., Ausoni, S., Gorza, L., Laurent-Winter, C., ... & Saltin, B. (1990). Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. *Acta Physiologica Scandinavica*, 140(1), 41-54.

diminuzione della forza massimale, diminuzione della sezione e del numero di *fast twitch* (fibre veloci), rallentamento del rilascio di calcio da parte del reticolo sarcoplasmatico, rallentamento nella trasmissione degli impulsi nervosi e del rilascio dell'acetilcolina a livello della placca neuromotoria, riduzione della miosina.

L'**apparato osteo-articolare** è anch'esso soggetto ad una serie di modifiche conseguenti al processo d'invecchiamento. Le modificazioni a carico del tessuto osseo includono la perdita di massa ossea, determinata da fattori endocrini e ormonali che regolano l'omeostasi del calcio, perdita di elasticità, di consistenza, di elasticità e di funzione. Le ossa risultano, dunque, meno flessibili, più fragili e più esposte a fratture. Nella donna la massa ossea subisce una più marcata perdita di calcio dopo la menopausa; la carenza di estrogeni causa una riduzione dell'assorbimento di calcio a livello intestinale e una riduzione dell'attivazione enzimatica renale della vitamina D.

Tali alterazioni possono determinare l'insorgenza di processi patologici secondari.

L'**osteoporosi** consiste in una graduale perdita di massa ossea, causata da una progressiva demineralizzazione, con diradamento e assottigliamento della trama scheletrica. Questo fenomeno si verifica a causa di uno squilibrio tra processi di riassorbimento (attività osteoclastica)¹⁰⁷ e quelli di formazione di nuovo tessuto osseo (attività osteoblastica)¹⁰⁸. Questa condizione risulta più diffusa nelle donne a partire dal periodo del post-menopausa. Nei soggetti con età superiore ai sessanta anni la riduzione di massa ossea si attesta intorno a valori del 30-50% in meno rispetto a soggetti in età giovanile.

L'**osteoartrosi** o **artrosi** o, secondo la corrente terminologia anglofona, **osteoartrite** è una patologia degenerativa secondaria ad usura che determina un'accentuazione dei processi d'invecchiamento nei tessuti articolari, in

¹⁰⁷ Gli osteoclasti vanno a contatto con la matrice ossea e hanno la funzione di riassorbire l'osso erodendolo mediante enzimi di esocitosi e pH acido, collaborano cioè all'omeostasi calcica.

¹⁰⁸ L'osteoblasto è una cellula che elabora la matrice extracellulare del tessuto osseo.

particolare, nelle articolazioni più esposte a carichi di lavoro. È una delle cause più comuni di disturbi dolorosi, colpisce il 50% delle persone di età superiore ai sessant'anni di età. Durante il manifestarsi di tale patologia nascono nuovo tessuto connettivo e nuovo osso attorno alla zona interessata.

2.5.1 Declino delle capacità funzionali e fisiche nella terza età

Come già esposto nei precedenti paragrafi, dalla nascita fino ai trent'anni si assiste ad un miglioramento di tutte le funzioni fisiologiche. Negli anni successivi si avvia un processo di declino strettamente dipendente dalle abitudini e dallo stile di vita condotto in precedenza e, soprattutto, da quello attuale. Il processo d'invecchiamento determina un declino strutturale e funzionale in gran parte dei sistemi fisiologici che interessano una vasta gamma di tessuti, organi e funzioni e possono cumulativamente influenzare le attività della vita quotidiana e il mantenimento dell'autonomia fisica nella fascia d'età più anziana. Il ridotto rendimento dell'apparato muscolo-scheletrico e la diminuzione della capacità aerobica massimale (VO_{2max}) rappresentano due esempi di invecchiamento fisiologico in grado di determinare una ridotta tolleranza al movimento e una diminuzione della capacità funzionale tra i più anziani¹⁰⁹. Il decremento del massimo consumo di ossigeno e la diminuzione della forza indica, inoltre, che a ogni carico esterno¹¹⁰ di esercizio ai soggetti più anziani si chiede di esercitare una percentuale maggiore di sforzo rispetto ai soggetti adulti più giovani, ossia un maggiore carico interno¹¹¹. Un'altra caratteristica del processo fisiologico dell'invecchiamento è il cambiamento della composizione corporea, che si traduce nel graduale accumulo di massa grassa, tendente a depositarsi nelle regioni centrali e addominali, e nella riduzione del tessuto muscolare (sarcopenia).

Malgrado sia vero che tutti i mutamenti strutturali e funzionali età dipendenti avviano il loro processo dopo una determinata età, l'entità del declino risulta

¹⁰⁹ Cfr. Chodzko-Zajko, Wojtek J., David N.; Fiatarone Singh, Maria A. M.D.; Minson, Christopher T., Nigg, Claudio R.; Salem, George J., Skinner, James S. *Exercise and Physical Activity for Older Adults* Medicine & Science in Sports & Exercise: July 2009 - Volume 41 - Issue 7 - pp 1510-1530.

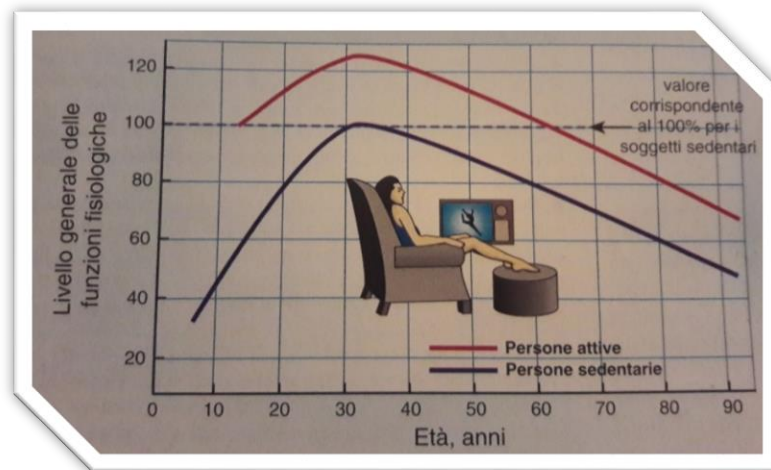
¹¹⁰ Il carico esterno è determinato dall'entità e dall'intensità degli stimoli costituenti il carico nonché dalla densità, dalla loro durata e frequenza. Pertanto, è rappresentato dall'insieme degli stimoli allenanti somministrati: i chilometri ed i tempi di percorrenza, i chili da sollevare, il numero (ripetizioni) e le serie dei gesti motori da compiere, i tempi di recupero, le misure da raggiungere o valicare; essa è di conseguenza una realtà oggettiva, misurabile e quantificabile secondo grandezze matematiche e convenzionali.

¹¹¹ Il carico interno fa riferimento all'adattamento fisiologico o le modificazioni che ha subito il nostro organismo per effetto della somministrazione di un determinato carico esterno.

variabile sia tra le varie strutture che tra le diverse funzioni dell'organismo. La funzione respiratoria, ad esempio, tra i trenta e gli ottant'anni subisce un decremento medio del 40%, mentre la velocità di conduzione dell'impulso elettrico nervoso ha un declino del 10-15% nello stesso arco temporale¹¹². Il fisiologico declino strutturale e funzionale relativo al processo d'invecchiamento è inversamente correlato con la pratica di una regolare attività fisica (grafico 2.4).

Grafico 2.7 Differenze relative alla variazione delle capacità funzionali in base all'età per soggetti sedentari e fisicamente attivi.

Fonte: McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L. *Fisiologia applicata allo sport*. (1998) *Fisiologia applicata allo sport*. Casa Editrice Ambrosiana, 637.



Alcuni studi, ad esempio, mostrano un declino età correlato sia della massima potenza aerobica (VO_{2max})¹¹³ sia di quella anaerobica; mentre studi longitudinali eseguiti su un campione di soggetti che, in età matura, hanno seguito un programma di allenamento evidenziano il fenomeno opposto: è stato registrato un aumento del VO_{2max} in conseguenza degli adattamenti fisiologici dovuti all'allenamento. In sostanza un soggetto di sessant'anni fisicamente attivo può avere performance fisiche pari a quelle di un soggetto

¹¹² Cfr. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L. *Fisiologia applicata allo sport*. (1998) *Fisiologia applicata allo sport*. Casa Editrice Ambrosiana, 637-638.

¹¹³ Il massimo consumo di ossigeno (VO_{2max}) è un parametro biologico che esprime il volume massimo di ossigeno che un essere umano può consumare nell'unità di tempo per contrazione muscolare. Questo valore è espresso in ml/kg/min (millilitri per kg di peso corporeo al minuto).

ventenne. Questi studi però non cambiano le teorie e le evidenze del declino fisiologico legato all'avanzare dell'età ma mostrano come la pratica di una corretta e regolare attività fisica possa contribuire al mantenimento di capacità di performance fisiche elevate anche in età avanzata. Di fatto, il declino fisiologico delle capacità di prestazione fisica e motoria, nell'anziano è fortemente influenzato dalla progressiva tendenza ad adottare stili di vita sempre meno attivi. Tali atteggiamenti possono essere conseguenti all'instaurarsi di situazioni patologiche transitorie, di dolori articolari, o altre situazioni di per sé non invalidanti che, però, hanno un impatto sul piano psicologico determinante nell'instaurarsi di tali atteggiamenti, che nascono come "preventivi", ossia legati alla paura di farsi male, e finiscono per diventare tra le principali cause invalidanti.

2.5.2 - Diminuzione della capacità di equilibrio nella terza età

L'equilibrio rappresenta una condizione di rapporto ottimale del corpo rispetto l'ambiente circostante nell'ambito del campo gravitazionale e presuppone la capacità di mantenere il baricentro all'interno della base d'appoggio. È il risultato di continui aggiustamenti del tono muscolare operati da un sistema di controllo centrale che opera sulla base delle afferenze sensoriali provenienti dall'apparato visivo, vestibolare e propriocettivo. L'equilibrio è quindi legato principalmente al corretto funzionamento di tre input sensoriali (visivo, vestibolare, e propriocettivo), la cui cooperazione e integrazione di informazioni a livello del sistema nervoso centrale sono indispensabili per il corretto controllo del corpo in condizioni statiche, dinamiche e per l'orientamento spazio-temporale. Per il mantenimento dell'equilibrio in stazione eretta è necessario che la proiezione al suolo del baricentro del corpo, definito centro di massa corporeo, sia mantenuta all'interno del poligono delimitato dai punti d'appoggio dei piedi. Il centro di massa corporeo presenta continue oscillazioni che consentono di compensare il movimento prodotto dai sistemi cardio-circolatorio e respiratorio, di alternare l'attivazione delle diverse unità motorie nel mantenimento della postura e, infine, tali oscillazioni risultano utili anche per motivi di confort-ergonomico. Il perno di tali oscillazioni può essere collocato a livello della caviglia o a livello dell'anca a seconda della complessità del task posturale. Nella strategia di caviglia il pattern di attivazione inizia nei muscoli della caviglia e poi si irradia in sequenza nei muscoli della coscia e del tronco. Nella strategia d'anca, il corpo si stabilizza, muovendo in successione tutti i segmenti partendo dalle braccia, al tronco, alle anche, alle ginocchia e, infine, alla caviglia. Il giovane e l'adulto per il mantenimento dell'equilibrio statico prediligono la strategia di caviglia mentre l'anziano utilizza prevalentemente la strategia d'anca che richiede un'attivazione neuromuscolare dall'alto verso il basso e comporta una richiesta energetica superiore rispetto alla strategia della caviglia. Non è ancora chiaro quale sia il fattore implicato nel cambio di strategia nell'anziano;

alcuni studiosi hanno ipotizzato che sia dovuto ad una maggiore perdita di unità motorie nei muscoli distali rispetto a quelli prossimali. Un'altra ipotesi che è stata avanzata riguarda l'insufficiente contributo propriocettivo dell'arto inferiore e del piede secondario ad un processo neuropatico periferico.

Il processo d'invecchiamento interferisce, dunque, con i complessi meccanismi preposti alla regolazione e al controllo dell'equilibrio. In particolare, gli organi di senso vanno incontro ad una diminuzione di acuità e finezza, ciò in conseguenza di deficit funzionali dovuti all'invecchiamento delle diverse membrane, tessuti, al declino delle funzioni attentive, mnemoniche, percettive e associative.

Grafico 2.5 Fattori favorenti e i relativi effetti della diminuzione dell'equilibrio nella terza età.

DIMINUZIONE DELL'EQUILIBRIO NELLA TERZA ETÀ	
FATTORI FAVORENTI	EFFETTI
Invecchiamento fisiologico o patologia dell'apparato vestibolare	Diminuzione dell'efficienza dei riflessi vestibolari
Stile di vita sedentario	Riduzione della capacità di controllo dell'equilibrio, secondario alla riduzione della forza e alla diminuzione di abilità di equilibrare le forze.
Ridotta efficienza degli input sensoriali	Rallentamento dei riflessi e ridotto compenso sensoriale vicariante

Per quanto riguarda le caratteristiche motorie nell'anziano si nota una maggiore ampiezza delle oscillazioni corporee, una tendenza ad allargare la base d'appoggio (anche mediante l'ausilio del bastone)

Questo quadro rende l'anziano particolarmente esposto al rischio di caduta. Le cadute rappresentano una delle principali cause di disabilità e declino per gli anziani; costituiscono la prima causa di incidenti tra gli ultrasessantacinquenni. Nel nostro Paese il 35% degli over 65 subisce almeno una caduta traumatica

all'anno che può portare disabilità e conseguente perdita d'indipendenza¹¹⁴. Questo evento, secondo i dati dell'Istituto Superiore di Sanità, rappresenta la sesta causa di morte e determina il 40% dei ricoveri ospedalieri dei soggetti over sessantacinquenni.

Le cadute traumatiche, in rapporto alla loro frequenza e alle successive conseguenze, costituiscono un serio problema di sanità che, in termini di spesa sanitaria, sono pari all'infarto e all'ictus. È stato stimato che l'incidenza delle cadute nei contesti istituzionali rivolti alla terza età (case di cura, ospedali) è 2-3 volte superiore rispetto a quella delle cadute che si verificano in casa e con complicazioni maggiori. Risulta fondamentale sottolineare che la caduta, a raion di causa, rappresenta per l'anziano un evento temibile. La caduta ha le sue ripercussioni non solo in termini di disabilità fisica, ma anche per ricadute nell'ambito della sfera psico-socio-relazionale, in quanto la perdita di sicurezza e l'aumentata paura di cadere possono rendere più celere il declino strutturale e funzionale, favorendo l'instaurarsi di stati depressivi e/o d'isolamento sociale¹¹⁵.

¹¹⁴ Cfr. Bottignole G. et al. (2013). Le cadute nell'anziano fragile come causa di accesso in pronto soccorso: analisi del fenomeno e studio di follow-up. *G Gerontol*;61:69-73.

¹¹⁵ Cfr. Istituto Superiore di Sanità. Prevenzione delle cadute da incidente domestico negli anziani. (2009) Disponibile all'indirizzo web: http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_975_allegato.pdf. Ultimo accesso 10 gennaio 2017.

2.5.3 - Il cammino nella terza età

L'abilità di cammino implica il coinvolgimento di diverse componenti biomeccaniche tra cui: la mobilità articolare, in particolare delle articolazioni dell'arto inferiore; un appropriato timing di contrazione muscolare (coordinazione intramuscolare e intermuscolare)¹¹⁶; un'adeguata intensità di contrazione muscolare; efficienti input sensoriali (vista, propiocezione e sistema vestibolare). Con l'avanzare dell'età si assiste ad una diminuzione dell'acuità visiva e della sensibilità ai contrasti. In riferimento al declino del sistema vestibolare si determina una diminuita capacità di detezione dei segnali¹¹⁷ relativi alla posizione e ai movimenti del capo. Il declino dei sistemi propriocettivi¹¹⁸ (fusi neuromuscolari, organi tendinei del Golgi e corpuscoli di Pacini) provoca una ridotta sensibilità tattile della pianta del piede e riduce l'afferenza dei segnali proveniente dal centro di pressione. La diminuzione di efficienza dei recettori muscolari, tendinei e articolari (fusi neuromuscolari e organi tendinei del Golgi) comporta una diminuzione nella combinazione e integrazione di afferenze relative a posizioni e movimenti provenienti da diverse parti del corpo (rapporto arti-tronco, tronco-testa, braccia-gambe).

Con l'avanzare dell'età, pertanto, le caratteristiche del cammino subiscono alcune modificazioni, quali:

¹¹⁶ La forza muscolare è condizionata dalla coordinazione intramuscolare e intermuscolare. La prima si esprime tramite l'ottimo sincronismo delle unità motorie, all'interno del gruppo muscolare agonista. La seconda tipologia di coordinazione è generata dall'intervento di tutti i muscoli partecipanti al movimento. Il muscolo principale, cioè l'agonista, sviluppa una forza maggiore se coadiuvato da muscoli minori che effettuano lo stesso movimento dando origine alla coordinazione intermuscolare.

¹¹⁷ La detezione del segnale è una risposta cognitiva alla presentazione di uno stimolo sensoriale che definisce la percezione da parte di un individuo. Nella percezione di un segnale uditivo, visivo ecc., la semplice misurazione della soglia sensoriale, cioè la risposta degli organi di senso a un determinato stimolo (per es., udibilità di un suono), non è del tutto informativa, ma è necessario anche analizzare le modalità soggettive di interpretazione e di risposta (criterio di risposta), ovvero in che modo le informazioni percepite sul piano fisico vengono elaborate. La detezione del segnale è quindi il risultato dell'integrazione tra la risposta fisica a uno stimolo e i processi cognitivi individuali

¹¹⁸ I propriocettori informano i centri nervosi superiori sulla posizione e sull'atteggiamento del corpo e delle sue parti e intervengono nella regolazione e nella distribuzione del tono muscolare. Sono situati nei muscoli nelle articolazioni, nei tendini e all'interno del derma. Rientrano fra i propriocettori i fusi neuromuscolari, gli organi muscolo-tendinei di Golgi e i corpuscoli di Pacini.

- Riduzione dell'andatura (maggiore rigidità e controllo);
- Passi più corti e di ampiezza ridotta;
- Maggiore variabilità nella lunghezza e nell'ampiezza del passo;
- Oscillazioni laterali del corpo più ampie con allargamento della base d'appoggio;
- Riduzione dell'escursione articolare a livello degli arti inferiori (minore flessione del ginocchio, elevazione del tallone all'inizio dell'oscillazione, minore flessione dorsale del piede nella fase finale dell'oscillazione);
- Aumento dei tempi in fase d'appoggio del piede con corrispettiva riduzione dei tempi di oscillazione (riduzione del tempo in appoggio mono-podalico).

Il cammino dell'anziano è influenzato anche dal deficit di forza muscolare (atrofia e sarcopenia). Il decremento di forza si presenta in maniera differente nei diversi gruppi muscolari e il deficit risulta evidente solo quando vi è un task motorio di particolare impegno muscolare. Nel caso del cammino nell'anziano è stato registrato un decremento nello sviluppo della forza a livello del tricipite della sura (flessore plantare della caviglia) fondamentale nella fase di distacco del tallone dal suolo, nella flessione plantare del piede e nella spinta propulsiva in avanti.

L'equilibrio dinamico e la performance di cammino sono abilità caratterizzate da un'elevata componente plastica-vicariante che, se adeguatamente stimulate ed allenate, attraverso un adeguato programma di attività fisica, mirato al mantenimento ed al miglioramento dei prerequisiti motori alla base delle abilità di equilibrio e di cammino, consentono di mantenere e di migliorare le performance motorie anche in età avanzata. Risulta fondamentale, pertanto, un cambio di paradigma rispetto al comune stereotipo dell'ineluttabilità dei processi che si verificano in età avanzata poiché, in molti casi, rappresenta il principale responsabile dell'ulteriore deterioramento delle abilità motorie residue e della riduzione di autonomia

funzionale nell'anziano. Gli obiettivi di un programma mirato al mantenimento e al miglioramento delle performance di equilibrio e di cammino devono includere: un maggiore coscienza del proprio corpo (propriocezione), un miglioramento della mobilità articolare, della forza muscolare, della capacità aerobica e della coordinazione intersegmentaria. Tali obiettivi si integrano a proposte operative mirate ad esercitare il sistema di controllo posturale proponendo attività di destabilizzazione e di stabilizzazione dell'equilibrio, attività che stimolino la capacità di reazione, di coordinazione combinata e di adattamento motorio, abilità indispensabili per mettere in atto una serie di reazioni per rispondere in maniera tempestiva ed efficace ad un evento o un ostacolo che può causare una caduta.

CAPITOLO 3

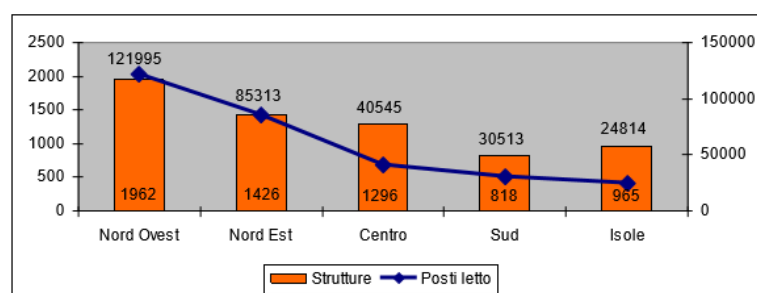
IL RUOLO DELL'APA NEI CONTESTI SOCIOEDUCATIVI RIVOLTI AGLI ANZIANI

3.1 I - contesti socioeducativi rivolti alla terza età

A fronte della crescita della domanda da parte della popolazione anziana per una disponibilità di servizi che consentano loro di vivere in contesti che favoriscano il benessere psicofisico, si riscontra un numero elevato di strutture socioeducative su tutto il territorio italiano. La maggiore percentuale risulta dislocata nelle regioni del nord, seguono poi sud, isole e centro (grafico 3.1). La crescente richiesta di servizi culturali, e quindi di strutture (centri studi, università), può essere ricondotta ad un aumento della qualità della vita e ad un migliore stato di salute della popolazione anziana. Sono questi stessi fattori che portano gli anziani a ricercare un impegno lavorativo di carattere sociale a favore della comunità di cui fanno parte.

Dall'ultimo censimento delle strutture per anziani, elaborato nel 2013 dal Ministero dell'Interno, in Italia risultano censite 6.467 strutture residenziali, per un totale di 303.180 anziani residenti. A queste si aggiungono 7.717 centri diurni con la presenza di 900.000 anziani, che danno una media di 118 unità per ogni centro¹¹⁹.

Grafico 3.1 DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DELLE STRUTTURE RESIDENZIALI DI ACCOGLIENZA PER ANZIANI. Fonte: MINISTERO DELL'INTERNO.



Piemonte e Lombardia contano il maggior numero di strutture, 816 per entrambe le regioni, rilevando, peraltro, che in Lombardia il settore privato incide in misura

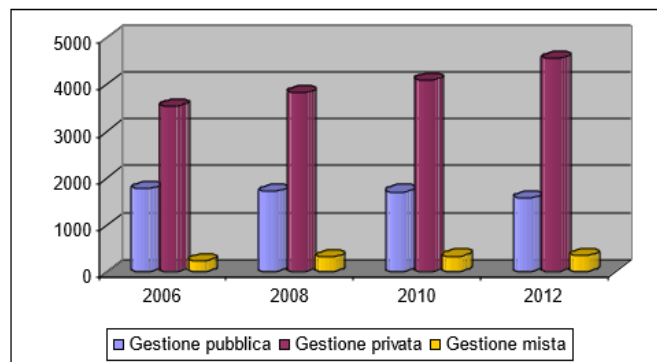
¹¹⁹ Cfr. SSAI (2013) Censimento delle strutture per anziani. Ministero dell'Interno. Scuola Superiore dell'Amministrazione dell'Interno. I Quaderni della Documentazione N.2/2013.

maggiore (79%) rispetto al Piemonte (61%). Se si guarda, in particolare, all'incidenza delle strutture private a livello nazionale, si può subito notare come sia la Sicilia ad occupare il primo posto con il 90% di private (642 su 716), seguita dal Lazio con l'84% (452 su 539) e dall'Emilia Romagna con il 62% (421 su 675).

Le province con maggiore disponibilità di posti letto sono Torino, con 15.691 posti e 277 strutture, Milano con 13.007 posti e 123 strutture, Cuneo con 9.156 posti e 185 strutture, Brescia con 8.360 posti e 125 strutture, Vicenza con 7.374 posti e 80 strutture, Bologna con 7.357 posti e 160 strutture, Treviso con 7.120 posti e 67 strutture e, infine, Roma con 7.096 posti e 338 strutture¹²⁰.

In Campania sono presenti 532 centri che accolgono circa 30000 anziani; di cui 202 strutture residenziali che accolgono 6249 anziani, 299 strutture non residenziali che ne accolgono 19933 e 32 strutture culturali a cui aderiscono 2918 anziani.

Grafico 3.2 STRUTTURE RESIDENZIALI PER TIPOLOGIA DI GESTIONE. SERIE STORICA.
Fonte: MINISTERO DELL'INTERNO.



Analizzando i dati inerenti il tipo di gestione, si può rilevare una sempre più alta incidenza delle strutture residenziali private, pari al 71% del totale; quelle pubbliche ammontano, invece, al 24% e quelle a gestione mista al 5%. Continua, quindi, a registrarsi la tendenza all'investimento nella residenzialità privata. Se confrontiamo, poi, la situazione attuale con quella del 2006, si rileva addirittura

¹²⁰ Cfr. Ministero dell'Interno (2013) Censimento strutture per Anziani. I Quaderni della Documentazione. N.2/2013

una diminuzione del 12% delle strutture pubbliche; di contro, vi è stato un aumento dei centri privati del 29%. Per quanto riguarda la natura giuridica delle strutture diurne e culturali le private rappresentano il 45% del totale; le pubbliche il 35% e le miste il 20% (Censimento Ministero dell'Interno 2013).

Tabella 3.3 STRUTTURE DI ACCOGLIENZA PER ANZIANI. DATI REGIONALI. Fonte ISTAT.

Regioni	Totale delle strutture censite	Gestione pubblica		Gestione privata		Gestione mista	
		Strutture censite	Posti letto (*)	Strutture censite	Posti letto (*)	Strutture censite	Posti letto (*)
Piemonte	875	323	16.388	499	24.979	53	3.280
Valle d'Aosta	40	33	626	6	289	1	97
Lombardia	741	187	15.118	531	42.563	23	2.616
Liguria	251	56	2.458	187	8.763	8	291
Nord Ovest	1.907	599	34.590	1.223	76.594	85	6.284
Trentino Alto Adige	175	107	6.034	37	1.402	31	1.585
Veneto	375	204	21.343	158	11.903	13	735
Friuli Venezia Giulia	206	66	5.315	135	4.518	5	979
Emilia Romagna	595	245	12.201	336	15.508	14	958
Nord Est	1.351	622	44.893	666	33.331	63	4.257
Totale Nord	3.258	1.221	79.483	1.889	109.925	148	10.541
Toscana	439	155	6.314	267	9.970	17	764
Umbria	107	23	1.269	80	2.006	4	71
Marche	157	98	3.952	48	1.789	11	489
Lazio	450	36	1.491	364	7.968	50	1.224
Centro	1.153	312	13.026	759	21.733	82	2.548
Abruzzo	93	18	1.026	63	2.899	12	379
Molise	44	1	80	40	1.429	3	90
Campania	202	26	859	165	6.225	11	340
Puglia	224	31	1.230	188	8.991	5	277
Basilicata	37	-	-	31	1.117	6	202
Calabria	133	12	340	108	2.973	13	493
Sud	733	88	3.535	595	23.634	50	1.781
Sicilia	499	56	2.776	426	11.410	17	488
Sardegna	215	39	1.462	160	4.743	16	447
Isole	714	95	4.238	586	16.153	33	935
TOTALE ITALIA	5.858	1.716	100.282	3.829	171.445	313	15.805

Il quadro d'insieme che si evince dal documento del Ministero dell'Interno, pone in evidenza l'evoluzione dell'offerta delle strutture rivolte alla popolazione anziana in relazione alle mutate esigenze degli anziani. Ad oggi risulta crescita la

richiesta di strutture che offrono maggiore disponibilità di servizi che possano consentire agli utenti di condurre uno stile di vita più attivo, stimolante e salubre. È stata registrata una crescente adesione presso le strutture non residenziali, con caratteristiche di centri culturali e ricreativi, le quali, nell'ultimo decennio, sono raddoppiate. Si evince, inoltre, un positivo atteggiamento di vitalità della nuova generazione di popolazione anziana, particolarmente interessata a centri accoglienti ed a servizi efficienti, che pone al centro della propria qualità di vita un soddisfacente stato di benessere¹²¹.

¹²¹ Cfr. SSAI (2013) Censimento delle strutture per anziani. Ministero dell'Interno. Scuola Superiore dell'Amministrazione dell'Interno. I Quaderni della Documentazione N.2/2013.

3.2 - L'origine e la definizione dell'APA

L'Adapted Physical Activity o, dal francese, *Activité Physique Adaptée* è nota a livello internazionale con la sigla APA.

L'Adapted Physical Activity (APA) trova le sue origini nei primi anni dell'ottocento, quando furono adottati primi provvedimenti a favore di studenti ipovedenti e non vedenti, ma il nome e le caratteristiche attuali si sono delineati solo a partire dalla seconda metà del novecento. Nel dopoguerra, periodo in cui vi era un'elevata incidenza di disabilità, vi fu la necessità di una massiva opera d'interventi in campo medico e chirurgico, nonché, in campo riabilitativo e rieducativo. Ad interessarsi di questi ultimi due aspetti fu un neurochirurgo, Ludwig Guttmann¹²², il quale, operando con i soldati reduci della Seconda Guerra Mondiale, si rese conto del valore fondamentale che assume l'attività fisica nell'ambito del processo riabilitativo-rieducativo dei vari soggetti.

Nel 1973 l'attività fisica adattata venne introdotta con un'accezione diversa in Canada, ad opera di Clermont Simard¹²³, che ne declinò i principi rivolgendola ad una popolazione diversa da quella dei reduci di guerra, ossia alla popolazione anziana canadese, con l'obiettivo di migliorare le loro condizioni di vita. Gli ambiti di applicazione erano fundamentalmente diversi, ma alcuni aspetti relativi alle disabilità fisiche e psichiche crearono un filo conduttore tra la classe degli anziani e quella dei reduci. Il prof. Clermont può essere definito a tutti gli effetti il padre dell'APA per la terza età. Nel 1973, in Quebec (Canada), venne fondata, sotto la sua presidenza, l'*International Federation of Adapted Physical Activity* (IFAPA) e venne, definitivamente, ufficializzata l'attuale sigla APA (*Adapted Physical Activity* o, dal francese, *Activité Physique Adaptée*).

¹²² Sir Ludwig Guttmann (Toszek, 3 luglio 1899 – 18 marzo 1980) è stato un neurologo e dirigente sportivo tedesco naturalizzato britannico, celebre per aver promosso le attività fisiche dei disabili ed averne organizzato il movimento sportivo, di cui è considerato il padre fondatore.

¹²³ Clermont Simard, professore emerito presso la facoltà di scienze dell'Educazione dell'Università di Laval, in Francia. Laureato in Educazione Fisica presso l'Università di Ottawa, laureato in pedagogia presso l'Università di Laval, ha conseguito un dottorato di ricerca in educazione fisica presso l'Università cattolica di Louvain nel 1985.

L'IFAPA organizzò la sua prima assemblea internazionale nel 1977 nel Quebec e la seconda nel 1979 a Bruxelles, con l'obiettivo di diffondere i suoi principi in diversi Paesi.

Una delle prime questioni che si posero i membri dell'IFAPA fu la definizione di obiettivi e di strategie che potessero coinvolgere il maggior numero di Paesi possibile. Il secondo tema oggetto di discussione fu conciliare la prima questione con gli aspetti di natura pluridisciplinare e interdisciplinare che riguardano l'attività fisica adattata. Tali questioni vennero affrontate concretamente solo al finire degli anni ottanta, quando figure professionali, provenienti da tutto il mondo, esperte di quest'ambito di studi, fecero un meeting per l'arricchimento di proposte e opinioni relativamente a: definizioni, terminologie, classificazioni e programmazioni di linee guida ed indicazioni per una pratica corretta e una diffusione efficace dei principi dell'APA.

Gli obiettivi cardine dell'IFAPA mirano alla promozione e allo sviluppo della ricerca in questo specifico settore disciplinare, aspirando, successivamente, al miglioramento dell'interazione tra aspetti di natura teoretica e aspetti di natura pragmatica; ossia alla declinazione delle evidenze scientifiche in ambito operativo-attuativo, prevedendo una collaborazione inter-istituzionale tra enti di ricerca ed esperti operanti nel settore (insegnanti, istruttori, fisioterapisti, rieducatori).

Vengono di seguito elencati i principali obiettivi dell'IFAPA:

- Favorire la cooperazione a livello internazionale, nel campo dell'attività fisica adattata;
- Promuovere, stimolare e coordinare la ricerca scientifica in questo settore a livello mondiale e incoraggiare l'applicazione dei risultati della ricerca alle varie aree della pratica motoria diffondendo i risultati della ricerca;
- Diffusione a livello internazionale dei progressi e degli obiettivi raggiunti nell'ambito della ricerca e della progettazione in questo settore, favorendo quindi l'evoluzione delle teorie, delle metodologie e della didattica dell'APA;

- Promuovere e coordinare a livello internazionale studi scientifici e ricerche sperimentali inerenti i vari settori disciplinari connessi direttamente o indirettamente all'ambito dell'attività fisica adattata;
- Presiedere e organizzare conferenze internazionali, symposia, meeting e seminari;
- Supportare l'ideazione e l'attuazione di progetti nell'ambito dell'APA;
- Promuovere e sostenere la cooperazione tra esperti e tra le varie istituzioni socio-educative nazionali ed internazionali;
- Diffondere i risultati della ricerca tramite i mass media e l'*Adapted Physical Activity Quarterly* (APAQ), rivista ufficiale internazionale dell'APA.

Solo al finire degli anni novanta venne proposta una definizione più completa e organica dell'Attività Fisica Adattata, presentata a livello internazionale in occasione del IX Simposio Internazionale dell'IFAPA che si tenne a Berlino nel 1989 (il più grande simposio nella storia dell'IFAPA). In occasione, dunque, venne così definita l'APA:

“APA si riferisce al movimento, all'attività fisica e agli sport nei quali viene data un' enfasi particolare agli interessi e alle capacità degli individui caratterizzati da condizioni fisiche svantaggiate, quali disabili, malati o anziani”¹²⁴.

Venne quindi definita un ambito in cui confluiscono diverse aree scientifico-disciplinari volte a definire e, soprattutto, ad intervenire in maniera specifica, scientifica e personalizzata nelle diverse aree di disabilità psicomotoria, partendo dagli interessi e dalle abilità dei soggetti a cui si rivolge.

Tale definizione è in piena sintonia ed è stata, verosimilmente, ispirata a quanto declamato all'interno dell'ICF¹²⁵ (*International Classification of Functioning*,

¹²⁴ Cfr. IX Simposio Internazionale dell'IFAPA (1989) Berlino. Disponibile all'indirizzo web: <https://ifapa.net/symposia/2009-isapa-earlier/>. Ultimo accesso 10 gennaio, 2017.

¹²⁵ L'ICF, elaborato nel 2001 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute si delinea come una classificazione che vuole descrivere lo stato di salute delle persone in relazione ai loro ambiti esistenziali (sociale, familiare, lavorativo) al fine di cogliere le difficoltà che nel contesto socio-culturale di riferimento possono causare disabilità.

Disability and Health) elaborato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nel 2001. Tale documento, a differenza delle precedenti classificazioni (ICD e ICIDH), dove veniva dato ampio spazio alla descrizione delle malattie dell'individuo, ricorrendo a termini quali malattia, menomazione ed handicap (usati prevalentemente in accezione negativa, con riferimento a situazioni di deficit), in quest'ultima classificazione elaborata dall'OMS si fa riferimento a termini che analizzano la salute dell'individuo in un accezione positiva, mettendo, non a caso, in risalto i termini funzionamento e salute. L'ICF ha inteso fornire un'ampia analisi dello stato di salute degli individui ponendo la correlazione fra salute e ambiente, arrivando alla definizione di disabilità, intesa come una condizione di salute in un ambiente sfavorevole. L'analisi delle varie dimensioni esistenziali dell'individuo porta a evidenziare non solo come le persone convivono con la loro patologia, ma anche cosa è possibile fare per migliorare la qualità della loro vita.

Nel frattempo in Europa viene fondata *l'European Association of Research into Adapted Physical Activity* (EARAPA) sotto la direzione del Prof. Jean Claude De Potter dell'Université Libre de Bruxelles, con l'obiettivo di creare in Europa una sezione dell'IFAPA.

In occasione dell'*International Council of Sport Science and Physical Education* (ICSSPE,) tenutosi nel 2000, venne presentato un documento relativo alle linee guida per l'Attività fisica adattata, in cui si proponeva una nuova definizione di APA per individuare *“un'area interdisciplinare di saperi e di attività che includono l'educazione fisica, il tempo libero, la danza, lo sport, il fitness e la riabilitazione, indirizzati a individui con impedimenti, di qualsiasi età e lungo il ciclo della vita: in esso sono integrate informazioni e risultati di ricerche di sotto discipline delle scienze del movimento e dello sport (per esempio biomeccanica, psicologia dello sport, pedagogia dello sport ecc.), così come di altre aree scientifiche (medicina, riabilitazione scienze, psicologia ecc.) che si occupano*

Tramite l'ICF si vuole quindi descrivere non le persone, ma le loro situazioni di vita quotidiana in relazione al loro contesto ambientale e sottolineare l'individuo non solo come persona avente malattie o disabilità, ma soprattutto evidenziarne l'unicità e la globalità.

dell'attività fisica e dello sport di persone con bisogni particolari e individui con disabilità"¹²⁶. Il nuovo concetto di APA delinè una disciplina che incorpora diversi ambiti motori e sportivi con le loro implicite ed esplicite connessioni con la biomeccanica, la fisiologia, la medicina, la psicologia, la pedagogia e la sociologia.

