



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PADOVA**

Scuola di Psicologia Generale

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea magistrale in Psicologia Cognitiva Applicata

Tesi di laurea Magistrale

**Benefici di un Training di Memoria di Lavoro e a Breve termine
combinato ad attività metacognitive in anziani con invecchiamento
tipico**

**Working memory and Short-term memory training combined with metacognitive
activities: benefits in older adults with typical aging**

Relatrice: Prof.ssa: **Erika Borella**

Laureanda: **Rachele Buono**

Matricola: **2016798**

Anno Accademico 2021 / 2022

INDICE

Introduzione	3
Capitolo I: invecchiamento e cognizione.	6
1.1. Che cos'è l'invecchiamento?.....	6
1.1.1. Invecchiamento: un fenomeno complesso	6
1.1.2. L'invecchiamento Cognitivo.....	9
1.1.3. Cambiamenti nella memoria e nella memoria di lavoro	11
1.2. La promozione dell'invecchiamento attivo.....	15
1.2.1. La prospettiva Life-Span.....	15
1.2.2. Modelli di compensazione: Scaffolding Theory of Aging and Cognition	18
Capitolo II: i training di potenziamento della memoria	22
2.1. Training di potenziamento della memoria nell'invecchiamento.....	22
2.1.1. Training strategici.....	23
2.1.2. Training metacognitivi	27
2.1.3. Training multifattoriali e strategico-metacognitivi.....	30
2.1.4. Training process-based di memoria di lavoro.....	36
Capitolo III: materiali e metodo.....	41
3.1. Obiettivi.....	41
3.2. Partecipanti allo studio.....	42
3.3. Materiali.....	43
3.4. Procedura.....	47
3.5. Risultati.....	61
3.6. Discussione.....	65
Bibliografia.....	70
Ringraziamenti.....	84

Introduzione

Negli ultimi anni grazie al miglioramento della qualità di vita e all'aumento della speranza di vita l'interesse per l'invecchiamento e per i cambiamenti cognitivi che lo caratterizzano è cresciuto in maniera esponenziale. In letteratura troviamo infatti un generale accordo secondo il quale il processo naturale di invecchiamento è caratterizzato da multidimensionalità e multidirezionalità. Diversi anni fa si riteneva infatti che lo sviluppo si arrestasse nel corso dell'adolescenza e che l'invecchiamento fosse soltanto un periodo di stallo antecedente alla morte (Belbin, 1953). Oggi, grazie alla Psicologia dell'invecchiamento sappiamo che l'invecchiamento si associa sì a cambiamenti ma anche a stabilità che coinvolgono diverse abilità mentali. Inoltre, è caratterizzato da una forte variabilità interindividuale a livello di prestazioni comportamentali ma anche a livello di tutti quei cambiamenti nella struttura, funzione e chimica del cervello legati all'età (Borella & De Beni, 2015).

Secondo la Prospettiva Life Span (Baltes 1987) ogni fase di vita di un individuo, quindi anche l'invecchiamento, è caratterizzata da perdite e guadagni, con alcune abilità cognitive che tendono a declinare e altre che si preservano o addirittura migliorano. A tal proposito, la ricerca scientifica degli ultimi anni si è focalizzata sulla possibilità di potenziare il funzionamento cognitivo della persona adulta-anziana tramite interventi di potenziamento cognitivo.

I training di potenziamento cognitivo permettono di stimolare specifiche funzioni cognitive attraverso esercizi mirati. Questi interventi si basano sul concetto di "plasticità cognitiva" ossia la capacità dell'individuo di (ri)apprendere/acquisire "nuove" abilità cognitive a seguito di specifiche condizioni contestuali/ambientali (Caretti & Borella, 2020). Negli ultimi anni si è quindi assistito ad un proliferare di interventi di

potenziamento cognitivo. Inoltre, alcuni recenti studi hanno evidenziato che associare un training di potenziamento cognitivo a sessioni psicoeducative riguardanti aspetti più strettamente metacognitivi (motivazione, attribuzioni, atteggiamento mentale) può apportare maggiori benefici nella prestazione cognitiva degli anziani (Vranic et al., 2013; De Beni et al., 2008).

La presente Tesi si è quindi focalizzata sui benefici di un training di Memoria di Lavoro e a Breve Termine combinato ad attività metacognitive in un campione di anziani con invecchiamento tipico.

Nel primo capitolo viene data una prima definizione di invecchiamento, per poi soffermarsi su una breve analisi demografica. Viene successivamente definito che cos'è l'invecchiamento cognitivo e i cambiamenti che caratterizzano le abilità mentali e i principali sistemi di memoria (Memoria a Lungo Termine; MLT, Memoria a Breve Termine; MBT, Memoria di Lavoro, MdL) (Atkinson e Shiffrin, 1968; Baddeley e Hitch, 1974) con l'avanzare dell'età.

Nel secondo capitolo vengono descritti i principali training di potenziamento cognitivo ossia i training strategici, i training metacognitivi, i training multifattoriali e strategico-metacognitivi e i training process-based. Per ciascun training vengono inoltre descritte alcune delle principali evidenze di efficacia che si trovano in letteratura, oltre che i limiti che tali training possono avere.

Nel terzo ed ultimo capitolo è presentata la ricerca il cui obiettivo è stato quello di indagare gli effetti specifici e di trasferimento di un training di Memoria di Lavoro e a Breve Termine combinato ad aspetti metacognitivi in un campione di anziani con invecchiamento tipico.

I risultati ottenuti nel presente lavoro di Tesi sono esposti e discussi in relazione alla letteratura preesistente.

Capitolo I: invecchiamento e cognizione.

1.1. Che cos'è l'invecchiamento?

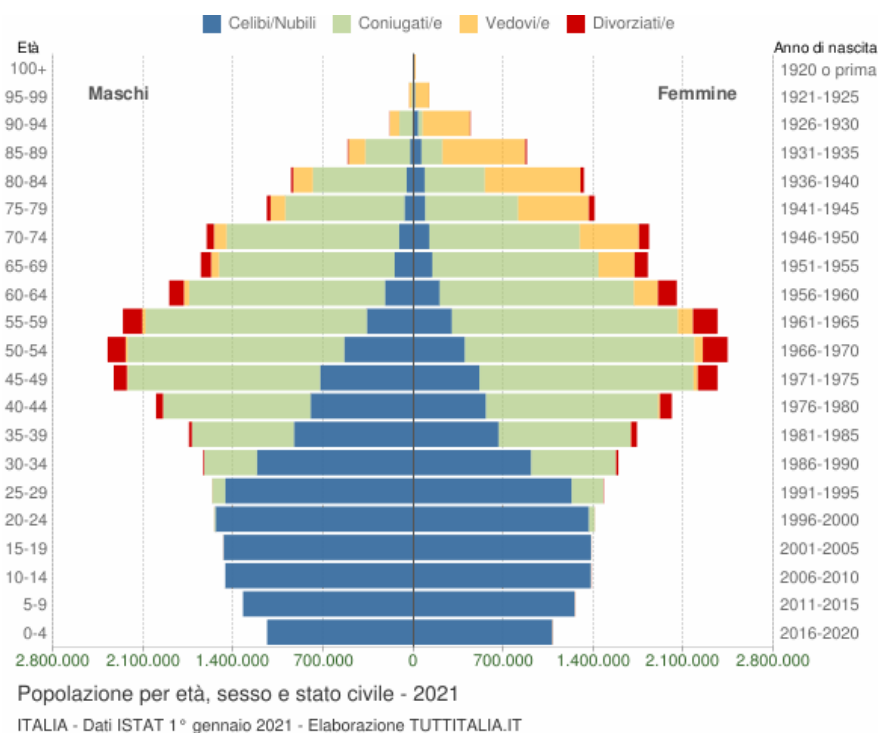
1.1.1. Invecchiamento: un fenomeno complesso

Con il termine invecchiamento si intende un processo o insieme di processi dinamici e continui che hanno luogo in un organismo vivente e che con il passare del tempo diminuiscono la probabilità di sopravvivenza (Borella & De Beni, 2015). È quindi una sfida cui la persona che sta invecchiando è costantemente confrontata e che richiede un continuo adattamento.

Negli ultimi decenni, grazie al miglioramento delle condizioni igieniche, mediche-assistenziali, ambientali e alimentari e alla riduzione del tasso di mortalità associato al minor tasso di natalità, si è assistito sempre di più alla promozione della longevità con un allungamento della speranza di vita. La percentuale di anziani nella popolazione generale è infatti in costante aumento in tutto il mondo, con una crescita più rapida nei paesi a basso e medio reddito (Tonelli & Riella, 2014). Alcuni studi epidemiologici mostrano, infatti, come l'11% della popolazione mondiale abbia più di 60 anni, con la prospettiva di un aumento al 22% entro il 2050 (Kanasi et al., 2016).

Anche per quanto riguarda il nostro paese, come rappresentato in figura 1, vi è un numero crescente di persone, maschi e femmine, che raggiungono l'età avanzata. Se prima si parlava, infatti, di "piramide dell'età" - rappresentazione grafica che permette di identificare la popolazione secondo classi di età e di confrontarle tra loro, adesso la struttura della popolazione ha una forma più simile a quella di una trottola a causa di un progressivo restringimento della base della piramide e al suo vertice che si colloca sempre più in alto. Vediamo infatti come vi sia un gran numero di individui tra i 40 e gli 80 anni rispetto alle altre fasce di età (da dati Istat 2021).

Figura 1. Distribuzione della popolazione per età e sesso – Italia 2021 – Dati ISTAT 1° gennaio 2021.



Nel dettaglio, i dati ISTAT aggiornati al 1° Gennaio 2021 evidenziano un rialzo, rispetto al precedente anno, dell'età media della popolazione (- 46, 2 anni). La speranza di vita alla nascita, infatti, è stimata essere di 80,1 anni per gli uomini e di 84,7 anni per le donne. Inoltre, viene riportato come la popolazione over 65 costituisca il 23,8% di quella totale e come, viceversa, risultino in diminuzione tanto gli individui in età attiva quanto i più giovani: il 63,5% risulta avere un'età compresa tra i 15 e 64 anni, mentre solo il 12,7% ha meno di 15 anni.

Questo cambiamento demografico ha generato un sempre più crescente interesse per il fenomeno dell'invecchiamento. Sapere riconoscere che esso è un fenomeno complesso e che il divenire dell'individuo non si arresta all'età adulta ma continua lungo tutto l'arco di vita (Baltes, 1987) – aspetto che verrà approfondito nella seconda parte di questo capitolo – è di fondamentale importanza per lo studio e l'analisi della vecchiaia e

della longevità. La psicologia dell'invecchiamento, infatti, studia la stabilità e i cambiamenti psicologici della persona che invecchia in una prospettiva di "arco di vita", sottolineando il fatto che nel corso del naturale processo di invecchiamento la persona può andare incontro a maggior fragilità rispetto al giovane, rimanendo tuttavia portatrice di risorse ed esperienze (Borella & De Beni, 2015).

Per comprendere la complessità e l'eterogeneità che caratterizzano l'invecchiamento si parla di due concetti fondamentali: la multidimensionalità e la multidirezionalità. La multidimensionalità fa riferimento al fatto che l'invecchiamento è il risultato di molteplici fattori (fisico-sensoriali, emotivo-motivazionali e cognitivi), che possono influenzarsi a vicenda, mentre quando parliamo di multidirezionalità si fa riferimento alle differenti traiettorie di sviluppo che questi fattori mostrano con l'avanzare dell'età, sia in termini di stabilità che di cambiamento, negativo o anche positivo.

Nell'invecchiamento non è infatti tutto perduto: aiutare l'anziano a prendersi cura non solo del proprio corpo ma anche della propria mente è di fondamentale importanza per favorire un buon invecchiamento. È quindi importante la promozione di un invecchiamento attivo, ossia quel processo che permette lo sviluppo e il mantenimento delle abilità funzionali necessarie all'anziano per stare bene (Borella & De Beni, 2015).

In questi termini l'invecchiamento viene considerato attraverso una prospettiva positiva, cercando di superare la visione dell'età anziana come una fase passiva della vita, caratterizzata da bisogni di assistenza e marginalità sociale (Cumming & Henry, 1961), a favore di una visione della persona anziana come risorsa e protagonista della vita sociale (Walker, 2011).