Si arricchisce ulteriormente l'ultima definizione elaborata dall'*International Federation of Adapted Physical Activity* (IFAPA), in cui si ampliano gli orizzonti di applicazione e di studio della disciplina:

*“Adapted physical activity is defined as a cross-disciplinary body of practical and theoretical knowledge directed toward impairments, activity limitations, and participation restrictions in physical activity. It is a service delivery profession and an academic field of study that supports an attitude of acceptance of individual differences, advocates access to active lifestyles and sport, and promotes innovative and cooperative service delivery, supports, and empowerment. Adapted physical activity includes, but is not limited to, physical education, sport, recreation, dance, creative arts, nutrition, medicine, and rehabilitation”*¹²⁷.

Tale definizione, dunque, non si riduce ad un'accezione pluridisciplinare dell'APA, ma propone un ampliamento di paradigma che, fondandosi sui principi cardine dell'ICF e plasmando aspetti teoretici e pragmatici, si pone quale fulcro di ricerca, di programmazione e d'azione, volto al miglioramento del benessere e dello stile di vita delle persone con specifiche difficoltà, richiedendo, pertanto, il coinvolgimento delle componenti istituzionali, socio-economiche ed educative della società.

¹²⁶ Cfr. Bianco A., Tasso E., Bilard J., Ninot G., Varray A. Insegnare a far vivere le attività fisiche adattate, La Iontra, Genova 2004, p. 365.

¹²⁷ Cfr. *International Federation of Adapted Physical Activity*. Disponibile all'indirizzo web: <https://ifapa.net/definition/> Ultimo accesso, 10 gennaio 2017.

3.3 - La valutazione delle performance motorie nell'anziano

Uno dei principali compiti di coloro che operano nell'ambito dell'attività fisica adattata alla terza età è quello di promuovere il benessere psicofisico, limitando il rischio di possibili eventi traumatici, attraverso la strutturazione di un programma di attività fondato sulla base dei risultati relativi alle procedure di valutazione della condizione psicofisica del soggetto. L'individuazione di strumenti di valutazione validi e affidabili, che siano in grado di individuare le fasi iniziali del declino funzionale dell'anziano, consentendo la prescrizione e la strutturazione di uno specifico programma di attività fisica, rappresenta un importante intervento di promozione primaria e di prevenzione e contrasto rispetto all'instaurarsi di condizioni di fragilità e di perdita d'indipendenza. La capacità funzionale nell'anziano può essere definita, dunque, come l'abilità fisica e motoria necessaria per condurre le normali attività della vita quotidiana in modo sicuro e indipendente. Per tale motivo i test sviluppati e adottati per valutare le performance fisiche dell'adulto non costituiscono strumenti appropriati e sicuri per la valutazione motoria nella terza età. Come esposto in maniera più esaustiva di seguito, la valutazione funzionale dell'anziano indaga, principalmente, gli aspetti relativi alle abilità strettamente connesse con le comuni attività della vita quotidiana, come alzarsi dalla sedia, sollevare e spostare un peso, raccogliere un oggetto dal pavimento, etc..

La popolazione anziana che risulta indipendente rispetto a tutte le attività della vita quotidiana presenta elevati valori di variabilità nelle performance fisiche, delineando profili di soggetti che sono in grado di mantenere la propria autosufficienza ma che non sono in grado di sostenere attività fisiche più impegnative. Mentre, una ristretta percentuale di anziani riesce a mantenere livelli di performance fisiche quasi sovrapponibili a quelle di soggetti adulti.

Tra le procedure di valutazione motoria sviluppate e convalidate per la terza età rientrano:

- questionari, interviste;
- schede osservazionali;
- test motori tradizionali;
- tecnologie di valutazione motoria da campo;
- indagini multifattoriali integrate da eseguire in laboratorio di analisi del movimento.

Le indagini condotte in laboratorio hanno il vantaggio di essere standardizzate, riproducibili e di natura quantitativa cosa che invece non avviene per le ricerche sul campo, perché gli elementi presi in esame possono essere soggetti ad interpretazione (come nel caso delle schede osservazionali), ad errori manuali (ad esempio ad una imprecisa rilevazione del tempo di esecuzione di un task motorio) e ad influenze che esterne (pavimentazione non adeguata, rumori nell'ambiente, distrazioni etc.) che ne possono pregiudicare l'affidabilità. Ciononostante, le ricerche condotte sul campo hanno la caratteristica della specificità per cui danno la possibilità di rilevare meglio i cambiamenti dell'abilità di prestazione durante lo svolgimento dell'attività fisica abitualmente condotta, caratteristica che in laboratorio non può essere riprodotta. Le tecnologie di valutazione delle performance motorie da campo rappresentano uno strumento in grado di indagare in maniera quantitativa e obiettiva le abilità motorie dell'anziano in qualsiasi contesto d'azione (palestre, centri per anziani, casa etc.). L'integrazione di strumenti tecnologici da campo con test di valutazione motoria tradizionale possono rappresentare una valida e fattibile procedura d'indagine delle principali caratteristiche motorie e di performance fisica dell'anziano, adottabili in più contesti grazie alle loro caratteristiche di versatilità.

Durante la somministrazione di test di performance fisica risultano fondamentali le competenze dell'operatore. Prima di procedere alla somministrazione di test di performance fisica è necessario procedere alla compilazione di una scheda

anamnestica del soggetto che consente di raccogliere tutta una serie di informazioni relative alla storia del soggetto, ad eventuali problematiche di natura clinica, ad eventuali infortuni, cadute, algie, difficoltà motorie nelle normali attività della vita quotidiana, stile di vita del soggetto, livelli di attività fisica e alla condizione fisica. Questa procedura preliminare consente di identificare i soggetti che necessitano di una preventiva visita medica prima di procedere alla somministrazione dei test. Ad esempio nel caso di soggetti che dichiarano di aver avuto precedenti dolori al petto, battiti cardiaci irregolari, tachicardie o difficoltà respiratorie è necessario richiedere il parere medico prima di sottoporre il soggetto ai test di performance fisica.

Dopo aver proceduto all'anamnesi del soggetto e alla valutazione del suo stato di salute, si può procedere alla scelta dei test da somministrare. La scelta va ponderata in primis in relazione a diversi parametri relativi ai soggetti (dati che si evincono dalla scheda anamnestica precedentemente somministrata) e agli obiettivi che si intendono perseguire con la loro somministrazione. La valutazione delle performance motorie dell'anziano può rappresentare:

- parametro di riferimento iniziale per futuri confronti sui miglioramenti o per determinare la velocità dei progressi;
- parametro di riferimento per definire obiettivi a breve-medio-lungo termine;
- ragionevoli punti di partenza per la definizione di un programma di attività fisica adattata, calibrando, in relazione ai risultati dei test, intensità e i volumi degli esercizi che dovranno essere eseguiti dal soggetto;
- mezzo per identificare aree potenzialmente soggette a lesioni e controindicazioni che necessitano di un consulto medico o di altri professionisti sanitari;
- mezzo per identificare punti di forza e punti di debolezza su cui sviluppare componenti specifiche del programma.

Dunque la raccolta e la valutazione delle diverse componenti dell'informazione fornisce all'operatore un quadro ampio e completo del soggetto; conoscere le caratteristiche personali e lo stile di vita del soggetto aiuta l'operatore a pianificare un programma specifico, caratterizzato da sessioni di allenamento che siano ragionevoli in termini di durata, frequenza, intensità e complessità, in modo tale che il soggetto partecipi in sicurezza, con regolarità e costanza al programma per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La scelta dei test di valutazione motoria, indispensabili per poter pianificare un programma di attività fisica adattata, deve essere effettuata sia in relazione ai criteri di qualità (validità, attendibilità e oggettività) sia in relazione a criteri di fattibilità (economicità in termini di costi e di tempi, facilità di somministrazione, versatilità della strumentazione, etc.)

3.3.1 Strumenti di valutazione motoria tradizionali

Short Physical Performance Battery

La Short Physical Performance Battery¹²⁸(SPPB) misura la capacità motoria-funzionale dell'individuo e rappresenta una modalità prevalentemente quantitativa di valutare il comportamento motorio.

Sono sostanzialmente indicatori di efficienza del sistema nel suo complesso, identificando una situazione di normalità ad una di criticità misurando il risultato di una procedura diagnostica terapeutica.

La SPPB è una breve batteria di test nata per valutare la qualità degli arti inferiori, il test in questione si avvale di tre prove:

- Valutazione dell'equilibrio: mantenimento della posizione di piedi uniti, in posizione semi-tandem e in quella di tandem ciascuna per 10 secondi;
- Valutazione della mobilità: camminata per 4 metri lineari nel più breve tempo possibile;
- Capacità di sit-to stand: alzata dalla sedia senza interruzioni per cinque volte senza utilizzare gli arti superiori.

Tale batteria di test viene utilizzata come predittore di varie disabilità e comorbilità, durante l'istituzionalizzazione delle strutture a lungodegenza¹²⁹.

Attualmente la SPPB viene utilizzato come strumento per predire la caduta in pazienti anziani.

Il metodo di valutazione dell'operatore si basa su un'osservazione attenta della performance del paziente geriatrico.

L'operatore in base alla propria esperienza dovrà attribuire un punteggio alle varie prove.

¹²⁸ Guralnik, JM., Simonsick, EM., Ferrucci, L., Glynn, RJ., Berkman, LF., Blazer, DG., Scherr, PA., Wallace, RB. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol Med Sci* ; 49(2):M85-M9

¹²⁹ Ibidem

Tale test è molto vantaggioso perché permette una rapida valutazione della performance e, come precedentemente accennato, non crea difficoltà economiche ed esecutive, perché necessita solo di un ambiente idoneo e di una sedia.

I risultati ottenuti da suddetto test sono soggettivi, dipendono dal giudizio dell'osservazione dell'operatore e dallo stato psico-fisico del paziente durante l'esercitazione.

ADL (Activity of Daily Life)

Con attività di vita quotidiana (ADLs) si intende l'insieme delle attività quotidiane per la cura personale. Il concetto fu originariamente proposto negli anni '50 dal Dottor Sidney Katz.

Le ADL di base consistono in attività di cura personale quali:

- Spostarsi e deambulare
- Lavarsi
- Vestirsi
- Nutrirsi
- Cura e igiene personale.
- Utilizzo dei servizi igienici.

ADL strumentali

Le attività quotidiane strumentali (IADL) sono abilità più complesse solitamente apprese durante l'adolescenza. Non necessarie per la funzionalità fondamentale, ma rendono possibile la vita di un individuo all'interno della comunità.

- Lavori domestici
- Preparazione dei pasti
- Assunzione dei farmaci come prescritti
- Gestione dei soldi
- Spese inerenti a cibo e vestiario
- Utilizzo di un telefono o altre forme di comunicazione
- Trasporto all'interno della comunità

Insieme le ADLs e le IADLs rappresentano le abilità necessarie alle persone per poter vivere in modo indipendente.

Per la valutazione delle suddette attività esistono strumenti come la scala ADL Katz e la scala IADL Lawton.

Per il calcolo dell'indice ADL (ACTIVITIES OF DAILY LIVING) si ricorre a una scala semplificata che prevede l'assegnazione di un punto per ciascuna funzione svolta in maniera indipendente così da ottenere un risultato totale che va da 0 (completa dipendenza) a 6 (indipendenza in tutte le funzioni).

Per l'attribuzione del punteggio è necessario tradurre la scala di valutazione a tre punti (senza assistenza, assistenza parziale, o assistenza completa) nella classificazione dicotomica "dipendente/indipendente".

Anche per il calcolo dell'indice IADL (INSTRUMENTAL ACTIVITIES OF DAILY LIVING) si ricorre a una scala semplificata che prevede l'assegnazione di un punto per ciascuna funzione svolta in modo indipendente così da ottenere un risultato totale che varia da 0 (completa dipendenza) a 8 (indipendenza in tutte le funzioni).

Physical Performance Test

Il Physical Performance Test (PPT) è stato pensato per la valutazione della forza, della mobilità, destrezza e resistenza attraverso l'osservazione diretta della performance delle persone anziane in specifiche attività, che includono scrivere una frase, raccogliere una moneta dal suolo e camminare per 15 metri.

Esistono due versioni di questo test, una a nove item e una a sette item, quest'ultima non include il salire le scale (attività valutata su due item).

Gli item comprendono:

- Scrivere una frase
- Simulare l'atto di alimentarsi
- Ruotare di 360°
- Mettere e togliere una giacca
- Sollevare un libro e riporlo su una mensola

- Raccogliere una moneta dal pavimento
- Camminare per 15 metri
- Salire le scale

Il PPT può essere completato in meno di 10 minuti e richiede solo poche semplici indicazioni.

Le attività vengono valutate in base al tempo impiegato per compierle e per ognuna viene assegnato un punteggio che va da 0 (incapacità di effettuare l'attività) a 4. Il punteggio totale varia da 0 a 36 punti per il test a nove item e da 0 a 28 per la versione a sette item.

Tinetti Gait Balance Scale

La Tinetti Gait Balance Scale è utilizzata per valutare le capacità di equilibrio e deambulazione in soggetti anziani cognitivamente integri o affetti da demenza lieve e moderata. Occorrono circa 8-10 minuti per completare la valutazione. La Tinetti Scale si basa su 16 item ai quali viene attribuito un punteggio che varia da 0 a 2 dove "0" significa incapacità, "1" capacità con adattamento e "2" senza adattamento. Alcune performance hanno un punteggio dicotomico "0" o "1" (capacità o incapacità di eseguire correttamente la funzione). La scala valuta i cambi di posizione, le manovre di equilibrio e gli aspetti del cammino necessari per lo svolgimento in sicurezza e con efficienza delle attività della vita quotidiana. È composta da due sezioni una per l'equilibrio che consta di 9 prove e una per l'andatura che consta di 7 prove.

Quella per l'equilibrio (balance) valuta diversi parametri e comprende anche il test di Romberg in cui si chiede al soggetto di stare in piedi a talloni uniti e braccia distese in avanti per alcuni secondi a occhi aperti. Si fa ripetere l'esame con gli occhi chiusi, se tende a barcollare fortemente o a cadere nei primi 30 secondi, il test è positivo. Gli item valutati sono i seguenti:

- Equilibrio da seduto
- Alzarsi dalla sedia
- Tentativo di alzarsi

- Equilibrio in stazione eretta (5'')
- Equilibrio in stazione eretta prolungata
- Test di Romberg
- Girarsi di 360°
- Sedersi

Quella per l'andatura (gait) valuta invece le caratteristiche del cammino tramite i seguenti punti:

- Inizio della deambulazione
- Lunghezza e altezza del passo
- Simmetria del passo, continuità del passo
- Deviazione dalla traiettoria
- Stabilità del tronco
- Modalità del cammino
-

Short Physical Performance Battery

La SPPB è una batteria di test nata per valutare la funzionalità degli arti inferiori. È composta da tre sezioni che valutano rispettivamente l'equilibrio, il cammino e il sedersi e rialzarsi da una sedia.

La valutazione dell'equilibrio è divisa in 3 prove:

- Mantenimento della stazione eretta con piedi paralleli (10'')
- Mantenimento della posizione di semi-tandem (alluce di un piede di fianco al calcagno dell'altro) (10'')
- Mantenimento della posizione di tandem (alluce di un piede dietro al calcagno dell'altro) (10'')

Il punteggio varia da 0 (incapacità di mantenere la posizione a piedi uniti per 10'') a 4 (capacità di eseguire correttamente tutte le prove).

Il cammino viene valutato su una distanza di 4 metri. Il punteggio è attribuito in base al tempo impiegato e varia da 0 (incapacità) a 4 (tempo di svolgimento inferiore a 4,8'').

La terza parte della batteria consiste nell'eseguire il "sit to stand" da una sedia per 5 volte consecutive. Il test viene eseguito con le braccia incrociate al petto. Il punteggio varia da 0 (incapacità) a 4 (tempo di esecuzione inferiore a 11,2"). Il punteggio totale varia da 0 a 12 punti.

Timed get up and go test

Il TUG è un semplice test utilizzato per valutare il movimento di una persona e richiede capacità di equilibrio sia statico che dinamico. Il test valuta il tempo che una persona impiega per sollevarsi da una sedia, camminare per 3 metri girarsi e tornare indietro alla sedia per poi sedersi. Durante il test la persona deve indossare le calzature abituali e utilizzare gli ausili che eventualmente adopera per spostarsi. L'American College of Rheumatology stabilisce che un tempo di esecuzione del test di 7-10" per persone anziane over 79 può essere considerato normale.

3.3.2 -Tecnologie per la valutazione delle performance motorie dell'anziano: G-Walk per la valutazione delle performance di cammino

In campo clinico è stata da tempo riconosciuta l'importanza dell'analisi obiettiva del cammino ma, attualmente, la diagnosi medica raramente usa questo tipo di test poiché l'analisi del cammino non è ancora ben conosciuta.

Il metodo tradizionale applicato alla valutazione del cammino è basato sull'uso di sistemi optoelettronici, piattaforme di forza e EMG di superficie. Questo tipo di approccio all'analisi è riconosciuto come il gold standard, ma non tutti i casi clinici richiedono un esame tanto dettagliato. Oggi è possibile ottenere rapidamente parte delle informazioni del test completo usando la G-Walk Motion Analysis, che rende disponibile a tutti gli specialisti una valutazione obiettiva e accurata.



Con G-WALK i test sono estremamente veloci da realizzare e i report vengono generati in automatico con un'immediata comparazione rispetto alle bande di normalità.

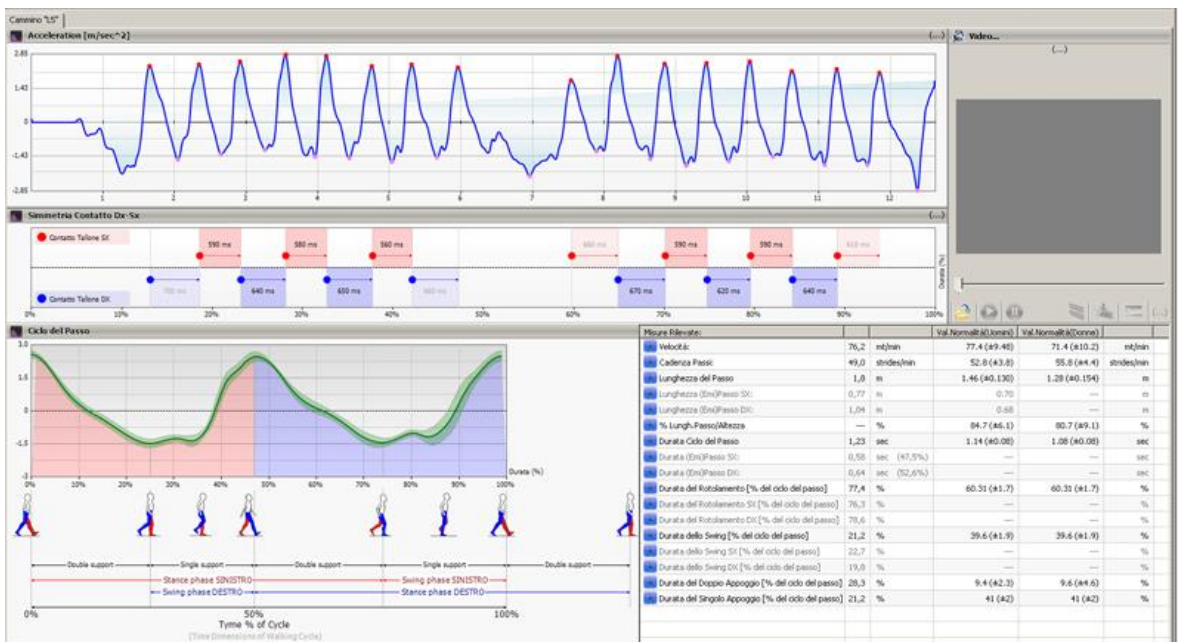
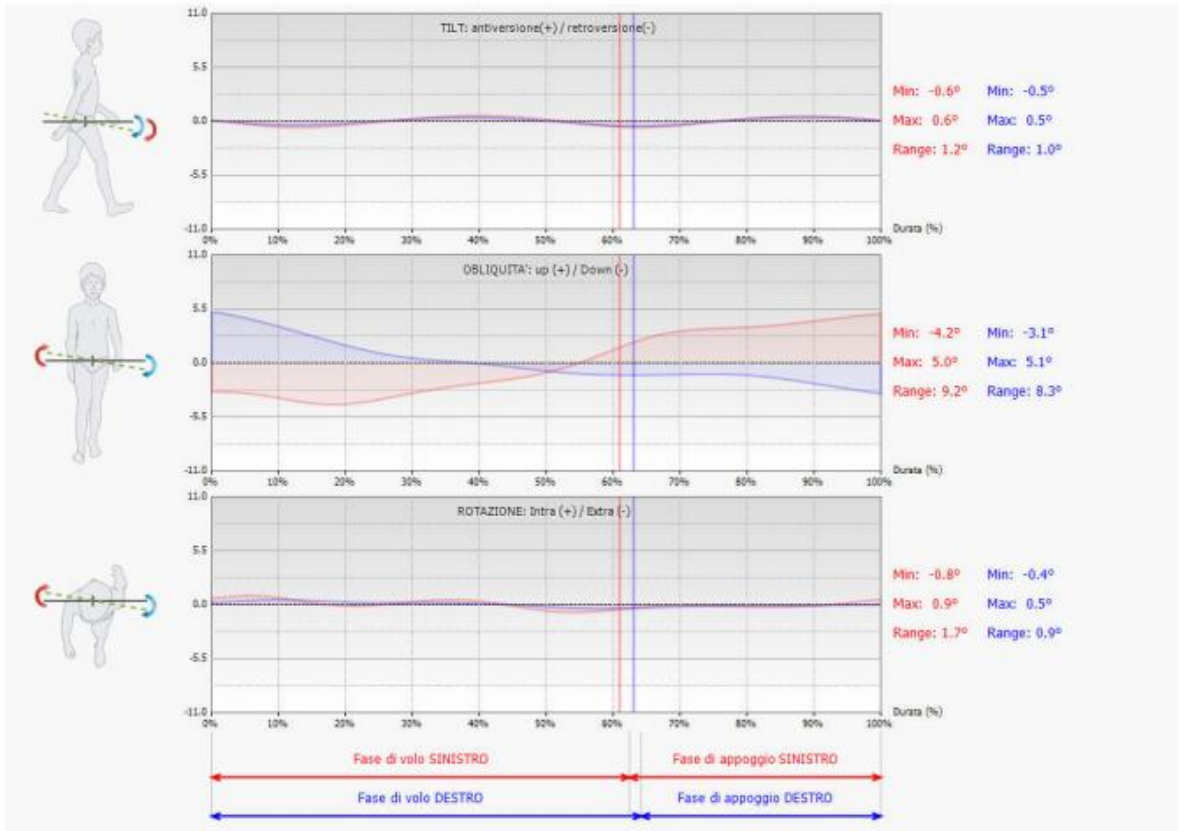
È un sistema wireless basato su sensori inerziali. Posizionato su L5, permette di eseguire un'analisi funzionale ottenendo dati obiettivi, accurati e quantitativi. Con G-WALK possono essere visualizzate le informazioni più importanti riguardo:

- Parametri spazio-temporali
- Cinematica generale del cammino
- Cinematica delle pelvi

Cammino L5

Parametri Spazio-Temporali:	Valore		Intervallo Normalità	Unità di misura
Durata della prova	14.4			sec
Velocità:	0.93		1.13 - 1.45	m/s
Cadenza Passi:	96.4		101.8 - 109.4	passi/min
Indice di simmetria	0.95			
Parametri Spazio-Temporali:	Valore Medio SX	Valore Medio DX	Intervallo Normalità	Unità di misura
% Lunghezza Passo/Altezza	76.0	76.0	78.6 - 90.8	%
Lunghezza del Passo	1.14	1.14	1.33 - 1.59	m
Durata Ciclo del Passo	1.25	1.25	1.06 - 1.22	sec
Durata fase di appoggio [% del ciclo del passo]	62.5	64.2	58.61 - 62.01	%
Durata fase di volo [% del ciclo del passo]	37.5	35.8	37.7 - 41.5	%
Durata del Doppio Appoggio [% del ciclo del passo]	14.3	12.7	7.1 - 11.7	%
Durata del Singolo Appoggio [% del ciclo del passo]	35.1	37.7	39.0 - 43.0	%
Pendenza Singolo Supporto	3.2	3.0		deg
Stride valutati	8	9		strides

Angoli Bacino



Per assicurare l'accuratezza dei dati ottenuti con G-WALK sono state effettuate delle comparazioni con il test completo. Tale comparazione ha dimostrato una deviazione nei parametri ottenuti dai due test del 2.28%.

Il sistema utilizza un sensore inerziale connesso via Bluetooth ad un computer e permette di determinare sia parametri spazio temporali sia le rotazioni del bacino. Il sensore è posizionato in vita al paziente con un'apposita cintura che, grazie alla sua ergonomia, non influenza minimamente l'esecuzione del gesto motorio: il paziente può infatti camminare liberamente in qualunque ambiente.

Al termine dell'analisi del cammino, viene visualizzato un report automatico con i parametri calcolati durante la prova. Questi indici sono frutto di 3 anni di ricerca e sono stati validati nei più importanti centri clinici all'avanguardia mondiale. L'analisi può essere ripetuta più volte in sequenza modificando le condizioni del paziente (come per esempio l'uso di ortesi o di ausili al cammino) e verificando di conseguenza in tempo reale l'effetto delle modifiche.

Applicazioni

Ortopedia: scelta dell'ausilio o valutazione pre-post intervento

Valutazione Motoria: valutazione delle performance motorie per la programmazione di interventi di APA e per la valutazione pre e post attività

Neurologia: definizione strategia riabilitativa e follow-up

Malattia di Parkinson: valutazione progressi malattia ed efficacia trattamento farmacologico

Prevenzione della caduta dell'anziano: check-up periodico preventivo

Protocolli Disponibili

Cammino

Analisi del cammino che permette al soggetto di camminare liberamente senza alcuna restrizione. Questo test può essere eseguito sia all'aperto sia in spazi chiusi, su pazienti adulti e su soggetti in età pediatrica.

Consente di effettuare un'analisi completa grazie alle numerose informazioni che fornisce:

Velocità: principale indicatore di problematiche legate al cammino

Pattern di accelerazione: per verificare la ripetibilità dei passi acquisiti

Angoli del bacino: origine della postura dinamica durante il cammino

Timed Up and Go Test

Test valutativo dell'equilibrio basato su una rapida prova in grado di verificare la mobilità funzionale del soggetto: il paziente dovrà iniziare il task da seduto per poi alzarsi, camminare per 3-7 metri, girare di 180° e tornare a sedersi. Durante il test è possibile valutare oggettivamente il rischio di caduta, la capacità di mantenere l'equilibrio durante movimenti così diversi tra loro e la strategia di cammino: questa verifica può essere applicata a numerose categorie di soggetti.

Sul report compariranno numerosi parametri:

Fluidità dei movimenti di Alzata e Seduta

Analisi di accelerazione, velocità e angoli nella fase di cambio di direzione

Analisi del pattern di cammino per individuare qualunque problematica dell'equilibrio dinamico

Turn Test

Test ampiamente utilizzato per controllare la progressione di malattie a carattere degenerative come la Sindrome di Parkinson: le modifiche alla strategia di movimento nel cambio di direzione diventano difficili da effettuare nel decorrere di questa patologia. Verificare oggettivamente la ripetibilità del pattern di cammino durante questa prova è uno strumento potente e un test molto rapido con BTS G-WALK®.

Questa prova restituisce un'analisi complete composta da:

Fluidità dei movimenti di alzata e seduta;

Parametri spazio temporali passo per passo;

Confronto tra il pattern di cammino pre e post curva.

Six Minutes Walking Test

Valutazione oggettiva delle capacità funzionali residue di pazienti affetti da problematiche neurologiche e muscolo-scheletriche attraverso l'analisi di 6 minuti di cammino continuato. Questo test è diventato uno dei migliori per monitorare i miglioramenti del paziente e con BTS G-WALK® tutto questo è finalmente quantificabile.

Il test basa la sua analisi su:

Parametri temporali per analizzare la strategia di cammino durante 6 minuti di acquisizione;

Parametri spaziali per identificare qualunque peggioramento durante la prova
Corsa su treadmill;

Oltre alla valutazione del cammino e dell'equilibrio è fondamentale, per alcuni pazienti, poter tornare a svolgere un'attività fisica sportiva il prima possibile. Con BTS G-WALK è possibile effettuare una valutazione della corsa su treadmill, per verificare la presenza di eventuali asimmetrie o sovraccarichi durante il ciclo di corsa.

Come per gli altri protocolli il report fornisce automaticamente numerose informazioni ai medici quali:

- Parametri spazio-temporali
- Dispendio energetico
- Indice di simmetria
- Cinematica degli angoli del bacino.

CAPITOLO 4

SPERIMENTAZIONE DIDATTICA DI UN PROTOCOLLO APA E IMPLEMENTAZIONE DI TECNOLOGIE DI VALUTAZIONE MOTORIA IN DUE CENTRI ISTITUZIONALI DELLA PROVINCIA DI SALERNO

4.1 Framework teorico della ricerca

Gli indicatori demografici italiani evidenziano un costante aumento dell'età media della popolazione correlata a un accrescimento dell'aspettativa di vita. A gennaio del 2016 in Italia gli ultra sessantacinquenni sono 13,4 milioni, il 22% della popolazione totale; la più alta percentuale europea; l'aspettativa media di vita per gli uomini si attesta a 80,1 anni, per le donne a 84,7 anni (ISTAT, 2016). Nell'intervallo temporale che va dal 2008 al 2010 il bilancio demografico italiano ha visto un costante innalzamento della popolazione over 65 e over 80, aumentata ogni anno di 0,2 e 0,4 punti percentuali (SIC, 2012) e, secondo le previsioni dell'ISTAT, il peso degli ultra sessanta cinquenni sul totale della popolazione residente è destinato a crescere fino a raggiungere nel 2030 il 26,1% (ISTAT, 2013). Secondo i dati dell'OMS, se nel 1951 l'8,2% della nostra popolazione era over 65 e l'indice di vecchiaia era del 2.8, nel 2051 si passerà al 34,3% con un indice del 325.1 (DGREI, 2012).

Dal punto di vista fisiologico, con l'avanzare dell'età, si assiste a un declino delle capacità motorie, che si manifesta con una riduzione della forza muscolare, della mobilità articolare, difficoltà a mantenere l'equilibrio e conseguente aumento del rischio di cadute (Melton, 2000). Le cadute rappresentano una delle principali cause di disabilità e declino per gli anziani; costituiscono la prima causa di incidenti tra gli ultra-sessantacinquenni. Nel nostro Paese il 35% degli over 65 subisce almeno una caduta traumatica all'anno che può portare disabilità e conseguente perdita d'indipendenza (Bottignole, 2013). Questo evento, secondo i dati dell'Istituto Superiore di Sanità, rappresenta la sesta causa di morte e determina il 40% dei ricoveri ospedalieri degli over 65. Le cadute traumatiche, in rapporto alla loro frequenza e alle successive conseguenze, costituiscono un serio problema di sanità che, in termini di spesa sanitaria, sono pari all'infarto e all'ictus. L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato che nei prossimi 25 anni il carico economico dovuto a questa «rivoluzione demografica» crescerà del 50%.

L'aspetto più di rilievo, di questo cambiamento demografico, è rappresentato dalla promozione di un invecchiamento in buona salute della popolazione, oggetto di sfide da parte dell'OMS e delle principali politiche ed agenzie internazionali che si occupano di salute e invecchiamento.

Gli anni di vita in buona salute corrispondono al numero di anni che una persona di una determinata età può prevedere di trascorrere in buone condizioni di salute. Per misurare questo dato l'UE ha elaborato l'indicatore degli anni di vita in buona salute che si basa su una combinazione tra speranza di vita (mortalità) e stato di salute, quest'ultimo direttamente correlato all'instaurarsi di una condizione di disabilità (European Commission, 2013).

La Commissione Europea ha dichiarato il 2012 anno dell'invecchiamento attivo e della solidarietà tra le generazioni, promuovendo iniziative con lo scopo di tradurre le sfide demografiche in opportunità e crescita in campo sociale, lavorativo ed economico. Nel dicembre 2013 la Commissione Europea, in collaborazione con il Consiglio e il Parlamento Europeo, ha stilato il Work Programme 2014 – 2015 "Health, demographic change and wellbeing" a sostegno della ricerca e del welfare per la promozione dell'invecchiamento attivo e in buona salute (Active and healthy ageing). La politica europea per l'innovazione sul tema "Active and healthy ageing" mira ad aumentare di due anni la vita media in buona salute degli europei entro il 2020. L'aspetto costantemente evidenziato in tali politiche nazionali ed internazionali è rappresentato dal pieno riconoscimento dell'imprescindibile valore che assume la pratica di una corretta attività fisica per la promozione ed il mantenimento di un buono stato di salute della popolazione anziana.

In soggetti di età superiore ai 65 anni l'esercizio fisico regolare è stato significativamente associato non solo a ridotto rischio di mortalità (Simonsick, 1993), 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, di coronaropatie e aumento della sopravvivenza media (Macchi, 2007; Evans, 1999; American College of Sports Medicine, 1998; Cherubini, 1998). Un

setting particolarmente favorevole per la promozione e la diffusione dell'attività fisica adattata è costituito dalle strutture di accoglienza per gli anziani. Dall'ultimo censimento delle strutture per anziani, elaborato nel 2013 dal Ministero dell'Interno, in Italia risultano censite 6.467 strutture residenziali, per un totale di 303.180 anziani residenti. A queste si aggiungono 7.717 centri diurni con la presenza di 900.000 anziani, che danno una media di 118 unità per ogni centro (SSAI, 2013).

L'attuazione di un programma specifico di attività fisica per la terza età, in questi contesti, si configura come uno strumento di prevenzione primaria e secondaria di patologie, e si propone di contrastare i danni derivanti dal declino fisiologico delle funzioni psicomotorie nella terza età (Bird, 2011; Whitehurst et al., 2005; Giné-Garriga et al., 2010; Mazzeo et al. 1998). Gli obiettivi della programmazione di un'attività fisica adattata (APA) per la terza età prevedono il miglioramento, il mantenimento e il recupero globale delle potenzialità residue dell'anziano, con particolare riferimento al miglioramento dell'abilità di equilibrio statico e dinamico, all'incremento della forza muscolare, al miglioramento della mobilità articolare e al miglioramento della funzione e coordinazione del passo (Benvenuti, 2012; Macchi 2012).

Il progetto di ricerca attuato durante il percorso di dottorato si inserisce nell'ambito dell'Accordo di programma del 10 agosto 2012 tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport – e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, volto alla realizzazione di un progetto pilota per la diffusione e la pratica dell'attività fisica e motoria nella terza età, individuando nel Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli studi di Salerno il soggetto attuatore di tale programma.

4.2 Obiettivi del progetto

Il progetto di ricerca attuato nell'ambito del percorso di dottorato, in riferimento all'incidenza della pratica motoria sullo stato di salute degli anziani (Macchi, 2007), ha avuto come obiettivo la sperimentazione di un protocollo didattico di APA (Coppola et al., 2015; D'Elia et al., 2014) in due contesti sociali istituzionalizzati rivolti alla terza età della provincia di Salerno, monitorando l'attività e verificandone l'efficacia mediante l'utilizzo di specifiche tecnologie. Gli obiettivi generali e specifici del progetto vengono di seguito elencati.

Obiettivo generale:

- Promuovere la pratica di attività fisica adattata per favorire il benessere degli anziani mediante la sperimentazione di un protocollo didattico di APA, valutandone l'efficacia mediante l'integrazione di test motori tradizionali e nuove tecnologie di Motion Analysis.

Obiettivi specifici:

- miglioramento della capacità di equilibrio statico e dinamico;
- incremento della forza muscolare;
- miglioramento della funzione e coordinazione del passo;
- aumento del dispendio energetico e dei Livelli di Attività Fisica (LAF);
- promozione di uno stile di vita attivo;
- promozione dell'autonomia e della sensazione di benessere.

4.3 Progettualità e Metodologia

Campione

Il campione è stato selezionato in due strutture per anziani della provincia di Salerno, la Casa Albergo "Immacolata Concezione" e il Centro Sociale Polifunzionale per anziani "Francesco Petraglia". La selezione è stata effettuata mediante la somministrazione di test che hanno indagato le condizioni psico-fisiche degli anziani, al fine di includere nello studio coloro che erano nelle condizioni di poter seguire le attività previste dal progetto.

Metodologia

Il progetto di ricerca, relativo al percorso di dottorato, è stato strutturato secondo le seguenti fasi:

Fase 1

- Studio preliminare della letteratura scientifica internazionale di riferimento sui temi del progetto e le evidenze derivanti da pregresse esperienze sperimentali;
- Costruzione di un protocollo di APA specifico strutturato secondo il principio della gradualità, partendo da una bassa intensità fino ad arrivare a livelli di attività a impegno moderato. È stato integrato e adattato un protocollo analogo utilizzato in Regione Toscana (Macchi, 2007);
- Selezione del gruppo sperimentale;
- Selezione del gruppo di controllo;
- Somministrazione di test in ingresso ed in uscita atti a valutare le performance motorie dell'anziano pre e post intervento didattico di APA (Basic Activities of daily living – BADL; Instrumental Activities of Daily Living - IADL; Self Report su salute, attività fisica e abilità motorie; Physical Performance Test; Tinetti Balance and Gait Scale; Short Physical Performance Battery – SPPB; Timed Get Up and Go Test).

Fase 2:

- Avvio della fase sperimentale con interventi bisettimanali della durata di un'ora di attività fisica adattata per un periodo di 18 settimane;
- Controllo e monitoraggio periodico del protocollo di attività con particolare riferimento ai parametri di equilibrio statico e dinamico e cinematica del cammino mediante l'utilizzo di test motori tradizionali e mediante l'utilizzo della G-Walk Motion Analysis;
- Somministrazione dei test in uscita e comparazione dei risultati ottenuti in ingresso;
- Comparazione dei risultati in entrata e in uscita tra il gruppo sperimentale appartenente al centro socio-ricreativo diurno e il gruppo sperimentale del centro residenziale;
- Integrazione e comparazione dei risultati ottenuti mediante la somministrazione di test motori tradizionali e di quelli ottenuti mediante l'utilizzo di specifiche tecnologie di Motion Analysis;
- Elaborazione dei dati e presentazione dei risultati.

Di seguito verrà esposto il protocollo didattico di APA elaborato e attuato nella fase sperimentale del progetto.

4.3.1 - Il Protocollo didattico di APA

Il protocollo di attività fisica adattata, elaborato nell'ambito delle attività previste dal progetto di ricerca relativo al dottorato, si inquadra come un intervento di promozione primaria per la prevenzione dei danni derivanti dal declino fisiologico delle funzioni psico-motorie nella terza età. Gli obiettivi dell'intervento prevedono il miglioramento, il mantenimento e il recupero globale delle potenzialità residue dell'anziano, promuovendo uno stile di vita attivo in grado di prevenire le cadute e ritardare la comparsa di patologie cronico-degenerative.

I dati che riguardano le caratteristiche dell'attività fisica necessarie per la promozione della salute nella terza età, senza aumentare il rischio di eventi avversi legati a essa, sono pochi e le opinioni sul grado di intensità, frequenza e durata dell'esercizio ottimale sono contrastanti. Alcuni studi dimostrano che pattern di attività fisica di intensità maggiore conferiscono maggiore protezione cardiovascolare e maggiore aumento della sopravvivenza media della popolazione in studio secondo una relazione dose-effetto. Di contro, è stato documentato che non si verificano effetti benefici aggiuntivi per l'adozione di un'attività fisica di grado intenso rispetto a una di grado moderato (Macchi, 2012; Sherman SE, 1994). La strutturazione del protocollo, in considerazione di tali evidenze scientifiche, ha seguito il principio della gradualità partendo da un'intensità bassa fino ad arrivare a livelli di attività ad impegno moderato.

La conduzione dell'attività motoria e l'applicazione del protocollo sono state differenziate tra i due centri per anziani. Le attività proposte agli utenti della "Casa Albergo", dove i livelli di autonomia ed efficienza fisica risultano medio-bassi, hanno caratteristiche di intensità e difficoltà inferiori rispetto a quelle proposte agli utenti del centro "Salerno Solidale", dove, anche in funzione della natura ricreativa del centro, l'efficienza fisica è maggiore.

La fase iniziale dell'attività è stata rivolta ad un'attenta analisi del livello di autonomia ed efficienza motoria durante l'esecuzione di esercizi semplici a basso

impegno cardio-vascolare (cammino, marcia sul posto, semplici esercizi di coordinazione, di equilibrio statico e dinamico, etc.). Le differenze tra i due gruppi sono state evidenti, come si evince anche dai risultati dei diversi test motori somministrati.

Il cammino rappresenta la fase iniziale di attivazione neuro-muscolare che precede il protocollo di esercizi. La durata del cammino è progressiva in termini di tempo e di intensità: 2 minuti le prime due settimane, 4 minuti dalla terza settimana e 6 minuti dalla sesta settimana di attività. Si esegue in uno spazio ampio che garantisce una buona agibilità di esecuzione della deambulazione e allo stesso tempo fornisce la giusta sicurezza, quindi privo di ostacoli, di spigoli e di irregolarità della pavimentazione. Durante la fase del cammino si pone molta attenzione al movimento oscillatorio delle braccia e alla corretta respirazione. Nei soggetti che non mostrano una sufficiente stabilità tale attività viene svolta con l'assistenza dell'operatore. In questo caso il cammino rappresenta una forma di esercizio per stimolare l'anziano al miglioramento dell'equilibrio e della coordinazione.

Nella fase iniziale (prime due settimane) l'esecuzione della marcia o del cammino non ha previsto ulteriori movimenti combinati. Nelle fasi successive, dopo i primi due minuti di cammino, sono stati introdotti movimenti simultanei delle braccia e alcune andature come descritto nella scheda. Diversi esercizi introdotti successivamente (andature, marcia, etc;) hanno lo scopo di migliorare le capacità di equilibrio dinamico e aumentare la forza e la coordinazione degli arti inferiori al fine di promuovere la prevenzione delle cadute.

La fase centrale della lezione prevede esercizi eseguiti quasi esclusivamente da seduti o con l'ausilio della sedia come appoggio. Gli esercizi vengono eseguiti in duplice "garanzia di sicurezza": sicurezza immediata per prevenire incidenti o disagi durante la lezione, sicurezza secondaria per evitare conseguenze anche di ordine psicologico, emergenti di seguito alla lezione (es.: come conseguenza di eccessive correzioni; forzatura nell'esecuzione di alcuni esercizi; etc.). Gli esercizi

vengono motivati anche dal punto di vista funzionale, con una spiegazione, allo scopo di far riconoscere il significato dei movimenti.

Prima di avviare l'esecuzione degli esercizi della fase centrale si cura la postura da seduti: scapole addotte, schiena eretta, angolo schiena-cosce a 90°, angolo coscia-gamba a 90° e gambe leggermente divaricate.

I primi esercizi riguardano la mobilità del tratto cervicale della colonna con flessioni e rotazioni laterali evitando l'estensione posteriore che, in alcuni casi, può essere dannosa. Si prosegue con esercizi di mobilizzazione del cingolo scapolo-omeroale con elevazioni, depressioni e circonduzioni.

Gli esercizi di coordinazione motoria degli arti superiori sono stati proposti in forma semplice e con esecuzione lenta per poi progressivamente giungere ad esercizi combinati ed asimmetrici. Nella terza fase l'esecuzione di tali esercizi, dopo una prima esecuzione con dimostrazione dell'insegnante, sono stati eseguiti con il solo comando vocale.

Gli esercizi di rinforzo della muscolatura tonico posturale prevedono adduzioni ed abduzioni posteriori delle braccia sul piano sagittale in intra e in extra-rotazione. Nel rispetto del principio di gradualità è stata proposta una sola serie da otto esecuzioni nella prima fase e due serie da otto nelle fasi successive.

Per la mobilizzazione dell'articolazione del polso sono stati selezionati esercizi di flesso-estensione, di intra ed extra-rotazione e di circonduzione della mano.

Gli esercizi di adduzione delle gambe flesse sul piano sagittale hanno lo scopo di rinforzare la muscolatura del quadricipite e degli addominali.

Per la mobilizzazione dell'articolazione tibio-tarsica si eseguono esercizi di flessione plantare, flessione dorsale e prono-supinazione del piede, facendo attenzione a coinvolgere esclusivamente tale articolazione.

Un ulteriore esercizio di rinforzo della muscolatura dell'arto inferiore è rappresentato dallo squat eseguito da posizione seduta (alzata dalla sedia).

L'esecuzione per i soggetti con un buon livello di autonomia avviene senza l'ausilio delle braccia (braccia incrociate e mani alle spalle). L'esercizio viene eseguito in coordinazione con gli atti respiratori: inspirazione durante la salita ed espirazione durante la discesa. Durante la fase iniziale è stata proposta un'unica serie da quattro esecuzioni. Nella terza fase si è giunti ad eseguire tre serie da cinque con un recupero di 30 secondi tra una e l'altra serie.

Il defaticamento, programmato in funzione dell'intensità dell'attività svolta nella fase centrale, favorisce il ripristino dell'organismo ai suoi valori basali. Per gli anziani risulta particolarmente favorevole a tale scopo un'attività di cammino abbinata a esercizi respiratori.

PROTOCOLLO DIDATTICO DI APA					
N° es.	Descrizione	Ripetizioni/ durata e recupero	Materiali	Obiettivo	Varianti/ note
1	Cammino con movimento oscillatorio delle braccia	2 min (I fase) 4 min. (II fase) 6 min. (III fase)		Attivazione neuromuscolare e condizionamento cardiovascolare	Note: Nella I fase (prime due settimane) si è partiti da una intensità bassa per giungere progressivamente a una intensità moderata
2	Cammino con movimenti degli arti superiori	Una serie da 8 per ogni esercizio nella seconda fase Due serie da otto per ogni esercizio nella terza fase Recupero 30 sec. tra una serie e l'atra.		Attivazione neuromuscolare e condizionamento cardiovascolare e coordinazione motoria	Varianti: 2.1. flesso-estensioni delle braccia sul piano frontale e sul piano sagittale; 2.2.intra ed extra-rotazione delle braccia; 2.3. elevazioni e depressioni delle palle; 2.4. abduzioni e adduzioni delle braccia con associata inspirazione ed espirazione.
3	Andature	Una serie da 8 passi per ogni andatura nella seconda fase Due serie da otto passi per ogni andatura nella terza fase recupero di 20-30 sec.		Rinforzo dei muscoli degli arti inferiori Sollecitazione dell'equilibrio dinamico Prevenzione delle cadute	Varianti: 3.1. Passi lunghi; 3.2. Passi brevi; 3.3 Passi alti (con elevazione del ginocchio); 3.4 Passi lunghi e alti.

4	Esercizi di mobilità del tratto cervicale da seduti (flessioni, rotazioni e circonduzioni)	Una serie da 4 con recupero di 10 sec.	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Mobilizzazione del tratto cervicale	Varianti: 4.1 flessioni laterali del capo; 4.2 flessioni anteriori del capo; 4.3 rotazioni laterali; 4.4 semi-circonduzione del capo senza l'estensione posteriore.
5	Esercizi di mobilità del cingolo scapolo-omerale da seduti	Una serie da otto ripetizioni	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Mobilizzazione del cingolo scapolo-omerale	Varianti: 5.1 elevazione e depressione delle spalle; 5.2 anteposizione e retroposizione delle spalle; 5.3 circonduzione delle spalle.
6	Esercizi di coordinazione motoria degli arti superiori	Una serie da 8 per ogni esercizio nella prima fase Due serie da otto per ogni esercizio nella terza fase Recupero 20 sec.	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Miglioramento delle capacità di coordinazione degli arti superiori	Varianti: 6.1 Flesso estensione simultanea dell'avambraccio sul braccio sul piano frontale; 6.2 Flesso estensione simultanea dell'avambraccio sul braccio sul piano sagittale; 6.2 Combinazione dei due esercizi (es. 4 in avanti 4 in fuori); 6.3 Flesso estensione alternata dell'avambraccio sul braccio sul piano frontale e sul piano sagittale.
7	Esercizi di rinforzo della muscolatura tonico posturale (abduzione, adduzione posteriore delle braccia)	Una serie da 8 per ogni esercizio nella prima fase Due serie da otto per	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Rinforzo della muscolatura tonico posturale	Varianti: 7.1 Adduzione posteriore delle braccia tese con unione delle mani; 7.2 abduzione posteriore delle braccia sul piano

		ogni esercizio nella terza fase Recupero 30 sec.			sagittale in intrarotazione; 7.3 abduzione posteriore delle braccia sul piano sagittale in extrarotazione.
8	Esercizi di mobilità dell'articolazione del polso (flessione, estensione e circonduzione della mano)	Una serie da 8 per ogni esercizio	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Mobilizzazione dell'articolazione del polso	Varianti: 8.1 flesso estensione della mano sul piano sagittale; 8.2 intra ed axtrarotazione della mano sul piano frontale; 8.3 circonduzione della mano.
9	Esercizi di rinforzo muscolare del quadricipite e degli addominali (adduzione delle gambe sul piano sagittale)	Una serie da 8 per ogni esercizio	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Rinforzo della muscolatura dell'arto inferiore e degli addominali	Varianti: 9.1 adduzione della gamba flessa sul piano sagittale da posizione seduta
10	Esercizi di mobilità dell'articolazione tibio-tarsica	Una serie da 8 per ogni esercizio	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Mobilizzazione dell'articolazione della caviglia	Varianti: 10.1 flessione dorsale del piede sul piano sagittale; 10.2 flessione plantare del piede sul piano sagittale; 10.3 prono-supinazione del piede
11	Esercizi di squat da posizione seduta (alzata dalla sedia)	Una serie da quattro nella prima fase Tre serie da cinque nella terza fase Recupero 30 sec.	Sedia con schienale rigido e senza braccioli	Rinforzo della muscolatura dell'arto inferiore e miglioramento dell'autonomia	Varianti: 11.1 esecuzione dell'esercizio senza l'appoggio delle mani alle gambe; 11.2 esecuzione dell'esercizio coordinata all'inspirazione in salita e all'espiazione nella fase di discesa.

12	Defaticamento: cammino o marcia sul posto con esercizi respiratori	3 minuti nella fase iniziale 5 minuti nella terza fase		Ripristino dell'attività cardiorespiratoria basale	Varianti: 12.1 Cammino a velocità medio bassa; 12.2 Cammino/marcia con abduzioni e adduzioni delle braccia coordinati all'inspirazione e all'espiazione.

Di seguito verranno descritti i Test tradizionali di autonomia e di performance motoria somministrati agli utenti dei due centri per anziani, oggetto della parte sperimentale della ricerca condotta.

BADL (Basic Activities of Daily Life)

Con attività di vita quotidiana (ADLs) si intende l'insieme delle attività quotidiane per la cura personale. Il concetto fu originariamente proposto negli anni '50 dal Dottor Sidney Katz.

Le BADL consistono in attività di cura personale quali:

- Spostarsi e deambulare
- Lavarsi
- Vestirsi
- Nutrirsi
- Cura e igiene personale.
- Utilizzo dei servizi igienici.

ADL strumentali

Le attività quotidiane strumentali (IADL) sono abilità più complesse solitamente apprese durante l'adolescenza. Non necessarie per la funzionalità fondamentale, ma rendono possibile la vita di un individuo all'interno della comunità.

- Lavori domestici

- Preparazione dei pasti
- Assunzione dei farmaci come prescritti
- Gestione dei soldi
- Spese inerenti a cibo e vestiario
- Utilizzo di un telefono o altre forme di comunicazione
- Trasporto all'interno della comunità

Insieme le ADLs e le IADLs rappresentano le abilità necessarie alle persone per poter vivere in modo indipendente.

Per la valutazione delle suddette attività esistono strumenti come la scala ADL Katz e la scala IADL Lawton.

Per il calcolo dell'indice ADL (ACTIVITIES OF DAILY LIVING) si ricorre a una scala semplificata che prevede l'assegnazione di un punto per ciascuna funzione svolta in maniera indipendente così da ottenere un risultato totale che va da 0 (completa dipendenza) a 6 (indipendenza in tutte le funzioni).

Per l'attribuzione del punteggio è necessario tradurre la scala di valutazione a tre punti (senza assistenza, assistenza parziale, o assistenza completa) nella classificazione dicotomica "dipendente/indipendente".

Anche per il calcolo dell'indice IADL (INSTRUMENTAL ACTIVITIES OF DAILY LIVING) si ricorre a una scala semplificata che prevede l'assegnazione di un punto per ciascuna funzione svolta in modo indipendente così da ottenere un risultato totale che varia da 0 (completa dipendenza) a 8 (indipendenza in tutte le funzioni).

Physical Performance Test

Il PPT è stato pensato per la valutazione della forza, della mobilità, destrezza e resistenza attraverso l'osservazione diretta della performance delle persone anziane in specifiche attività, che includono scrivere una frase, raccogliere una moneta dal suolo e camminare per 15 metri. Esistono due versioni di questo test,

una a nove item e una a sette item, quest'ultima non include il salire le scale (attività valutata su due item).

Gli item comprendono:

- Scrivere una frase
- Simulare l'atto di alimentarsi
- Ruotare di 360°
- Mettere e togliere una giacca
- Sollevare un libro e riporlo su una mensola
- Raccogliere una moneta dal pavimento
- Camminare per 15 metri
- Salire le scale

Il PPT può essere completato in meno di 10 minuti e richiede solo poche semplici indicazioni.

Le attività vengono valutate in base al tempo impiegato per compierle e per ognuna viene assegnato un punteggio che va da 0 (incapacità di effettuare l'attività) a 4. Il punteggio totale varia da 0 a 36 punti per il test a nove item e da 0 a 28 per la versione a sette item.

Tinetti Gait Balance Scale

La Tinetti Gait Balance Scale è utilizzata per valutare le capacità di equilibrio e deambulazione in soggetti anziani cognitivamente integri o affetti da demenza lieve e moderata. Occorrono circa 8-10 minuti per completare la valutazione. La Tinetti Scale si basa su 16 item ai quali viene attribuito un punteggio che varia da 0 a 2 dove "0" significa incapacità, "1" capacità con adattamento e "2" senza adattamento. Alcune performance hanno un punteggio dicotomico "0" o "1" (capacità o incapacità di eseguire correttamente la funzione). La scala valuta i cambi di posizione, le manovre di equilibrio e gli aspetti del cammino necessari per lo svolgimento in sicurezza e con efficienza delle attività della vita quotidiana. È composta da due sezioni una per l'equilibrio che consta di 9 prove e una per l'andatura che consta di 7 prove.

Quella per l'equilibrio (balance) valuta diversi parametri e comprende anche il test di Romberg in cui si chiede al soggetto di stare in piedi a talloni uniti e braccia distese in avanti per alcuni secondi a occhi aperti. Si fa ripetere l'esame con gli occhi chiusi, se tende a barcollare fortemente o a cadere nei primi 30 secondi, il test è positivo. Gli item valutati sono i seguenti:

- Equilibrio da seduto
- Alzarsi dalla sedia
- Tentativo di alzarsi
- Equilibrio in stazione eretta (5")
- Equilibrio in stazione eretta prolungata
- Test di Romberg
- Girarsi di 360°
- Sedersi

Quella per l'andatura (gait) valuta invece le caratteristiche del cammino tramite i seguenti punti:

- Inizio della deambulazione
- Lunghezza e altezza del passo
- Simmetria del passo, continuità del passo
- Deviazione dalla traiettoria
- Stabilità del tronco
- Modalità del cammino
-

Short Physical Performance Battery

La SPPB è una batteria di test nata per valutare la funzionalità degli arti inferiori. È composta da tre sezioni che valutano rispettivamente l'equilibrio, il cammino e il sedersi e rialzarsi da una sedia.

La valutazione dell'equilibrio è divisa in 3 prove:

- Mantenimento della stazione eretta con piedi paralleli (10")

- Mantenimento della posizione di semi-tandem (alluce di un piede di fianco al calcagno dell'altro) (10")
- Mantenimento della posizione di tandem (alluce di un piede dietro al calcagno dell'altro) (10")

Il punteggio varia da 0 (incapacità di mantenere la posizione a piedi uniti per 10") a 4 (capacità di eseguire correttamente tutte le prove).

Il cammino viene valutato su una distanza di 4 metri. Il punteggio è attribuito in base al tempo impiegato e varia da 0 (incapacità) a 4 (tempo di svolgimento inferiore a 4,8").

La terza parte della batteria consiste nell'eseguire il "sit to stand" da una sedia per 5 volte consecutive. Il test viene eseguito con le braccia incrociate al petto. Il punteggio varia da 0 (incapacità) a 4 (tempo di esecuzione inferiore a 11,2").

Il punteggio totale varia da 0 a 12 punti.

Timed get up and go test

Il TUG è un semplice test utilizzato per valutare il movimento di una persona e richiede capacità di equilibrio sia statico che dinamico. Il test valuta il tempo che una persona impiega per sollevarsi da una sedia, camminare per 3 metri girarsi e tornare indietro alla sedia per poi sedersi. Durante il test la persona deve indossare le calzature abituali e utilizzare gli ausili che eventualmente adopera per spostarsi. L'American College of Rheumatology stabilisce che un tempo di esecuzione del test di 7-10" per persone anziane over 79 può essere considerato normale.

La G-Walk Motion Analysis

È un sistema wireless basato su sensori inerziali. Posizionato su L5, permette di eseguire un'analisi funzionale ottenendo dati obiettivi, accurati e quantitativi.

Con G-WALK possono essere visualizzate le informazioni più importanti riguardo:

- Parametri spazio-temporali
- Cinematica generale del cammino
- Cinematica delle pelvi

Per assicurare l'accuratezza dei dati ottenuti con G-WALK sono state effettuate delle comparazioni con il test completo. Tale comparazione ha dimostrato una deviazione nei parametri ottenuti dai due test del 2.28%.

Come funziona

Il sistema utilizza un sensore inerziale connesso via Bluetooth ad un computer e permette di determinare sia parametri spazio temporali sia le rotazioni del bacino. Il sensore è posizionato in vita al paziente con un'apposita cintura che, grazie alla sua ergonomia, non influenza minimamente l'esecuzione del gesto motorio: il paziente può infatti camminare liberamente in qualunque ambiente.

Al termine dell'analisi del cammino, viene visualizzato un report automatico con i parametri calcolati durante la prova. Questi indici sono frutto di 3 anni di ricerca e sono stati validati nei più importanti centri clinici all'avanguardia mondiale. L'analisi può essere ripetuta più volte in sequenza modificando le condizioni del paziente (come per esempio l'uso di ortesi o di ausili al cammino) e verificando di conseguenza in tempo reale l'effetto delle modifiche.

Applicazioni:

- Ortopedia: scelta dell'ausilio o valutazione pre-post intervento
- Neurologia: definizione strategia riabilitativa e follow-up
- Malattia di Parkinson: valutazione progressi malattia ed efficacia trattamento farmacologico
- Prevenzione della caduta dell'anziano: check-up periodico preventivo

Protocolli Disponibili

Cammino

Analisi del cammino che permette al soggetto di camminare liberamente senza alcuna restrizione. Questo test può essere eseguito sia all'aperto sia in spazi chiusi, su pazienti adulti e su soggetti in età pediatrica.

Consente di effettuare un'analisi completa grazie alle numerose informazioni che fornisce:

Velocità: principale indicatore di problematiche legate al cammino

Pattern di accelerazione: per verificare la ripetibilità dei passi acquisiti

Angoli del bacino: origine della postura dinamica durante il cammino

Timed Up and Go Test

Test valutativo dell'equilibrio basato su una rapida prova in grado di verificare la mobilità funzionale del soggetto: il paziente dovrà iniziare il task da seduto per poi alzarsi, camminare per 3-7 metri, girare di 180° e tornare a sedersi. Durante il test è possibile valutare oggettivamente il rischio di caduta, la capacità di mantenere l'equilibrio durante movimenti così diversi tra loro e la strategia di cammino: questa verifica può essere applicata a numerose categorie di soggetti.

Sul report compariranno numerosi parametri:

Fluidità dei movimenti di Alzata e Seduta

Analisi di accelerazione, velocità e angoli nella fase di cambio di direzione

Analisi del pattern di cammino per individuare qualunque problematica dell'equilibrio dinamico

Turn Test

Test ampiamente utilizzato per controllare la progressione di malattie a carattere degenerative come la Sindrome di Parkinson: le modifiche alla strategia di movimento nel cambio di direzione diventano difficili da effettuare nel decorrere di questa patologia. Verificare oggettivamente la ripetibilità del pattern di cammino durante questa prova è uno strumento potente e un test molto rapido con BTS G-WALK®.

Questa prova restituisce un'analisi complete composta da:

- Fluidità dei movimenti di alzata e seduta
- Parametri spazio temporali passo per passo
- Confronto tra il pattern di cammino pre e post curva

Six Minutes Walking Test

Valutazione oggettiva delle capacità funzionali residue di pazienti affetti da problematiche neurologiche e muscolo-scheletriche attraverso l'analisi di 6 minuti di cammino continuato. Questo test è diventato uno dei migliori per monitorare i miglioramenti del paziente e con BTS G-WALK® tutto questo è finalmente quantificabile.

Il test basa la sua analisi su:

Parametri temporali: per analizzare la strategia di cammino durante 6 minuti di acquisizione

Parametri spaziali: per identificare qualunque peggioramento durante la prova

Corsa su treadmill

Oltre alla valutazione del cammino e dell'equilibrio è fondamentale, per alcuni pazienti, poter tornare a svolgere un'attività fisica sportiva il prima possibile. Con BTS G-WALK è possibile effettuare una valutazione della corsa su treadmill, per verificare la presenza di eventuali asimmetrie o sovraccarichi durante il ciclo di corsa.

Come per gli altri protocolli il report fornisce automaticamente numerose informazioni ai medici quali:

- Parametri spazio-temporali
- Dispendio energetico
- Indice di simmetria
- Cinematica degli angoli del bacino.

4.4 -Risultati Studio 1

Adapted Physical Activity Interventions among the Elderly: Their Effects on Physical Performance.

Silvia Coppola, Francesca D'Elia, Rodolfo Vastola, Maurizio Sibilio.

Journal of Sports Science, 2015. 3: 263-271.

Tab. 1.1 Caratteristiche e distribuzione per età e per sesso dell'intero campione

Età			
Media	D.S.	Val. min.	Val. max.
81,53	7,02	69	97

Classe di età	N.	Freq. %	N° uomini	N° donne
≤ 69 anni	1	3%	0	1
70 - 79 anni	13	39%	5	8
80-89	16	48%	5	10
≥ 90 anni	3	9%	1	1
Totale	33	100%	11	22

Il campione è costituito da 33 anziani, 22 donne e 11 uomini, di età compresa tra 69 e i 97 anni. L'età media è pari a 81,53 anni, con una D.S. di 7,02.

La classe di età con frequenza maggiore (48%) è quella compresa nel range 80-89 anni; a cui segue la fascia d'età compresa tra gli 70 e gli 79 anni (39%). La distribuzione per il sesso riferita all'intero campione risulta costituita da una prevalenza di donne con un rapporto di 2/1.

Tab. 1.2 Caratteristiche e distribuzione per età del gruppo sperimentale

Età			
Media	D.S.	Val. min.	Val. max.
81,11	6,85	70	92

Il gruppo sperimentale è formato da 18 utenti (6 uomini e 12 donne) di età compresa tra i 70 e i 92 anni ($81,11 \pm 6,85$).

Tab. 1.3 Caratteristiche e distribuzione per età del gruppo di controllo

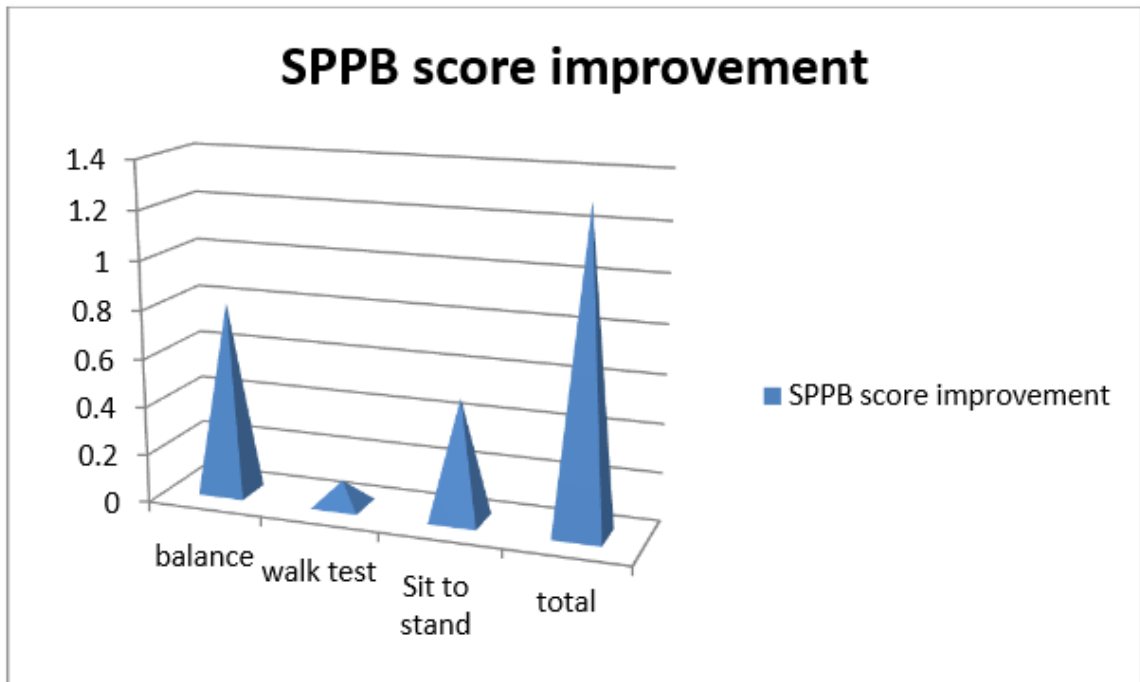
Età			
Media	D.S.	Val. min.	Val. max.
82,02	7,43	69	97

Il gruppo di controllo è formato da 15 anziani (5 uomini e 10 donne) di età compresa tra i 69 e i 97 anni ($82 \pm 7,43$).

Tab. 1.4 Confronto dei risultati della SPPB nel gruppo sperimentale a termine del protocollo APA

EQUILIBRIO		CAMMINO		SIT TO STAND		TOTALE	
<i>entrata</i>	<i>uscita</i>	<i>entrata</i>	<i>uscita</i>	<i>entrata</i>	<i>uscita</i>	<i>entrata</i>	<i>uscita</i>
3	4	4	4	3	4	10	12
4	4	3	3	1	1	8	8
4	4	3	4	1	3	8	11
1	4	2	2	2	2	5	8
2	3	2	3	3	3	7	9
4	4	3	3	2	4	9	11
1	3	1	2	1	1	3	6
3	4	4	4	4	4	11	12
3	4	2	2	4	4	9	10
1	1	2	1	1	1	4	3
2	2	2	1	2	1	6	4
1	1	2	1	1	2	4	4
1	3	1	2	1	1	3	6
0	0	2	2	1	3	3	5
4	4	4	4	4	4	12	12
3	4	2	2	0	1	6	7
2	3	2	2	1	1	5	6
4	4	1	2	3	4	8	10
2,3	3,1	2,3	2,4	1,9	2,4	6,7	8

Fig. 1.5 Confronto grafico dei risultati della SPPB nel gruppo sperimentale a termine del protocollo APA



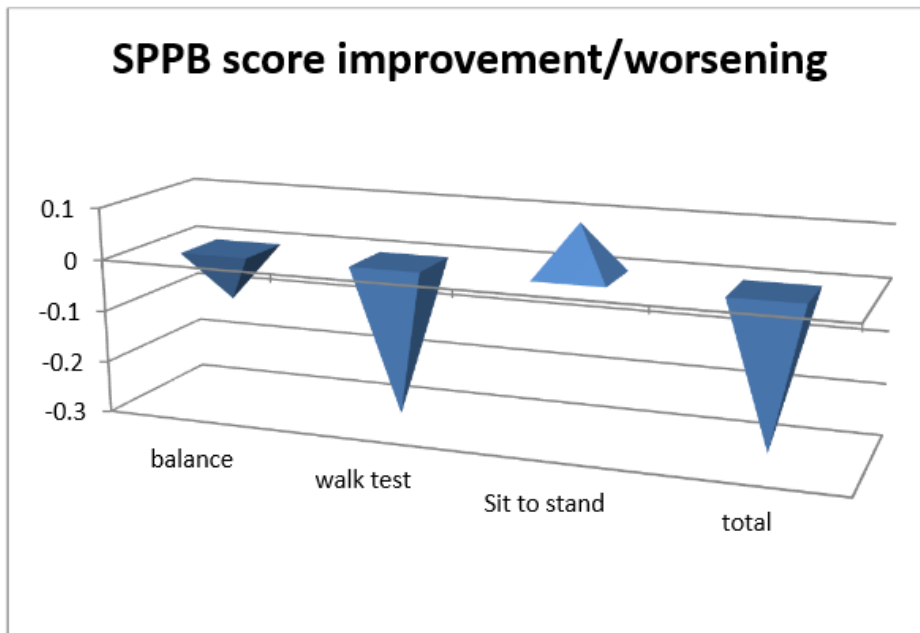
Sono stati analizzati i dati in entrata e in uscita dei tre sub-test (equilibrio, cammino, sit to stand) e del totale di essi in entrambi i gruppi.

Nel gruppo sperimentale la media in entrata dei risultati riferiti al sub-test sull'equilibrio risulta pari a 2,3; quella in uscita è pari a 3,1 con un miglioramento finale di 0,8. Il valore medio, in riferimento al sub test del cammino in entrata nel gruppo sperimentale è pari a 2,3; quello in uscita è pari a 2,4 con un miglioramento finale di 0,1. Alla prova sit to stand la media dei valori in entrata nel gruppo sperimentale è di 1,9; in uscita è di 2,4 con un miglioramento di 0,5. In relazione al totale dei valori ottenuti a ciascun item, la media in entrata risulta pari a 6,7; mentre quella in uscita è pari a 8 con un miglioramento di 1,3.

Tab. 1.6 Confronto dei risultati della SPPB nel gruppo di controllo

EQUILIBRIO		CAMMINO		SIT TO STAND		TOTALE	
<i>entrata</i>	<i>uscita</i>	<i>entrata</i>	<i>uscita</i>	<i>entrata</i>	<i>uscita</i>	<i>entrata</i>	<i>uscita</i>
0	0	1	1	0	0	1	1
2	3	1	1	1	2	4	6
2	3	1	2	1	0	4	5
2	1	2	1	1	1	5	3
0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	1	3	2
2	2	3	1	2	1	7	4
0	0	2	1	2	1	4	2
1	1	2	1	1	2	4	4
3	3	2	2	2	3	7	8
3	4	2	2	2	3	7	9
4	1	2	2	3	2	9	5
0	0	1	1	1	2	2	3
4	4	2	2	2	2	8	8
1	1	1	1	0	0	2	2
1,6	1,5	1,6	1,3	1,2	1,3	4,5	4,2

Fig. 1.7 Confronto grafico dei risultati della SPPB nel gruppo di controllo a termine del protocollo APA



Nel gruppo di controllo la media in entrata dei risultati riferiti al sub-test sull'equilibrio risulta pari a 1,6; quella in uscita è pari a 1,5. Il valore medio, in riferimento al sub test del cammino in entrata è pari a 1,6; quello in uscita è pari a 1,3. Alla prova sit to stand la media dei valori in entrata nel gruppo sperimentale è di 1,2; in uscita è di 1,3. In relazione al totale dei valori ottenuti a ciascun item, la media in entrata nel gruppo di controllo risulta pari a 4,5; mentre quella in uscita è pari a 4,2 con decremento delle performance di 0,3.

Tab. 1.7 Confronto dei risultati in entrata e in uscita della SPPB nel gruppo di controllo

	equilibrio	cammino	sit to stand	Totale
miglioramento	20%	6%	33,3%	33,3%
stabile	60%	66,6%	40%	33,3%
peggioramento	20%	27,6%	26,6%	33,3%

I risultati del sub-test equilibrio nel gruppo di controllo mostrano, per quanto riguarda il miglioramento, una percentuale pari al 20% (3/15); è presente stabilità nel 60% dei casi (9/15) e un peggioramento nel 20% (3/15).

I dati ottenuti alla prova del cammino indicano un miglioramento complessivo pari al 6% (1/15), una stabilità nel 66,6% (10/15) dei casi e un peggioramento nel 27,7% dei casi (4/15) .

Al sub-test sit to stand la percentuale riferita al miglioramento è del 33,3% (5/15); quella riferita alla stabilità è del 40% (6/15); mentre quella inerente il peggioramento è del 26,6% (4/15).

Per quanto riguarda i valori totali, emerge che nel 33,3% (5/15) dei casi si è verificato un miglioramento; nel 33,3% (5/15) dei casi i valori si sono mantenuti stabili e nel 33,3% (5/15) si è riscontrato un peggioramento.