1.1.2. L'invecchiamento Cognitivo.

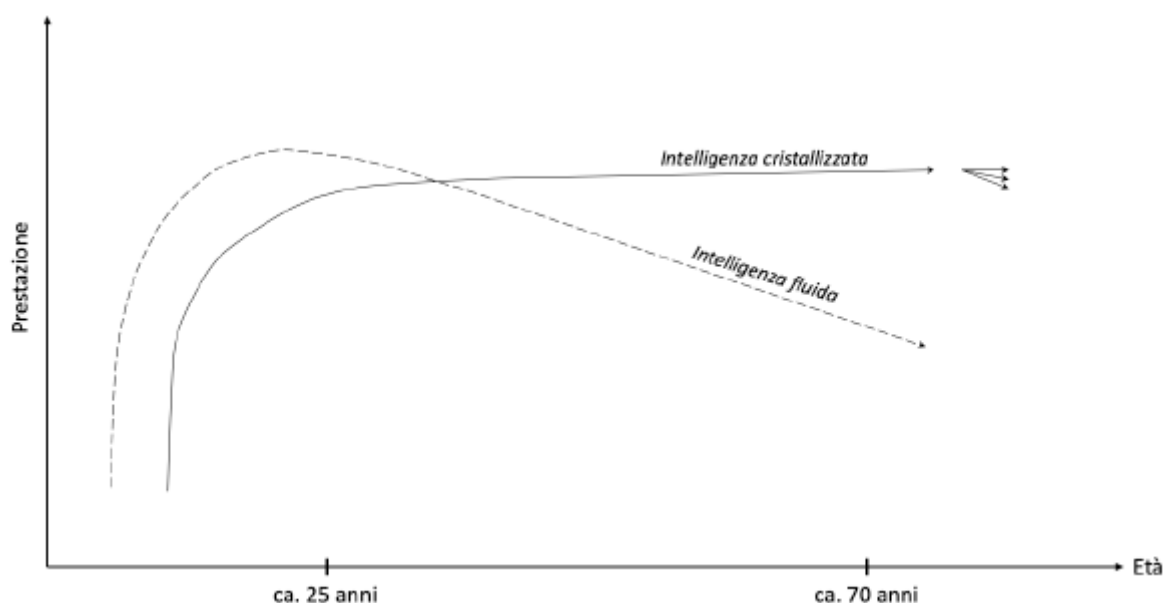
Classicamente si riteneva che lo sviluppo cognitivo si arrestasse nel corso dell'adolescenza e che l'età adulta e la vecchiaia fossero caratterizzati soltanto da un inevitabile declino cognitivo generale e/o da stati patologici degenerativi come la demenza (Belbin, 1953). Le ricerche degli ultimi anni hanno sottolineato come l'invecchiamento, invece, si associ a cambiamenti e stabilità che coinvolgono diverse abilità mentali, così come da una forte variabilità interindividuale a livello di prestazioni comportamentali ma anche a livello di tutti quei cambiamenti nella struttura, funzione e chimica del cervello legati all'età (Borella & De Beni, 2015).

Dal punto di vista cognitivo, infatti, si assiste ad un declino differenziato delle abilità intellettive, analizzato all'interno del *modello bifattoriale dell'intelligenza* di Cattell (Cattell, 1941; Horn e Cattell, 1966), che propone due tipologie di intelligenza: l'intelligenza fluida (Gf) e l'intelligenza cristallizzata (Gc). La prima è associata a componenti biologiche e fisiologiche, e sostiene abilità come il problem solving, la velocità di elaborazione, l'accuratezza, la memoria, il ragionamento e il pensiero astratto. La seconda è invece più connessa a fattori culturali e di esperienza, su cui si basano abilità verbali e conoscenze sul mondo (Cattell, 1941; Cattell & Horn, 1967).

L'intelligenza fluida e cristallizzata seguono diverse traiettorie di sviluppo durante il corso di vita (Horn & Cattell, 1967): la prima tende progressivamente a declinare con l'età, mentre l'intelligenza cristallizzata rimane stabile e, in alcuni casi, mostra miglioramenti con l'età. Nello specifico, come è possibile osservare in Figura 2, le componenti fluide raggiungono un picco massimo attorno ai 20 anni circa, per poi declinare sempre più rapidamente, mentre le componenti cristallizzate mostrano una

crescita veloce nei primi decenni, per poi restare stabili con l'età e permettere così di compensare i cambiamenti nell'intelligenza fluida.

Figura 2. Andamento delle abilità fluide e cristallizzate nell'arco di vita. Tratto da "Psicologia dell'invecchiamento e della longevità" (Borella & De Beni, 2015).



La visione dello sviluppo differenziato delle abilità intellettive venne successivamente integrata da Baltes nella teoria dell'arco di vita (Life-Span; Baltes, 1987) che prendeva in considerazione le operazioni mentali di base (*mechanics of cognition*) e gli aspetti legati alla cultura (*pragmatics of cognition*). Le prime, su cui si basano le abilità fluide, sono biologicamente determinate e mostrano un declino precoce e rapido con l'avanzare dell'età; le seconde, su cui si basano le abilità cristallizzate, sono culturalmente determinate e mostrano stabilità o, addirittura, tendono a migliorare fino all'inizio dell'età anziana (65-70 anni). Le componenti pragmatiche hanno inoltre un ruolo fondamentale durante l'invecchiamento poiché permettono di compensare il declino delle operazioni mentali di base e, quindi, di mostrare livelli adeguati di funzionamento cognitivo e autonomia nella vita quotidiana. Negli ultimi anni di vita, tuttavia, vi è una progressiva e irreversibile diminuzione del potenziale biologico, la quale porta l'anziano

a non riuscire più a compensare le perdite delle abilità fluide con conseguente vulnerabilità nei confronti dell'ambiente.

Pur mostrando questi andamenti, è opportuno sottolineare che i cambiamenti nelle abilità fluide e cristallizzate non sono esenti dalla variabilità interindividuale. Bisogna difatti prendere sempre in considerazione lo sviluppo biologico e gli aspetti culturali e ambientali che caratterizzano ogni individuo (Borella & De Beni, 2015). In linea con questo, è di fondamentale importanza che ciascun individuo mantenga un ruolo attivo durante il proprio processo di invecchiamento, al fine di sfruttare al meglio le proprie risorse e massimizzare il proprio livello di funzionamento cognitivo.

1.1.3. Cambiamenti nella memoria e nella memoria di lavoro

La memoria è un aspetto centrale dell'invecchiamento cognitivo: i cambiamenti nella memoria dipendenti dall'età costituiscono uno degli esempi più rappresentativi di multidimensionalità e multidirezionalità. Essa è, infatti, un sistema cognitivo multi-componenziale costituito da varie forme e sottosistemi di memoria, che possono risentire in maniera differente dell'avanzare dell'età.

Nel dettaglio, la memoria generalmente viene classificata sulla base di due sistemi (Tulving, 1990): il sistema temporaneo di memoria che contiene la memoria a breve termine (MBT) e la memoria di lavoro (MdL); e il sistema di memoria a lungo termine (MLT) e gli aspetti specifici inerenti a tale memoria.

La Memoria a Lungo Termine (MLT) ci permette di immagazzinare informazioni per un lasso di tempo prolungato, da qualche minuto a un tempo indefinito, e si divide in memoria esplicita o dichiarativa e memoria implicita o procedurale. La memoria dichiarativa a sua volta si divide in una componente di memoria episodica, che immagazzina informazioni su episodi o eventi accaduti in uno specifico momento o

contesto, e di memoria semantica, relativa a informazioni di tipo linguistico ed inerenti a fatti e concetti sul mondo. La memoria procedurale fa invece riferimento a tutte quelle conoscenze a cui non si ha un accesso consapevole, come procedure automatizzate che vengono rievocate senza recupero intenzionale.

Entrando più nel particolare, per quanto riguarda la memoria dichiarativa, la letteratura evidenzia come la memoria episodica subisca una chiara compromissione con l'avanzare dell'età (Park et al., 2002), la quale può tuttavia essere influenzata dalla complessità del compito, dal tipo di informazione da recuperare e dalla quantità di supporto fornito in fase di recupero delle informazioni (Borella & De Beni, 2015). La memoria semantica, invece, risulta essere preservata e, in casi particolari come quello delle conoscenze linguistiche, può mostrare anche miglioramenti con l'invecchiamento (Rönnlund et al., 2005). È stato infatti osservato che in giovani-anziani (64-74 anni) la prestazione in prove di memoria semantica, come il vocabolario, può aumentare con l'età (Borella & De Beni, 2015). Nonostante sia comunque relativamente preservata, questo non significa che con l'avanzare dell'età la persona non vada incontro ad alcuni cambiamenti: basti pensare al fenomeno “sulla punta della lingua”, ossia alla difficoltà di ricordare una parola pur avendo il sentimento di conoscere perfettamente tale parola (Borella & De Beni, 2015).

Per quanto riguarda la memoria procedurale, invece, gli anziani non mostrano difficoltà ad eseguire procedure automatiche o ben apprese e addirittura possono imparare ad eseguire nuove procedure con la pratica (Brickman & Stern, 2009).

La MBT, invece, mantiene passivamente informazioni verbali o spaziali per un periodo di tempo limitato, mentre la MdL fa invece riferimento a un'elaborazione attiva del materiale conservato nel sistema temporaneo di memoria ai fini di eseguire altri compiti cognitivamente complessi (Baddeley & Hitch, 1974; Borella & De Beni, 2015). Per

studiare queste tipologie di memoria e come esse cambiano con l'avanzare dell'età, si utilizzano prove che richiedono solo l'immagazzinamento e il recupero passivo delle informazioni, come lo span a breve termine e lo span di cifre in avanti, e quelle che invece richiedono un'elaborazione attiva del materiale ascoltato, come lo span di cifre all'indietro, anche chiamato span di memoria di lavoro poiché viene spesso utilizzato per valutare la capacità di MdL (Borella & De Beni, 2015). Una metanalisi di Bopp e Verhaeghen (2005) ha evidenziato come la MBT non subisca una grande compromissione con l'avanzare dell'età, mentre la MdL risulti particolarmente sensibile all'invecchiamento. In letteratura troviamo infatti un generale accordo secondo il quale gli anziani, nelle prove di MdL, ottengono prestazioni alquanto inferiori rispetto ai giovani e agli adulti (Reuter-Lorenz & Sylvester; 2005). Inoltre, un recente studio ha dimostrato come la MdL visuospatiale subisca un declino maggiore della MdL verbale con l'avanzare dell'età (Klencklen et al., 2017). Altri studi, invece, hanno evidenziato come la MdL sia compromessa indipendentemente dalla natura della prova (Carretti et al., 2008). Entrando nello specifico, la MdL è strettamente legata alla velocità di elaborazione che subisce un declino durante il naturale processo di invecchiamento. Tipicamente la velocità di elaborazione viene testata attraverso prove di velocità percettiva in cui viene chiesto di dare una risposta il più velocemente possibile oppure in prove nel quale si chiede di dare più risposte possibili in un tempo limitato. I risultati di alcune ricerche condotte in psicologia dell'invecchiamento su queste tipologie di prove mostrano che gli anziani hanno tempi di esecuzione molto più lenti dei giovani, soprattutto nelle prove con limite di tempo poiché il soggetto anziano, avendo tempi di esecuzione molto più lenti rispetto ai giovani, avrebbe maggiori difficoltà nel dare la risposta corretta in un tempo limitato (Salthouse, 1991). Sebbene quindi l'avanzare dell'età sia associata a punteggi più bassi nel funzionamento della MdL, molte delle

influenze legate all'età sembrano essere comunque mediate da altri aspetti, tra cui una più lenta elaborazione delle informazioni.

Vi sono poi aspetti specifici della memoria, come la memoria prospettica, che permette di programmare azioni future e di rievocarle nel momento in cui vi è la necessità di compierle, e la memoria autobiografica, che riguarda episodi o anche ricordi legati alla sfera e alla vita personale del soggetto (Borella & De Beni, 2015).

Per quanto riguarda i cambiamenti dipendenti dall'età che si hanno nella memoria autobiografica, è stato osservato che se il ricordo riguarda episodi recenti vi è una prestazione maggiormente indebolita, mentre, se il ricordo riguarda episodi di vita quando la memoria era molto efficiente (es: durante il periodo adolescenziale), non si ha un indebolimento del ricordo (Rubin, 2000; Piolino et al., 2006). Nell'invecchiamento si parla infatti del fenomeno del "reminescence bump", che implica come gli anziani riescano a recuperare senza difficoltà i ricordi relativi al periodo della loro giovinezza (tra i 10 e i 30 anni).

Per quanto concerne invece la memoria prospettica, bisogna fare una distinzione. Quando si studia la memoria prospettica dobbiamo prendere in considerazione due componenti: la memoria prospettica basata sul tempo e la memoria prospettica basata sugli eventi. Alcuni studi hanno evidenziato come le differenze di età tra giovani e anziani siano più marcate per prove di memoria prospettica basate sul tempo che sono infatti più legate a meccanismi di controllo interno, rispetto a prove basate sull'evento che si legano difatti a ausili esterni (Einstein et al. 1995; Henry 2004). Tuttavia, in letteratura si parla di "paradosso dell'età in memoria prospettica", il quale mette in luce come la tipologia del compito (più ecologico), il contenuto dell'informazione (di rilevanza sociale) e la salienza degli stimoli utilizzati (emotivamente salienti) possano diminuire la distanza fra il livello di prestazione di giovani e anziani in questi compiti (Henry et al., 2004).

La memoria è quindi un sistema multicomponenziale che risente in maniera differente dell'avanzare dell'età a seconda del sottosistema considerato. In tabella 1 è possibile osservare un riassunto del diverso ruolo dell'invecchiamento sui diversi sottosistemi di memoria.

Tabella 1. Le tipologie di memoria e la loro compromissione nell'invecchiamento. Tratto da "Psicologia dell'invecchiamento e della longevità" (Borella & De Beni, 2015).