Figura 2 Risultati SPPB nel gruppo sperimentale

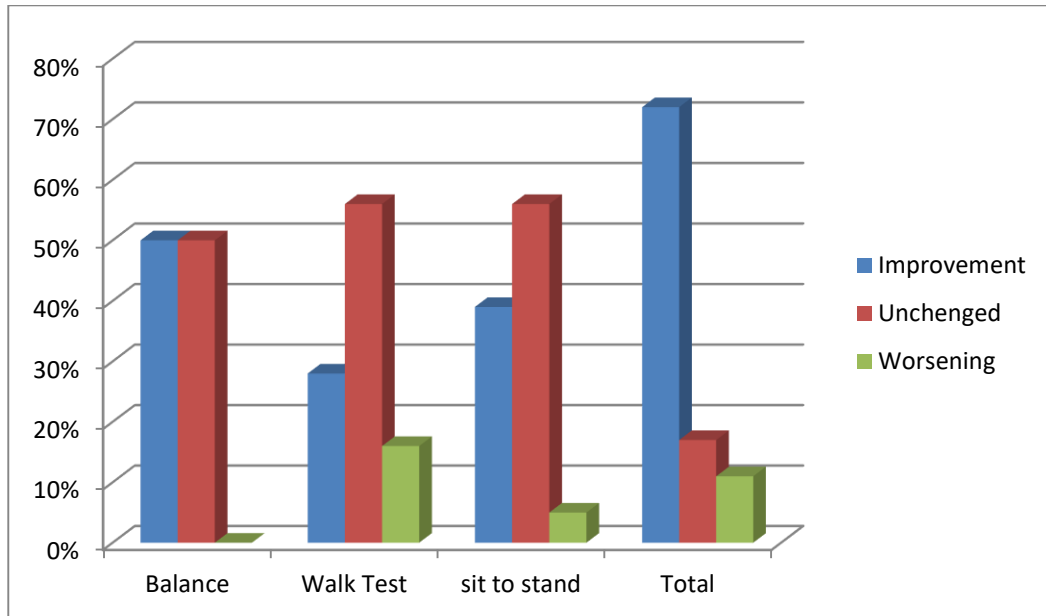


Figura 2 Risultati SPPB nel gruppo di controllo

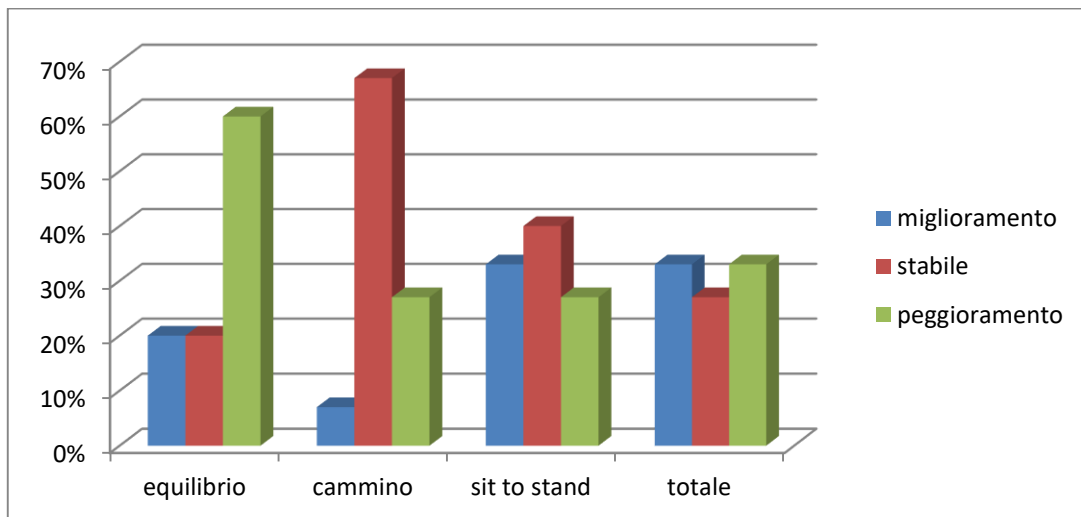
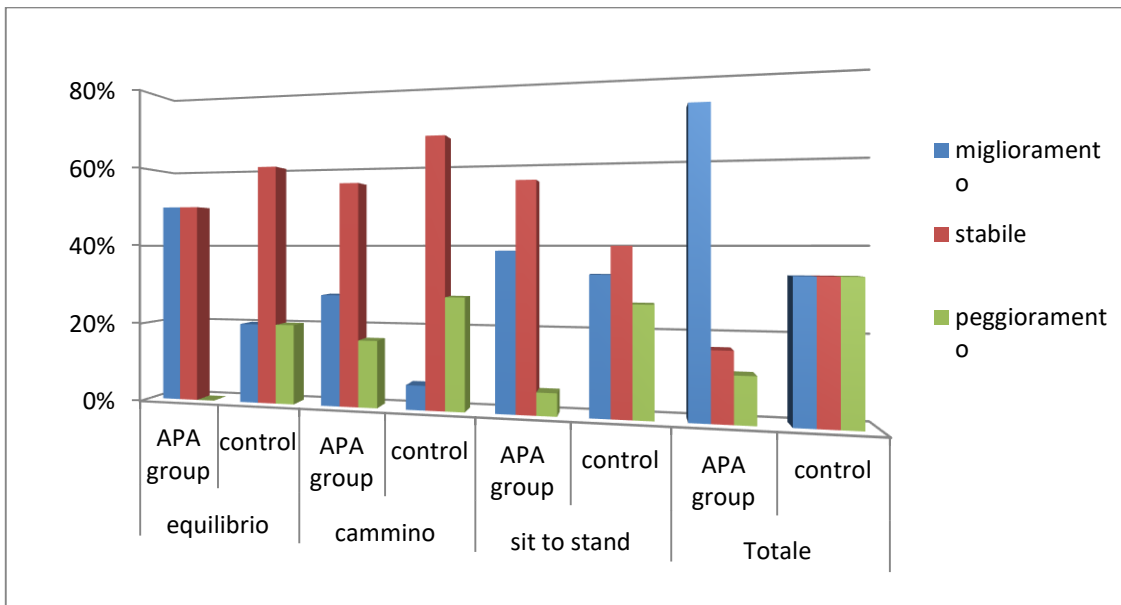


Figura 3 Confronto risultati SPPB tra il gruppo sperimentale e il gruppo di controllo



Discussioni e conclusioni

In riferimento alla numerosità del campione il presente lavoro si può considerare uno studio pilota. Dai primi risultati di questo studio, tuttavia, si evince un sostanziale miglioramento delle performance motorie indagate con la SPPB a seguito di un intervento programmato e strutturato di APA. Dal confronto dei dati in entrata e in uscita, infatti, si riscontrano elevate percentuali di miglioramento (72,2%) e di stabilità (16,6%) delle performance motorie indagate con la SPPB prima e a seguito del programma di attività fisica adattata. Considerata l'età media del campione, 81 anni, e che il gruppo più numeroso (81%) ha un'età compresa tra gli 70 e gli 89 anni, anche solo l'elemento di stabilità delle performance motorie si configura come elemento positivo, proprio in funzione del fisiologico declino delle prestazioni motorie, correlate alla naturale riduzione della forza muscolare, della mobilità articolare, difficoltà a mantenere l'equilibrio che si verifica in questo periodo della vita (Melton, 2000).

Questo studio, inoltre, apre il campo all'analisi degli strumenti di valutazione delle performance motorie dell'anziano (SPPB) con particolare riferimento agli

effetti di un intervento di APA. Lo studio della valutazione motoria costituisce un elemento imprescindibile per una efficace didattica del movimento. L'analisi dei risultati riferiti ai test di valutazione, infatti, permette di fondare la didattica del movimento sul principio della personalizzazione. La didattica personalizzata favorisce la valorizzazione delle capacità, delle potenzialità considerando le peculiarità e le difficoltà individuali¹³⁰.

-
- ¹³⁰ Coppola S., D'Elia F., Vastola R., Sibilio M. (2015). Adapted physical activity interventions among the elderly: their effects on physical performance. *Journal of Sports Science* 3: 263-271.

4.5 – Risultati Studio 2

La valutazione dell'efficacia di un intervento didattico di APA nelle performance di cammino e comparazione dei risultati tra centro residenziale e centro diurno della provincia di Salerno mediante l'utilizzo della G-WALK Motion Analysis

Risultati

Dati anagrafici

Tabella di distribuzione del campione rispetto a età, sesso, al BMI

Centro Diurno			
	Età	BMI	Sesso
1	70	26.3	F
2	74	25.8	F
3	84	25.9	M
4	78	32	F
5	92	32.9	F
6	75	24.1	M
7	81	28.6	M
Media	79.14	27.94	
SD	7.31	3.36	

Casa Albergo			
	Età	BMI	Sesso
8	88	28.5	F
9	91	26.3	F
10	87	30.1	F
11	88	29.7	F
Media	88.5	28.7	
SD	1.7	1.7	

	N. Uomini	N. Donne	Età media	SD	BMI medio	SD
Centro Diurno	3	4	79.14	7.31	27.94	3.36
Casa Albergo	0	4	88.50	1.73	28.65	1.71
Totale Centri	4	8	82.55	7.43	28.20	2.79

Distribuzione del campione per fasce di età rispetto, alla struttura e al totale del campione.

Totale Centri	70-74	75-79	80-84	85 +
	2	2	2	5

Centro Diurno	70-74	75-79	80-84	85 +
	2	2	2	1

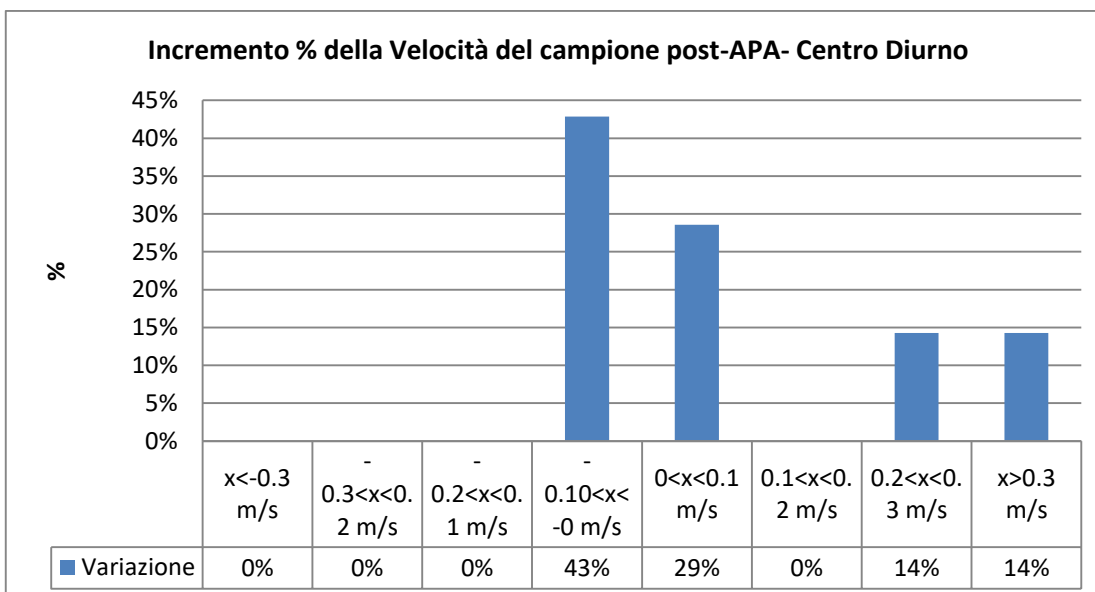
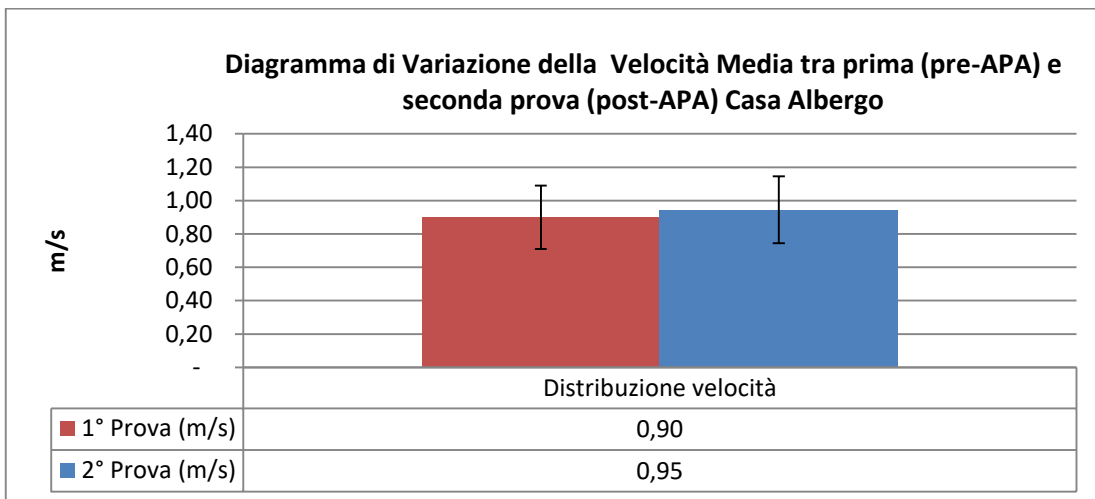
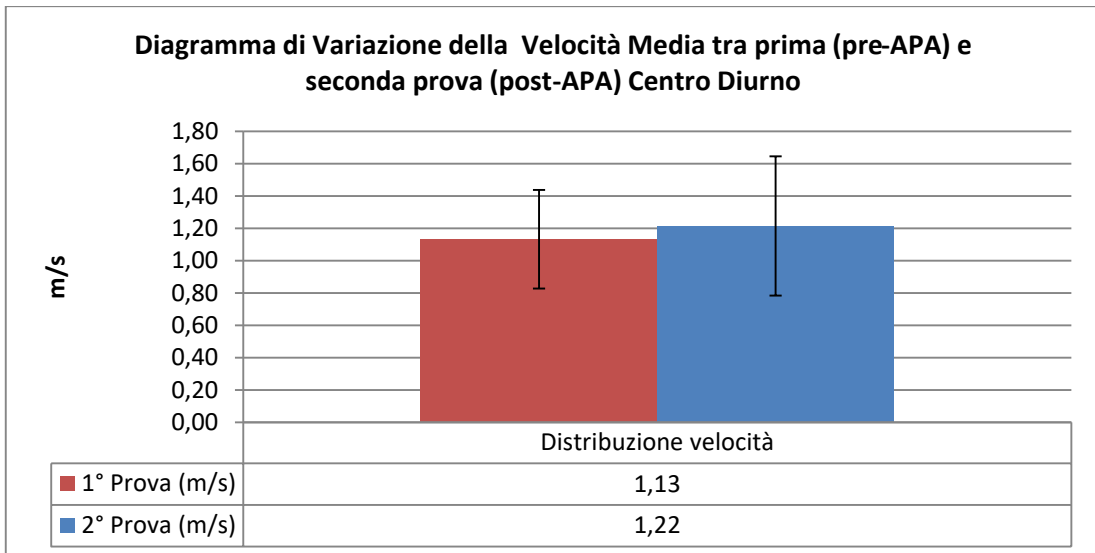
Casa Albergo	70-74	75-79	80-84	85 +
	0	0	0	4

Velocità relative alle prove di cammino somministrate prima (1° prova) e dopo l'intervento di APA (2° prova).

Velocità Prove Cammino- Totale Centri				
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Unità di Misura	Differenza % tra prove
1	1.15	1.18	m/s	3%
2	0.93	0.98	m/s	5%
3	0.96	0.91	m/s	-5%
4	1.15	1.12	m/s	-3%
5	0.8	1.03	m/s	22%
6	1.74	2.17	m/s	20%
7	1.2	1.12	m/s	-7%
8	0.78	0.83	m/s	6%
9	1.14	1.19	m/s	4%
10	0.96	1.02	m/s	6%
11	0.72	0.74	m/s	3%
Media	1.05	1.12	m/s	5%
SD	0.28	0.38	m/s	

Velocità Prove Cammino- Centro Diurno				
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Unità di Misura	Differenza % tra prove
1	1.15	1.18	m/s	3%
2	0.93	0.98	m/s	5%
3	0.96	0.91	m/s	-5%
4	1.15	1.12	m/s	-3%
5	0.8	1.03	m/s	22%
6	1.74	2.17	m/s	20%
7	1.2	1.12	m/s	-7%
Media	1.13	1.22	m/s	5%
SD	0.30	0.43	m/s	

Velocità Prove Cammino- Casa Albergo				
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Unità di Misura	Differenza % tra prove
8	0.78	0.83	m/s	6%
9	1.14	1.19	m/s	4%
10	0.96	1.02	m/s	6%
11	0.72	0.74	m/s	3%
Media	0.90	0.95	m/s	5%
SD	0.19	0.20	m/s	2%



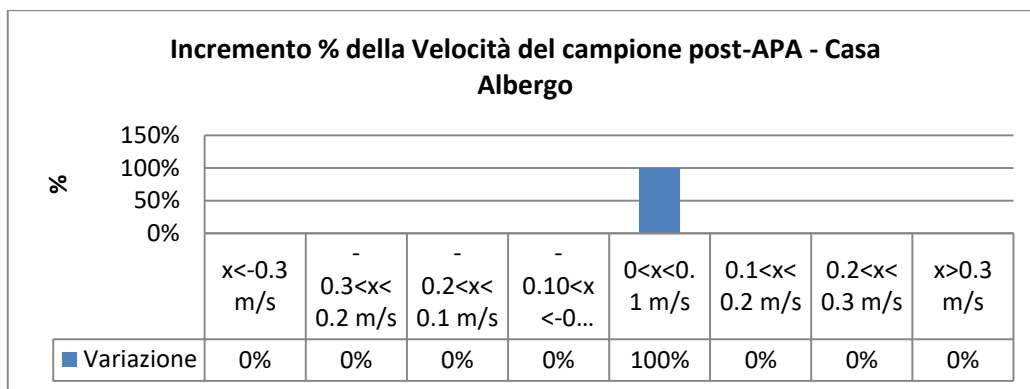


Diagramma Riassuntivo delle Velocità

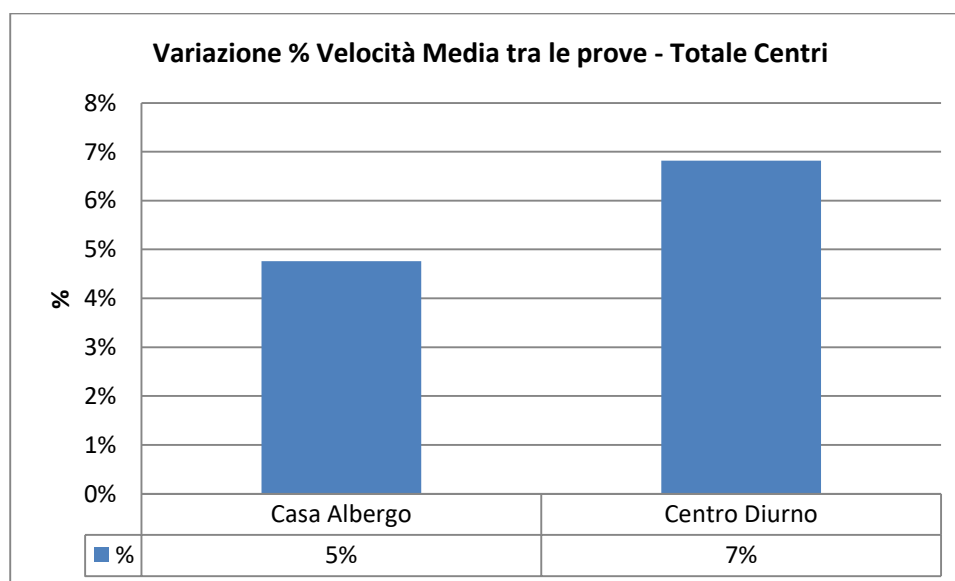
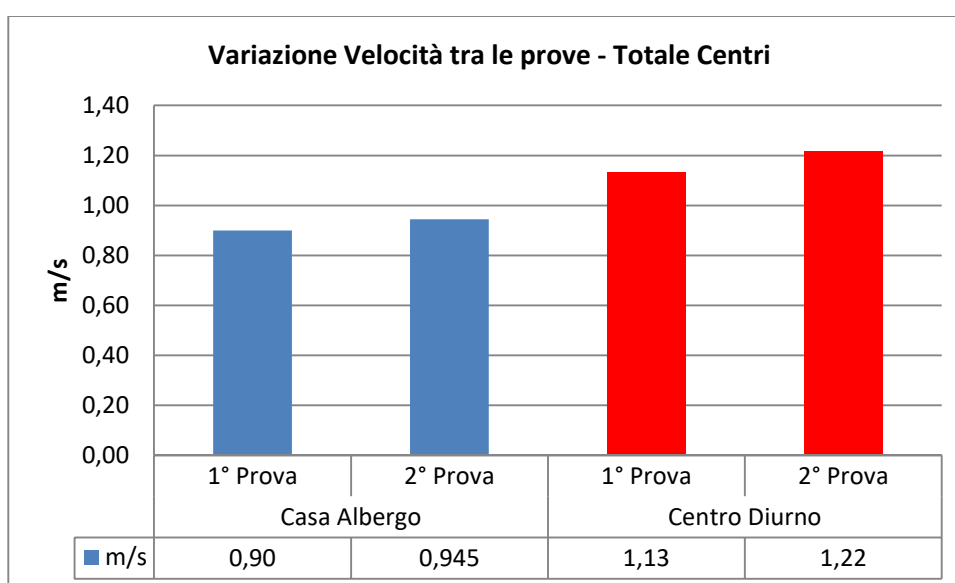
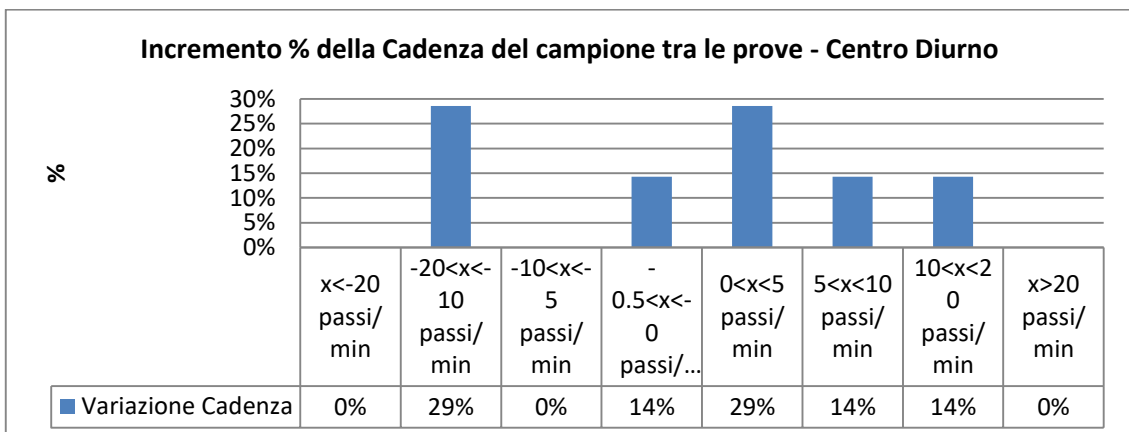
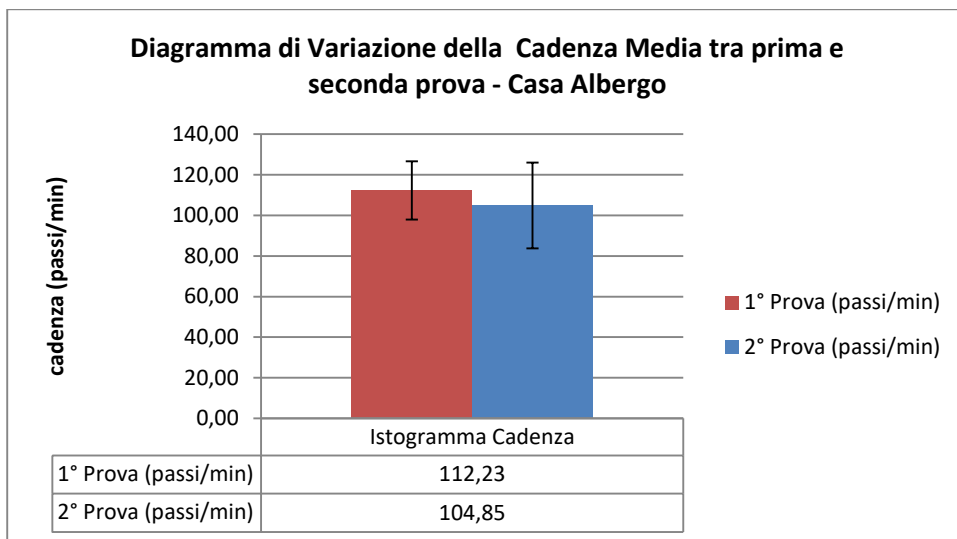
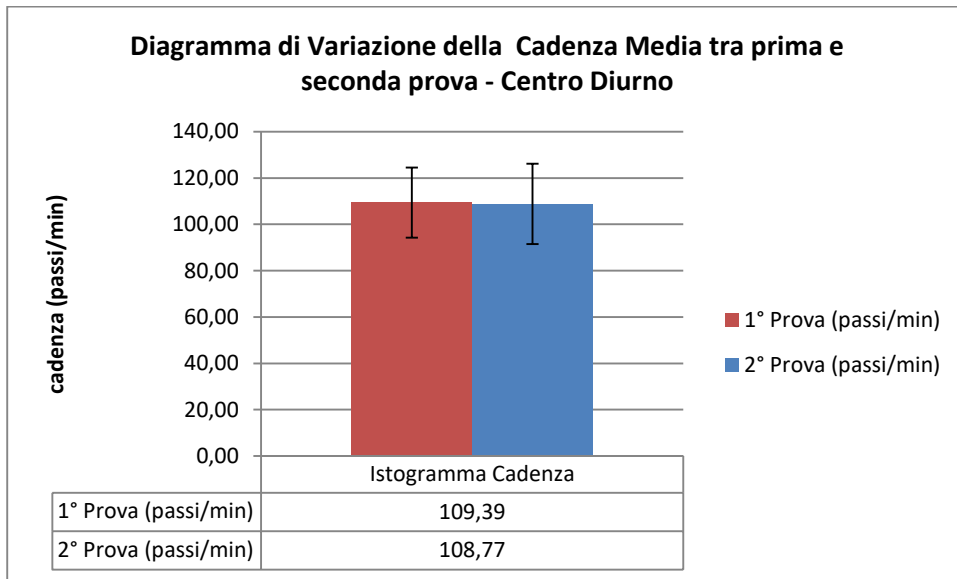


Tabella relativa alla variazione di cadenza (numero di passi al minuto) post-APA

Cadenza Cammino- Totale Centri				
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Unità di Misura	Differenza % tra prove
1	109.8	114	passi/minuto	4%
2	96.4	98.5	passi/minuto	2%
3	102.9	86	passi/minuto	-16%
4	119.2	118.3	passi/minuto	-1%
5	86.2	93.2	passi/minuto	8%
6	123.7	136.8	passi/minuto	10%
7	127.5	114.6	passi/minuto	-10%
8	120	117.9	passi/minuto	-2%
9	127.5	121.5	passi/minuto	-5%
10	106	105.1	passi/minuto	-1%
11	95.4	74.9	passi/minuto	-21%
Media	110.42	107.35	passi/minuto	-3%
SD	14.19	17.85	passi/minuto	

Cadenza Cammino- Centro Diurno				
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Unità di Misura	Differenza % tra prove
1	109.8	114	passi/minuto	4%
2	96.4	98.5	passi/minuto	2%
3	102.9	86	passi/minuto	-16%
4	119.2	118.3	passi/minuto	-1%
5	86.2	93.2	passi/minuto	8%
6	123.7	136.8	passi/minuto	10%
7	127.5	114.6	passi/minuto	-10%
Media	109.39	108.77	passi/minuto	-0.63%
SD	15.15	17.34	passi/minuto	

Velocità Prove Cammino- Centro Diurno				
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Unità di Misura	Differenza % tra prove
8	120	117.9	passi/minuto	-2%
9	127.5	121.5	passi/minuto	-5%
10	106	105.1	passi/minuto	-1%
11	95.4	74.9	passi/minuto	-21%
Media	112.23	104.85	m/s	-7.20%
SD	14.32	21.17	m/s	



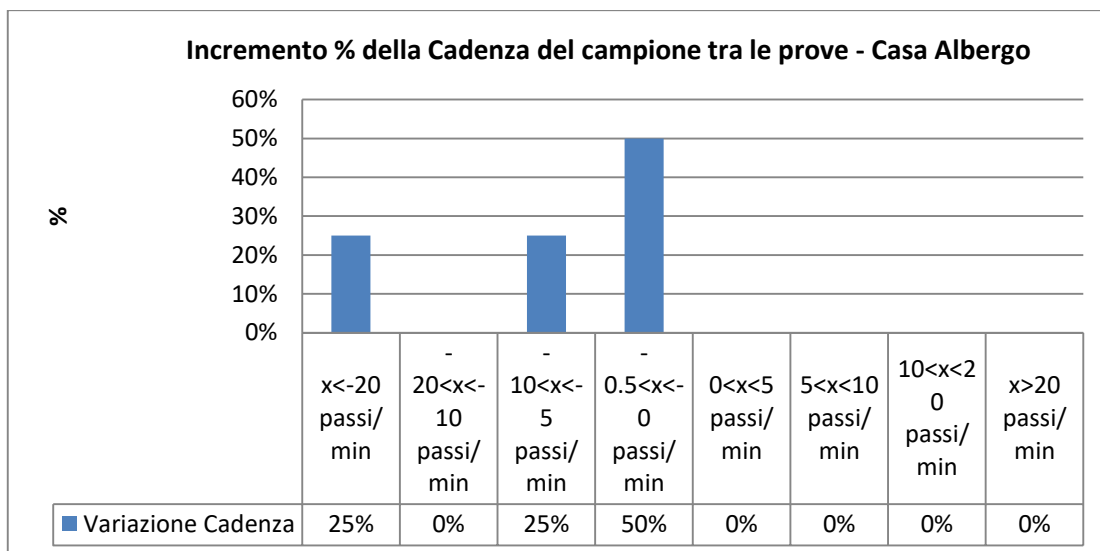
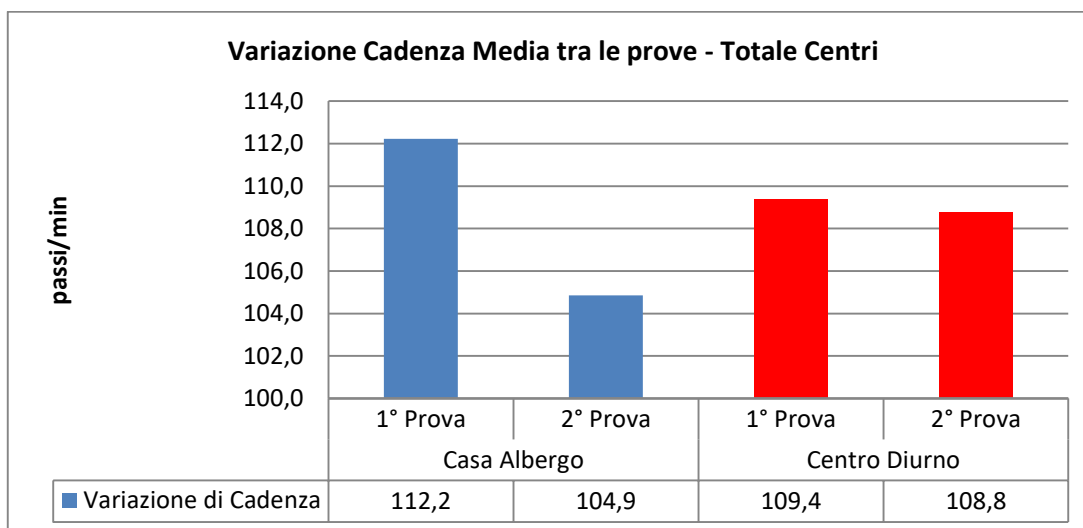


Diagramma Riassuntivo Cadenza



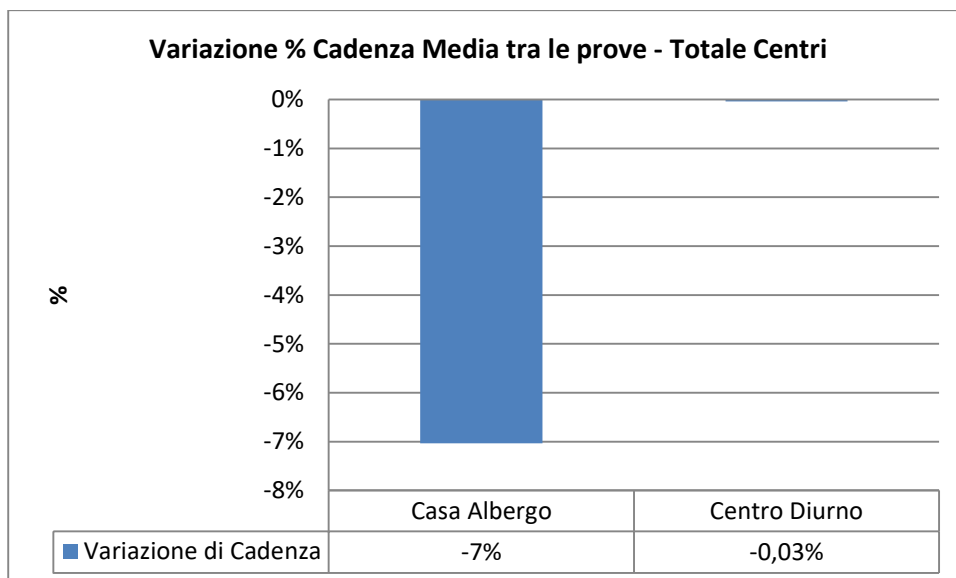


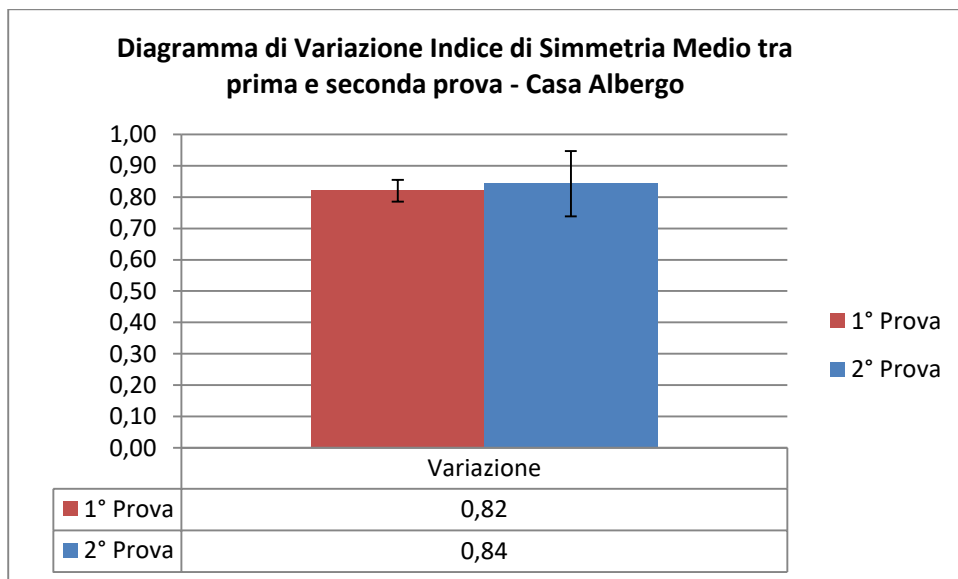
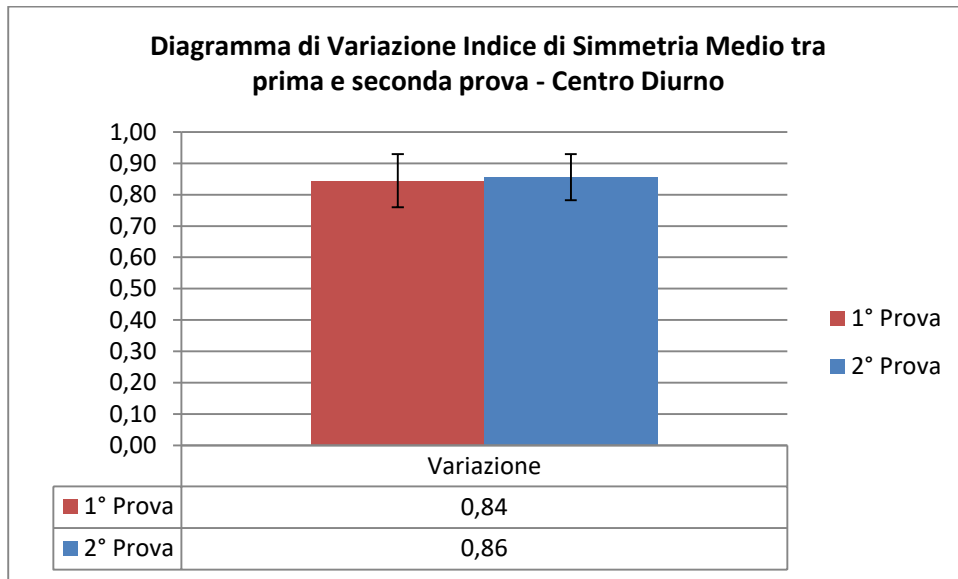
Tabella relativa all'Indice di Simmetria (rapporto tra ciclo destro e ciclo sinistro)

Indice Simmetria Cammino- Totale Centri			
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Differenza % tra prove
1	0.87	0.81	-7%
2	0.95	0.93	-2%
3	0.73	0.81	10%
4	0.77	0.77	0%
5	0.78	0.8	3%
6	0.88	0.93	5%
7	0.93	0.94	1%
8	0.79	0.91	13%
9	0.81	0.69	-15%
10	0.87	0.91	4%
11	0.81	0.86	6%
Media	0.84	0.85	2%
SD	0.07	0.08	

Indice Simmetria Cammino- Centro Diurno			
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Differenza % tra prove
1	0.87	0.81	-7%
2	0.95	0.93	-2%
3	0.73	0.81	10%
4	0.77	0.77	0%
5	0.78	0.8	3%
6	0.88	0.93	5%
7	0.93	0.94	1%
Media	0.84	0.86	1.40%
SD	0.08	0.07	

Indice Simmetria Cammino- Casa Albergo			
Soggetto	1° Prova	2° Prova	Differenza % tra prove
8	0.79	0.91	13%
9	0.81	0.69	-15%
10	0.87	0.91	4%
11	0.81	0.86	6%
Media	0.82	0.84	2.15%
SD	0.03	0.10	

Diagrammi Indice Simmetria Cammino



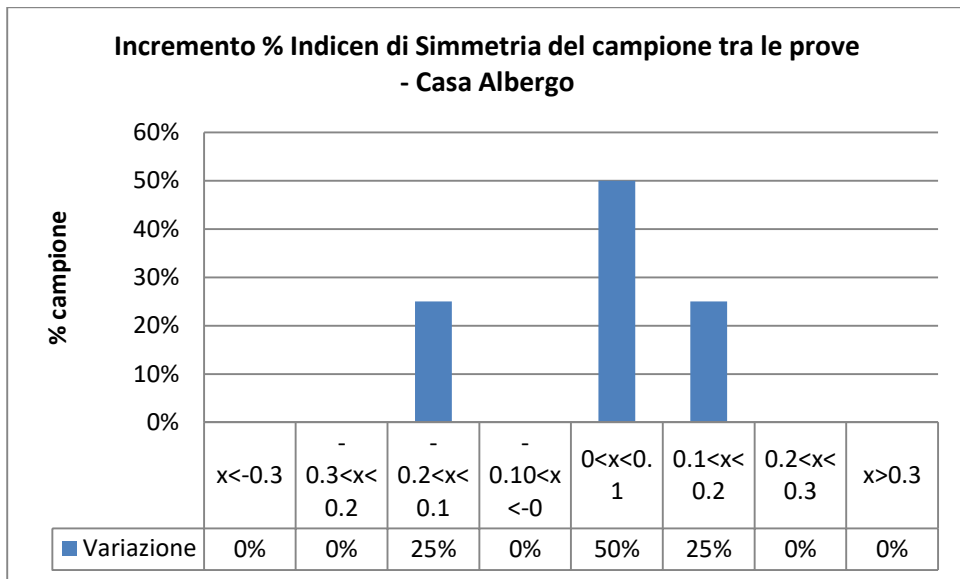
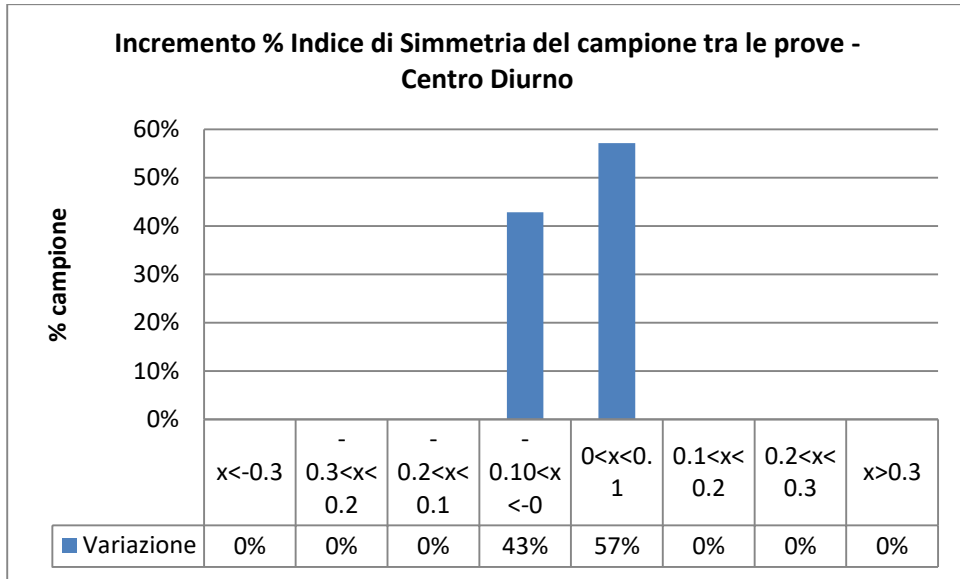
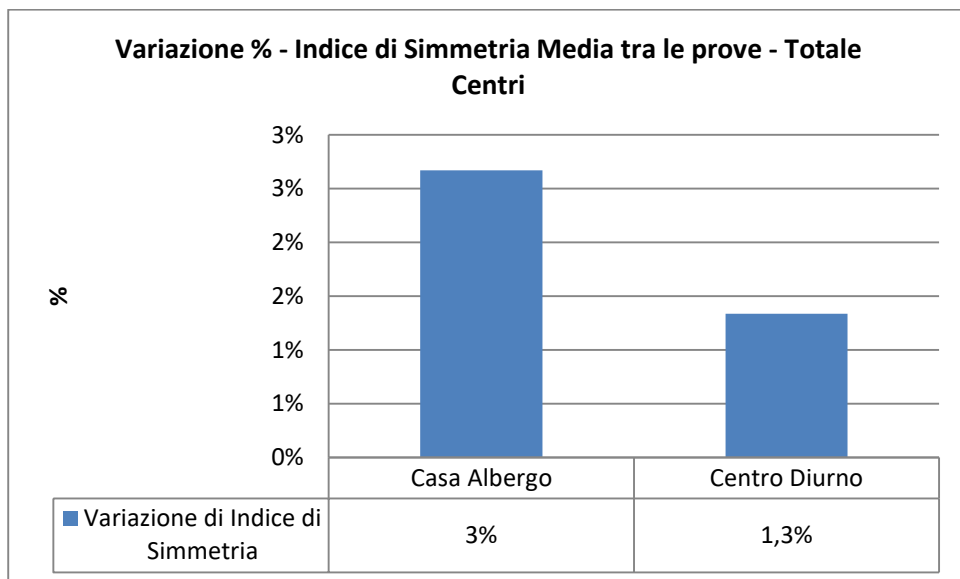
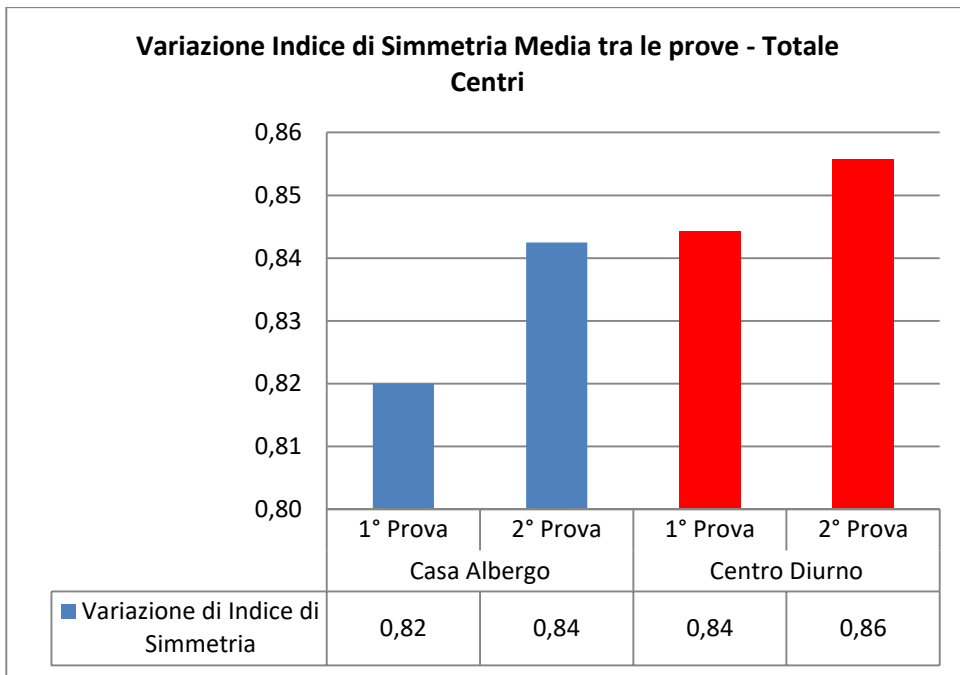


Diagramma Riassuntivo Indice di Simmetria



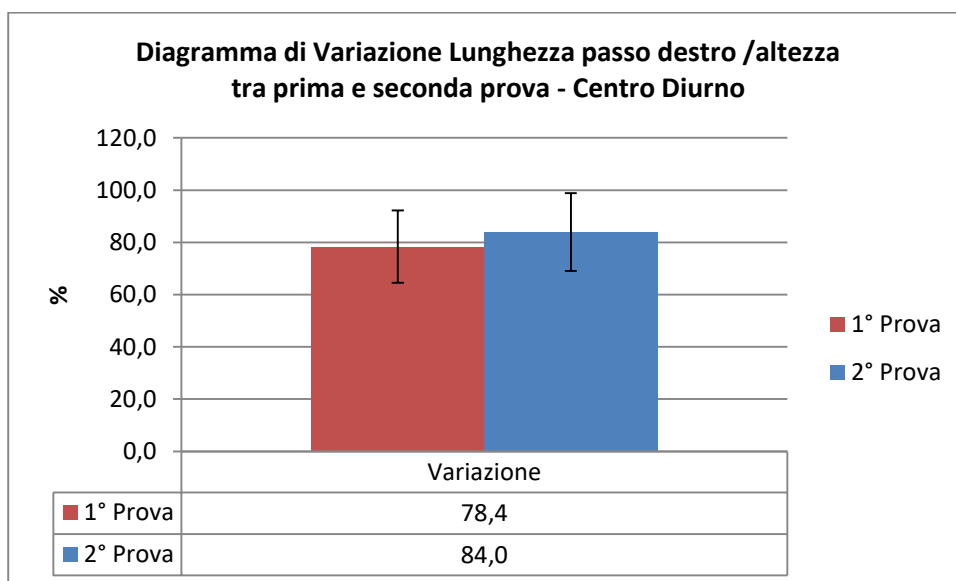
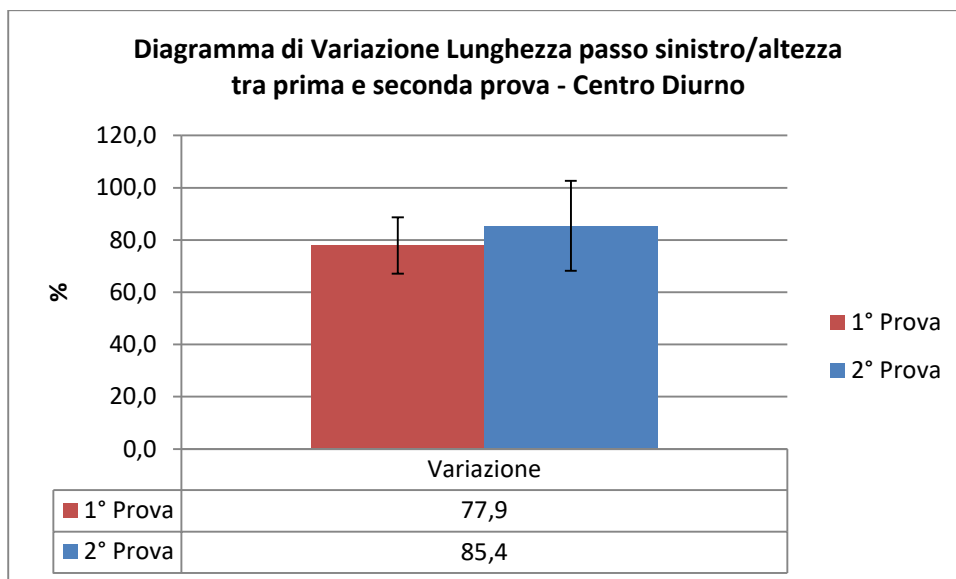
Rapporto Lunghezza passo – Altezza soggetto (Rapporto tra Ciclo del passo destro e sinistro e altezza del soggetto)

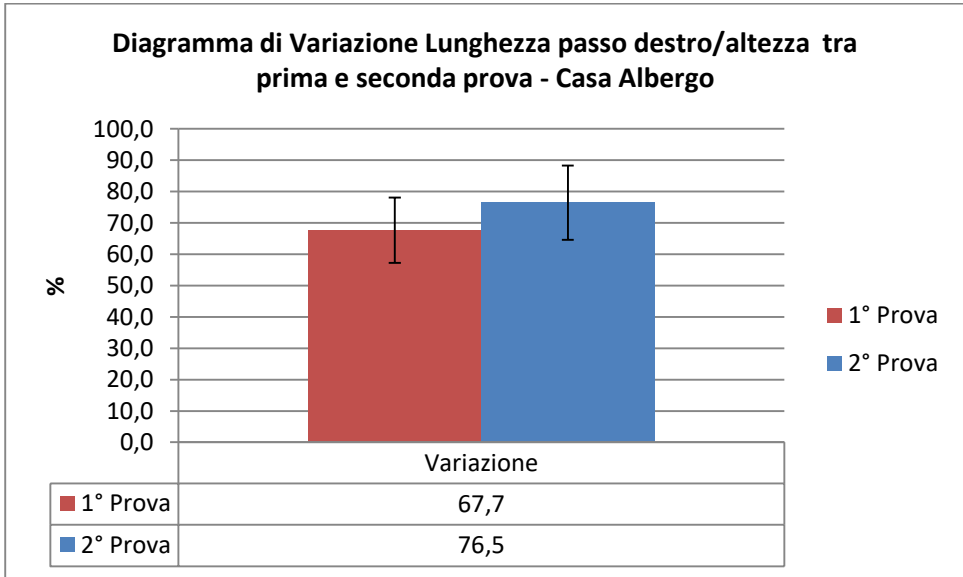
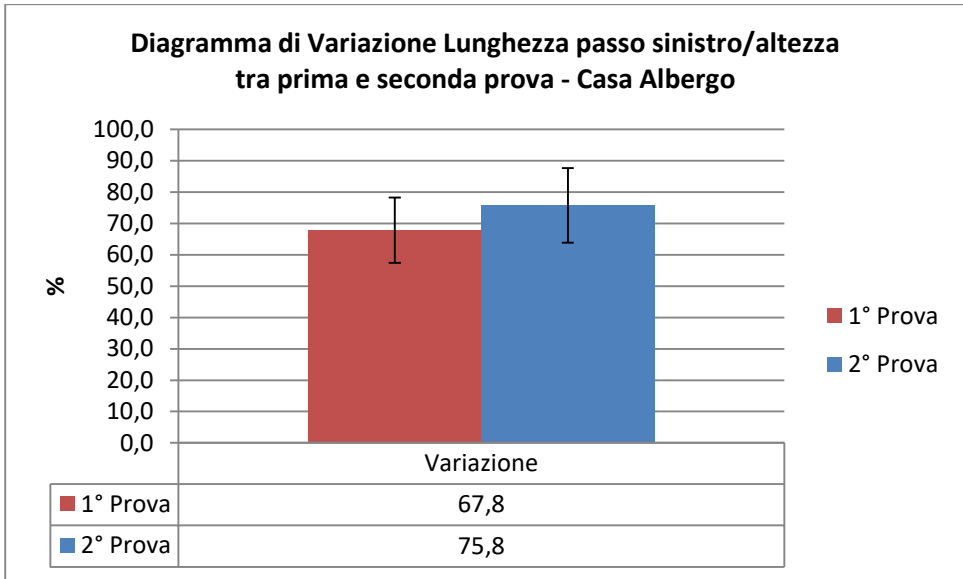
Rapporto Lunghezza Passo Altezza soggetto- Totale Centri							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova			
1	80.1	80.1	80.1	80.1	%	0%	0%
2	76	79.3	76	80	%	4%	5%
3	69.1	77.8	69.1	73.5	%	11%	6%
4	76.7	76.7	75.3	76	%	0%	1%
5	73.6	89.2	71.6	89.2	%	17%	20%
6	100.6	122.6	108.4	115.5	%	18%	6%
7	69.1	72.2	68.5	73.5	%	4%	7%
8	53.5	58.3	54.2	59	%	8%	8%
9	76.8	84.8	77.5	84.8	%	9%	9%
10	74.1	78.9	74.1	79.6	%	6%	7%
11	66.9	81.1	64.9	82.4	%	18%	21%
Media	74.23	81.91	74.52	81.24	%	9%	8%
SD	11.32	15.60	13.31	13.78	%	7%	7%

Rapporto Lunghezza Passo Altezza soggetto- Centro Diurno							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura %	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
1	80.1	80.1	80.1	80.1	%	0%	0%
2	76	79.3	76	80	%	4%	5%
3	69.1	77.8	69.1	73.5	%	11%	6%
4	76.7	76.7	75.3	76	%	0%	1%
5	73.6	89.2	71.6	89.2	%	17%	20%
6	100. 6	122. 6	108. 4	115. 5	%	18%	6%
7	69.1	72.2	68.5	73.5	%	4%	7%
Med ia	77.8 9	85.4 1	78.4 3	83.9 7	%	8%	6%
SD	10.7 9	17.1 8	13.8 4	14.9 2	%	8%	6%

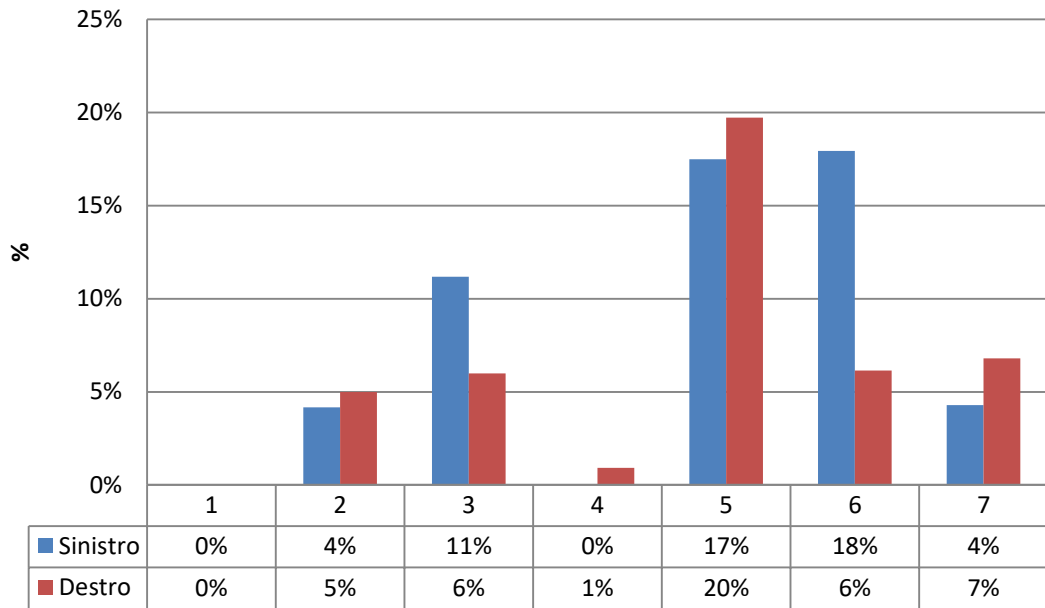
Rapporto Lunghezza Passo Altezza soggetto- Casa Albergo							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura %	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
8	53.5	58.3	54.2	59	%	8%	8%
9	76.8	84.8	77.5	84.8	%	9%	9%
10	74.1	78.9	74.1	79.6	%	6%	7%
11	66.9	81.1	64.9	82.4	%	18%	21%
Med ia	67.8 3	75.7 8	67.6 8	76.4 5	%	10%	11%
SD	10.4 2	11.9 0	10.4 4	11.8 3	%	5%	7%

Diagrammi Rapporto Lunghezza Altezza soggetto

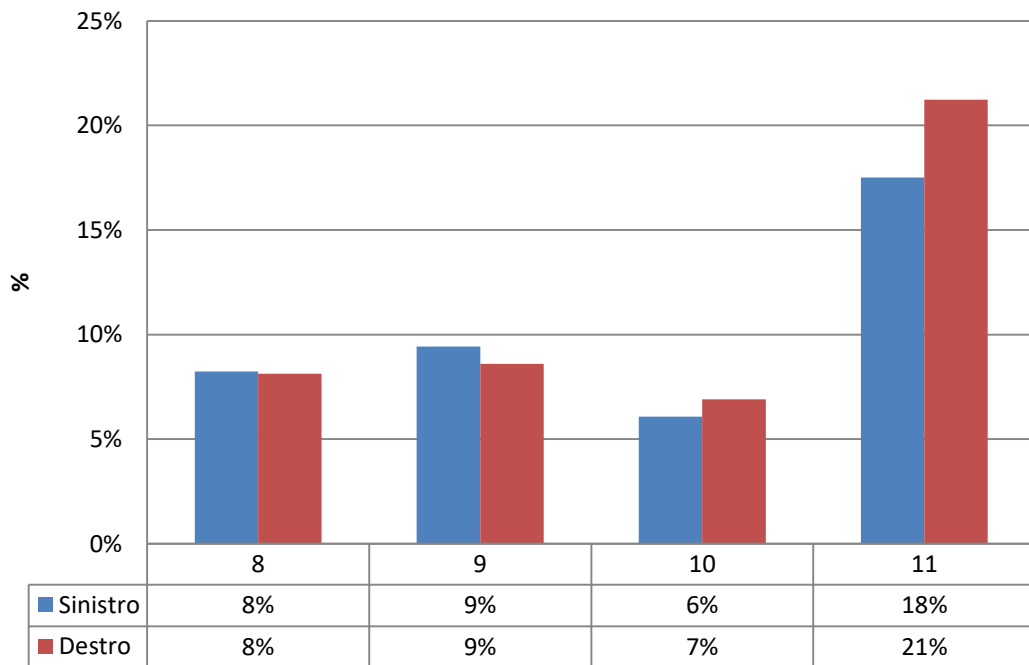




**Variazione per soggetto rapporto passo/altezza tra le prove - Centro
Diurno**



**Variazione per soggetto rapporto passo/altezza tra le prove - Casa
Albergo**



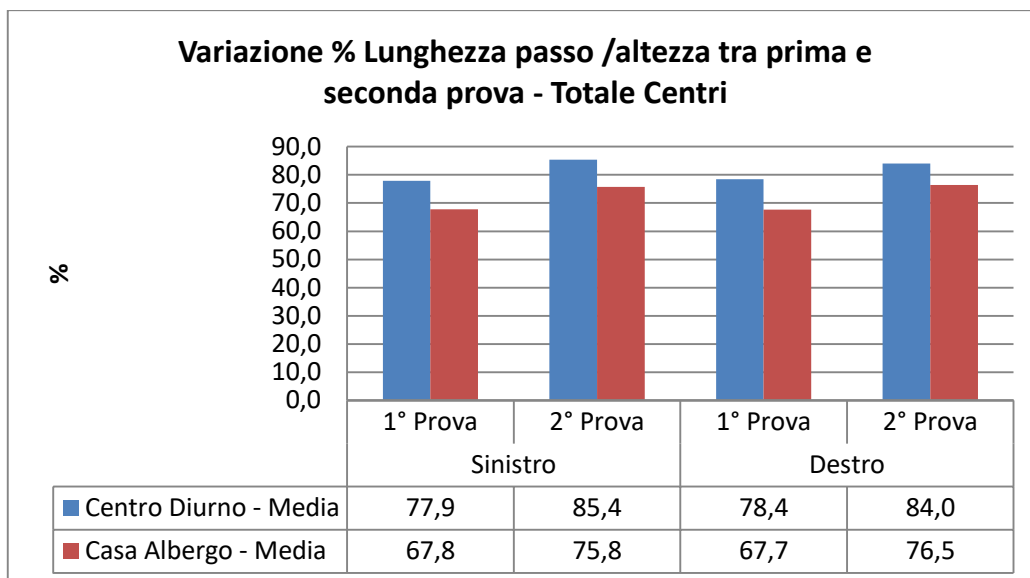


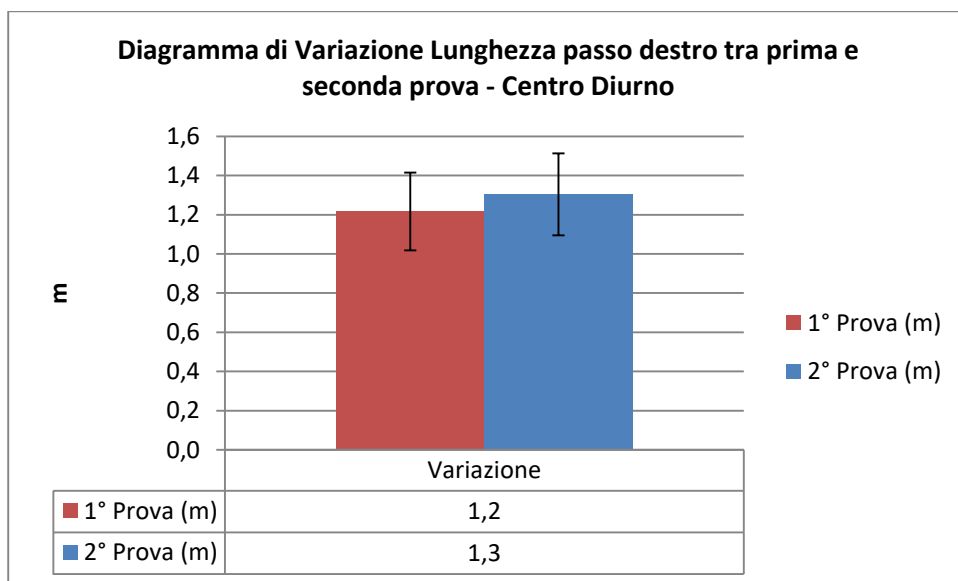
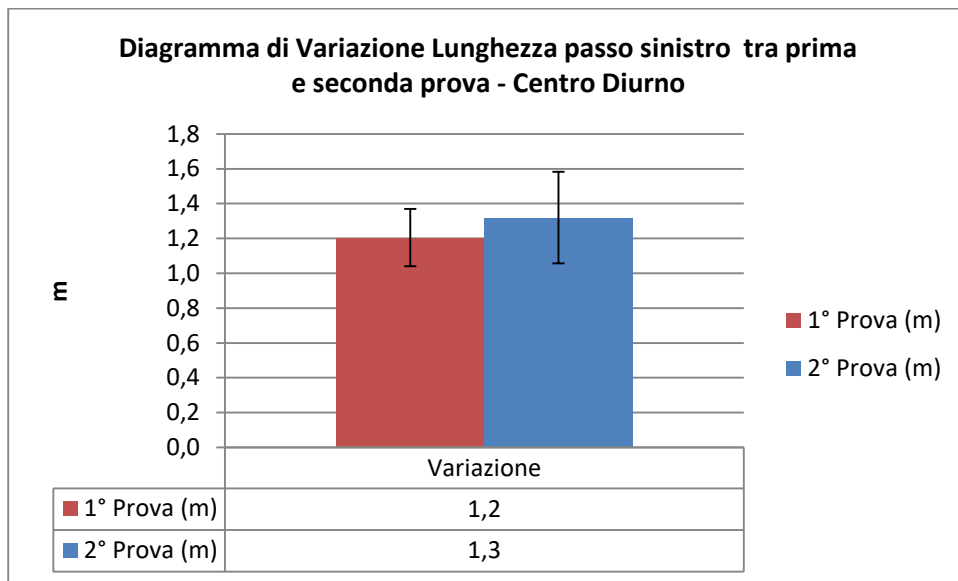
Tabella Lunghezza Passo

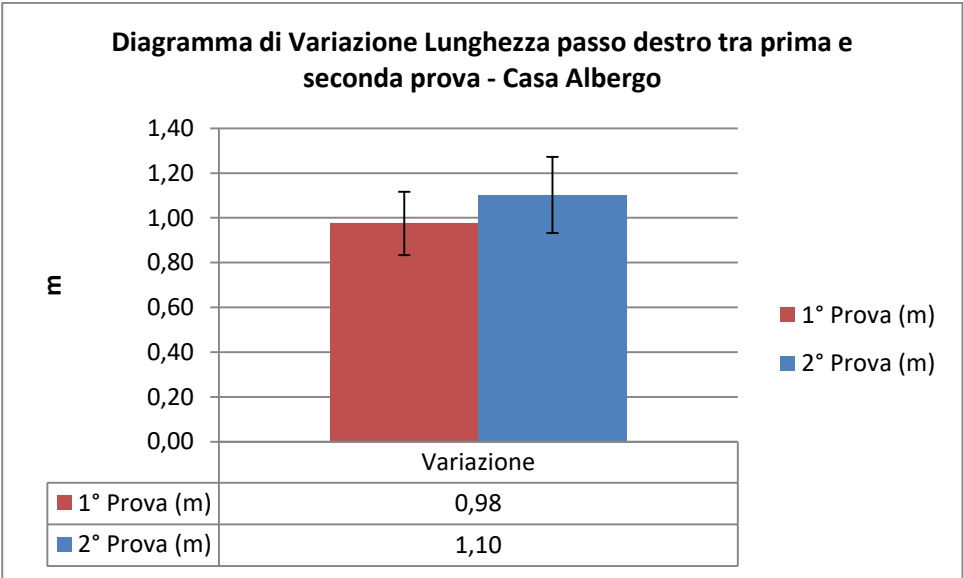
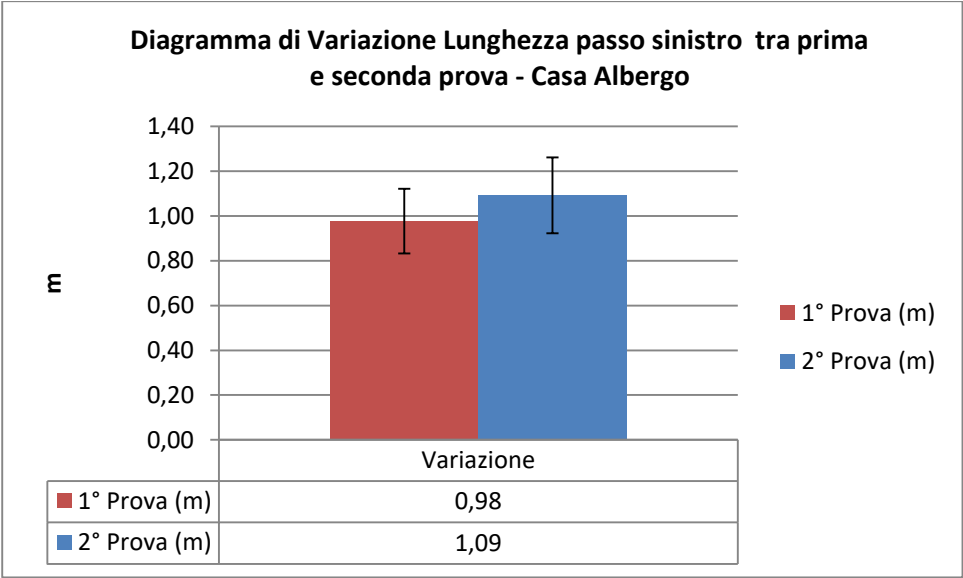
Lunghezza Passo - Totale Centri							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prov a	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
1	1.25	1.25	1.25	1.25	m	0%	0%
2	1.14	1.19	1.14	1.2	m	4%	5%
3	1.12	1.26	1.12	1.19	m	11%	6%
4	1.15	1.15	1.13	1.14	m	0%	1%
5	1.09	1.32	1.06	1.32	m	17%	20%
6	1.56	1.9	1.68	1.79	m	18%	6%
7	1.12	1.17	1.11	1.19	m	4%	7%
8	0.77	0.84	0.78	0.85	m	8%	8%
9	1.06	1.17	1.07	1.17	m	9%	9%
10	1.09	1.16	1.09	1.17	m	6%	7%
11	0.99	1.2	0.96	1.22	m	18%	21%
Me dia	1.12	1.24	1.13	1.23	m	9%	8%
SD	0.19	0.25	0.22	0.22	m	7%	7%

Lunghezza Passo- Centro Diurno							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura m	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
1	1.25	1.25	1.25	1.25	m	0%	0%
2	1.14	1.19	1.14	1.2	m	4%	5%
4	1.12	1.26	1.12	1.19	m	11%	6%
5	1.15	1.15	1.13	1.14	m	0%	1%
6	1.09	1.32	1.06	1.32	m	17%	20%
7	1.56	1.9	1.68	1.79	m	18%	6%
8	1.12	1.17	1.11	1.19	m	4%	7%
Med ia	1.20	1.32	1.21	1.30	m	8%	6%
SD	0.16	0.26	0.21	0.22	m	8%	6%

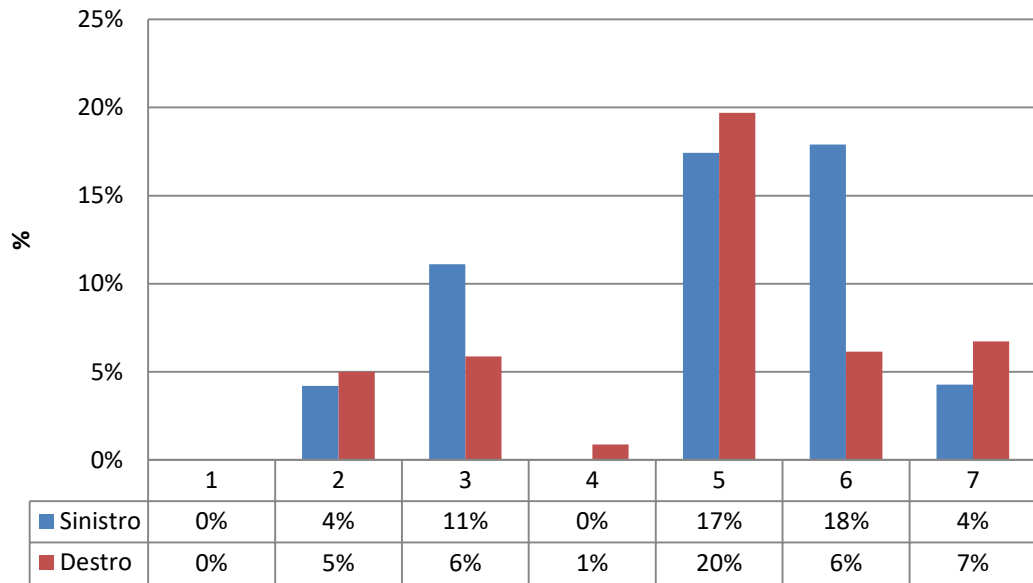
Lunghezza Passo - Casa Albergo							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura m	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
9	0.77	0.84	0.78	0.85	m	8%	8%
10	1.06	1.17	1.07	1.17	m	9%	9%
11	1.09	1.16	1.09	1.17	m	6%	7%
12	0.99	1.2	0.96	1.22	m	18%	21%
Med ia	0.98	1.09	0.98	1.10	m	10%	11%
SD	0.14	0.17	0.14	0.17	m	5%	7%

Diagrammi Lunghezza passo

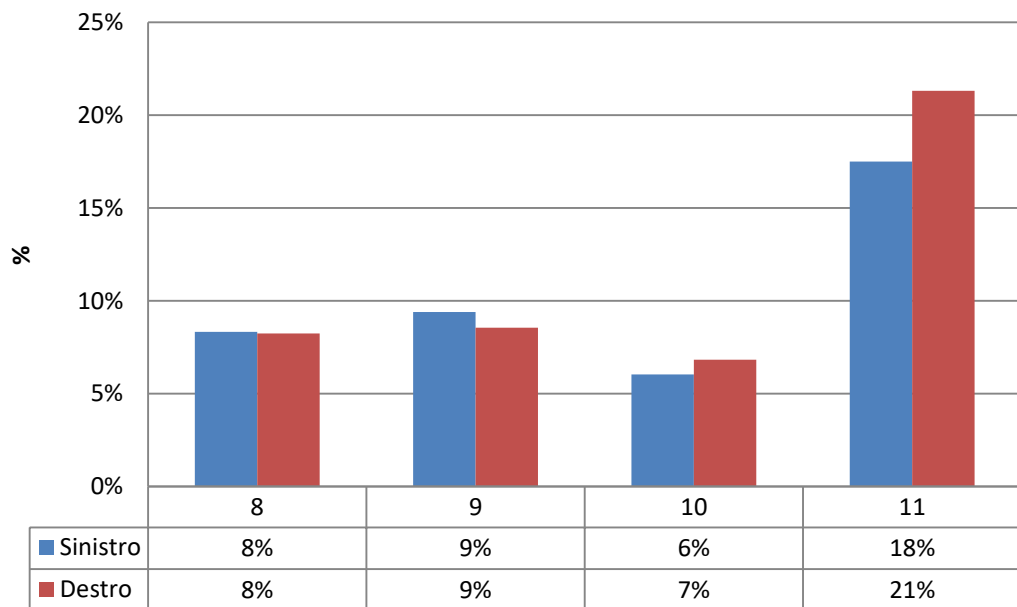




**Variazione per soggetto in % della lunghezza del passo tra le prove -
Centro Diurno**



**Variazione per soggetto in % della lunghezza del passo tra le prove -
Casa Albergo**



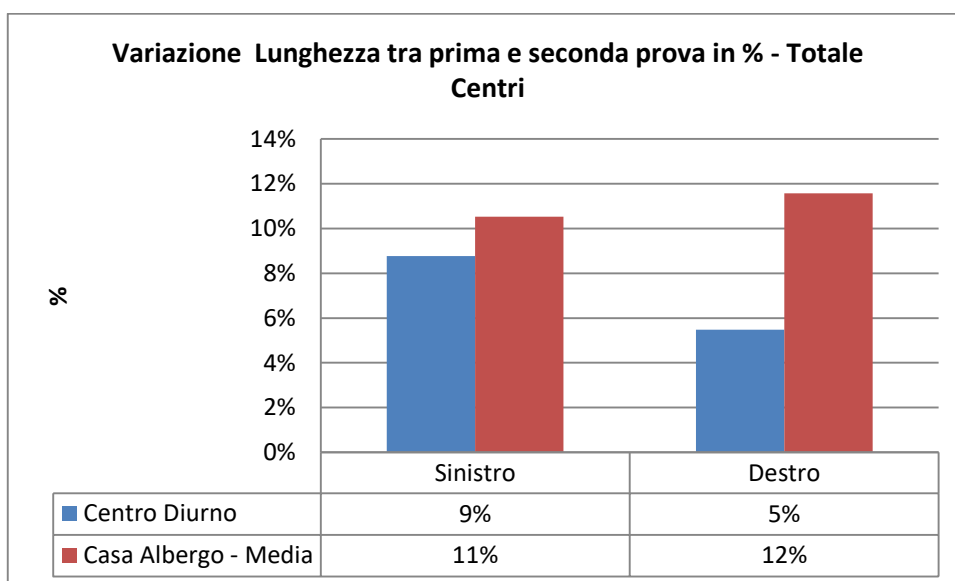
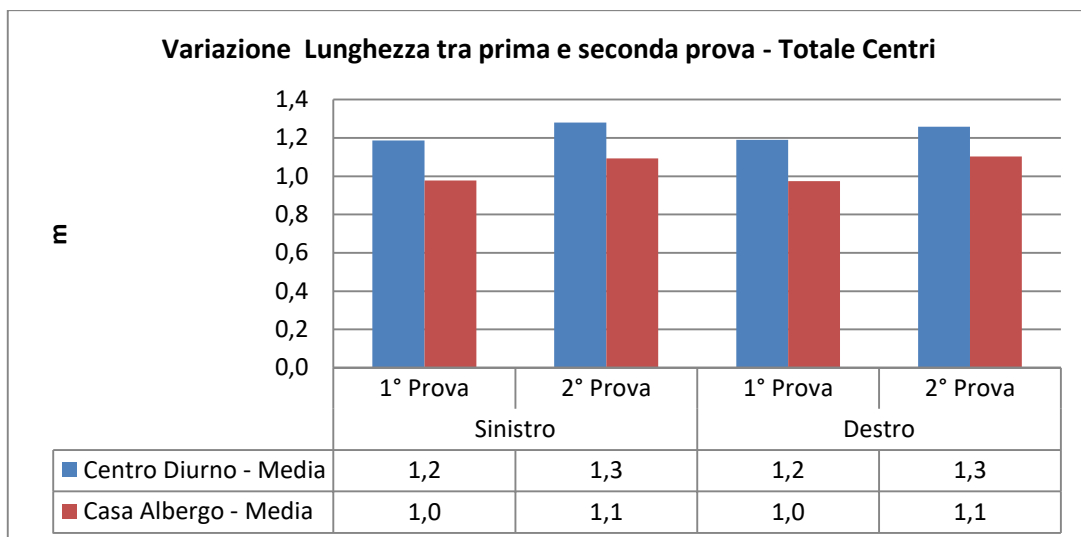