Ruolo che ha l'invecchiamento	Tipologia di memoria
Chiara compromissione	Memoria di lavoro Memoria episodica Memoria prospettica
Lievi modificazioni	Memoria a breve termine Memoria semantica Memoria autobiografica

1.2. La promozione dell'invecchiamento attivo.

1.2.1. La prospettiva Life-Span.

Come accennato in precedenza ma andando più nel dettaglio, l'approccio teorico che guida gli attuali studi psicologici sull'invecchiamento è la *teoria dello sviluppo lungo l'arco di vita* di Baltes (1987), secondo la quale ogni fase della vita è caratterizzata da processi continui o cumulativi e processi discontinui e innovativi. Gli obiettivi principali di tale prospettiva sono di capire i principi generali dello sviluppo nel corso della vita, comprendere la plasticità dell'individuo e osservare le modificazioni che avvengono durante lo sviluppo (Baltes, 1987).

Il primo postulato di questa teoria mette in evidenza come lo sviluppo avvenga, in realtà lungo tutto l'arco di vita e come il declino delle abilità cognitive e fisiche in tarda età non sia inevitabile. Secondo Baltes, nessuna età detiene la supremazia nel regolare la natura dello sviluppo; l'apprendimento è caratteristico di ogni età poiché ogni generazione è portatrice di distinti saperi e abilità (Baltes, 1987).

Il secondo e terzo postulato sottolineano, invece, come lo sviluppo sia caratterizzato da una forte multidirezionalità e multidimensionalità. Il fenomeno dell'invecchiamento cognitivo risulta infatti essere altamente eterogeneo e caratterizzato da una complessa interazione di molteplici fattori e da traiettorie di sviluppo differenti nel tempo (De Beni & Borella, 2015). I cambiamenti non caratterizzerebbero quindi soltanto l'invecchiamento ma sono presenti lungo l'intera esistenza di ciascun individuo (Baltes, 1987).

Il quarto postulato afferma come lo sviluppo di un individuo sia caratterizzato da perdite e da guadagni. Le perdite, però, non devono essere considerate soltanto con un'accezione negativa ma come catalizzatori e spinte verso cambiamenti positivi in quanto provocano una risposta nell'individuo e nell'ambiente e quindi possono contribuire alla crescita e alla formazione della persona (Baltes, 1987). Il processo di sviluppo non è perciò considerato come un movimento verso un'efficacia maggiore, piuttosto consiste in un bilanciamento equilibrato tra guadagni e perdite (Baltes, 1987; De Beni & Borella, 2015). A tal proposito, Baltes ha sviluppato il modello *Selezione Ottimizzazione Compensazione* (SOC; Baltes, 1997) che definisce e spiega componenti che permettono la crescita individuale: la prima fa riferimento al processo di *selezione* secondo il quale l'individuo definisce i propri obiettivi per raggiungere un alto funzionamento nei limiti delle proprie risorse biologiche e ambientali. La seconda strategia fa riferimento all'*ottimizzazione* secondo la quale l'individuo adopera le risorse personali e sociali disponibili per raggiungere i propri obiettivi. Tale strategia consente di perfezionare i comportamenti che massimizzano la qualità di vita. L'anziano può, ad esempio usare delle strategie specifiche, utilizzare ausili o perfezionare mezzi a sua disposizione per raggiungere l'obiettivo che si era prefissato. La terza e ultima strategia è quella della *compensazione*, secondo la quale l'individuo sviluppa adeguate strategie che sopperiscono alle perdite, utilizzando le risorse personali, cognitive, affettive e

sociali residue. Fa quindi riferimento ai tentativi di mantenere un dato livello di funzionamento nonostante il declino/perdita delle abilità fisiche e cognitive. Un esempio che troviamo in letteratura sull'utilizzo del modello SOC è quello di Arthur Rubinstein, un pianista che è riuscito a mantenere prestazioni elevate anche in età avanzata. In un'intervista dove gli è stato chiesto come facesse a mantenere un livello così elevato nella performance musicale lui rispose che selezionava specifici brani adatti alla sua condizione, avendo un rallentamento motorio delle dita, suonando meno brani troppo diversi tra loro (*selezione*). Inoltre, dedicava molto più tempo ad alcune parti per ottimizzarne l'esecuzione (*ottimizzazione*) ed eseguiva alcuni passaggi in modo più lento, per accrescere il contrasto tra pezzi lenti e pezzi veloci e uniformare l'esecuzione dei brani (*compensazione*). Il modello SOC è perciò un modello psicologico che permette la promozione di un invecchiamento attivo e di successo (Borella & De Beni, 2015). Con il termine invecchiamento attivo si intendono tutte quelle azioni che ciascuno di noi può mettere in pratica per invecchiare bene, prendendosi cura non solo del proprio corpo ma anche della propria mente (Borella & De Beni, 2015). In questi termini l'invecchiamento viene considerato attraverso una prospettiva positiva, sottolineando che l'invecchiamento è comunque un concetto multidimensionale che comprende la salute, la forma fisica e cognitiva, gli affetti positivi, le relazioni e l'impegno. La promozione e l'educazione in relazione a questi fattori attraverso iniziative psicosociali come i training di memoria, la gestione dello stress o l'insegnamento di comportamenti prosociali anche in tarda età sono di fondamentale importanza per un buon invecchiamento (Caprara et al., 2013). A favore di ciò è stato osservato, ad esempio, che i training di potenziamento cognitivo possono ridurre di circa il 19% il declino cognitivo e possono essere un fattore protettivo contro la demenza (Wilson et al., 2003; Verghese et al., 2003). Inoltre, mantenersi in forma, tramite l'allenamento fisico sembrerebbe produrre dei benefici per diverse misure del

funzionamento cognitivo (Colcombe et al., 2003). In sostanza, la promozione di un invecchiamento attivo supporta non solo una visione più complessa del funzionamento cognitivo nell'arco di vita ma anche un nuovo panorama di interventi cognitivi efficaci che possono contrastare e/o rallentare il declino cognitivo in tarda età.

Il quinto postulato mette in evidenza come lo sviluppo di un individuo sia sempre inserito in un contesto preciso. Infatti, c'è una stretta relazione tra individuo, e quindi fattori biologici e genetici, e ambiente. Baltes afferma che lo sviluppo ontogenico può quindi variare molto in accordo alle condizioni socio-culturali esistenti in un dato periodo, e da come queste si evolvono nel tempo.

Il sesto ed ultimo postulato afferma come la plasticità cognitiva e cerebrale caratterizzi lo sviluppo di ogni persona. Per "plasticità" si intende la capacità intrinseca del sistema cognitivo e del cervello di adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente (Borella & Carretti, 2020). Secondo la prospettiva Life-Span lo sviluppo sarebbe difatti caratterizzato da plasticità "intra" e "inter" individuale. La plasticità cognitiva permetterebbe agli anziani di far fronte alle diverse "sfide" alle quali il cervello deve adattarsi, come i cambiamenti a livello funzionale, metabolico e neurochimico che avvengono durante l'invecchiamento, tramite meccanismi di compensazione funzionale, aspetto che verrà approfondito nel prossimo paragrafo.

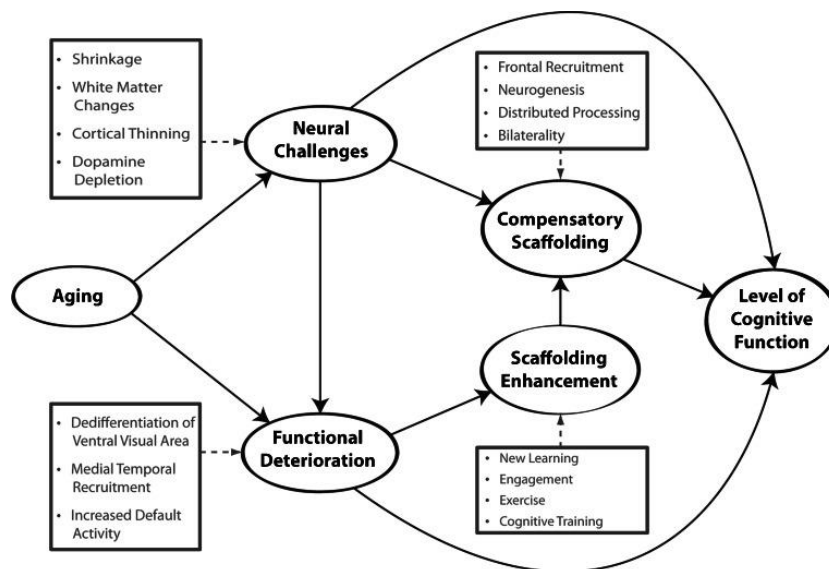
1.2.2. Modelli di compensazione: Scaffolding Theory of Aging and Cognition.

Il modello Scaffolding Theory of Aging and Cognition (*STAC*; Park & Reuter-Lorenz, 2009), proposto nel 2009 permette di spiegare come i cambiamenti a livello cerebrale che avvengono durante l'invecchiamento combinati con gli effetti compensativi, dovuti alla plasticità cognitiva, producano un livello variabile nel funzionamento cognitivo della persona anziana, permettendo a quest'ultimo la massimizzazione delle risorse

disponibili. Infatti, il modello STAC (si veda figura 3) postula che il funzionamento cognitivo sia mantenuto a un livello relativamente alto anche in età avanzata grazie al continuo impiego di un'impalcatura *compensatoria* e del reclutamento di circuiti alternativi che sostengono le strutture in declino, il cui funzionamento è diventato inefficiente (Park & Reuter-Lorenz, 2012). Tale modello sottolinea come, durante l'invecchiamento, la riorganizzazione neurale e l'attivazione di circuiti neurali alternativi siano di fondamentale importanza per il cervello, il quale deve far fronte a diverse "sfide" durante l'invecchiamento. Le sfide al sistema neurale possono essere estrinseche, come quando il cervello si confronta con nuovi, imprevisi o aumentati livelli di un compito; ma anche intrinseche, come quando il circuito neurale è alterato metabolicamente o strutturalmente. Le alterazioni intrinseche possono essere transitorie, come negli stati di privazione del sonno (Drummond et al., 2004) o continue, come nel caso dell'invecchiamento biologico. Questa *impalcatura* compensatoria agirebbe come "fattore protettivo" in grado di mantenere livelli nella media o elevati di funzionamento cognitivo anche durante l'età avanzata (Borella & De Beni, 2015); può essere intesa come una serie di circuiti che forniscono modi supplementari, complementari e, in alcuni casi, alternativi per raggiungere un particolare output comportamentale o un compito cognitivo. Nonostante la capacità di neurogenesi, sinaptogenesi e angiogenesi diminuisca durante il processo di invecchiamento, il modello STAC evidenzia comunque come questi meccanismi rimangano funzionali e permettano la formazione di nuovi circuiti anche durante l'invecchiamento (Park & Reuter-Lorenz, 2009). È bene sottolineare comunque che quest'*impalcatura* non si crea solo in età avanzata quanto piuttosto durante tutto l'arco di vita, essendo influenzata da determinanti biologici, genetici, ambientali e dallo stile di vita di ciascuna persona. Infatti, il concetto di impalcatura (*Scaffolding*) viene usato anche per spiegare la risposta del cervello all'acquisizione di nuove abilità nei giovani adulti. Per acquisire una nuova abilità, deve

essere impegnato e sviluppato un insieme iniziale di circuiti neurali, questi, una volta costituiti forniranno la struttura che permetterà alla persona di mettere in atto un compito nelle sue prime fasi di acquisizione (Park & Reuter-Lorenz, 2012). Man mano che l'apprendimento procede, la performance diventerà sempre meno faticosa e, con la pratica, sovra-appresa. Il circuito, quindi, da ampio e disperso diventerà più specifico permettendo, durante l'invecchiamento, di compensare le perdite.

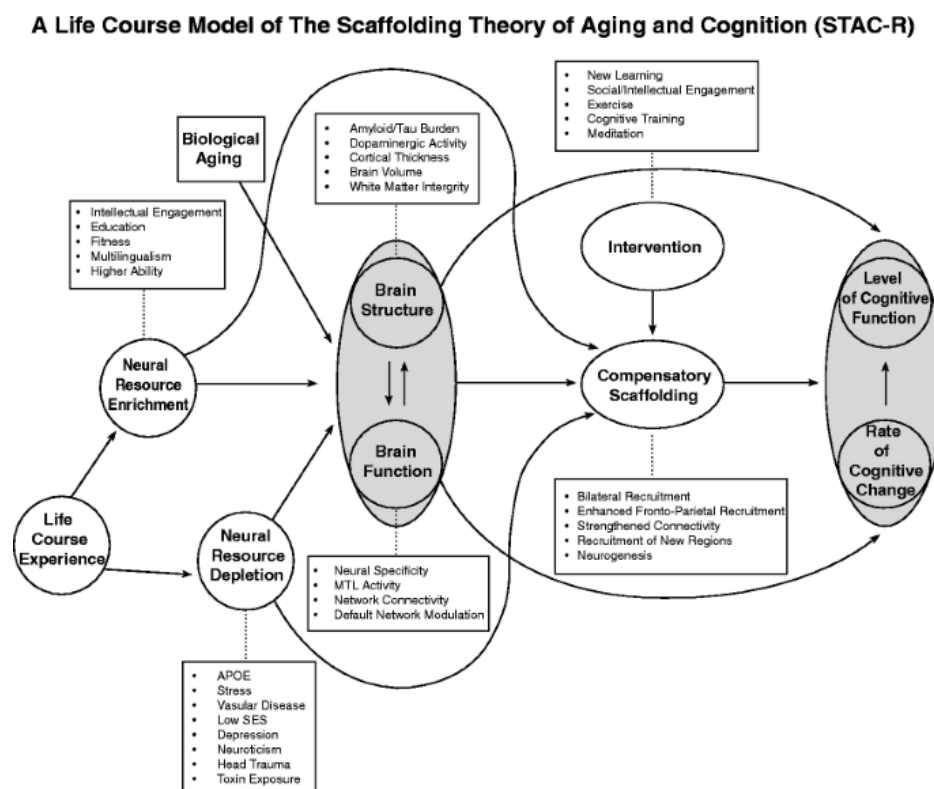
Figura 3. Scaffolding Theory of Aging and Cognition (STAC) (Reuter-Lorenz & Park 2009).