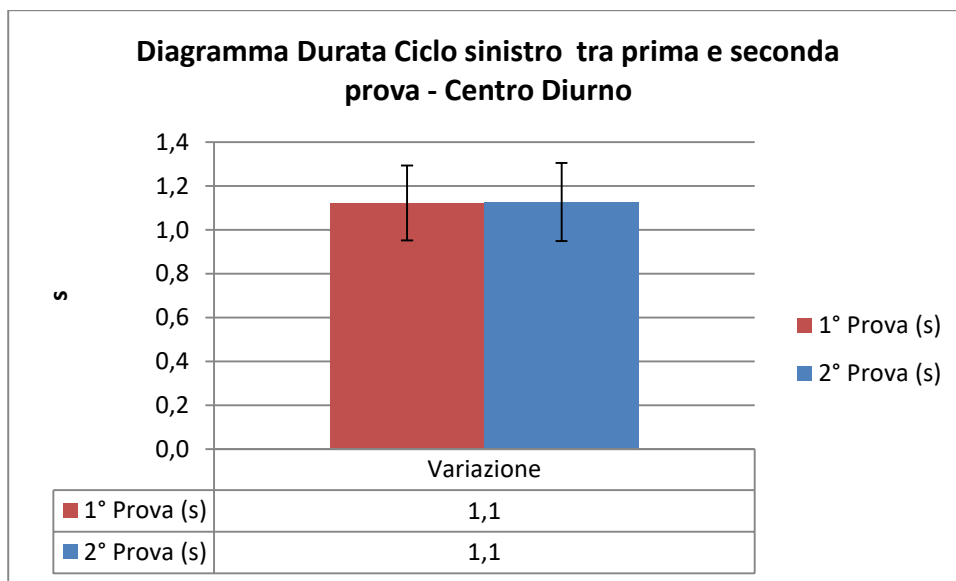
Tabelle Durata Ciclo

Durata Ciclo- Totale Centri							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
1	1.08	1.05	1.1	1.05	s	-3%	-5%
2	1.25	1.23	1.25	1.22	s	-2%	-2%
3	1.18	1.39	1.16	1.39	s	15%	17%
4	1.01	1.01	1.04	1.02	s	0%	-2%
5	1.42	1.28	1.39	1.29	s	-10%	-7%
6	0.97	0.88	0.97	0.89	s	-9%	-8%
7	0.95	1.05	0.94	1.06	s	10%	11%
8	1.03	1	0.96	1.02	s	8%	8%
9	0.94	0.99	0.94	0.99	s	9%	9%
10	1.13	1.15	1.13	1.14	s	6%	7%
11	1.31	1.6	1.97	1.49	s	18%	21%
Med ia	1.12	1.15	1.17	1.14	s	4%	4%
SD	0.16	0.21	0.30	0.18	s	9%	10%

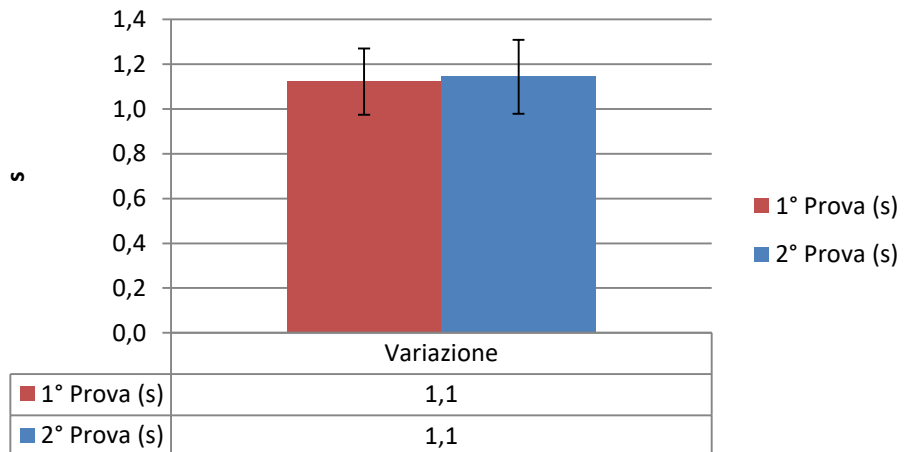
Durata Ciclo- Centro Diurno							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
1	1.08	1.05	1.1	1.05	s	-3%	-5%
2	1.25	1.23	1.25	1.22	s	-2%	-2%
4	1.18	1.39	1.16	1.39	s	15%	17%
5	1.01	1.01	1.04	1.02	s	0%	-2%
6	1.42	1.28	1.39	1.29	s	-10%	-7%
7	0.97	0.88	0.97	0.89	s	-9%	-8%
8	0.95	1.05	0.94	1.06	s	10%	11%
Med ia	1.12	1.13	1.12	1.13	s	0%	1%
SD	0.17	0.18	0.16	0.17	s	9%	10%

Durata Ciclo - Casa Albergo							
Soggett o	Sinistro		Destro		Unità di Misura	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
9	1.03	1	0.96	1.02	s	8%	8%
10	0.94	0.99	0.94	0.99	s	9%	9%
11	1.13	1.15	1.13	1.14	s	6%	7%
12	1.31	1.6	1.97	1.49	s	18%	-21%
Med ia	1.10	1.19	1.25	1.16	s	10%	11%
SD	0.16	0.29	0.49	0.23	s	5%	7%

Diagrammi Durata Ciclo



**Diagramma Durata Ciclo destro tra prima e seconda prova -
Centro Diurno**



**Diagramma Durata Ciclo sinistro tra prima e seconda prova -
Casa Albergo**

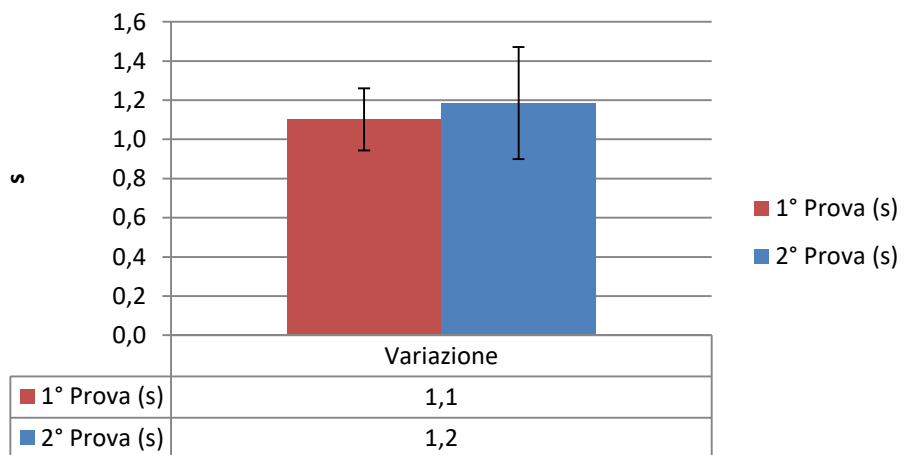
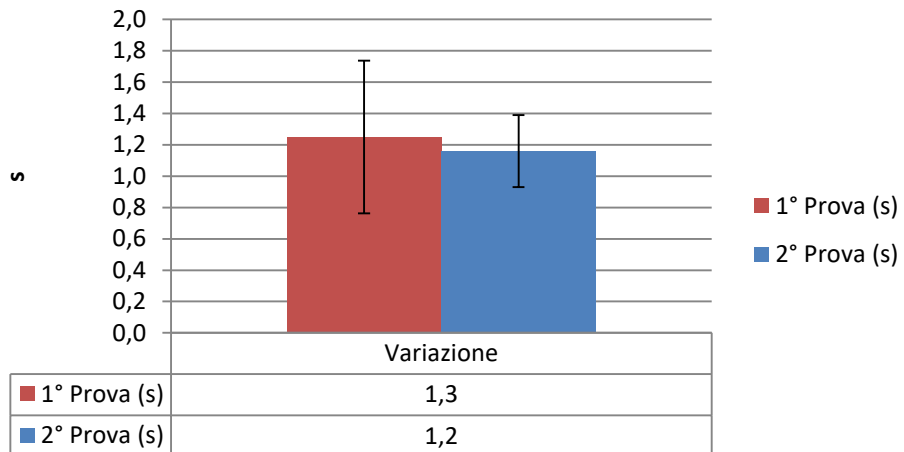


Diagramma Durata Ciclo destro tra prima e seconda prova - Casa Albergo



Variazione Durata Ciclo % del passo tra le prove - Centro Diurno



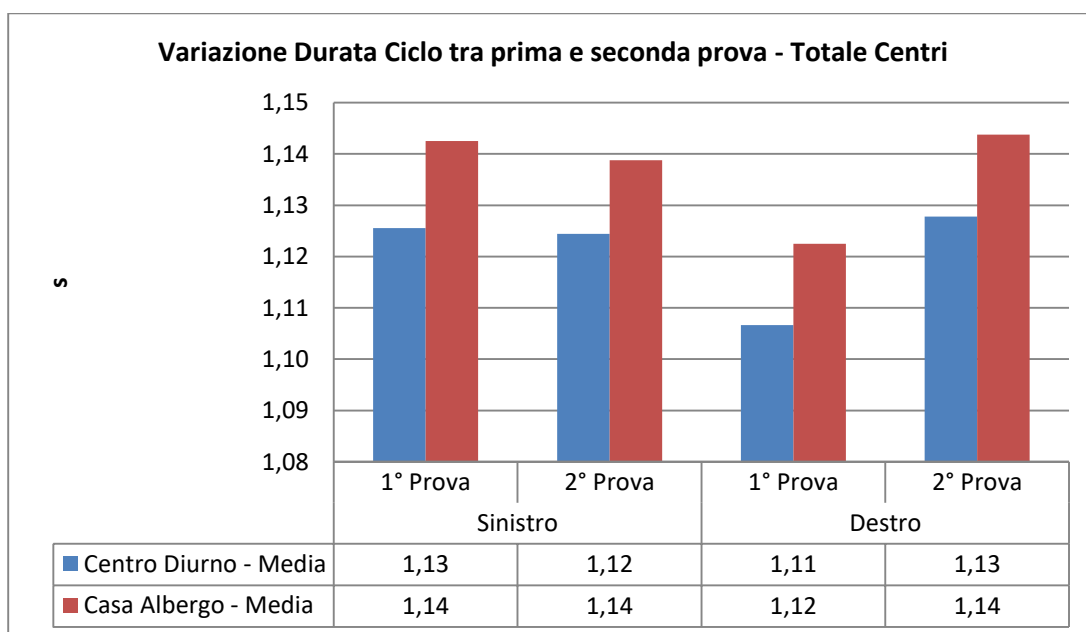
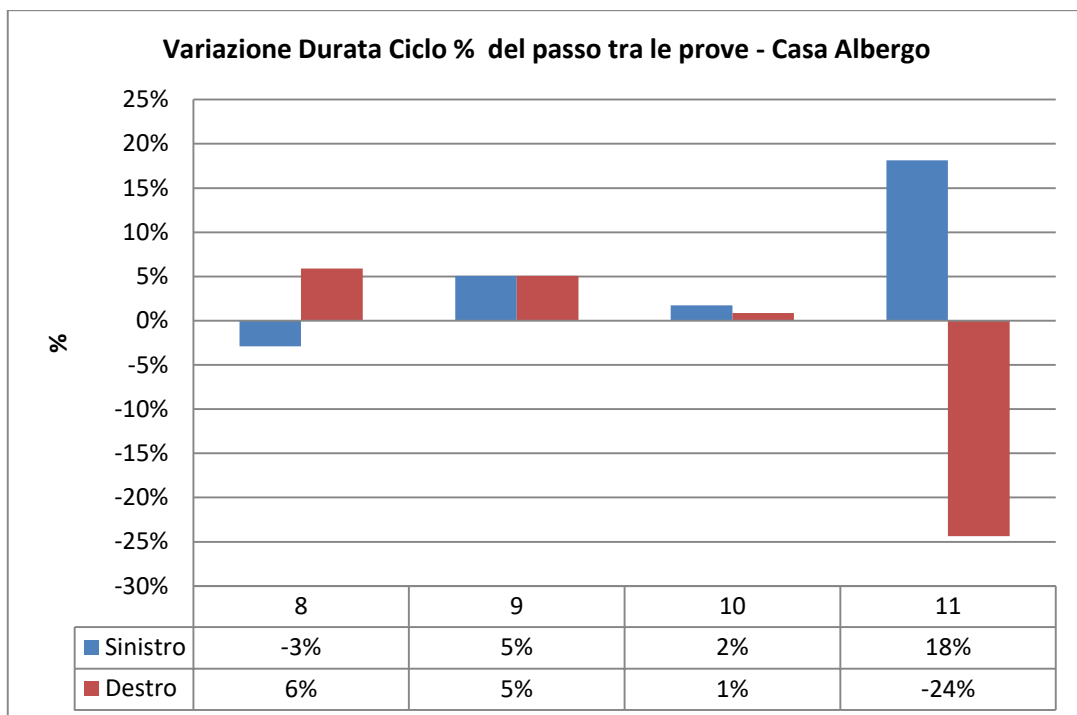


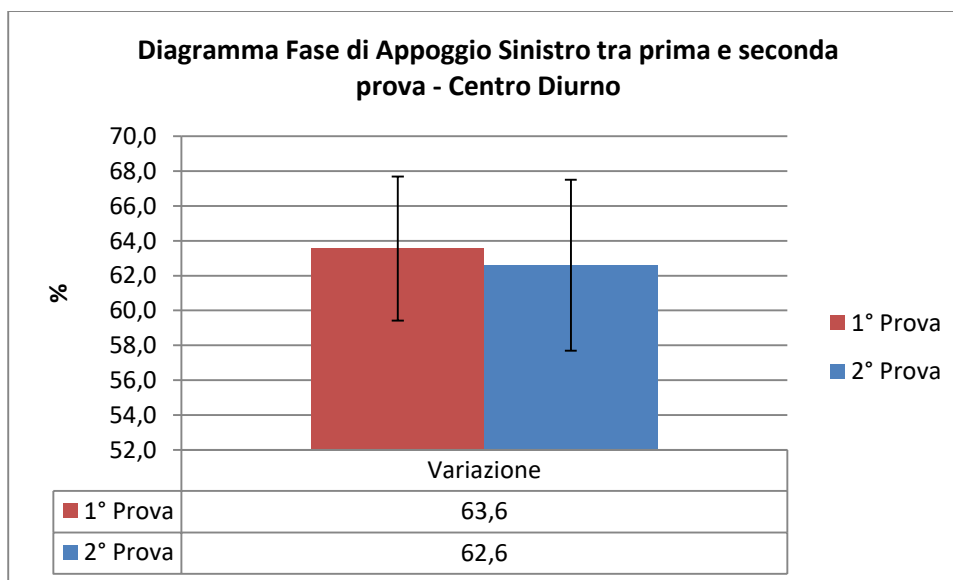
Tabelle relative alla fase di appoggio in % della durata del ciclo del passo

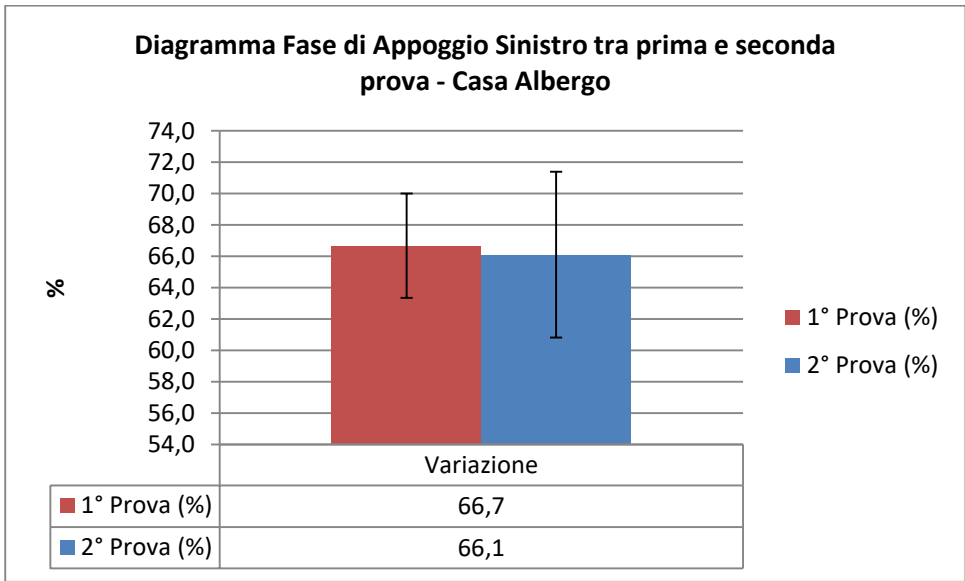
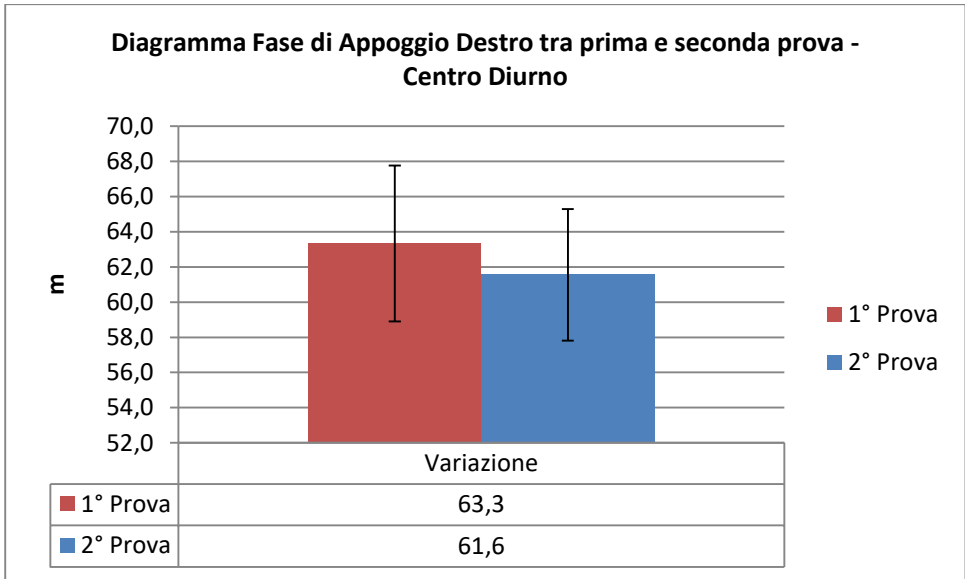
Percentuale Fase di Appoggio - Totale Centri							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova	% Durata Ciclo		
1	66	66.3	62.8	61.6	% Durata Ciclo	0%	-2%
2	62.5	57.5	64.2	61.3	% Durata Ciclo	-8%	-5%
3	70.8	70.5	67.7	67	% Durata Ciclo	0%	-1%
4	63.6	64.8	58.2	59.5	% Durata Ciclo	2%	2%
5	58.5	57.3	70.2	65.9	% Durata Ciclo	-2%	-6%
6	59.4	59.6	58.8	56.6	% Durata Ciclo	0%	-4%
7	64.1	62.2	61.4	59	% Durata Ciclo	-3%	-4%
8	65.7	69.6	62.9	67.5	% Durata Ciclo	6%	7%
9	64.4	58.7	59.9	65.3	% Durata Ciclo	-9%	8%
10	65	65.9	63.7	62.4	% Durata Ciclo	1%	-2%
11	71.6	70.2	55.9	67.8	% Durata Ciclo	-2%	18%
Media	64.69	63.87	62.34	63.08	% Durata Ciclo	-1%	1%
SD	4.01	5.09	4.18	3.84	% Durata Ciclo	4%	7%

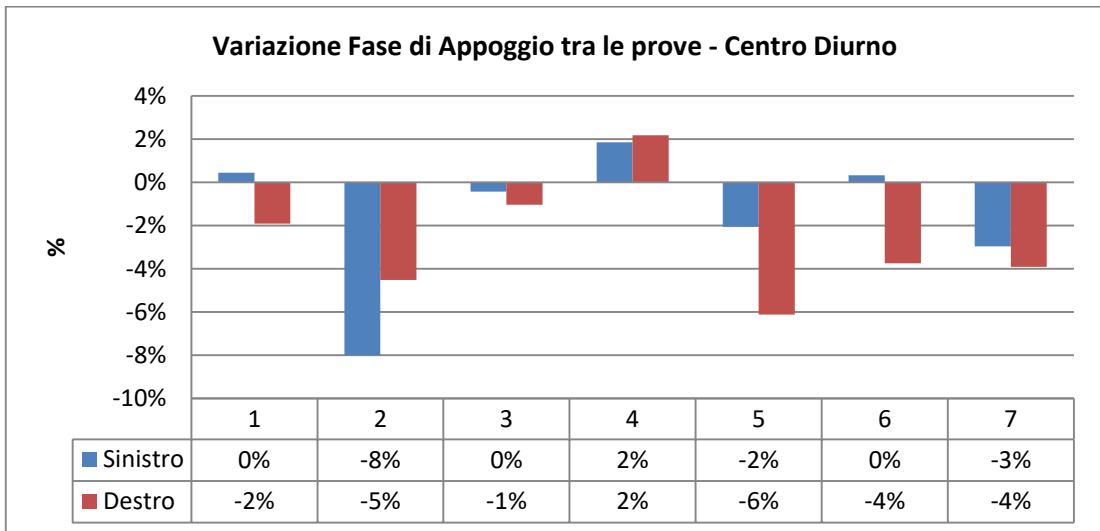
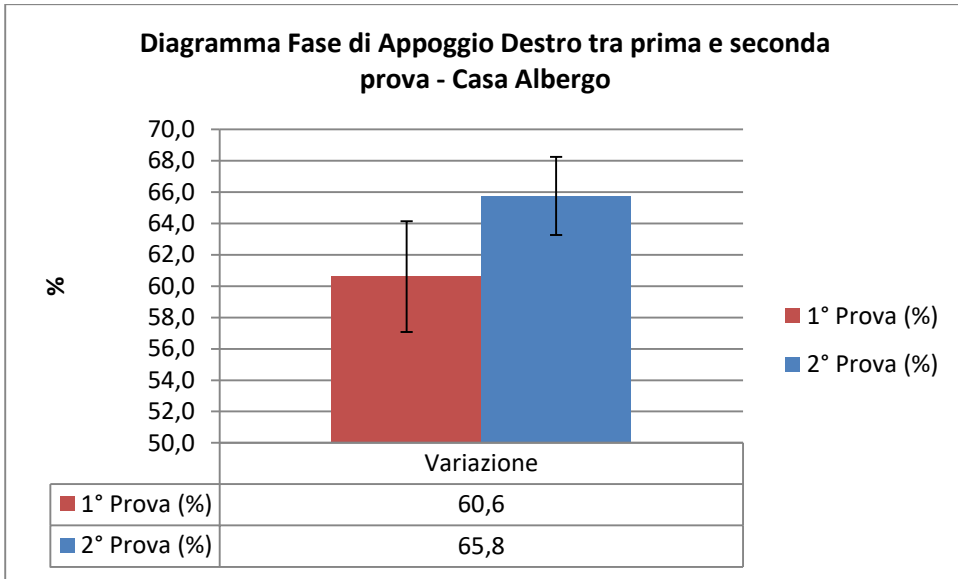
Percentuale Fase di Appoggio - Centro Diurno								
Soggetto	Sinistro		Destro		Unita di Misura		Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova	% Ciclo	Durata		
1	66	66.3	62.8	61.6	% Ciclo	Durata	0%	-2%
2	62.5	57.5	64.2	61.3	% Ciclo	Durata	-8%	-5%
3	70.8	70.5	67.7	67	% Ciclo	Durata	0%	-1%
4	63.6	64.8	58.2	59.5	% Ciclo	Durata	2%	2%
5	58.5	57.3	70.2	65.9	% Ciclo	Durata	-2%	-6%
6	59.4	59.6	58.8	56.6	% Ciclo	Durata	0%	-4%
7	64.1	62.2	61.4	59	% Ciclo	Durata	-3%	-4%
Media	63.56	62.60	63.33	61.56	% Ciclo	Durata	-2%	-3%
SD	4.14	4.90	4.43	3.74	% Ciclo	Durata	3%	3%

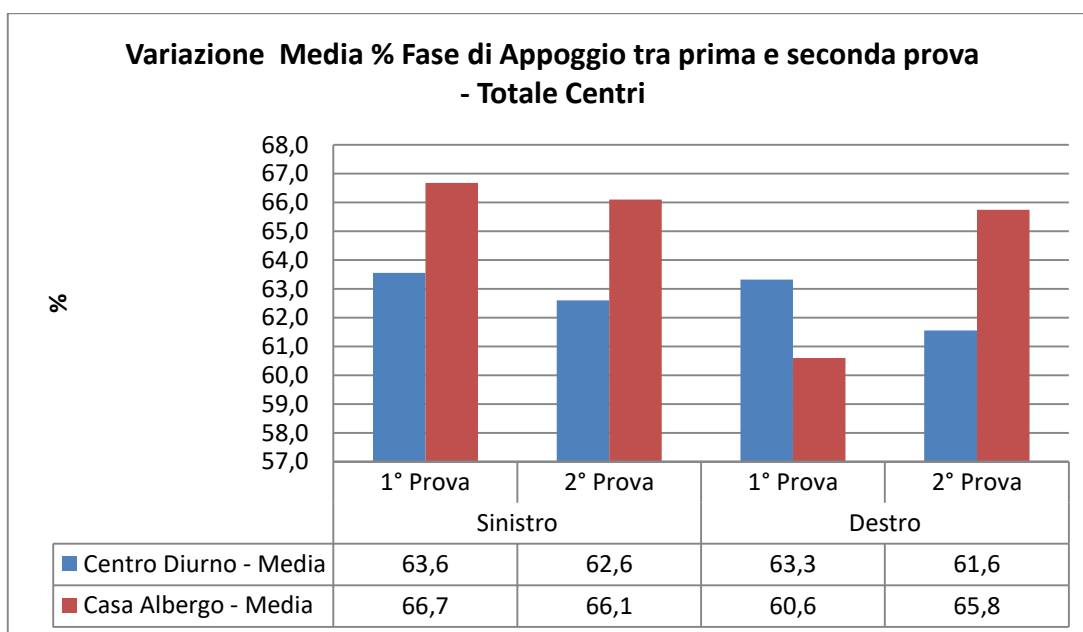
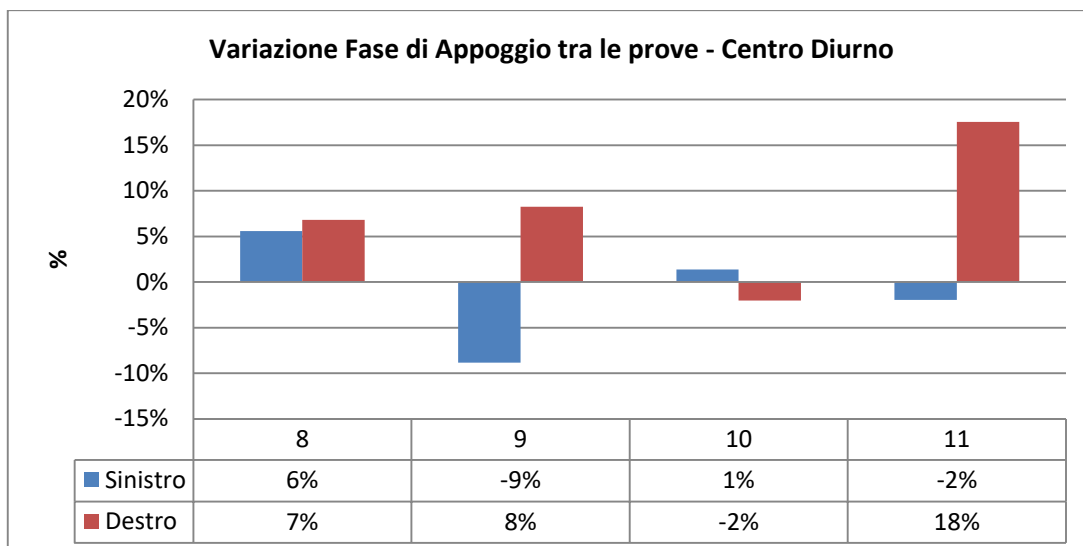
Percentuale Fase di Appoggio - Casa Albergo							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova	% Durata Ciclo		
8	65.7	69.6	62.9	67.5	% Durata Ciclo	6%	7%
9	64.4	58.7	59.9	65.3	% Durata Ciclo	-9%	8%
10	65	65.9	63.7	62.4	% Durata Ciclo	1%	-2%
11	71.6	70.2	55.9	67.8	% Durata Ciclo	-2%	18%
Media	66.68	66.10	60.60	65.75	% Durata Ciclo	-1%	8%
SD	3.33	5.29	3.53	2.50	% Durata Ciclo	6%	8%

Diagrammi Fase di Appoggio









Percentuale Fase di Volo

Percentuale Fase di Volo - Totale Centri							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura % Durata Ciclo	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va			
1	34	33.7	37.2	38.4	% Durata Ciclo	-1%	3%
2	37.5	42.5	35.8	38.7	% Durata Ciclo	12%	7%
3	29.2	29.5	32.3	33	% Durata Ciclo	1%	2%
4	36.4	35.2	41.8	40.5	% Durata Ciclo	-3%	-3%
5	41.5	42.7	29.8	34.1	% Durata Ciclo	3%	13%
6	40.6	40.4	41.2	43.4	% Durata Ciclo	0%	5%
7	35.9	37.8	38.6	41	% Durata Ciclo	5%	6%
8	34.3	30.4	37.1	32.5	% Durata Ciclo	-11%	-12%
9	35.6	41.3	40.1	34.7	% Durata Ciclo	14%	-13%
10	35	34.1	36.3	37.6	% Durata Ciclo	-3%	3%
11	28.4	29.8	44.1	32.2	% Durata Ciclo	5%	-27%
Media	35.3 1	36.1 3	37.6 6	36.9 2	% Durata Ciclo	2%	-1%
SD	4.01	5.09	4.18	3.84	% Durata Ciclo	7%	12%

Percentuale Fase di Volo - Centro Diurno							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Pro va	2° Pro va	1° Pro va	2° Pro va	% Durata Ciclo		
1	34	33.7	37.2	38.4	% Durata Ciclo	-1%	3%
2	37.5	42.5	35.8	38.7	% Durata Ciclo	12%	7%
3	29.2	29.5	32.3	33	% Durata Ciclo	1%	2%
4	36.4	35.2	41.8	40.5	% Durata Ciclo	-3%	-3%
5	41.5	42.7	29.8	34.1	% Durata Ciclo	3%	13%
6	40.6	40.4	41.2	43.4	% Durata Ciclo	0%	5%
7	35.9	37.8	38.6	41	% Durata Ciclo	5%	6%
Med ia	36.4 4	37.4 0	36.6 7	38.4 4	% Durata Ciclo	2%	5%
SD	4.14	4.90	4.43	3.74	% Durata Ciclo	5%	5%

Percentuale Fase di Volo - Casa Albergo							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura % Durata Ciclo	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova			
8	34.3	30.4	37.1	32.5	% Durata Ciclo	-11%	-12%
9	35.6	41.3	40.1	34.7	% Durata Ciclo	14%	-13%
10	35	34.1	36.3	37.6	% Durata Ciclo	-3%	3%
11	28.4	29.8	44.1	32.2	% Durata Ciclo	5%	-27%
Media	33.3	33.9	39.4	34.2	% Durata Ciclo	1%	-12%
SD	3.33	5.29	3.53	2.50	% Durata Ciclo	11%	12%

Diagrammi Fase di volo

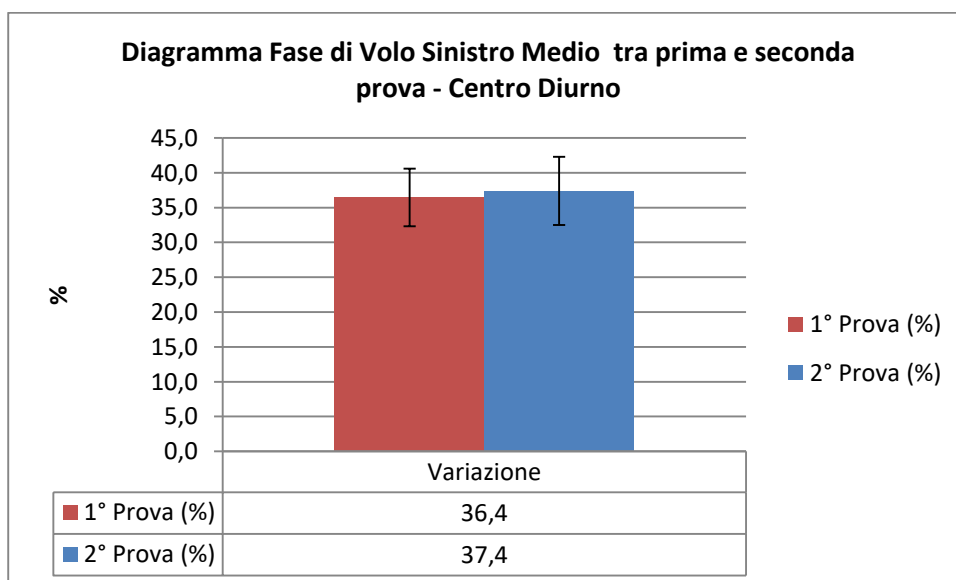


Diagramma Fase di Volo Destro Medio tra prima e seconda prova - Centro Diurno

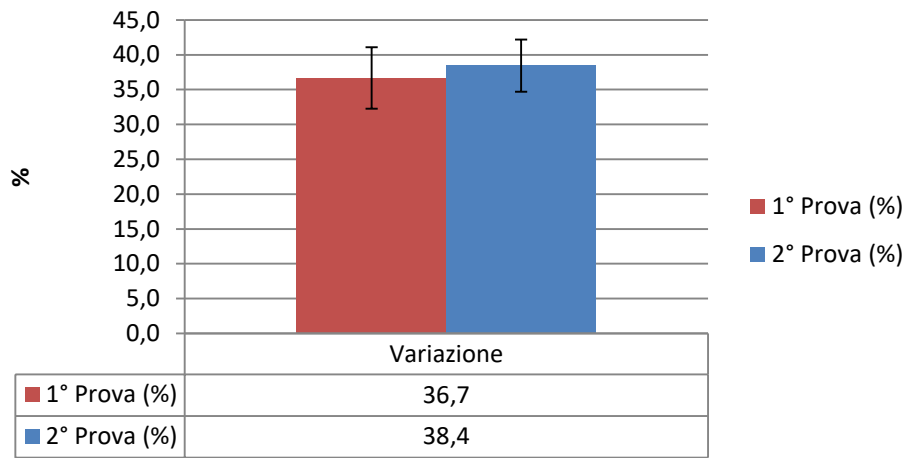


Diagramma Fase di Volo Sinistro Medio tra prima e seconda prova - Casa Albergo

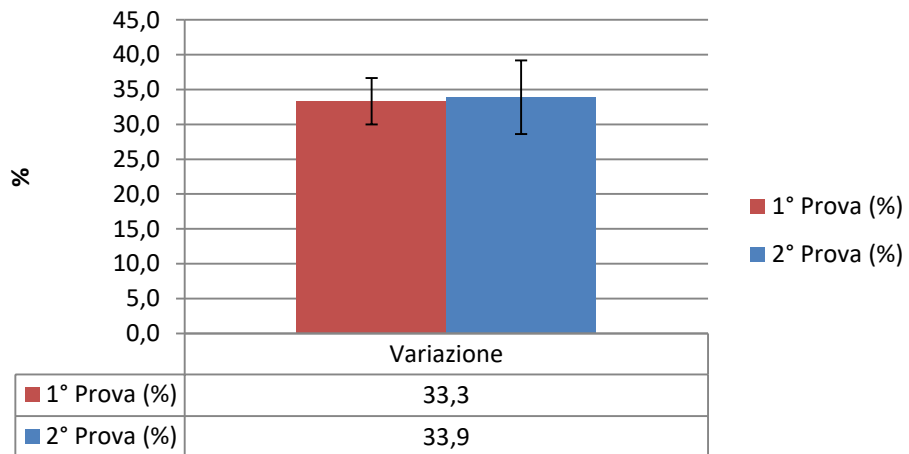
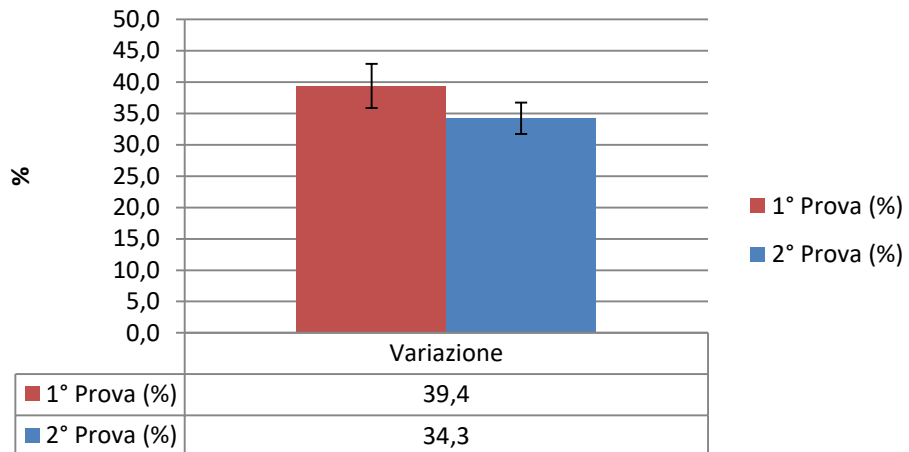
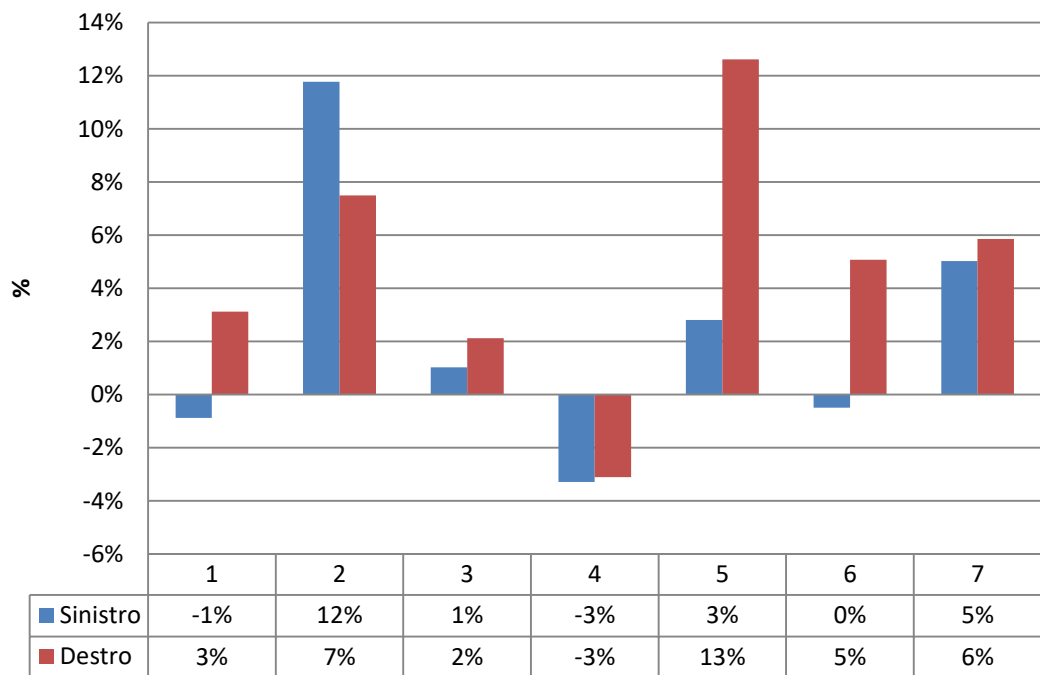
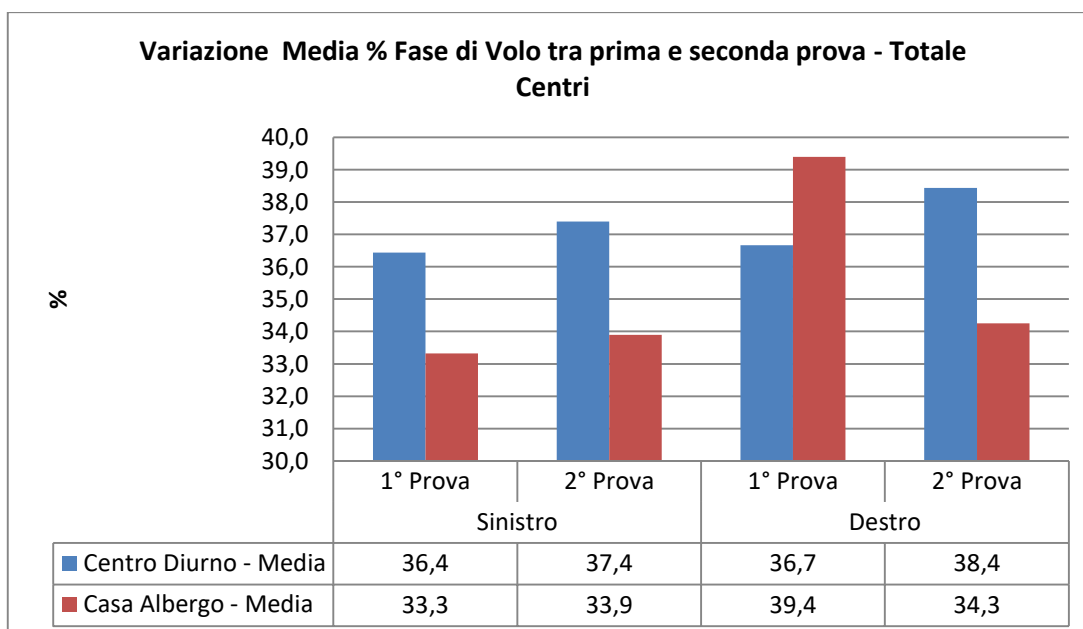
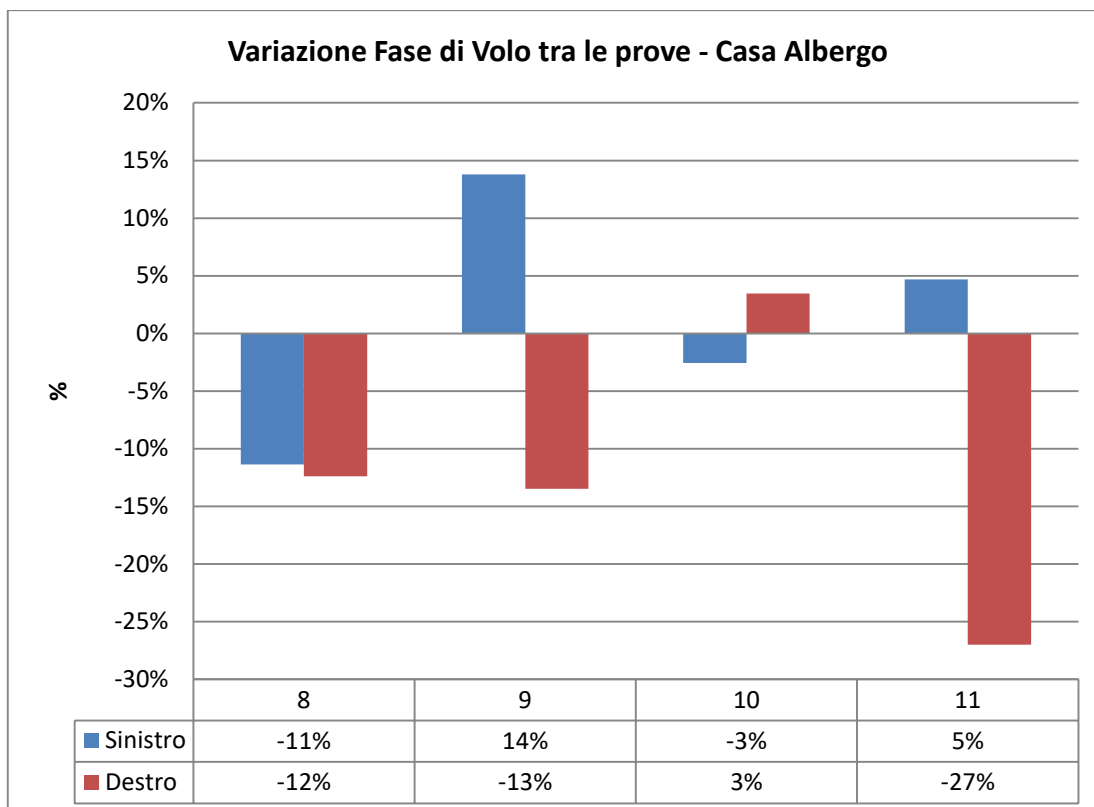


Diagramma Fase di Volo Destro Medio tra prima e seconda prova - Casa Albergo



Variazione Fase di Volo tra le prove - Centro Diurno





Doppio Appoggio

Percentuale Doppio Appoggio - Totale Centri								
Soggetto	Sinistro		Destro		Unita di Misura		Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova	% Ciclo	Durata		
1	15.5	15.3	11.6	12	% Ciclo	Durata	-1%	3%
2	14.3	10.9	12.7	9.4	% Ciclo	Durata	-24%	-26%
3	19.9	21	16.4	16.4	% Ciclo	Durata	5%	0%
4	11.2	13.6	9	10	% Ciclo	Durata	18%	10%
5	15.8	15.6	10.4	8.4	% Ciclo	Durata	-1%	-19%
6	8.9	8.9	11.3	8.5	% Ciclo	Durata	0%	-25%
7	11.7	9	12.6	12.5	% Ciclo	Durata	-23%	-1%
8	18.6	18.4	10.4	17.9	% Ciclo	Durata	-1%	42%
9	8.8	10.9	16.4	13.3	% Ciclo	Durata	19%	-19%
10	14.6	13.9	13.2	13.3	% Ciclo	Durata	-5%	1%
11	24.6	24.4	12.5	7.3	% Ciclo	Durata	-1%	-42%
Media	14.90	14.72	12.41	11.73	% Ciclo	Durata	-1%	-7%
SD	4.81	4.95	2.33	3.39	% Ciclo	Durata	13%	23%

Percentuale Doppio Appoggio - Centro Diurno							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova	% Durata Ciclo		
1	15.5	15.3	11.6	12	% Durata Ciclo	-1%	3%
2	14.3	10.9	12.7	9.4	% Durata Ciclo	12%	7%
3	19.9	21	16.4	16.4	% Durata Ciclo	1%	2%
4	11.2	13.6	9	10	% Durata Ciclo	-3%	-3%
5	15.8	15.6	10.4	8.4	% Durata Ciclo	3%	13%
6	8.9	8.9	11.3	8.5	% Durata Ciclo	0%	5%
7	11.7	9	12.6	12.5	% Durata Ciclo	5%	6%
Media	13.90	13.47	12.00	11.03	% Durata Ciclo	2%	5%
SD	3.64	4.32	2.32	2.86	% Durata Ciclo	5%	5%

Percentuale Doppio Appoggio - Casa Albergo							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova	% Durata Ciclo		
8	18.6	18.4	10.4	17.9	% Durata Ciclo	-1%	42%
9	8.8	10.9	16.4	13.3	% Durata Ciclo	19%	-19%
10	14.6	13.9	13.2	13.3	% Durata Ciclo	-5%	1%
11	24.6	24.4	12.5	7.3	% Durata Ciclo	-1%	-42%
Media	16.65	16.90	13.13	12.95	% Durata Ciclo	3%	-4%
SD	6.65	5.87	2.49	4.35	% Durata Ciclo	11%	35%

Diagrammi Doppio Appoggio

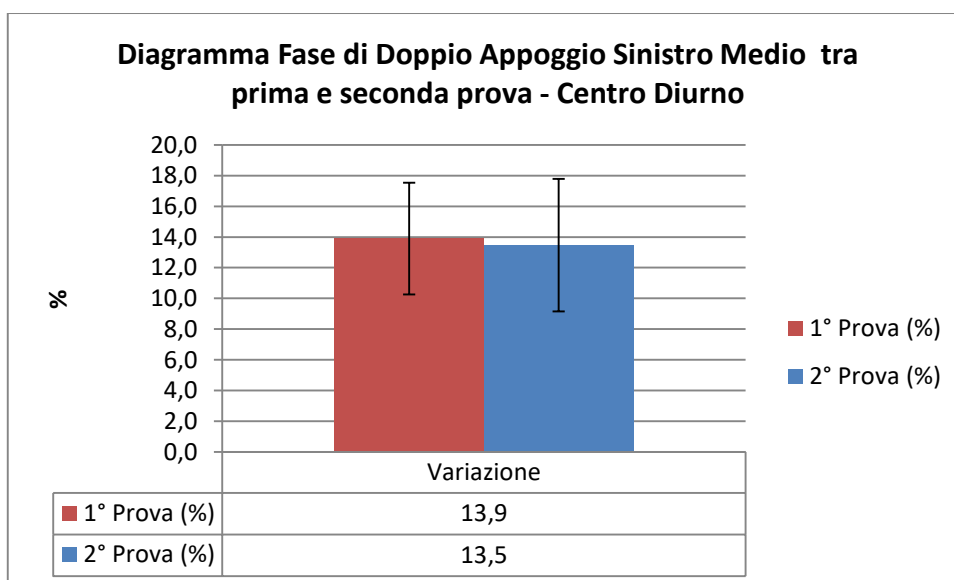


Diagramma Fase di Doppio Appoggio Destro Medio tra prima e seconda prova - Centro Diurno

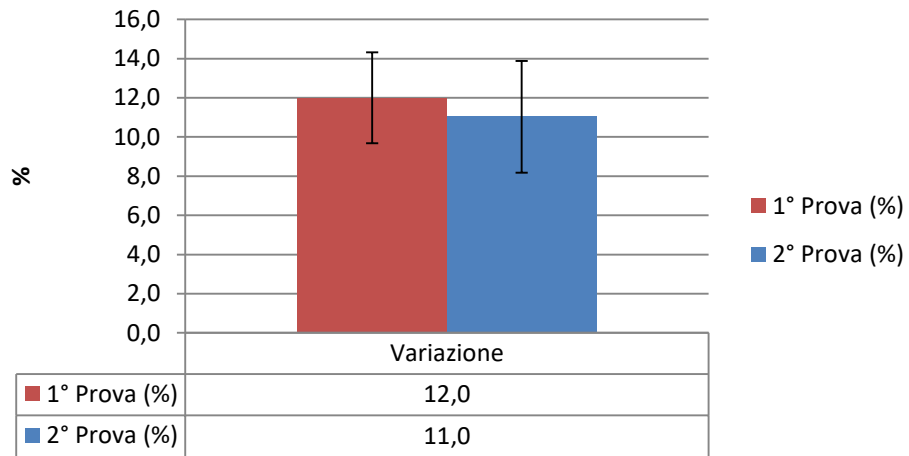


Diagramma Fase di Doppio Appoggio Sinistro Medio tra prima e seconda prova - Casa Albergo

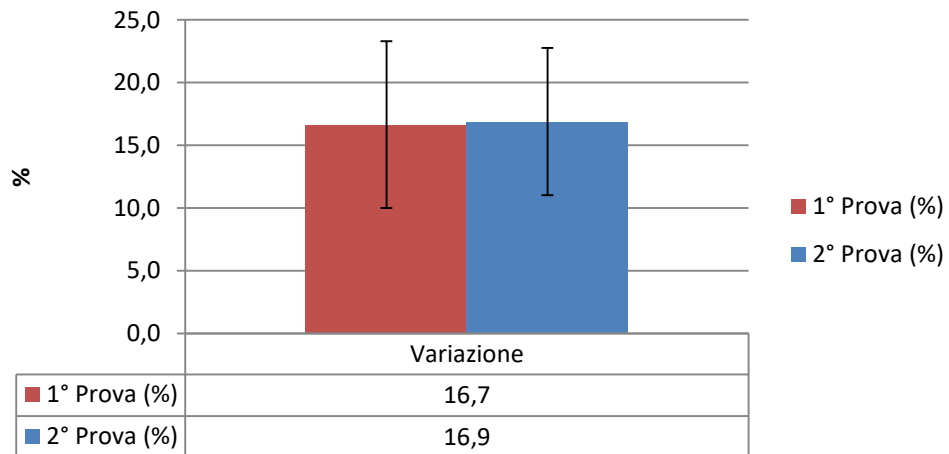
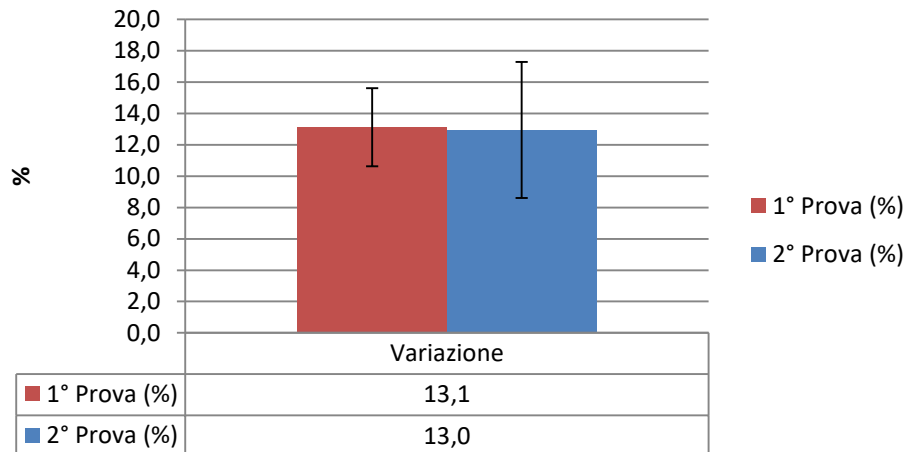
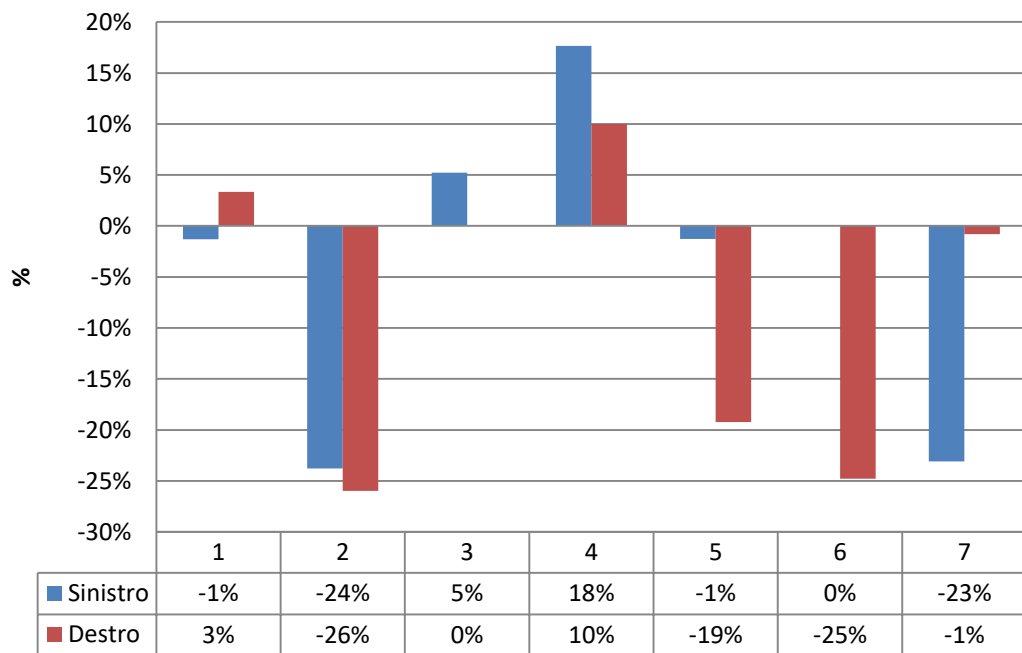


Diagramma Fase di Doppio Appoggio Destro Medio tra prima e seconda prova - Casa Albergo



Variazione Fase di Doppio Appoggio - Centro Diurno



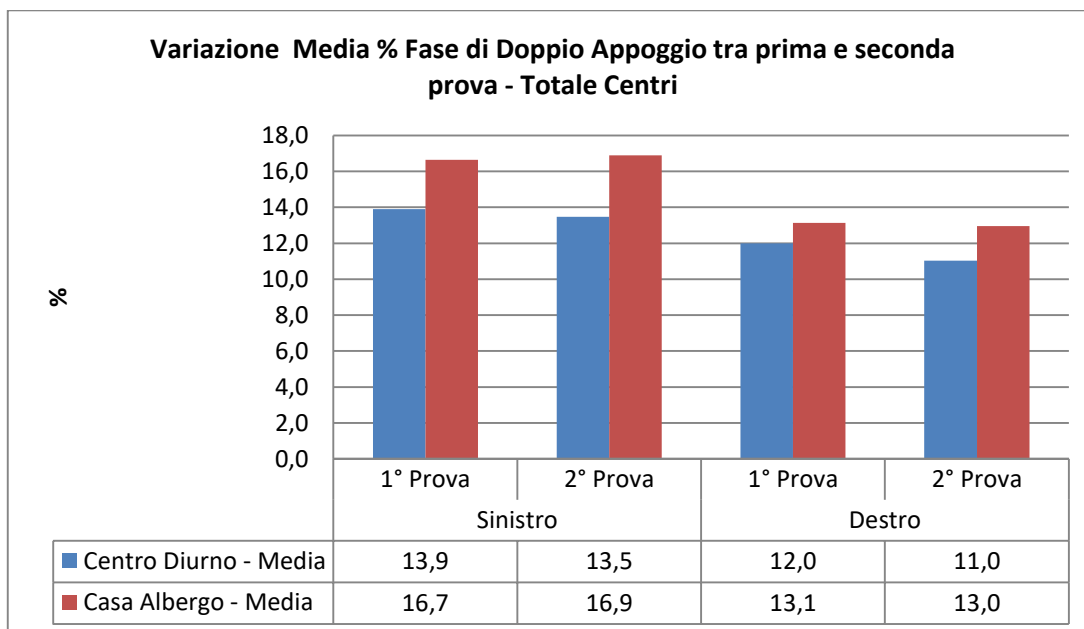
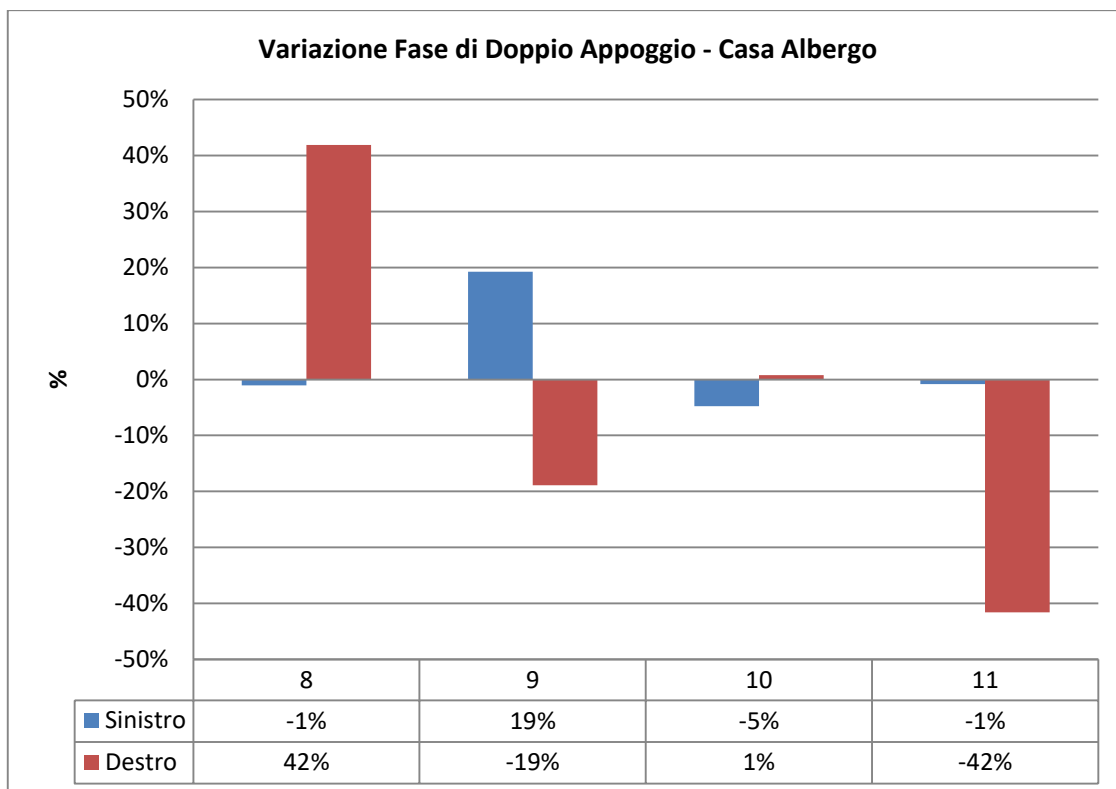


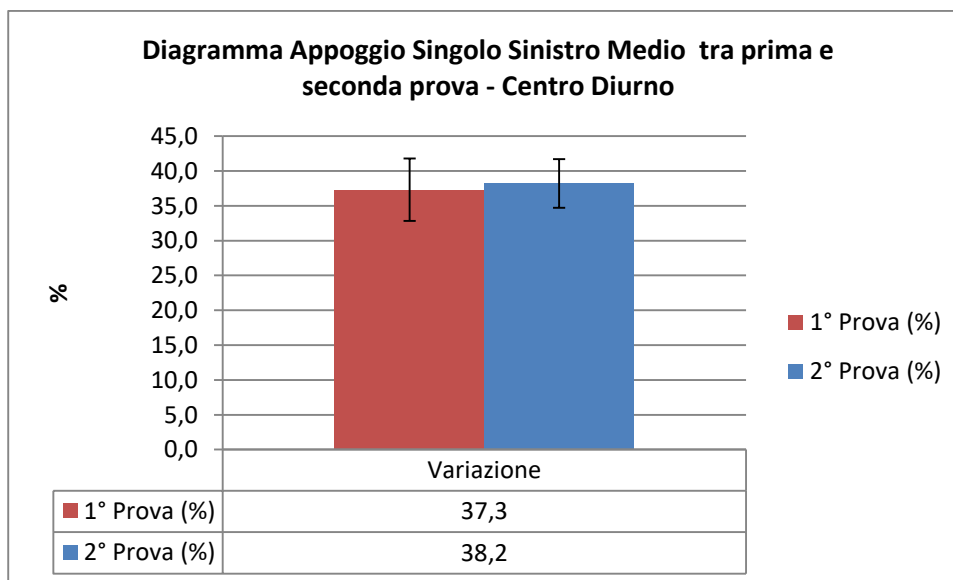
Tabelle Appoggio Singolo

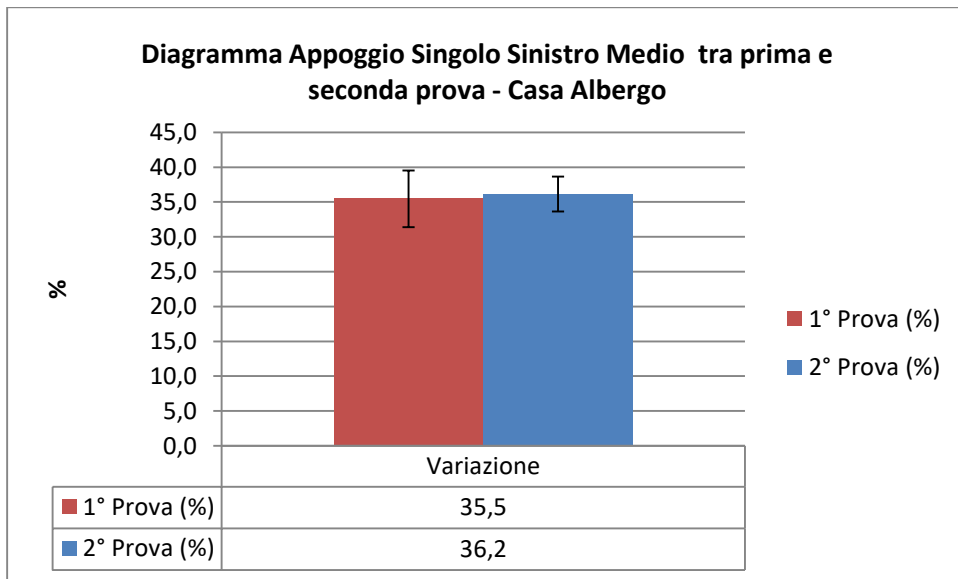
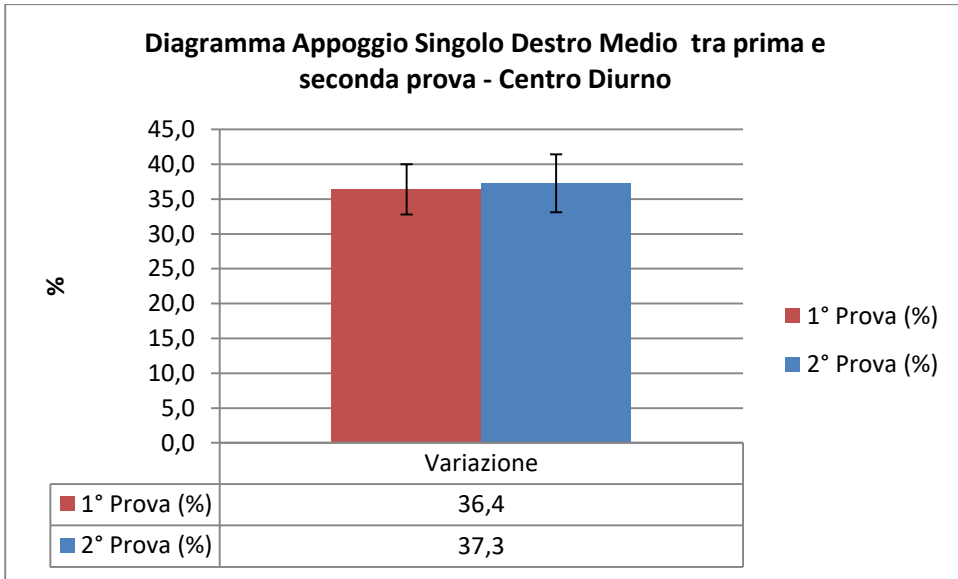
Percentuale Doppio Appoggio - Totale Centri							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura % Durata Ciclo	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova			
1	38.6	38.7	34.6	34.3	% Durata Ciclo	0%	-1%
2	35.1	38.3	37.7	41	% Durata Ciclo	8%	8%
3	32.7	32.7	30.3	30.3	% Durata Ciclo	0%	0%
4	43.2	40.9	35.4	35.7	% Durata Ciclo	-5%	1%
5	31.1	34.3	41.9	42	% Durata Ciclo	9%	0%
6	41.3	42.1	38.5	40	% Durata Ciclo	2%	4%
7	39.1	40.4	36.3	37.5	% Durata Ciclo	3%	3%
8	34.6	33.6	37	30.9	% Durata Ciclo	-3%	-16%
9	39.9	34.4	34.7	41.2	% Durata Ciclo	-14%	16%
10	37.1	38.6	35.2	33.9	% Durata Ciclo	4%	-4%
11	30.3	38	19.8	33.2	% Durata Ciclo	20%	40%
Media	36.6	37.4	34.6	36.3	% Durata Ciclo	2%	5%
SD	4.22	3.21	5.70	4.23	% Durata Ciclo	9%	14%

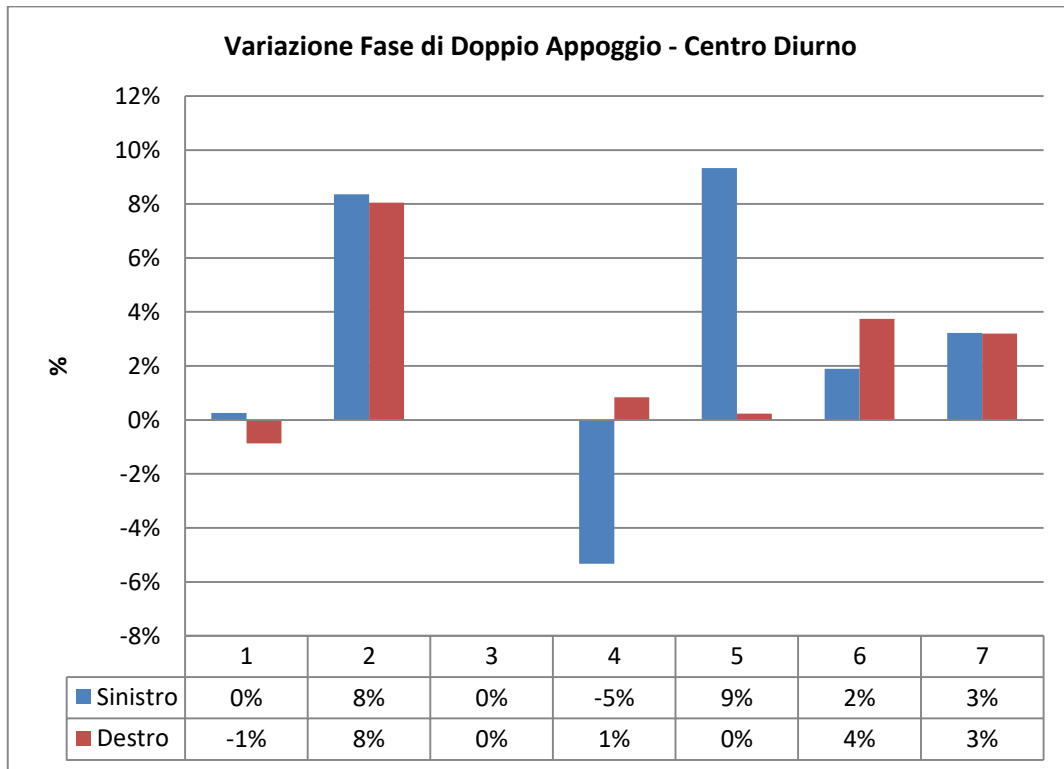
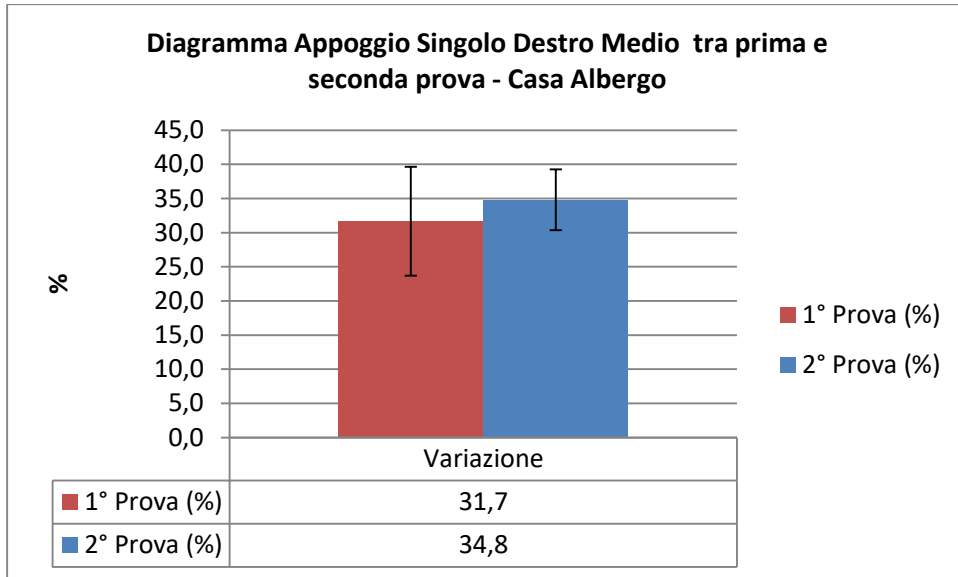
Percentuale Doppio Appoggio - Centro Diurno							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura % Durata Ciclo	Differenza % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova			
1	38.6	38.7	34.6	34.3	% Durata Ciclo	0%	-1%
2	35.1	38.3	37.7	41	% Durata Ciclo	8%	8%
3	32.7	32.7	30.3	30.3	% Durata Ciclo	0%	0%
4	43.2	40.9	35.4	35.7	% Durata Ciclo	-5%	1%
5	31.1	34.3	41.9	42	% Durata Ciclo	9%	0%
6	41.3	42.1	38.5	40	% Durata Ciclo	2%	4%
7	39.1	40.4	36.3	37.5	% Durata Ciclo	3%	3%
Media	37.3	38.2	36.3	37.2	% Durata Ciclo	3%	2%
SD	4.48	3.49	3.60	4.16	% Durata Ciclo	5%	3%

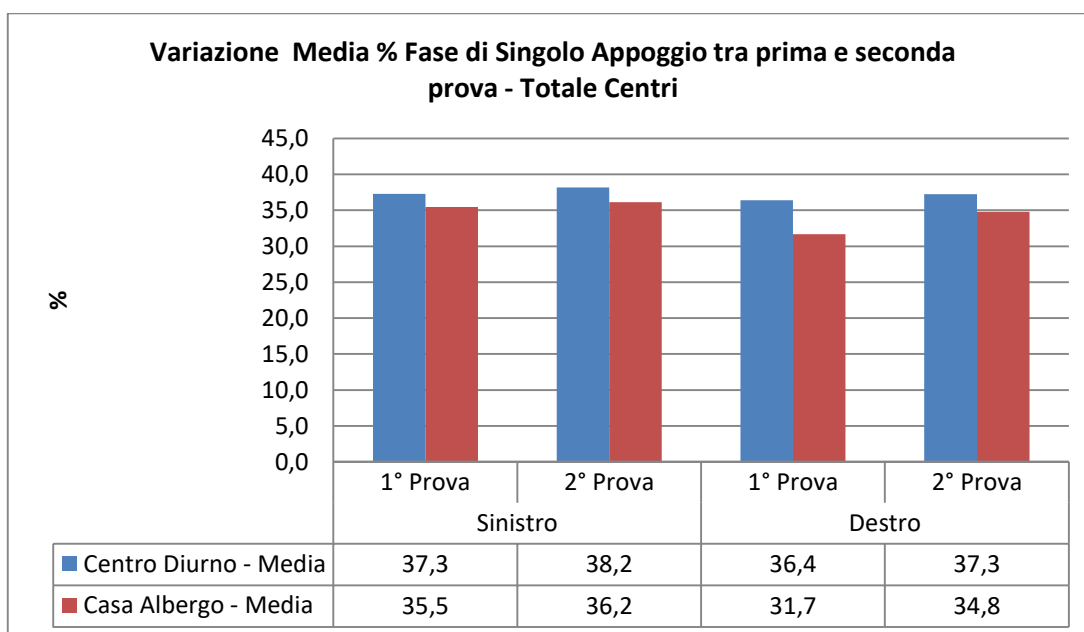
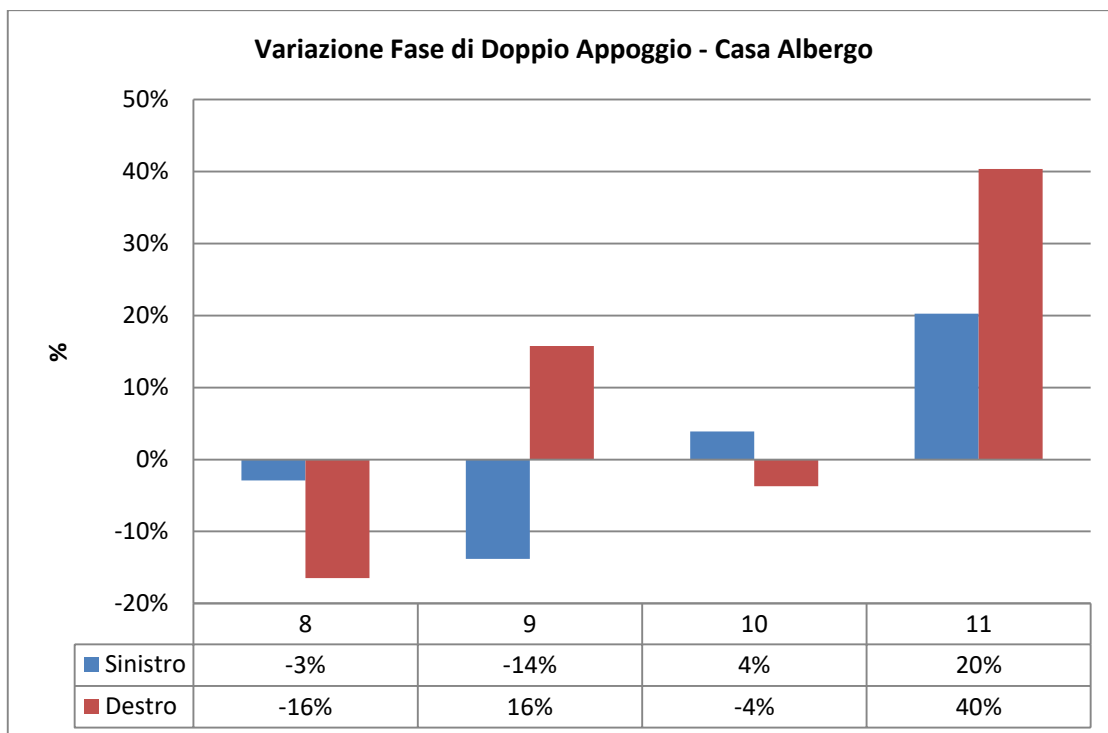
Percentuale Doppio Appoggio - Casa Albergo							
Soggetto	Sinistro		Destro		Unità di Misura % Durata Ciclo	Differenza a % tra prove Sinistro	Differenza % tra prove Destro
	1° Prova	2° Prova	1° Prova	2° Prova			
8	34.6	33.6	37	30.9	% Durata Ciclo	-3%	-16%
9	39.9	34.4	34.7	41.2	% Durata Ciclo	-14%	16%
10	37.1	38.6	35.2	33.9	% Durata Ciclo	4%	-4%
11	30.3	38	19.8	33.2	% Durata Ciclo	20%	40%
Media	35.4	36.1	31.6	34.8	% Durata Ciclo	2%	9%
SD	4.07	2.52	7.98	4.45	% Durata Ciclo	14%	25%

Diagrammi Singolo Appoggio









4.6 - Discussione e conclusioni

Il progetto di ricerca sviluppato nell'ambito del percorso di dottorato ha consentito la declinazione di paradigmi di natura teoretica, relativi a campi di studio connessi al mondo della didattica e della promozione della salute, in progettualità e implementazione di interventi didattico-educativi nella popolazione anziana, sperimentando l'integrazione di nuove tecnologie a supporto della valutazione motoria tradizionale.