Recentemente, il modello STAC è stato revisionato (si veda figura 4) (Reuter-Lorenz & Park, 2014) aggiungendo l'importanza dei cosiddetti fattori *life-course* ossia la combinazione tra esperienze di vita, il livello di attività sociale e intellettuale, il livello di scolarizzazione, l'esercizio fisico, così come le influenze ambientali e genetiche. Tutti questi fattori sembrerebbero essere influenti nell'aumento o nella diminuzione delle risorse cerebrali e cognitive della persona e conseguentemente sul suo livello di funzionamento cognitivo. Inoltre, in entrambe le versioni dello STAC, viene sottolineato come alcuni interventi esterni quali l'acquisizione di nuove abilità e i training di potenziamento cognitivo possano migliorare l'*impalcatura compensatoria* e

quindi influenzare il livello cognitivo dell'anziano. I training di potenziamento, infatti, hanno lo scopo di riattivare o potenziare le risorse cognitive dell'anziano favorendo il funzionamento cognitivo della persona (Hertzog et al., 2008). Questo concetto è molto importante ai fini di questo elaborato di ricerca perché ci permette di comprendere come i training di potenziamento cognitivo possano giocare un ruolo chiave nella prevenzione del decadimento cognitivo e nella promozione di un invecchiamento attivo e in salute.

Figura 4. Revisione del modello STAC (Scaffolding Theory of Aging and Cognition) (Reuter-Lorenz & Park, 2014).



Capitolo II: i training di potenziamento della memoria

2.1. Training di potenziamento della memoria nell'invecchiamento.

Negli ultimi anni, la ricerca scientifica si è focalizzata sulla possibilità di potenziare il funzionamento cognitivo della persona adulta-anziana. I training di potenziamento cognitivo permettono di stimolare specifiche funzioni cognitive attraverso esercizi mirati. I compiti che vengono scelti all'interno dei training di potenziamento tengono conto del livello cognitivo attuale del partecipante modulando man mano la difficoltà del compito sulla base dei risultati che il soggetto ottiene (*principio di gradualità*).

Questi interventi partono dal presupposto che anche l'invecchiamento sia caratterizzato da plasticità cognitiva, ovvero la potenziale capacità dell'individuo di (ri)apprendere/acquisire “nuove” abilità cognitive a seguito di specifiche condizioni contestuali/ambientali (Caretti & Borella, 2020).

Lo scopo dei training di potenziamento è di potenziare le abilità direttamente allenate (beneficio specifico e immediato), di favorire il mantenimento di questo miglioramento nel tempo (effetto di mantenimento) e il miglioramento di abilità non direttamente allenate (effetto di generalizzazione). Non basta quindi fermarsi ad osservare gli effetti specifici (cioè il miglioramento nella prova oggetto del training) ma è importante anche andare ad analizzare gli effetti di trasferimento. Vi sono 3 tipologie di effetti di trasferimento (Noack et al., 2009): gli effetti di trasferimento *vicinissimo* che valutano se vi sia stato o meno un cambiamento sulla stessa abilità/processo allenato e che viene valutata con prove che differiscono in termini di materiale presentato e procedura; ad esempio si può considerare effetto di trasferimento *vicinissimo* quando dopo un training di MdL verbale si vuole valutare l'effetto di un'altra prova di MdL ma con diverso materiale, come quello visuospatiale (Caretti & Borella, 2020); gli effetti di

trasferimento *vicino* che fanno riferimento all'incremento che si osserva in prove che valutano la stessa abilità generale. Infine, vi sono gli effetti di trasferimento *lontano* che permettono di valutare se vi sia stato un cambiamento in abilità/processi differenti ma in cui l'abilità allenata è comunque implicata (Caretti & Borella, 2020). Sempre riprendendo l'esempio precedente, dopo un training di MdL si potrebbe esaminare l'effetto che questo training ha avuto su altre abilità come la velocità di elaborazione, dove la MdL è implicata.

Nei prossimi paragrafi verranno presentate le varie tipologie di training cognitivi, in particolare i training strategici, multifattoriali, strategico-metacognitivi e process-based.

2.1.1. Training strategici.

I training strategici prevedono l'insegnamento di strategie oppure specifiche tecniche di memorizzazione che consentono di effettuare una codifica profonda delle informazioni, facilitandone il successivo recupero (Borella & Carretti, 2020). Le tecniche di memoria possono classificarsi in due grandi categorie: le strategie semplici di memoria e le mnemotecniche.

Le strategie semplici di memoria sono procedure che permettono di organizzare sistematicamente il materiale e di dare ad esso significato, legandolo anche ad esperienze personali e proprie conoscenze, favorendo così un'elaborazione più profonda del materiale che si vuole ricordare (Borella & Caretti, 2020). Nella tabella 2 vengono descritte in breve le diverse tipologie di strategie, riportandone anche il grado di efficacia. Le mnemotecniche sono invece procedure più complesse e formali che richiedono più processi per essere applicate e, quindi, una memorizzazione più strutturata delle informazioni. Esse, oltre ad aumentare la capacità di codifica e immagazzinamento dell'informazione, permettono anche un recupero delle

informazioni più preciso e accurato (Borella & Caretti, 2020). Nella tabella 3 sono brevemente descritte le mnemotecniche più comuni.

Tabella 2. Principali strategie verbali e visive e grado di efficacia nel favorire il mantenimento a lungo termine e il recupero delle informazioni. Tratto da "Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell'arco della vita" (Borella & Caretti, 2020).

STRATEGIA	DESCRIZIONE	EFFICACIA
RIPETIZIONE	ripetizione ad alta voce o silenziosa degli elementi che si intende memorizzare.	Poco efficace
CATEGORIZZAZIONE	memorizzazione di una serie di informazioni in base alla loro categoria di appartenenza. Spesso si predilige categorie semantiche.	Efficace
SERIALIZZAZIONE	memorizzazione di elementi in base ad un ordine prestabilito, ad esempio alfabetico.	Efficace
COSTRUZIONE DI FRASI E STORIE	costruzione di frasi o storie che associano due o più elementi che possono non essere collegati tra loro.	Molto efficace
IMMAGINI MENTALI	costruzione di immagini mentali che associano due o più elementi. La forma più comune è quella interattiva in cui due o più informazioni vengono legate tra loro attraverso un'unica immagine mentale.	Molto efficace

Tabella 3. Principali mnemotecniche. Tratto da “Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell’arco della vita” (Borella & Caretti, 2020).

<p>PEG SYSTEM: viene utilizzata quando è richiesto un recupero in serie di informazioni. Necessita che si memorizzino 10 parole di riferimento in rima con i numeri da 1 a 10. Ad esempio: uno-pruno, due-bue, tre-re, quattro-gatto, cinque-pingue, sei-nei, sette-vette ,otto-dotto, nove-piove, dieci-ceci. Si formano poi delle immagini interattive tra le parole da memorizzare e quelle della mnemotecnica. Se ad esempio il primo item da ricordare è “palla” si potrebbe immaginare una palla su un pruno. Per ricordare gli item si prosegue in ordine da 1 a 10 e viene utilizzato il peg per recuperare l’immagine elaborata (Lorayne, 1957).</p>
<p>METODO FONETICO: aiuta la memorizzazione e il ricordo di numeri. Il presupposto di base è che le parole siano più semplici da ricordare rispetto ai numeri; per tale motivo i numeri vengono trasformati in lettere che poi vengono combinate per formare delle parole. Si tratta quindi di creare una struttura come: 1= t, d; 2=n; 3= m ecc..</p>
<p>MNEMOTECNICA DELLA PAROLA CHIAVE: richiede di cercare all’interno della propria lingua una parola che sia simile dal punto di vista fonetico alla parola straniera. Ad esempio, “floor” che significa pavimento in inglese, con “fiore” parola italiana foneticamente simile alla precedente.</p>
<p>ACRONIMI, ACROSTICI E RIME: sono mnemotecniche verbali di tipo organizzativo. Un acronimo può essere per esempio “ONU” Organizzazione delle Nazioni Unite, “FIAT” Fabbrica Italiana Automobili Torino. Un acrostico può essere ad esempio “Come Quando Fuori Piove” per ricordare la sequenza di carte: Cuori, Quadri, Fiori e Picche. Le rime come ad esempio “Trenta giorni ha novembre con aprile, giugno e settembre, di ventotto ce n’è uno tutti gli altri ne hanno trentuno” per ricordare il numero dei giorni che compongono i mesi dell’anno.</p>
<p>MNEMOTECNICA DEI LOCI: si tratta di memorizzare una serie di luoghi, per l’appunto di loci, di un percorso. Una volta fissati e memorizzati i luoghi e data una direzione al percorso mentale, si procede associando a ciascun luogo un’informazione, attraverso la creazione di un’immagine mentale. Nel momento della rievocazione, si ripensa a ciascun luogo e si recupera l’immagine creata e di conseguenza l’informazione immagazzinata.</p>

Negli ultimi 10 anni, la ricerca e l’applicazione di training strategici nell’invecchiamento è cresciuta in maniera esponenziale. Di particolare importanza circa l’efficacia dei training strategici, seppure datata, risulta la metanalisi di Verhaeghen e colleghi del 1992. I 31 studi di potenziamento cognitivo inclusi all’interno della metanalisi prevedevano l’insegnamento di diverse strategie e mnemotecniche come il metodo dei Loci, l’associazione nome-volto, il peg-system, l’uso delle immagini mentali e la serializzazione in campioni di anziani con invecchiamento tipico. I risultati di tale metanalisi hanno evidenziato che gli anziani dei gruppi di sperimentali a cui venivano insegnate le strategie mostravano un incremento

della prestazione di memoria dal pre-test al post-test. In particolare sono stati osservati maggiori benefici quando venivano utilizzate strategie di memoria e mnemotecniche di tipo immaginativo, quando i partecipanti non erano troppo anziani, quando le sessioni di allenamento erano di breve durata, quando il training era condotto in gruppo e quando nel pre-training venivano condotte delle sessioni psicoeducative circa il funzionamento e il cambiamento della memoria oltre che l'insegnamento di tecniche di rilassamento e concentrazione (Verhaeghen et al. 1992). Tuttavia, è importante sottolineare come la metanalisi riporti scarsi effetti di generalizzazione. Il fatto che non vi siano stati trovati effetti di generalizzazione è probabilmente dovuto alle caratteristiche dell'intervento essendo queste ultime lontane dagli abituali compiti che l'anziano pratica durante la quotidianità. La metanalisi di Gross (2012), al contrario di quella di Verhaeghen et al. (1992) ha rivelato che nessuna strategia sembra essere migliore delle altre; infatti, secondo tale metanalisi l'insegnamento di più strategie mnestiche sembrerebbe portare ad un beneficio specifico nel compito direttamente allenato e ad un effetto di generalizzazione molto scarso. La metanalisi di Hudes e colleghi (2019) ha inoltre sottolineato come i training di memoria strategici possano produrre effetti positivi anche per quanto riguarda aspetti specifici della metamemoria, come l'uso corretto delle strategie insegnate, la percezione riguardo le proprie abilità di memoria, senso di auto-efficacia, così come sul benessere e la qualità di vita.

Di fronte a risultati estremamente positivi grazie all'insegnamento di strategie e mnemotecniche, la letteratura evidenzia comunque che i training strategici hanno dei limiti: come si è osservato i benefici in termini di efficacia sono prettamente dominio-specifici, ovvero riscontrabili soltanto all'interno del dominio di memoria che il training intende allenare.

2.1.2. Training metacognitivi

I training metacognitivi permettono al partecipante di riflettere sul proprio funzionamento e sul funzionamento dei propri processi cognitivi. Si focalizzano quindi sulle conoscenze e sull'atteggiamento mentale verso i compiti di memoria, quindi su quella che viene chiamata metamemoria. Questa tipologia di training non prevede l'insegnamento di strategie o mnemotecniche. Difatti, sono focalizzati sull'acquisizione di conoscenze relative al funzionamento della memoria, alle caratteristiche del compito da svolgere e ai processi di controllo esercitati durante la prestazione mnestica (Caretto & Borella, 2020). Inoltre, in questa tipologia di training si lavora anche sulle convinzioni e le credenze che il partecipante mostra di fronte alle proprie capacità mnestiche. Infatti, le credenze e gli atteggiamenti che la persona ha riguardo il funzionamento della propria memoria, così come la motivazione, l'autoefficacia e gli stili attributivi possono influenzare il successo o meno della performance cognitiva (Troyer, 2001; Hertzog et al., 2008).

La motivazione, ad esempio, si poggia su due pilastri: il percepirsi capaci e il dare valore al compito/attività che vogliamo svolgere o che si sta svolgendo. Questi due concetti si sviluppano e crescono sulla base di un ambiente sociale che può portare valori e obiettivi alla persona (Moè, 2020). Una persona quindi si sentirà maggiormente motivata nel momento in cui attribuisce importanza ad un dato compito percependosi in grado di riuscire.

Recentemente (Hess, 2014) è stato osservato che gli anziani, rispetto ai giovani, hanno più probabilità di desistere e non intraprendere attività o compiti troppo coinvolgenti e impegnativi poiché percepiscono un costo maggiore, inteso come fatica fisica e mentale. Per quanto riguarda compiti di memoria, percepirsi non capaci di riuscire può, a lungo termine, portare a comportamenti non funzionali per un invecchiamento sano e attivo, poiché la persona tenderebbe a non utilizzare strategie efficaci per sostenere e cambiare

la prestazione di memoria. È quindi molto importante sostenere il concetto di autoefficacia (Bandura, 1997). L'autoefficacia viene definita come la percezione soggettiva, espressa prima dell'esecuzione di un compito, di riuscire a controllare e ad affrontare la situazione con successo (Bandura, 1997). Per promuovere l'autoefficacia è importante affrontare il compito con successo, vedere altri farcela (*Modeling*), convincersi di riuscire e, infine, gestire le emozioni negative che potrebbero scaturirsi durante l'esecuzione del compito o attività. A tal proposito uno studio di Geraci e Miller (2013) ha proposto ad un gruppo di anziani un compito di memoria (ricordare 30 parole) in 3 diverse condizioni: i) dopo aver avuto successo in un altro compito cognitivo (risolvere un anagramma); ii) dopo aver sperimentato insuccesso nello stesso compito (lo sperimentatore assegnava un tempo insufficiente per l'esecuzione del compito); iii) senza alcun tipo di successo o insuccesso in un altro compito cognitivo. I risultati hanno evidenziato che anche solo dopo una singola esperienza di successo in un altro compito cognitivo, diverso dal compito di memoria (anagramma), i partecipanti ricordavano di più e dichiaravano di essere meno ansiosi. Questo studio permette anche di comprendere come la pratica e il successo in altri compiti possa incrementare la prestazione in compiti cognitivi più complessi. Strettamente collegati al concetto di autoefficacia sono gli stili attributivi. Questi fanno riferimento alla modalità di risposta che la persona ha di fronte ai successi e agli insuccessi. Essi tendono a stabilirsi nel tempo tanto da diventare delle modalità preferenziali di interpretare gli eventi e in particolare di spiegare i propri risultati (Moè, 2020), e si suddividono in due categorie: esterni e interni. Uno stile attributivo esterno si ha nel momento in cui una persona attribuisce i propri successi e risultati a cause esterne, con comportamenti di rassegnazione e sfiducia nei confronti delle proprie capacità; al contrario, avere uno stile attributivo interno e quindi attribuire i propri successi/insuccessi a cause interne permette alla persona di essere più motivata poiché percepisce di avere controllo sulla

prestazione e su quello che gli accade, considerando il successo o meno della sua prestazione come conseguenza delle sue azioni e dei suoi comportamenti. Evidenze di letteratura hanno mostrato che questi aspetti metacognitivi, in adulti e anziani, possono influenzare la prestazione in compiti di memoria sia in setting di laboratorio sia nella vita di tutti i giorni (Bottiroli et al., 2008; Brehmer et al., 2008). Con l'avanzare dell'età, si ha infatti la tendenza a pensare di non essere in grado di svolgere un determinato compito di memoria perché ormai si è troppo vecchi e non si ha più una buona capacità di memoria. Queste convinzioni possono portare a non impegnarsi nell'utilizzo di strategie di memoria efficaci facendo sì che l'anziano sia demotivato ed utilizzi, di conseguenza, strategie non funzionali che lo porterebbero ad avere un basso livello di prestazione nel compito confermando le credenze di partenza. Si instaura, così, un circolo vizioso da cui è difficile uscire.

Dunque, l'obiettivo dei training metacognitivi è quello di bloccare questo circolo vizioso fra convinzioni, utilizzo inadeguato di strategie ed effettiva prestazione nei compiti di memoria (De Beni, 1999).

I risultati di alcuni studi, in termini di efficacia, relativi agli interventi metacognitivi che riguardano gli anziani hanno evidenziato comunque dei limiti. In seguito ad un training metacognitivo, gli anziani sembrano mostrare dei cambiamenti nelle credenze e nelle conoscenze relative al funzionamento della propria memoria ma questi non si associano ad un cambiamento anche nelle prestazioni mnestiche (Caretto & Borella, 2020). Negli ultimi anni si è infatti assistito allo sviluppo di interventi cognitivi basati sia sull'utilizzo di strategie mnestiche sia sugli aspetti metacognitivi; questo ha portato gli sperimentatori a combinare training puramente strategici con aspetti legati alla metacognizione.

2.1.3. Training multifattoriali e strategico-metacognitivi.

I training multifattoriali considerano la prestazione di memoria non solo legata alla conoscenza e l'utilizzo di strategie che migliorano la codifica e il recupero delle informazioni, ma anche ad altre variabili non cognitive come la motivazione, l'autoefficacia, gli stili attributivi, lo stress e l'ansia (Borella & De Beni, 2015).

I training multifattoriali, tipicamente, associano quindi l'insegnamento di strategie a sessioni psicoeducative di pre-training, che sono caratterizzate da informazioni circa il funzionamento della memoria (Stigsdotter, 1979). Inoltre, essi associano tali sessioni di pre-training anche ad altre attività, come quelle di rilassamento.

Jenkins (1979), tramite il suo *modello tetraedico*, evidenzia come i training multifattoriali siano caratterizzati principalmente da 4 fattori che influenzano la prestazione di memoria:

1. L'attività di codifica (organizzazione, ripetizione, uso di mnemotecniche).
2. Le caratteristiche del soggetto dal punto di vista cognitivo (abilità verbali, attenzione) e non cognitivo (convinzioni, stato emozionale, livelli di ansia etc.).
3. I fattori legati al recupero (tipo di compito di memoria).
4. La natura del materiale (verbale, visivo etc.).

Nell'ultima decade l'attenzione al ruolo degli aspetti metacognitivi nella prestazione degli anziani in compiti di memoria è cresciuta in maniera esponenziale. Carretti e colleghi (2011) hanno dimostrato che gli aspetti metacognitivi, più specificatamente gli aspetti di metamemoria, possono contribuire al miglioramento della performance cognitiva e al mantenimento degli effetti derivanti dall'allenamento. Il concetto di metamemoria viene generalmente definito come la conoscenza e la consapevolezza della memoria da parte di un individuo (Flavell et al., 1971). Tuttavia, i cambiamenti metacognitivi non possono avvenire senza attività e insegnamenti specifici. Alcuni studi

hanno quindi proposto training che includono attività mirate a migliorare questi aspetti (Hertzog et al., 2008).

Un esempio di training multifattoriale è quello di Vranić e colleghi (2013) che aveva lo scopo di esaminare i benefici di un training multifattoriale della memoria in un campione di anziani con invecchiamento tipico. In particolare, il training ha combinato l'insegnamento di strategie di memoria con informazioni circa il funzionamento della memoria, sui cambiamenti legati all'età, così come sul ruolo della metacognizione e della motivazione nell'uso delle proprie capacità di memoria (Vranic et al., 2013). I partecipanti hanno preso parte a 12 sessioni, a cadenza settimanale; le sessioni 1 e 11 erano le sessioni di pre-test e post-test mentre la sessione 12, sette mesi dopo il post-test, era il follow-up. Ogni sessione ha avuto la stessa struttura: prima sono stati discussi i compiti e l'argomento principale della sessione precedente, per condividere le esperienze e le difficoltà dei partecipanti, seguiti poi da un nuovo argomento/tema. Ogni argomento di ciascuna sessione è stato combinato a compiti pratici. I risultati di questo studio hanno mostrato benefici specifici nel funzionamento cognitivo della memoria episodica e della memoria di lavoro. Inoltre, sono stati osservati anche effetti di trasferimento generale che si sono mantenuti al follow up di 7 mesi. Le attività metacognitive hanno probabilmente giocato un ruolo importante nel successo di questo training poiché i partecipanti oltre che svolgere compiti cognitivi hanno compreso quali sono quei meccanismi che influenzano le capacità cognitive e come, durante l'invecchiamento, l'utilizzo di diverse strategie possa migliorare la prestazione in compiti di memoria.

All'interno dei training multifattoriali troviamo una particolare tipologia di training che combina aspetti cognitivi e non, sono i training metacognitivi combinati con quelli strategici. I training strategico-metacognitivi hanno l'obiettivo di modificare le

conoscenze e le credenze erranee circa il funzionamento della propria memoria, oltre che vissuti ed emozioni negativi rispetto alla prestazione in compiti di memoria e potenziare la memoria attraverso l'insegnamento di strategie e mnemotecniche efficaci (es: immagini mentali, metodo dei Loci) (Caretti & Borella, 2020). In questa tipologia di training vengono combinate attività psicoeducative, insegnamento di strategie e mnemotecniche ed esercizi pratici per permettere alla persona di fare pratica con le strategie (Caretti & Borella, 2020).

Più di recente è stato condotto un training strategico-metacognitivo da Bottiroli e colleghi (2013) che aveva la finalità di promuovere, oltre che benefici specifici, anche effetti di trasferimento basandosi sul concetto di "generalizzazione". Per *generalizzazione* si intende la capacità dell'individuo di applicare le strategie imparate e impiegate nel training anche in altri compiti cognitivi. Questo approccio viene definito "*learner-oriented*" poiché incoraggia i partecipanti anziani a generalizzare il comportamento strategico a nuovi compiti, a valutare i nuovi compiti che vengono proposti e ad adattare le strategie allenate sulla base del compito che viene dato. Il fatto che i soggetti siano attivamente coinvolti e spronati a ragionare su quali strategie mettere in atto per un determinato compito ha permesso di includere tale training all'interno dei training strategico-metacognitivi poiché non vengono solamente insegnate strategie mnemoniche ma anche conoscenze relative alle caratteristiche del compito e ai processi di controllo che gli anziani devono esercitare durante la prestazione. Il training si basa sull'insegnamento di due strategie di memoria, la creazione di immagini interattive e la creazione di frasi, che vengono applicate ad un compito di coppie associate. Tale compito richiede di memorizzare una coppia di parole in modo tale che, una volta presentata la prima parola, l'individuo riesca a recuperare

anche la seconda. Il training è strutturato in 4 lezioni collettive della durata di 2 ore (si veda Tabella 4).

L'utilizzo delle strategie non è però sufficiente alla generalizzazione, infatti, gli anziani venivano attivamente coinvolti nella discussione sul modo in cui si potevano adattare le strategie ad un nuovo materiale. Questa fase viene chiamata "*adattamento delle strategie*". In questo modo, l'anziano diviene creatore attivo del suo percorso di potenziamento cognitivo. Per far sì che tale approccio sia efficace è opportuno che il partecipante anziano presti attenzione ad alcuni aspetti metacognitivi, tra i quali, la più importante risulta essere l'analisi delle caratteristiche del compito (Carretti & Borella, 2020). Infatti, l'approccio deriva proprio da alcune teorie metacognitive secondo le quali l'uso delle strategie richiede di analizzarne le caratteristiche al fine di adattare le strategie ad uno specifico compito (Bottiroli & Cavallini, 2016). Quindi, dopo aver appreso le strategie e averle utilizzate, si passa alla costruzione della generalizzazione presentando agli anziani, uno alla volta, un nuovo compito. Ad ogni presentazione, veniva chiesto agli anziani a rispondere a 3 domande al fine di decidere quale strategia fosse maggiormente utile per il nuovo compito. Le domande che venivano proposte ai partecipanti erano: 1. il compito di memoria include un "cue", se sì, quale? 2. qual è la natura del compito (verbale, visivo, concreto, astratto etc.); 3. come è possibile adattare le strategie imparate a questo nuovo compito? I risultati hanno evidenziato un miglioramento della prestazione degli anziani sui compiti praticati durante il training, ossia nella prova di coppie di parole, nella prova di parole singole e nella prova di associazione volti-nomi (si veda Tab 4). Inoltre, è stato osservato un miglioramento della prestazione in compiti discussi ma non direttamente praticati durante le 4 sessioni training (come la lista della spesa) grazie alla fase di adattamento delle strategie.

L'efficacia del training non è stata solo verificata utilizzando la metodologia collettiva ma anche attraverso training autogestiti dagli anziani stessi. Durante il training

autogestito veniva fornito all'anziano un manuale in cui venivano riportate le istruzioni su come svolgere i compiti e il materiale sul quale fare pratica. Lo sperimentatore aveva soltanto il compito di fare le valutazioni finali e iniziali e di contattare gli anziani a metà del corso per assicurarsi che lo svolgimento del training fosse corretto. È stato osservato che anche in questa modalità gli anziani raggiungevano i medesimi risultati ottenuti nella modalità collettiva (Bottiroli et al. 2013; Cavallini et al., 2015).

Tab. 4. Struttura e attività del training learner-oriented approach (Bottiroli et al. 2013). Tratto da "Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell'arco della vita" (Borella & Caretti, 2020).

INCONTRO	ATTIVITA'	MATERIALE
1	Valutazione pre-intervento	Coppie di parole; parole singole; facce e nomi; testo; lista della spesa.
2	Intervento: analisi del compito e adattamento delle strategie per coppie di parole e pratica con coppie di parole	Introduzione al corso; spiegazione dello schema per l'analisi del compito e adattamento delle strategie; analisi del compito e adattamento delle strategie per coppie di parole; esercizi con 5 e 10 coppie di parole.
3	Intervento: analisi del compito e adattamento delle strategie per parole singole e pratica con coppie di parole e parole singole	Esercizio con 15 coppie di parole; analisi del compito e adattamento delle strategie per parole singole; esercizio con 5 e 10 coppie parole singole.
4	Intervento: analisi del compito e adattamento delle strategie per facce e nomi e pratica con coppie di parole, parole singole e volti e nomi	Esercizio con 30 coppie di parole; esercizio con 30 parole singole; analisi del compito e adattamento delle strategie per facce e nomi.
5	Intervento: analisi del compito e adattamento delle strategie per la lista della spesa e per il testo e pratica con parole singole e con volti e nomi	Ripasso dell'analisi del compito e adattamento delle strategie per facce e nomi; esercizio con 12 facce e nomi; analisi del compito e adattamento delle strategie per la lista della spesa; analisi del compito e adattamento delle strategie per il testo.
6	Valutazione post-intervento	Coppie di parole; parole singole; facce e nomi; testo; lista della spesa
7	Consegna dei risultati	Consegna dei profili individualizzati e discussione sull'efficacia del training

Un altro intervento per anziani che si è rivelato particolarmente utile nell’ambito dei training strategico-metacognitivi è il “*Lab-I empowerment cognitivo*” (De Beni et al., 2008). Questo intervento prevede l’insegnamento di diverse strategie di memoria -come la reiterazione, la creazione di storie e le immagini mentali interattive- combinato a un intervento metacognitivo ed emotivo-motivazionale finalizzato a modificare le convinzioni e gli atteggiamenti verso la memoria (De Beni et al. 2008). L’insegnamento di più strategie differenziate consente agli anziani di sperimentare varie alternative e quindi di scegliere la strategia più adatta per quella determinata tipologia di compito. L’intervento si struttura in 10 incontri collettivi a cadenza settimanale della durata di 2 ore ciascuno. Per ogni incontro vengono trattati temi differenti (si veda la Tabella 5).

Tabella.5. Descrizione dei contenuti di ciascuna sessione del Lab-I: Empowerment Cognitivo. Tratto da “Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell’arco della vita” (Borella & Caretti, 2020).

SESSIONE	CONTENUTI
I	Funzionamento della memoria
II	Sistemi di memoria e loro cambiamenti con l’avanzare dell’età
III	Cambiamenti cognitivi dipendenti dell’età e meccanismi implicati
IV	Aspetti emotivo-motivazionali dei ricordi (memoria autobiografica e sensibilità alla memoria)
V	Ben-essere psicologico percepito
VI	Credenze, stili attributivi, fiducia nelle proprie abilità e ruolo che essi rivestono rispetto alla memoria
VII	Strategie per potenziare la memoria
VIII	Esercitazione nell’utilizzo delle strategie (“reiterazione” e “creazione di storie”)
IX	Esercitazione nell’utilizzo delle strategie (“immagini mentali semplici e interattive”)
X	Valutazione dei risultati ottenuti

Dopo tale intervento è stato osservato un aumento significativo nelle misure obiettive di memoria dal pre-test al post test, in particolare per lo span indietro e il ricordo di liste

parole. Inoltre, c'è stato aumento anche nelle misure soggettive come la fiducia nelle proprie capacità di memoria e nell'attribuzione dei propri successi e fallimenti. Sono stati mostrati anche effetti di trasferimento vicini e lontani (ad altre prove di memoria, a breve termine e di lavoro) e di mantenimento degli stessi a distanza di sei mesi (De Beni et al., 2008).

Questi training ci permettono di comprendere come l'utilizzo di strategie e mnemotecniche associati all'insegnamento di conoscenze relative al funzionamento della memoria, alle caratteristiche del compito da svolgere e ai processi di controllo che la persona utilizza possano migliorare il funzionamento cognitivo negli anziani.

2.1.4. Training process-based di memoria di lavoro

Quando parliamo di training process-based facciamo riferimento a tutti quei training che hanno come target alcune delle principali abilità cognitive umane come le funzioni esecutive, la velocità di elaborazione e la memoria di lavoro. Tali training hanno come obiettivo di favorire il miglioramento del sistema di elaborazione delle informazioni attraverso allenamenti con compiti complessi come lo span con categorizzazione in modo ripetuto o con una procedura adattiva al fine di favorire non solo effetti specifici ma anche di generalizzazione a lungo termine (Borella & De Beni, 2015). Lo span con categorizzazione è una prova che viene spesso utilizzata in training di MdL. Ai partecipanti vengono presentate delle liste di parole audio-registrate e organizzate in set di lunghezza crescente. Il compito principale del partecipante è quello di ricordare alcune parole target (fase di mantenimento) e individuare parole appartenenti alla categoria animale (fase di elaborazione) durante la presentazione delle liste.

A differenza dei training strategici, nei training process-based non vengono insegnate strategie poiché mirano a dimostrare se i benefici siano effettivamente dovuti allo sviluppo di una nuova abilità o se siano i meccanismi cognitivi di base a subire un

miglioramento (Li et al., 2008). Principalmente i training process-based vengono utilizzati per potenziare la memoria di lavoro (MdL). In letteratura troviamo, ad oggi, diverse tipologie di compito per il potenziamento della MdL:

- Compiti complessi di MdL: presuppongono di elaborare attivamente una serie di informazioni e di mantenere in memoria, per poi ricordare delle informazioni target.
- Compiti di N-back: implicano processi di aggiornamento (*updating*) in cui vengono presentati alcuni stimoli e viene chiesto al soggetto di indicare per ogni stimolo proposto se è il medesimo di quello presentato n-volte prima.
- Running memory span: è simile ai compiti di n-back poiché richiede comunque di mantenere e aggiornare in memoria informazioni, ma a differenza dei compiti di N-back questi richiedono che il partecipante ricordi gli ultimi tre o quattro stimoli dopo la presentazione di una serie.

Tipicamente in un training process-based di MdL viene presentata un'unica tipologia di compito variando il materiale da elaborare (uditivo, visivo, verbale) e le richieste del compito per evitare l'effetto pratica (Borella & Carretti, 2020). Inoltre, nella maggior parte dei training process-based viene utilizzata una procedura adattiva dove la difficoltà del compito aumenta o diminuisce in base alle risposte che fornisce il partecipante nel corso dell'allenamento; in questo modo il compito risulterà sempre motivante ma allo stesso tempo anche affrontabile e non frustrante (Borella & Carretti, 2020). Inoltre, la procedura adattiva favorisce la *plasticità*, creando una discrepanza tra le risorse dell'individuo e le richieste del compito, e promuove interesse e motivazione verso le attività proposte (Borella & Carretti, 2020).

Diverse metanalisi hanno evidenziato come, in anziani con invecchiamento normale, queste tipologie di training forniscano benefici specifici in prove di MdL direttamente allenate e scarsi o quasi nulli benefici ad altre abilità cognitive come l'intelligenza fluida, l'attenzione o la velocità di elaborazione (Karbach & Verhaeghen, 2014; Sala et al., 2019; Soveri et al., 2017). Anche la metanalisi di Melby-Lervag e colleghi (2016) ha mostrato scarsi effetti di trasferimento e di mantenimento dei training di memoria di lavoro. Inoltre, vi sono poche evidenze sui benefici che i training process-based possano apportare alla funzionalità quotidiana dell'anziano (Karbach & Verhaeghen 2014; Teixeira -Santos, 2019; Borella & Carretti, 2020).

Al contrario, uno studio di Borella e collaboratori (2017) ha mostrato dei benefici specifici sia a breve termine che a lungo termine e anche effetti di trasferimento a prove di memoria non direttamente allenate come il ragionamento fluido, l'attenzione e la velocità di elaborazione in giovani anziani e grandi vecchi con invecchiamento tipico. Inoltre, i risultati hanno mostrato anche degli effetti a lungo termine in prove legate alla funzionalità quotidiana. Il training prevedeva l'allenamento con variazioni di un compito complesso di MdL (si veda Tabella 6) - lo span con categorizzazione - in sole tre sessioni individuali programmate a distanza di due giorni le une dalle altre. Ai partecipanti venivano presentate delle liste di parole in set di lunghezza crescente (da 2 a 5 parole) e il compito del partecipante era quello di mantenere in memoria parole target (fase di mantenimento) e di battere la mano sul tavolo ogniqualvolta si presentava il nome di un animale (fase di elaborazione). Le tre sessioni erano basate su una procedura "ibrida": è stata combinata una procedura adattiva (solo nella prima sessione) a una in cui le richieste di mantenimento e di elaborazione del compito venivano variate sistematicamente in modo da rendere il compito sempre impegnativo. Questa procedura ha permesso a ciascun partecipante di allenarsi sempre entro i suoi limiti, con compiti sempre sfidanti e motivanti. Il fatto che le sessioni siano state

organizzate ogni due giorni ha permesso ai partecipanti di consolidare maggiormente le informazioni e quindi permettere una più ampia generalizzazione.

Tabella. 6. Descrizione dei contenuti di ciascuna sessione del training di memoria di lavoro di Borella e colleghi (2017). Tratto da "Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell'arco della vita" (Borella & Caretti, 2020).

<p>PRIMA SESSIONE</p>	<p>Divisa in tre parti. <i>Prima parte:</i> vengono presentate liste di parole organizzate in set di lunghezza crescente (da 2 a 5 liste di parole) e il compito è battere la mano sul tavolo al nome di un animale e ricordare l'ultima parola di ogni lista in un dato set. Se il ricordo è corretto, la prova diventa più difficile e il numero di parole da ricordare aumenta. In caso di errore, la prova si conclude e si passa alla parte successiva. <i>Seconda parte:</i> si ri-presenta il compito partendo dalla serie più facile (set da 2 liste di parole) e si chiede di ricordare non più l'ultima, ma la prima parola di ogni lista. Anche in questa seconda parte la difficoltà della prova dipende dalla correttezza del ricordo e in caso di errore la prova si conclude e si passa alla parte successiva. <i>Terza Parte:</i> viene ri-proposto nuovamente il compito, sempre partendo dalla serie più semplice (2 liste di parole), con una procedura adattiva, chiedendo di ricordare l'ultima parola di ogni lista.</p>
<p>SECONDA SESSIONE</p>	<p>Vengono presentate liste di parole organizzate in set di lunghezza crescente (da 2 a 5 liste di parole) e il compito è sempre quello di battere la mano sul tavolo al nome di un animale, però- a differenza della prima sessione- ricordando le parole precedute da un suono, indipendentemente dalla loro posizione all'interno della lista. Il numero delle parole "animale" varia (rendendo così il compito più o meno complesso)</p>
<p>TERZA SESSIONE</p>	<p>Vengono presentate liste di parole organizzate in set di lunghezza crescente (da 2 a 5 liste di parole) e il compito è sempre quello di battere la mano sul tavolo quando si sente il nome di un animale, ricordando alternativamente la prima o l'ultima parola di ogni lista in un dato set. La procedura utilizzata non è adattiva.</p>

In conclusione, queste tipologie di training mostrano come la MdL possa essere allenata e potenziata attraverso l'utilizzo di training specifici anche durante il processo naturale di invecchiamento. Inoltre, l'utilizzo di una procedura adattiva, tipica dei training process-based sulla MdL, permette all'anziano di esercitarsi sempre ad un livello di difficoltà vicino al proprio limite. Questo consentirebbe anche di avere maggior controllo sulla prestazione favorendo non solo un cambiamento negli aspetti dell'elaborazione delle informazioni ma anche in aspetti motivazionali.

Sulla base della letteratura scientifica, nel prossimo capitolo verrà presentata una ricerca che valuta benefici specifici ed effetti di trasferimento di un training di potenziamento cognitivo per la persona adulta-anziana che, oltre ad allenare la prestazione di memoria, lavora su aspetti metacognitivi, come stereotipi negativi legati all'età, stili attributivi e atteggiamenti mentali. Inoltre, fornisce informazioni circa le conoscenze sui diversi sistemi di memoria, i cambiamenti di memoria legati all'età e sull'importanza di promuovere un invecchiamento attivo.

Capitolo III: materiali e metodo.

3.1. Obiettivi.

L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di indagare i benefici di un training di Memoria di Lavoro e di Memoria a Breve Termine combinato ad attività metacognitive in anziani con invecchiamento tipico. Si è voluto quindi valutare se un intervento organizzato in 19 sessioni nell'arco di circa 10 settimane (4 incontri individuali, che hanno rappresentato 2 sessioni di pre- e 2 sessioni di post-test, 3 sessioni psicoeducative e 12 sessioni di allenamento) potesse produrre un beneficio e migliorare le prestazioni di memoria (effetto specifico), apportare dei cambiamenti nelle credenze metacognitive (effetto specifico) ed incrementare la prestazione in altri compiti non direttamente allenati (effetti di trasferimento). Il disegno sperimentale prevedeva l'utilizzo di diverse prove, presentate in forma parallela al pre- e al post-test: *Lista della spesa* (Bottiroli & Cavallini, 2016) per la memoria a breve termine, il *Categorization Working Memory Span Task* (CWMS; Borella et al., 2008) per la memoria di lavoro, il *Test delle 15 parole di Rey* (Caltagirone et al., 1995) per la memoria a breve termine ed a lungo termine, *Associazione di volti* (Bottiroli & Cavallini, 2016) per la memoria a lungo termine, *l'Abilità di risolvere i problemi della quotidianità: test di valutazione per adulti e anziani. Versione ridotta.* (APQR; Borella et al., 2017) per valutare la capacità di risolvere problemi nella vita quotidiana e, infine il *Questionario metacognitivo* (creato ad hoc) per valutare le credenze dei partecipanti circa le proprie capacità di memoria ed il controllo percepito nei confronti del funzionamento della memoria. Le tre sessioni psicoeducative del percorso consistevano nella visione di contenuti multimediali, mentre l'allenamento della Memoria di Lavoro e della Memoria a Breve Termine veniva svolto in maniera autonoma tramite l'utilizzo di un'applicazione chiamata Memolight, installata su di un tablet che veniva consegnato ai partecipanti al termine del pre-test. In linea con quanto emerso in letteratura ci si è aspettati un

miglioramento nella prestazione in compiti di MdL e MBT (Karback & Verhaeghen 2014; Teixeira -Santos, 2019; Borella & Carretti, 2020; Sala et al., 2019; Soveri et al., 2017) e un cambiamento nelle credenze circa le proprie capacità di memoria e di controllo nei confronti del funzionamento della stessa (Caretti & Borella, 2020; Vranic et al., 2013). In secondo luogo, ci si è aspettato di riscontrare effetti di trasferimento nelle abilità non direttamente allenare (Borella et al.,2017).

3.2. Partecipanti allo studio.

Inizialmente hanno preso parte allo studio 27 anziani volontari (età= 63-83; 18 donne) reclutati grazie al passa-parola e alla collaborazione con il comune di Padova. Di questi 27, solo 16 hanno preso parte allo studio pilota (età =63-83; 12 donne) poiché rientravano all'interno dei criteri di inclusione. I criteri di inclusione erano i seguenti: avere un punteggio al *Mini-Mental State Examination* (MMSE, Folstein et al., 1975) pari o superiore a 27; un punteggio nella norma nella prova di Vocabolario (Orsini & Laicardi, 2003). Le caratteristiche demografiche del campione e le prestazioni nelle prove di screening sono riportate in Tabella 3.1.

Tabella 7. Media (M) e deviazione standard (DS) delle caratteristiche demografiche e della prestazione nelle prove di screening del campione.

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Età	69.38	6.07
Scolarità	13.56	2.85
MMSE	27.86	1.26
Vocabolario	43.50	11.06

Note. MMSE: Mini Mental State Examination; Folstein et al., 1975.

3.3. Materiali.

Pre- e post-test

- *Mini-Mental State Examination (MMSE - Folstein et al., 1975)*: questo test è costituito da 30 items volti a valutare diverse abilità cognitive: orientamento spazio-temporale, memoria a breve termine, memoria a lungo termine, attenzione, calcolo mentale, linguaggio (nelle componenti di comprensione, ripetizione, denominazione, lettura e scrittura), prassia costruttiva. Il punteggio finale è dato dalla somma delle risposte che il soggetto riporta per un massimo di 30 punti. Un punteggio inferiore o uguale a 18 rappresenta una compromissione grave delle capacità cognitive; un punteggio compreso tra 18 e 24 rappresenta una moderata compromissione; un punteggio di 25 rappresenta una condizione borderline; mentre un punteggio tra 25 e 30 è indice di normalità nelle abilità cognitive.
- *Vocabolario (Wechsler Adult Intelligence Scale Revised – Orsini e Laicardi, 2003)*: questa prova è composta da 35 parole, per ciascuna delle quali al partecipante viene chiesto di riportare il significato oppure un sinonimo. A seconda della correttezza della risposta fornita, ad ogni parola viene attribuito un punteggio pari a 2, 1 o 0 punti. Il punteggio totale è dato dalla somma delle risposte fornite dal soggetto (punteggio massimo = 70).
- *Lista della spesa (Bottiroli & Cavallini, 2016)*: questa prova è composta da una lista di 15 parole, che rappresentano tipici articoli presenti in una lista della spesa. Le parole vengono presentate uditivamente e con un intervallo di 2 secondi tra l'una e l'altra. Una volta terminata la lista, il compito del

partecipante è quello di riportare il maggior numero di parole possibile, indipendentemente dal loro ordine di presentazione. Il punteggio finale è dato dal numero di parole correttamente ricordate (punteggio massimo = 15).

- *Span con categorizzazione (Categorization Working Memory Span Task, CWMS; Borella et al., 2008)*: questa prova si compone di 20 liste di 5 parole, organizzate in set contenenti da 2 a 6 liste. Le liste vengono presentate uditivamente con un intervallo di tempo di 1 secondo tra una parola e l'altra e di 2 secondi tra una lista e l'altra. Il compito del partecipante è quello di battere la mano sul tavolo ogni volta che sente il nome di un animale (fase di elaborazione) e, alla fine di ogni set di liste, ricordare la parola finale di ogni lista nel corretto ordine di presentazione (fase di mantenimento). Il punteggio finale è dato dal numero di parole correttamente ricordate (punteggio massimo = 20).

- *Test delle 15 parole di Rey (Caltagirone et al., 1995; Carlesimo et al., 1995, 1996)*: questa prova si compone di una lista di 15 parole, la quale viene presentata al partecipante per 5 volte e al ritmo di circa una parola al secondo. Dopo ogni presentazione della lista, viene chiesto al partecipante di ripetere il maggior numero di parole possibili. A seguito di un intervallo di 15 minuti, durante il quale vengono eseguite altre prove -in questo studio, il test dell'associazione dei volti (Bottiroli & Cavallini, 2016) e la prova di Abilità di risolvere problemi della quotidianità (Borella et al., 2017) -, al partecipante viene nuovamente chiesto di ricordare (senza che la lista venga riproposta dall'esaminatore) il maggior numero di parole che riesce. La somma delle parole rievocate nei primi 5 *trial* costituisce il punteggio di rievocazione immediata

(punteggio massimo = 75), mentre la somma delle parole rievocate dopo 15 minuti costituisce il punteggio di rievocazione differita (punteggio massimo = 15).

- *Associazione di volti (Bottiroli & Cavallini, 2016)*: questa prova è composta da 8 fotografie raffiguranti volti di persone (4 femminili e 4 maschili) con il relativo cognome. Per ciascun volto, il compito del partecipante è quello di memorizzare l'associazione volto-cognome in 2 minuti. Successivamente, gli 8 volti vengono ripresentati in un ordine differente, chiedendo al partecipante di scrivere sul foglio di risposta i cognomi corrispondenti. Il punteggio è dato dalla somma dei volti e dei cognomi associati correttamente (punteggio massimo = 8).

- *Abilità di risolvere problemi della quotidianità: test di valutazione per adulti e anziani (Versione ridotta; APQR; Borella et al., 2017)*: questa prova si compone di 7 problemi tipici della vita quotidiana. Per ogni problema, al partecipante viene presentata una tipologia di materiale (es. istruzioni, etichette, ricette di cucina, foglietti illustrativi di farmaci, bollette telefoniche) e due quesiti ad esso relativi (totale quesiti = 14). Il compito del partecipante è di leggere e rispondere ai quesiti in forma scritta, trovando la soluzione al problema rispetto al materiale ecologico a disposizione. Non c'è un limite di tempo e non ci sono penalizzazioni. Per ogni risposta giusta viene assegnato 1 punto. Il punteggio è dato dalla somma delle risposte correttamente fornite dal partecipante (punteggio massimo = 14).

- *Questionario metacognitivo*: questo questionario, costruito ad hoc, è composto da 33 *items* tratti da alcune sotto-scale di tre questionari differenti: "Global

Memory” (1 item), “Present Control” (4 items) e “Prospective Control” (5 items) del *Personal Beliefs about Memory Inventory* (PBMI; Lineweaver et al., 1998); “Locus” (10 items) del *Metamemory in Adulthood Questionnaire* (MIA; Dixon et al. 1988); “Present Ability” (4 items), “Potential Improvement” (3 items), “Effort Utility” (3 items) e “Inevitable Decrement” (3 items) del *Memory Controllability Inventory* (MCI; Lachman et al. 1995). Ciascun partecipante è invitato ad indicare il suo grado di accordo con ciascuna affermazione, utilizzando una scala di risposta Likert a 5 punti (da 1- fortemente in disaccordo a 5- fortemente d’accordo) o a 7 punti (da 1- fortemente in disaccordo a 7- fortemente d’accordo), coerentemente con gli strumenti originali.

I questionari che verranno descritti di seguito sono stati inseriti, in questa ricerca, all’interno di un Booklet che veniva consegnato ad ogni partecipante:

- *Text Material Questionnaire (TMQ; Intrinsic Motivation Inventory; Ryan, Connell & Plant, 1990)*: questo questionario è composto da 9 items che valutano l’esperienza soggettiva di un individuo in relazione ad una attività di laboratorio, in termini di interesse (5 items), percezione di competenza (2 items) e tensione/ansia (2 items). Ciascun partecipante è invitato ad indicare il proprio grado di accordo con ciascuna affermazione, utilizzando una scala Likert a 7 punti (da 1-per niente vero a 7- del tutto vero). Un alto punteggio corrisponde ad un maggior livello di piacevolezza percepita in relazione all’attività svolta.

- *Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Terracciano, McCrae & Costa, 2003)*: questa scala è costituita da 20 aggettivi che descrivono diverse emozioni e sensazioni (es. “Angosciato”, “Interessato”, “Forte”), valutando gli stati

affettivi positivi (sottoscala *Positive Affect* -PA-; 10 items) e negativi (sottoscala *Negative Affect* -NA-10 items) esperiti da un individuo. Ciascun partecipante è invitato ad indicare in che misura si è sentito nel modo descritto dall'aggettivo nella settimana precedente, utilizzando una scala Likert a 5 punti (da 1- per niente a 5- estremamente). Punteggi più alti corrispondono, a seconda della sotto-scala, rispettivamente a maggiori stati affettivi positivi o negativi percepiti.

3.4. Procedura.

Tutti i partecipanti, dopo aver dato il proprio consenso alla partecipazione alla ricerca, hanno preso parte a 19 sessioni nell'arco di circa 10 settimane: 4 incontri individuali, che hanno rappresentato le sessioni di pre- e post-test, 3 sessioni psicoeducative e 12 sessioni di allenamento. Le sessioni di pre- e post-test hanno avuto una durata di circa 45 minuti e si sono svolte presso il Civitas Vitae Research Centre della Fondazione Opera Immacolata Concezione Onlus di Padova. Le tre sessioni psicoeducative, invece, hanno avuto la durata di circa 30 minuti, mentre le 12 sessioni di allenamento hanno avuto una durata di circa 20 minuti, e si sono svolte in autonomia attraverso l'utilizzo di un tablet.

Sessioni di pre- e post-test

Nella prima sessione di pre-test ai partecipanti sono stati proposti nell'ordine: il MMSE, la prova di Vocabolario, la Lista della spesa e lo Span con categorizzazione. Nella seconda sessione di pre-test sono stati invece somministrati: il Test delle 15 parole di Rey, l'associazione di volti, l'APQr e il questionario metacognitivo.

Eccetto per le prove di *screening* e il questionario metacognitivo, nelle sessioni di post-test sono state somministrate le medesime prove ma in versioni parallele.

Al termine del pre-test, sono stati consegnati ai partecipanti un tablet e un Booklet. Il Booklet consisteva in un diario suddiviso in 15 giorni come le attività che ciascun partecipante doveva svolgere (3 giorni di sessioni psicoeducative e 12 giorni di allenamento con il tablet). Per ogni giorno di attività, il partecipante doveva rispondere ai questionari TMQ e PANAS presenti all'interno del Booklet.

Tre sessioni psicoeducative

A seguito delle sessioni di pre-test e per le successive 2 settimane, ciascun partecipante visionava 3 video, che costituivano le tre sessioni psicoeducative. Queste sessioni hanno previsto l'alternarsi di presentazione di aspetti teorici e attività pratiche (per permettere ai partecipanti di fare esperienza concreta e diretta degli aspetti teorici presentati). Tali sessioni avevano lo scopo di scardinare gli stereotipi e le credenze erranee legate all'avanzare dell'età, far acquisire maggiore consapevolezza sui cambiamenti che possono interessare le abilità mentali e, infine, promuovere un atteggiamento proattivo verso il proprio processo di invecchiamento.

Ciascun video era organizzato secondo uno schema comune che prevedeva una parte in cui veniva presentato un argomento connesso al potenziamento delle abilità mentali, una seconda parte in cui ciascun partecipante aveva la possibilità di mettersi in gioco attraverso esercizi efficaci e stimolanti e, una parte finale, in cui venivano offerti spunti di riflessione, suggerimenti utili e esercizi per continuare ad allenare le abilità mentali anche in autonomia.

Primo video

Il primo video trattava alcune delle principali funzioni cognitive quali la memoria, l'attenzione, la velocità di elaborazione e la rotazione mentale. In particolare, veniva spiegato come queste funzionano e come cambino con l'avanzare dell'età, cercando di

scardinare gli stereotipi legati all'invecchiamento, i quali possono avere delle ripercussioni sul funzionamento delle abilità mentali.

Il filmato iniziava con la domanda: “*Cosa cambia nelle nostre abilità mentali quando invecchiamo?*”. Veniva spiegato che alcune affermazioni come “*stai invecchiando*” oppure “*alla tua età è normale dimenticarsi qualcosa*” contribuiscono al consolidamento di falsi miti e alimentano l'idea che questa fase della vita sia caratterizzata da un inevitabile declino di tutte le attività mentali. I diversi sistemi di memoria venivano poi spiegati facendo riferimento al modello di Atkinson e Shiffrin (1968), proponendo degli esercizi che riprendono item di prove che valutano le funzioni cognitive trattate (ad es. digit span in avanti e indietro per la memoria a breve termine), per permettere al partecipante di fare esperienza diretta con essi.

In seguito, veniva spiegato come l'attribuire i fallimenti della propria quotidianità ad un “mal funzionamento” della propria memoria non sia sempre corretto, poiché molte volte gli errori cognitivi ed i lapsus sono legati ad altri fattori, come la disattenzione (Borella, & Carbone, 2020). Veniva quindi trattata l'attenzione, proponendo poi un esercizio (versione modificata del digit span in avanti e indietro con la combinazione di un elemento disturbante, ovvero un telefono che squilla).

Successivamente, veniva trattata la velocità di elaborazione. Veniva spiegato come questa abbia un ruolo fondamentale nel funzionamento della memoria e dell'attenzione; è infatti coinvolta in tantissime operazioni mentali come l'elaborazione di informazioni lette o ascoltate, la capacità di mantenere la concentrazione, la comprensione e l'esecuzione di alcune istruzioni, il recupero di informazioni immagazzinate in memoria o la capacità di completare un'attività o un esercizio in un tempo stabilito. In seguito, veniva sottolineato come, con il passare del tempo, questo meccanismo cognitivo di base possa andare incontro a un rallentamento e come, a causa di una minore velocità di

elaborazione (Salthouse, 1996), la persona anziana possa sperimentare un sovraccarico o sentirsi sotto pressione, non avendo abbastanza tempo per elaborare tutte le informazioni. Quando riceviamo troppe informazioni o abbiamo troppe cose in mente, infatti, è facile tralasciarne qualcuna o andare in confusione; di conseguenza, se queste informazioni sono state elaborate in maniera poco efficace, sarà molto più difficile recuperarle. La “lentezza”, tuttavia, non equivale a fare male: gli anziani seppur più lenti, possono ottenere delle buone prestazioni in compiti senza limiti di tempo (*self-paced*). Successivamente, venivano presentati alcuni esercizi, come il digit span in avanti ed indietro, ad una velocità maggiore rispetto a quella utilizzata nelle prove precedenti. Il fine era quello di mostrare come la velocità di elaborazione influenzi la quantità e la qualità delle informazioni elaborate.

Infine, veniva trattata la rotazione mentale. Veniva spiegato che la rotazione mentale, strettamente connessa all’attenzione e alla memoria, è la capacità di “vedere con l’occhio della mente”, cioè di riuscire a ruotare le rappresentazioni mentali nella nostra mente. Essa, infatti, sottende la capacità di porre l’attenzione su un’immagine, rappresentarsi mentalmente quell’oggetto e mantenere questa rappresentazione per il tempo necessario. Questo tipo di abilità viene spesso utilizzata nel momento in cui viene creata un’immagine mentale, cioè la rappresentazione mentale di un oggetto, quando bisogna stabilire delle relazioni (ad esempio, indicare se due oggetti sono della stessa dimensione), oppure quando degli oggetti vengono valutati da una prospettiva diversa. Veniva successivamente proposto un esercizio tratto dal Mental Rotations Test (MRT; Vandenberg e Kuse, 1978), per permettere ai partecipanti di fare esperienza concreta e diretta degli aspetti teorici presentati. Nell’esercizio si chiedeva di indicare se le figure presentate all’interno del video fossero o meno uguali.

Al termine del video venivano proposti al partecipante due esercizi da svolgere in maniera autonoma per mettere in pratica le informazioni acquisite: scrivere cosa aveva incuriosito o sorpreso di più del video e individuare un successo o un fallimento erroneamente attribuito all'età.

Secondo video

Il secondo video prendeva in considerazione l'atteggiamento mentale che una persona può avere nei riguardi delle proprie abilità mentali. Venivano trattate le differenze tra un atteggiamento statico e incrementale e tra gli stili attributivi interni ed esterni. Inoltre, veniva evidenziato come le credenze negative sulle proprie abilità mentali e l'adozione di un atteggiamento statico, cioè di quell'atteggiamento che si assume tutte le volte che pensiamo "non sono capace", "non ci riesco", favoriscano l'interpretazione di un evento in modo negativo. Questo, a lungo termine, può portare la persona ad evitare determinate attività o situazioni. Al contrario, veniva spiegato come adottare un atteggiamento incrementale e fare attribuzioni di tipo interno possa aumentare il senso di auto-efficacia. Lo scopo del video era quello di permettere alla persona di riflettere sul proprio atteggiamento mentale e su come questo assuma un ruolo fondamentale nella prestazione in alcuni compiti, come quelli cognitivi.

Il filmato iniziava con la domanda: *"Quanto conta quello che pensiamo sul funzionamento della nostra memoria? C'è un collegamento tra le abilità mentali e le cause a cui attribuiamo i nostri successi e fallimenti?"*. Venivano spiegate successivamente le differenze tra un atteggiamento statico e incrementale e tra attribuzioni interne ed esterne. Un atteggiamento statico si lega alla credenza che le proprie abilità mentali non siano modificabili e migliorabili, mentre un atteggiamento incrementale che le abilità mentali possano migliorare se stimolate. In seguito, venivano

proposti degli esempi e degli esercizi per comprendere maggiormente le differenze tra i due atteggiamenti. Venivano poi trattati gli stili attributivi. Questi consistono in modalità di risposta ai successi e agli insuccessi che tendono a stabilizzarsi nel tempo, tanto da diventare delle modalità preferenziali di interpretare gli eventi e in particolare di spiegare i propri risultati (Moè, 2020). Una persona che attribuisce i propri risultati a cause esterne sarà caratterizzata da un atteggiamento di rassegnazione, non sarà protagonista della situazione e non si sentirà in grado di cambiare l'esito di un evento. Al contrario, una persona che attribuisce i propri successi o i propri fallimenti a cause interne svilupperà un atteggiamento strategico, sarà maggiormente motivata e avrà quindi una maggiore possibilità di raggiungere i propri obiettivi. Seguiva quindi un esercizio che consisteva nel riflettere su una situazione in cui il partecipante non si era messo alla prova per paura di fallire. Quest'attività serviva a mostrare come avere un atteggiamento mentale non funzionale nei riguardi delle proprie abilità mentali, attribuendo le cause del proprio successo o fallimento ad una causa esterna o credendo che non si possa migliorare, porti ad un basso senso di auto-efficacia. L'autoefficacia può essere definita come la percezione soggettiva, espressa prima dell'esecuzione di un compito, di riuscire a controllare e ad affrontare la situazione con successo (Bandura, 1997). Quindi, non percepirsi efficaci può produrre una serie di conseguenze negative come porsi obiettivi più bassi rispetto alle proprie possibilità, non utilizzare o utilizzare impropriamente delle strategie ed evitare situazioni sfidanti perché percepite come fonte di fallimento. Questo fa sì che l'individuo sia demotivato ed utilizzi di conseguenza strategie non funzionali, che determinano una bassa prestazione nel compito, confermando le credenze di partenza. Si instaura, così, un circolo vizioso da cui è difficile uscire. Attribuendo, però, i successi e gli insuccessi all'impegno (causa interna) e quindi sentendosi efficaci e consapevoli, il circolo vizioso può essere trasformato in un circolo virtuoso (Borella & Carbone, 2020). Al termine del video venivano proposti

al partecipante tre esercizi da svolgere in maniera autonoma: i) rifare uno degli esercizi proposti nel primo video, invitando a porre attenzione al proprio atteggiamento nei confronti del compito e confrontandolo con quello avuto la volta precedente; ii) compilare un questionario sulle attribuzioni, iii) provare a ritagliarsi dei momenti nell'arco della giornata per pensare alle attribuzioni cui la persona riconduce i suoi successi e fallimenti, provando a guardare l'evento da un'altra prospettiva.

Terzo video

Il terzo video trattava il concetto di “invecchiamento attivo” e come questo sia legato alla motivazione. Inoltre, veniva spiegato che uno stile di vita attivo e sfidante è fondamentale per stimolare il cervello e contrastare i cambiamenti legati all'età, per poi presentare alcune buone abitudini e strategie per mantenere un buon funzionamento mentale e fisico.

Il filmato iniziava con la domanda: *“Che cos'è l'invecchiamento attivo? Di cosa si tratta?”*. Veniva spiegato cosa si intende con il termine invecchiamento attivo, ossia tutte quelle azioni che ciascuno di noi può mettere in pratica per invecchiare bene, prendendosi cura non solo del proprio corpo ma anche della propria mente. Il video continuava spiegando che tutte queste azioni possono essere messe in pratica se vi è *motivazione*, cioè quella condizione che ci spinge a mettere in atto i comportamenti necessari per il raggiungimento di un obiettivo. Il video proseguiva poi spiegando che con l'avanzare dell'età i costi, ossia le fatiche connesse al raggiungimento di obiettivi e traguardi, possono sembrare elevati e scegliere di non impegnarsi può sembrare una strada comoda e vantaggiosa, mentre optare per uno stile di vita impegnato e attivo può richiedere notevole sforzo a breve termine ma, a lungo termine, permette di garantirsi un invecchiamento attivo, rallentando e contrastando i cambiamenti dipendenti dall'età

che interessano le proprie risorse mentali. Quindi, si evidenziava come per uno stile di vita attivo sia necessario conoscere meglio le proprie abilità, adottare un atteggiamento mentale incrementale ed avere fiducia nelle proprie abilità. Uno stile di vita impegnato, in cui non mancano situazioni sfidanti, è fondamentale per vivere bene ed è uno dei fattori che stimolano la capacità del nostro cervello di contrastare i cambiamenti legati all'avanzare dell'età, cioè la plasticità (Borella & Carbone, 2020). Si spiegava poi come impegnarsi in attività stimolanti sia per la mente che per il corpo – riprendendo la Scaffolding Theory of Aging and Cognition (Park & Reuter-Lorenz, 2009) – porti a costruire una sorta di impalcatura che permette di compensare i cambiamenti dipendenti dall'età e di rallentare il processo di invecchiamento. Prendere quindi degli accorgimenti per il proprio stile di vita, contribuisce al consolidamento di questa impalcatura, favorendo maggior benessere, autonomia e funzionalità nella vita quotidiana. Veniva poi chiesto al partecipante di prendere un foglio e scrivere quelle che secondo lui/lei rappresentano delle buone prassi per coltivare le proprie abilità. Successivamente, venivano presentate alcune buone abitudini da adottare per mantenere un buon funzionamento mentale e fisico: un'alimentazione sana e varia, praticare attività sportiva, dormire bene, coltivare la propria rete sociale ma anche allenare la mente. L'allenamento mentale può essere messo in pratica in diversi modi ed uno di questi è la partecipazione a corsi di potenziamento. Successivamente, venivano presentate tre strategie tratte dal modello Selezione Ottimizzazione Compensazione (Baltes & Baltes, 1990): selezionare degli obiettivi specifici (selezione), focalizzandosi su attività significative, ottimizzare le proprie risorse (ottimizzazione) e compensare utilizzando strategie nuove (compensazione). Al termine del video veniva infine proposto un esercizio nel quale il partecipante doveva descrivere un episodio in cui poteva aver “selezionato”, “compensato” e “ottimizzato”.

Sessioni di allenamento

Nelle settimane successive, tramite un'applicazione - "*Memolight*" - installata su ciascun tablet, i partecipanti hanno svolto 12 sessioni di allenamento in autonomia. Di queste, 7 erano dedicate alla memoria a breve termine e 5 alla memoria di lavoro. Tutte le sessioni avevano una durata di circa 20 minuti. La tabella 3.2 riporta le attività proposte in ciascuna sessione di allenamento.

Tabella 3.2. Schema riassuntivo delle attività proposte nelle 12 sessioni di allenamento, svoltesi in 7 settimane.

1° settimana	2° settimana	3° settimana	4° settimana	5° settimana	6° settimana	7° settimana
Prima sessione (MBT)	Seconda sessione (MBT)	Quarta sessione (MBT)	Sesta sessione (MBT)	Ottava sessione (Mdl)	Decima sessione (Mdl)	Dodicesima sessione (