Di seguito verranno commentati i principali esiti della sperimentazione didattica del protocollo di attività implementato nelle due strutture della provincia di Salerno. Prima di procedere a tale analisi verranno esposti alcuni aspetti che non possono essere indagati e misurati attraverso test di natura scientifica ma che hanno avuto un impatto emotivo e formativo non trascurabile. In concordanza con i risultati oggettivi dello studio, tale esperienza ha avuto un riscontro positivo e formativo "mutuale". L'attività didattica proposta è stata inizialmente accolta con un approccio esitante da parte delle due comunità, in particolare dagli utenti del centro residenziale. Superata la fase della conoscenza iniziale, il rapporto è cambiato e gli anziani hanno cominciato a partecipare con molto entusiasmo e coinvolgimento a tutte le attività previste dal progetto. Hanno provveduto ad attrezzarsi con abbigliamento e calzature sportive (alcuni degli anziani del centro residenziale calzavano solo pantofole) ed attendevano con fervore l'attività. Per alcuni anziani rappresentava l'unico impegno piacevole della settimana (in particolare per gli anziani del centro residenziale) e questo faceva onore all'attività svolta ma, soprattutto, rappresenta un elemento di riflessione. Avendo esperienza di interventi didattici in età evolutiva, alcuni tratti relativi all'entusiasmo e al fervore per l'attività possono essere sovrapponibili nelle due fasi della vita, ma il ruolo che può rivestire un intervento educativo nella terza età è profondamente differente. L'intervento didattico, in questi casi, è principalmente di natura rieducativa e terapeutica della persona nella sua globalità psico-fisica. Il setting d'intervento, dunque, si è rivelato molto favorevole

all'implementazione delle attività previste dal progetto e, in relazione a quanto esposto in precedenza, se ne auspica una sua istituzionalizzazione in tutti i centri dedicati alla terza età.

La somministrazione dei test e delle schede anamnestiche ha richiesto tempi molto più lunghi di quelli preventivati in letteratura, poichè ha rappresentato un'occasione di racconto delle loro vite e delle loro problematiche di valore, a tratti, inestimabile; specie quando alcuni anziani dichiaravano di essere riusciti fare una passeggiata fino in centro dopo tanti anni, di essere riusciti ad allacciare le scarpe, di non avere più dolori alla schiena o alle spalle, di aver riconquistato alcune abilità.

Procedendo all'analisi e al commento dei risultati di natura scientifica del progetto, la ricerca, in relazione alla numerosità del campione, si può considerare un'indagine pilota. Dai risultati ottenuti si evince un sostanziale miglioramento delle principali caratteristiche spazio-temporali del cammino, a seguito dell'implementazione di un programma didattico di APA della durata di 18 settimane, con incontri bisettimanali di circa sessanta minuti. In particolare, sono stati rilevati miglioramenti relativi alla velocità, alla simmetria e alla lunghezza del passo. Le percentuali relative alle fasi di appoggio e di volo restano pressoché invariate, con lievi valori indicativi di miglioramento (lieve aumento dei tempi percentuali relativi alla fase di volo). Anche i valori relativi alla cadenza indicano un miglioramento, il quale risulta più marcato nel campione di anziani residenti presso la casa-albergo rispetto al campione del centro ricreativo diurno. Gli indici di simmetria migliorano in maniera simile in entrambi i gruppi. La lunghezza del passo presenta valori di miglioramento più evidenti nel gruppo di anziani residenti presso la casa-albergo. Anche i progressi relativi alle fasi percentuali e di volo e di appoggio risultano più marcati nel campione della casa-albergo.

In sintesi, in media, si sono riscontrati miglioramenti delle caratteristiche spazio-temporali e di performance del cammino in entrambi i gruppi con progressi più marcati nel campione di anziani residenti presso la casa-albergo. Tale differenza può essere attribuita ai livelli iniziali di performance degli anziani e ai diversi stili di vita condotti dai due gruppi. In particolare, gli utenti del centro ricreativo

diurno presentavano livelli di autonomia e di attività fisica più elevati già prima dell'intervento didattico di APA. Gli anziani residenti presso la casa-albergo, come si è evinto dalla somministrazione delle schede anamnestiche iniziali e dai test di performance, presentavano livelli di prestazione fisica molto bassi, conducevano uno stile di vita sedentario e non erano del tutto autonomi nello svolgimento delle attività di vita quotidiane. In questo gruppo l'intervento didattico di APA ha avuto maggiori riscontri positivi, nonostante l'età media dei soggetti fosse più elevata (88.5 vs 79).

Dalla comparazione dei risultati dello studio 1, in cui sono stati analizzati i dati ottenuti mediante strumenti di valutazione motoria tradizionali (SPPB), con quelli relativi allo studio 2, in cui sono elaborati i dati acquisiti mediante strumenti tecnologici di gait analysis (G-Walk), contestualmente acquisiti (durante i test tradizionali gli anziani indossavano il G-Walk) si può constatare una concordanza, da parte di entrambi, nella rilevazione di miglioramenti relativi alle performance motorie pre e post APA, ma l'implementazione di tecnologie di analisi del movimento ha consentito di approfondire in maniera quantitativa e oggettiva alcuni aspetti che non è possibile indagare con i tradizionali test di performance motoria.

Bibliografia

- Albanese, C. V., & Passariello, R. (Eds.). (2010). *Osteoporosi e malattie metaboliche dell'osso: Clinica e diagnostica*. Springer Science & Business Media.
- Aleandri, G. (2011). *Educazione permanente nella prospettiva del lifelong e lifewide learning*. Armando Editore.
- Andreoli, A., & Egidi, I. (2011). *Argomenti di fisiologia e nutrizione umana*. Società Editrice Esculapio.
- Bean, J. F., Vora, A., & Frontera, W. R. (2004). Benefits of exercise for community-dwelling older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 31-42.
- Bellotti, P., & Guinelli, M. (2009). *L'allenamento ottimale*. Calzetti & Mariucci Editori.
- Benvenuti F., Nucida V., Taviani A., & Macchi C. (2012). *Definizione e finalità dell'APA: implicazioni didattiche*. In: Macchi, C., & Benvenuti, F. *Metodologia e didattica delle attività fisiche adattate (AFA)*, pp. 19-22. Master Books.
- Bezzi, C. (2007). *Cos' è la valutazione. Un'introduzione ai concetti, le parole chiave e i problemi metodologici*. FrancoAngeli Editore.
- Bird, M., Hill, K. D., Ball, M., Hetherington, S., & Williams, A. D. (2011). The long-term benefits of a multi-component exercise intervention to balance and mobility in healthy older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 52(2), 211-216.
- Bonini, M. C. (2002). *L'orientamento nell'educazione degli adulti. Analisi del contesto e prospettive di sviluppo* (Vol. 56). FrancoAngeli Editore.
- Borms, J. (2008). *Directory of Sport Science: A Journey Through Time: The Changing Face of ICSSPE*. Human Kinetics.
- Bottignole, G., Grillo, S., Tibaldi, V., Bertone, P., Sciarrillo, I., Isaia, G., & Ricauda, N. A. (2013). Le cadute nell'anziano fragile come causa di accesso in pronto soccorso: analisi del fenomeno e studio di follow-up. *La*

malattia di Alzheimer ei punti critici in ambito diagnostico-terapeutico-assistenziale. Le cadute nell'anziano fragile come causa di accesso in pronto soccorso. Le cadute nelle persone anziane residenti in struttura, 61, 69-73.

- Candela, F., Liubicich, M.E., Di Marco, M., Magistro, D., Nebiolo, S., & Rabaglietti, E.(2010). *Effetti dell'attività motoria sul tono emotivo e la percezione di limitazione della salute per le attività quotidiane in anziani istituzionalizzati: una ricerca longitudinale.* In: Braibanti, P. *La psicologia della salute tra ricerca e intervento nei servizi sociosanitari, nella comunità, nei luoghi di lavoro e nella scuola.* Atti del IX CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.S.A. Bergamo, 23-25 Settembre 2010. Franco Angeli Editore.
- Caselli, M. (2005). *Indagare col questionario. Introduzione alla ricerca sociale di tipo standard.* Vita e Pensiero.
- Cavill, N., Kahlmeier, S., & Racioppi, F. (2007). *Attività fisica e salute in Europa. Conoscere per agire.* Armando Editore.
- Chianese, G. (2014). *Educazione Permanente. Condizioni, pratiche e prospettive nello sviluppo personale e professionale dei docenti: Condizioni, pratiche e prospettive nello sviluppo personale e professionale dei docenti.* FrancoAngeli.
- Chodzko-Zajko, W. J. (2014). Exercise and physical activity for older adults. *Human Kinetics, KR* Volume 3, Issue 1, February, 101-106.
- Choi, H. C., Son, K. Y., Cho, B., Park, S. M., & Cho, S. I. (2012). An implication of the short physical performance battery (SPPB) as a predictor of abnormal pulmonary function in aging people. *Archives of gerontology and geriatrics, 54(3), 448-452.*
- Clemson, L., Singh, M. A. F., Bundy, A., Cumming, R. G., Manollaras, K., O'Loughlin, P., & Black, D. (2012). Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *Bmj, 345, e4547.*
- COMMISSIONE EUROPEA (2011). *The 2012 Ageing Report: underlying assumptions and projection methodologies.* Joint Report

prepared by the European Commission (DG ECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG), European Economy 4/2011.

- Coppola, S., D'Elia, F., Vastola, R., & Sibilio, M. (2015). Adapted Physical Activity Interventions among the Elderly: Their Effects on Physical Performance. *Journal of Sports Science*, 3, 263-271.
- Coppola, S., Vastola, R., Scatigna, M., & Fabiani, L. (2015). Training and health in gymnastics. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1proc), 391-398.
- Coppola, S., & Papa, S. (2015). *L'Attività motoria in età evolutiva. Analisi dei benefici e strumenti di valutazione*. Pensa Editore.
- Coppola, S. (2016). "Progetto di ricerca sulla sperimentazione di nuove tecnologie per la didattica e la valutazione dell'Attività Fisica Adattata nella terza età" X Seminario SIRD. La ricerca nelle Scuole Dottorato in Italia Roma 16-17 giugno 2016.
- Cristini, C., Porro, A., & Cesa-Bianchi, M. (Eds.). (2011). *Le capacità di recupero dell'anziano. Modelli, strumenti e interventi per i professionisti della salute: Modelli, strumenti e interventi per i professionisti della salute*. FrancoAngeli.
- Cristini, C., Rizzi, R., & Zago, S. (2005). *La vecchiaia fra salute e malattia* (Vol. 14). Edizioni Pendragon.
- D'Elia, F., Vastola, R., & Sibilio, M. (2014). The Use of Exergames for Adaptive Physical Activity among the Elderly. *Journal of Sports Science*, 2(1), 47-52.
- DGREI (2012). Dipartimento della sanità pubblica e dell'innovazione Direzione generale dei rapporti europei ed internazionali. Rapporto sulla Salute in Europa 2012: tracciare la via verso il benessere, Ministero della salute 2012.
- Di Tore, S., D'elia, F., Aiello, P., Carlomagno, N., & Sibilio, M. (2012). Didactics, movement and technology: new frontiers of the human-machine interaction.

- EHLEIS (European Health & Life Expectancy Information System) (2013). Health Expectancy in Europe, EHLEIS Country Reports, 6, April 2013, pp. 1-4.
- European Commission (2013). “Horizon 2020. European Commission Decision.” Work Program 2014-2015 C 8631 of 10 December 2013.
- European Commission (2013). Horizon 2020. European Commission Decision - Work Program 2014-2015 (C 8631 of 10 December 2013).
- European Commission Decision C (2013)8631. Horizon 2020 Work programme 2014 – 2015.
- EUROPOP (2013). Population projections at national level, in http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database.
- EUROSTAT (2012). Demographic outlook. National reports on the demographic developments in 2010, Population and social conditions, Methodologies & Working papers. EUROSTAT (2014).
- Evans, W. J. (1999). *Exercise training guidelines for the elderly*. Med Sci Sports Exercise, 31:12-7;
- Sun, F., Norman, I. J., & While, A. E. (2013). Physical activity in older people: a systematic review. BMC Public Health, 13:449.
- Galliani, L., & Limone, P. (2014). ICT in Higher Education and Lifelong Learning [Introduction]. Research on Education and Media, VI(1), 5-8.
- Gawel, J., Vengrow, D., Collins, J., Brown, S., Buchanan, A., & Cook, C. (2012). The short physical performance battery as a predictor for long term disability or institutionalization in the community dwelling population aged 65 years old or older. *Physical Therapy Reviews*, 17(1), 37-44.
- Gillies, E., Aitchison, T., MacDonald, J., & Grant, S. (1999). Outcomes of a 12-week functional exercise programme for institutionalised elderly people. *Physiotherapy*, 85(7), 349-357.
- Giné-Garriga, M., Guerra, M., Pagès, E., Manini, T. M., Jiménez, R., & Unnithan, V. B. (2010). The effect of functional circuit training on

- physical frailty in frail older adults: a randomized controlled trial. *Journal of aging and physical activity*, 18(4), 401-424.
- Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr P.A., & Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of gerontology*, 49(2), M85-M94.
 - Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Pieper, C. F., Leveille, S. G., Markides, K. S., Ostir, G. V., & Wallace, R. B. (2000). Lower extremity function and subsequent disability consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the Short Physical Performance Battery. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(4), M221-M231.
 - Hughes, V. A., Frontera, W. R., Wood, M., Evans, W. J., Dallal, G. E., Roubenoff, R., & Singh, M. A. F. (2001). Longitudinal muscle strength changes in older adults influence of muscle mass, physical activity, and health. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(5), B209-B217.
 - Invernizzi, P. L., & Dugnani, S. (2014). *DIDATTICA DEL MOVIMENTO UMANO VOL. 1: Qualità utili per la salute*. Caraba'srl.
 - ISTAT (2011). Il futuro demografico del Paese. Previsioni regionali della popolazione residente al 2065, Statistiche Report, Roma.
 - ISTAT (2013). Previsioni della popolazione. Anni 2011-2065, disponibile all'indirizzo [web: http://demo.istat.it/uniprev2011/index.html?lingua=ita](http://demo.istat.it/uniprev2011/index.html?lingua=ita).
 - ISTAT (2016). Indicatori Demografici <http://www.istat.it/it/archivio/180494>.
 - Gennuso, K. P., Gangnon, R. E., Matthews, C. E., Thraen-Borowski, K. M., & Colbert, L. H. (2013). Sedentary behavior, physical activity, and markers of health in older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 45(8), 1493-500.

- Limone, P., & Baldassarre, M. (Eds.) (2014). *ICT in Higher Education and Lifelong Learning*. SIREM 2013 Conference Proceedings. Bari: Progedit. <http://progedit.com/content-805.html>
- Limone, P. (2001). *Perché l'intervista. Saggio di metodologia della ricerca*. Piero Manni Editore.
- Littbrand, H., Lundin-Olsson, L., Gustafson, Y., & Rosendahl, E. (2009). The Effect of a High-Intensity Functional Exercise Program on Activities of Daily Living: A Randomized Controlled Trial in Residential Care Facilities. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(10), 1741-1749.
- Liu, C. J., & Latham, N. (2011). Can progressive resistance strength training reduce physical disability in older adults? A meta-analysis study. *Disability and rehabilitation*, 33(2), 87-97.
- Luppi, E. (2008). *Pedagogia e terza età*. Carocci.
- Macchi, C., Cecchi, F., & Molino Lova, R. (2007). *Attività Motoria, Fitness e Salute nell'adulto e nell'anziano*. SEE Editrice.
- Macchi, C. (2011). *Methods and didactics of motor activities in the elderly*. SavariaUniversity Press.
- Macchi, C. (2012). *Teoria tecnica e didattica dell'attività motoria Adulto-Anziano*. Master Books.
- Macchi, C., Benvenuti, F., Nucida, V., Taviani, A., Cecchi, F., Paperini, A., & Molino-Lova, R. (2007). *Attività fisica adattata*. Firenze: ABC.
- Mahoney, F. I. (1965). Funcionales de evaluación: El índice de Barthel. *Del Estado de Maryland Medical Journal*, 14, 51-65.
- Manini, T., Marko, M., VanArnam, T., Cook, S., Fernhall, B., Burke, J., & Ploutz-Snyder, L. (2007). Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(6), 616-623.
- Mazzeo, R.S., Cavanagh, P., Evans, W.J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J.K. (1998). *American College of Sports*

- Medicine position stand on exercise and physical activity for older adults. Medicine & Science in Sports & Exercise, 30 (6), 992-1008.*
- Melton, L.J., Khosla, S., Crowson, C.S., O'Connor, M.K., O'Fallon, W.M. & Riggs, B.L. (2000). Epidemiology of sarcopenia. *Journal of the American Geriatrics Society, 48, 625-30.*
 - Molino Lova, R., Macchi, C. (2011). *Basic didactic and biomedical knowledge for teaching motor activities to the elderly.* In: Macchi, C. *Methods and didactics of motor activities in the elderly*, pp. 9-15, Savaria University Press.
 - Nascimbene, B., & Bastianon, S. (2011). *Diritto europeo dello sport.* G Giappichelli Editore.
 - Nuzzaci, A. (2004). La valutazione come strumento regolativo e autoregolativo del processo di insegnamento-apprendimento della competenza. *Educazione, Didattica e Ricerca, 207-271.*
 - Nuzzaci, A., (2013). "Il Progetto LEONARDO REFLECT. Competenze riflessive e processi valutativi: per un'analisi dell'azione dentro l'azione", in G. Domenici, R. Semeraro (a cura di), *Le nuove sfide della ricerca didattica tra saperi, comunità sociali e culture*, SIRD (Società Italiana di Ricerca Didattica), Roma, 11-13 dicembre 2008, Roma, Monolite, 2009, pp. 35-51.
 - Pioletti, A., M., Porro, N., (2013). *Lo sport degli europei. Cittadinanza, attività, motivazioni.* Milano: Franco Angeli.
 - Presidenza del Consiglio dei Ministri e MIUR (2012). *Accordo di Programma per la Realizzazione di un progetto pilota per la diffusione e la pratica dell'attività fisica e motoria nella terza età*, Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli studi di Salerno.
 - Seguin R, Nelson ME (2003) The benefits of strength training for older adults. *Am J Prev Med 25:141–149.*

- Sibilio, M., Lipoma, M., Mike, H., (2010). Performance analysis. Elementi di base e aspetti applicativi in campo educativo e integrativo. FrancoAngeli.
- Simonsick, E. M., Lafferty, M. E., Phillips, C. L., Mendes de Leon, C. F., Kasl, S. V., Seeman, T. E., ... & Lemke, J. H. (1993). Risk due to inactivity in physically capable older adults. *American Journal of Public Health*, 83(10), 1443-1450.
- Sipe C, Ritchie D (2012) The significant 7 principles of functional training for mature adults. *IDEA Fitness Journal* 9:42–49.
- Skelton DA, McLaughlin AW (1996) Training functional ability in old age. *Physiotherapy* 82:159–167.
- SSAI (2013) Censimento delle strutture per anziani. Ministero dell'Interno. Scuola Superiore dell'Amministrazione dell'Interno. *I Quaderni della Documentazione* N.2/2013.
- Taguchi, N., Higaki, Y., Inoue, S., Kimura, H., & Tanaka, K. (2010). Effects of a 12-month multicomponent exercise program on physical performance, daily physical activity, and quality of life in very elderly people with minor disabilities: an intervention study. *Journal of epidemiology*, 20(1), 21-29.
- Vastola, R., Coppola, S. (2016). "Interventi di Attività Fisica Adattata e Nuove Tecnologie per la Promozione della Salute nella Popolazione Anziana: uno studio pilota attuato nella provincia di Salerno" SIPS Salerno, 22 aprile 2016.
- Viscione, I., D'Elia, F., Vastola, R., Coppola, S., Sibilio, M. (2015). "Instrumental analysis as a support for the evaluation scales used in gait analysis" lavoro presentato al Congresso European College of Sport Science, Malmö/SWE, 24-27 June 2015.
- Vitulli, P., Femminella, G. D., Ciccarelli, A. L., Rengo, F. R. A. N. C. E. S. C. O., Lombardi, A., Cellurale, M., ... & RENGO, F. (2012). Attività fisica e invecchiamento. *G. Geront*, 60, 172-181.

- Volpato, S., Cavaliere, M., Sioulis, F., Guerra, G., Maraldi, C., Zuliani, G., ... & Guralnik, J. M. (2011). Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 66(1), 89-96.
- Whitehurst, M. A., Johnson, B. L., Parker, C. M., Brown, L. E., & Ford, A. M. (2005). The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 647-651.
- World Health Organization (2012). Global brief for World Health Day 2012: Good health adds life to years. Geneva, Switzerland: WHO Document Production Services.

Sitografia

- <http://www.istat.it/it/archivio/anziani>
- http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1962_allegato.pdf
- <http://www.sanitaincifre.it/wp-content/uploads/2013/12/Dati-Salienti-Compendio-SIC-2012.pdf>
- <http://ssai.interno.it/download/allegati1/censimentostruttureanziani2013.pdf>
- <http://www.rssp.salute.gov.it/rssp/paginaParagrafoRssp.jsp?sezione=situazione&capitolo=quadro&i>
- <http://www.lavoro.gov.it/Notizie/Documents/Notizie/210710sintesirapportosullanonautosufficienza>
- http://www.who.int/world_health_day/20

APPENDICE



COACHING FOR HEALTHY AND ACTIVE AGING

SCHEDA DI RILEVAZIONE DATI E TEST

CENTRO DIURNO

CENTRO RESIDENZIALE

DATA I RILEVAZIONE _____ DATA II

RILEVAZIONE _____

NOME _____ COGNOME _____

DATA DI NASCITA _____ ALTEZZA _____

PESO I rilevazione _____ BMI _____

PESO II rilevazione _____ BMI _____

TEST FUNZIONALI

B.A.D.L. (Basic Activities of Daily Living)			
	I	II	
(AD 1) Fare il bagno	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Non riceve alcuna assistenza (entra ed esce dalla vasca autonomamente)
	0	0	<input type="checkbox"/> 2) Riceve assistenza nel lavare solo una parte del corpo <input type="checkbox"/> 3) Riceve assistenza nel lavare più di una parte del corpo
(AD 2) Vestirsi	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Prende gli abiti e si veste completamente senza assistenza <input type="checkbox"/> 2) Prende gli abiti e si veste completamente senza assistenza, tranne per le scarpe
	0	0	<input type="checkbox"/> 3) Riceve assistenza nel prendere gli abiti o nel vestirsi oppure rimane parzialmente o completamente svestito
(AD 3) Uso dei servizi	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Va ai servizi, si pulisce, si riveste senza assistenza (può usare supporti come il bastone o il deambulatore o la sedia a rotelle)
	0	0	<input type="checkbox"/> 2) Riceve assistenza nell'andare ai servizi, nel pulirsi, nel vestirsi. <input type="checkbox"/> 3) Non va ai servizi per i bisogni corporali
(AD 4) Spostarsi	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Entra ed esce dal letto come pure si siede e si alza dalla sedia senza assistenza (può usare supporti come il bastone o il deambulatore)
	0	0	<input type="checkbox"/> 2) Entra ed esce dal letto, si siede e si alza dalla sedia con assistenza <input type="checkbox"/> 3) Non si alza dal letto
(AD 5) Alimentarsi	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Si alimenta da solo senza assistenza <input type="checkbox"/> 2) Si alimenta da solo eccetto che necessità di assistenza per tagliare la carne o per spalmare il burro sul pane
	0	0	<input type="checkbox"/> 3) Riceve assistenza nell'alimentarsi o viene alimentato parzialmente o completamente per sondino o per via endovenosa

Totale I rilevazione _____

Totale II rilevazione _____

I.A.D.L. (Instrumental Activities of Daily Living Scale) (Lawton M.P. e Brody E.M., Gerontologist, 9:179-186, 1969)			
	I	II	
(I.A. 1) A Capacità di usare il telefono	1	1	<input type="checkbox"/> 3) Usa il telefono di propria iniziativa <input type="checkbox"/> 2) Compone solo alcuni numeri ben conosciuti <input type="checkbox"/> 1) E' in grado di rispondere al telefono, ma non di chiamare
	0	0	<input type="checkbox"/> 0) Non è capace di usare il telefono
(I.A. 2) B Movimento per acquisti nei negozi	1	1	<input type="checkbox"/> 3) Prende autonomamente cura di tutte le necessità di acquisti nei negozi
	0	0	<input type="checkbox"/> 2) E' in grado di effettuare solo piccoli acquisti nei negozi <input type="checkbox"/> 1) Necessita di essere accompagnato per qualsiasi giro di acquisti nei negozi <input type="checkbox"/> 0) E' del tutto incapace di fare acquisti nei negozi
(I.A. 3) C Mezzi di trasporto	1	1	<input type="checkbox"/> 4) Si sposta da solo sui mezzi pubblici o guida la propria auto <input type="checkbox"/> 3) Organizza i propri spostamenti con taxi, ma non usa i mezzi pubblici <input type="checkbox"/> 2) Usa i mezzi pubblici se accompagnato da qualcuno
	0	0	<input type="checkbox"/> 1) Può spostarsi soltanto con taxi o con auto con l'assistenza di altri <input type="checkbox"/> 0) Non si sposta per niente
(I.A. 4) D Responsabilità nell'uso di	1	1	<input type="checkbox"/> 2) E' in grado di assumere medicinali nelle giuste dosi ed al tempo giusto
	0	0	<input type="checkbox"/> 1) E' in grado di assumere medicinali se preparati in anticipo in dosi separate <input type="checkbox"/> 0) Non è in grado di assumere medicine da solo
(I.A. 5) E Capacità di gestire il danaro	1	1	<input type="checkbox"/> 2) Gestisce le operazioni finanziarie indipendentemente (bilanci, scrive assegni, paga affitti, conti, va in banca, raccoglie e tiene nota delle entrate) <input type="checkbox"/> 1) Gestisce gli acquisti quotidiani, ma necessita di aiuto per le operazioni bancarie, gli acquisti maggiori, ecc.
	0	0	<input type="checkbox"/> 0) E' incapace di maneggiare denaro
(I.A. 6) F Cucinare	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Si prepara e si serve i pasti da solo
	0	0	<input type="checkbox"/> 0) Assume cibo inadeguato anche se preparato da solo o gli debbono essere forniti gli ingredienti
(I.A. 7) G Accudire la casa	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Fa lavori leggeri da solo anche se non mantiene la casa pulita o va aiutato ma fa tutti i lavori
	0	0	<input type="checkbox"/> 0) Non fa alcun lavoro domestico
(I.A. 8) H Bucato	1	1	<input type="checkbox"/> 1) Lava da solo tutto o solo la biancheria
	0	0	<input type="checkbox"/> 0) Tutto il bucato è fatto da altri

Totale I rilevazione _____

Totale II rilevazione _____

SELF REPORT
(SALUTE, ATTIVITÀ FISICA, ABILITÀ MOTORIE E
AUTONOMIA)

1. Che punteggio attribuisce alla sua salute su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____
2. Che punteggio attribuisce alla sua salute fisica su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____
3. Nel camminare quanta difficoltà riscontra su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____
4. Che punteggio dà alle sue capacità di equilibrio su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____
5. Che punteggio dà alle sue capacità di forza su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____
6. Quanta difficoltà riscontra, su una scala da uno a dieci, nello svolgere attività di tipo moderato ? (salire le scale, portare la spesa, usare l'aspirapolvere)
I _____ **II** _____
7. Durante la settimana quanto tempo dedica al cammino?
I _____ **II** _____
8. Durante la settimana quanto tempo dedica ad attività di tipo moderato?
(passeggiare, fare la spesa, sbrigare faccende domestiche, etc.)
I _____ **II** _____
9. Quanta difficoltà riscontra nel vestirsi su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____
10. Quanta difficoltà riscontra nel lavarsi su una scala da uno a dieci?
I _____ **II** _____

TEST MOTORI

Physical Performance Test

(Reuben D.B., Siu A.L., An objective measure of physical function of elderly outpatients. J Am Geriatr Soc, 38:1105-12, 1990)

1. Scrivere una frase (Il sole tramonta nel mare)

I _____ sec.	II _____ sec.
0= incapace	0= incapace
1= >20 sec.	1= >20 sec.
2= 15.5-20sec.	2= 15.5-20sec.
3= 10.5-15sec.	3= 10.5-15sec.
4= <10 sec.	4= <10 sec.

2. Alimentazione simulata

I _____ sec.	II _____ sec.
0= incapace	0= incapace
1= >20 sec.	1= >20 sec.
2= 15.5-20sec.	2= 15.5-20sec.
3= 10.5-15sec.	3= 10.5-15sec.
4= <10 sec.	4= <10 sec.

3. Sollevare un libro e metterlo sulla mensola

I _____ sec.	II _____ sec.
0= incapace	0= incapace
1= >6 sec.	1= >6 sec.
2= 4.5-6sec.	2= 4.5-6sec.
3= 2.5-4sec.	3= 2.5-4sec.
4= <2 sec.	4= <2 sec.

4. Indossare e togliersi una giacca

I _____ sec.	II _____ sec.
0= incapace	0= incapace
1= >20 sec.	1= >20 sec.
2= 15.5-20sec.	2= 15.5-20sec.
3= 10.5-15sec.	3= 10.5-15sec.
4= <10 sec.	4= <10 sec.

5. Prendere una moneta dal pavimento

I _____ sec.	II _____ sec.
0= incapace	0= incapace
1= >6 sec.	1= >6 sec.
2= 4.5-6sec.	2= 4.5-6sec.
3= 2.5-4sec.	3= 2.5-4sec.
4= <2 sec.	4= <2 sec.

6. Ruotare su se stesso

I _____	II _____
0= irregolare	0= irregolare
2= regolare	2= regolare
0= insicurezza	0= insicurezza
2= sicurezza	2= sicurezza

7. Camminare per 15 mt.

I _____ sec.	II _____ sec.
0= incapace	0= incapace
1= >20 sec.	1= >20 sec.
2= 15.5-20sec.	2= 15.5-20sec.
3= 10.5-15sec.	3= 10.5-15sec.
4= <10 sec.	4= <10 sec.

Punteggio Totale I= ____/28

Punteggio Totale II= ____/28

TINETTI BALANCE AND GAIT SCALE

(Tinetti ME: Performance-oriented assessemment of mobility problems in elderly patients. JAGS 1986;34:119-126)

A) Equilibrio: il soggetto è seduto su una sedia rigida, senza braccioli, se non sta in equilibrio, il punteggio è 0

1) Equilibrio da seduto: I _____ **II** _____

(0) Si regge alla sedia per mantenersi eretto, si inclina o scivola

(1) Sicuro, stabile sulla sedia

2) Alzarsi dalla sedia: I _____ **II** _____

(0) Incapace di alzarsi senza l'aiuto di una persona

(1) Deve aiutarsi con le braccia

(2) Capace di alzarsi con un singolo movimento senza usare le braccia

3) Tentativo di alzarsi: I _____ **II** _____

(0) Incapace senza l'aiuto di una persona

(1) Capace ma richiede più tentativi

(2) Capace al primo tentativo

4) Equilibrio nella stazione eretta immediata (primi 5 sec) I _____

II _____

(0) Instabile (si aggrappa per sorreggersi, deve muovere i piedi, oscilla marcatamente col tronco)

(1) Stabile ma ricorre al supporto di presidi per il cammino o ad altri appoggi

(2) Stabile senza supporto di ausili o altri appoggi

5) Equilibrio nella stazione eretta prolungata I _____

II _____

(0) Instabile (si aggrappa per sorreggersi, deve muovere i piedi, oscilla marcatamente col tronco)

(1) Stabile ma a base larga, tiene i piedi separati (distanza tra i malleoli mediali maggiore di 10 centimetri) o ricorre all'uso di presidi per il cammino o ad altri appoggi

(2) Stabile a base stretta, tiene i piedi ravvicinati, senza ricorrere ad appoggi

6) Prova di Romberg I _____

II _____

(0) Instabile, comincia a cadere (deve aggrapparsi per sorreggersi o separare i piedi)

(1) Stabile, con i piedi uniti e senza appoggiarsi

7) Prova di Romberg sensibilizzato I _____

II _____

(0) Comincia a cadere e l'esaminatore deve sostenerlo

(1) Barcolla, deve muovere i piedi, ma si riprende da solo

(2) Stabile, capace di contrastare la forza delle spinte

8) Girarsi di 360 gradi I _____

II _____

(0) A passi discontinui, appoggia completamente un piede sul pavimento prima di sollevare l'altro

(1) A passi continui, la rotazione è un movimento fluido

(0) Instabile, barcolla, deve aggrapparsi per sostenersi

(1) Stabile senza sorreggersi

9) Sedersi I _____

II _____

(0) Insicuro, sbaglia la distanza, cade sulla sedia

(1) Usa le braccia per sedersi o ha un movimento discontinuo

(2) Sicuro, ha un movimento continuo

Punteggio I (0) non eseguibile (1/16) _____

Punteggio II (0) non eseguibile (1/16) _____

GAIT

B) Andatura: la persona cammina per dieci passi di fronte all'esaminatore, lungo il corridoio o attraverso la stanza, all'inizio con il suo passo normale, poi con un passo più rapido. se adopera gli ausili per deambulare può utilizzarli.

10) inizio della deambulazione I _____ **II** _____

(0) Presenza di esitazioni, tentativi di partenza ripetuti con movimento d'inizio non scorrevole

(1) Nessuna esitazione, inizia subito dopo il "via" con movimento scorrevole

11) lunghezza e altezza del passo I _____

II _____

Piede destro

(0) Il piede non si alza completamente dal pavimento (durante il passo è possibile udire la suola strusciare) oppure si solleva troppo (>3-4 cm.)

(1) Il piede si alza completamente dal pavimento ma non più di 3-4 cm.

(0) Il piede che avanza non supera con il tallone la punta dell'altro

(1) Il piede che avanza supera con il tallone la punta dell'altro

Piede sinistro

(0) Il piede non si alza completamente dal pavimento (durante il passo è possibile udire la suola strusciare) oppure si solleva troppo (>3-4 cm.)

(1) Il piede si alza completamente dal pavimento ma non più di 3-4 cm.

(0) Il piede che avanza non supera con il tallone la punta dell'altro

(1) Il piede che avanza supera con il tallone la punta dell'altro

12) Simmetria del passo I _____ **II** _____

(0) Il passo destro e sinistro non sembrano uguali ma di diversa lunghezza oppure il soggetto ad ogni passo avanza con lo stesso piede

(1) Il passo destro e sinistro sembrano uguali, approssimativamente della stessa lunghezza, per la maggior parte dei passi

13) Continuità del passo I _____ **II** _____

(0) Interrotto o discontinuo

(1) Continuo

14) Traiettoria I _____ **II** _____

(0) Marcata deviazione

(1) Lieve o moderata o uso di ausili

(2) Assenza di deviazione

15) Tronco I _____ **II** _____

(0) Marcata oscillazione del tronco o uso di ausili

(1) Flessione delle ginocchia o della schiena o allargamento delle braccia per mantenere l'equilibrio

(1) Nessuna oscillazione del tronco, flessione delle ginocchia o della schiena, uso delle braccia o ausili

16) Cammino (si osserva da dietro) I _____ **II** _____

(0) I talloni sono separati

(1) I talloni quasi si toccano

Punteggio (0) non eseguibile (1/16).....

PUNTEGGIO TOTALE I (A + B).....

PUNTEGGIO TOTALE II (A + B).....

SPPB (SHOTR PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY)

	0	1	2	3	4
EQUILIBRIO	pedi paralleli	semitandem 0-9"	Tandem 0-2"	Tandem 3-9"	Tandem 10"
Prova 1					
Prova 2					
CAMMINO 4 mt	incapace	> 7,5"	5,4-7,4"	4,1-5,3"	< 4,1"
Prova 1					
Prova 2					
SIT to STAND Tempo	incapace	> 16,6"	13,7-16,6"	11,2-13,6"	< 11,2"
Prova 1					
Prova 2					

Totale prova 1 _____ **Totale prova 2** _____

TIMED GET UP AND GO TEST

(Podsiadlo D, Richardson S. The Time "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Person. J Am Geriatr Soc. 1991 Feb;39(2):142-148).

I _____ sec.

II _____ sec.

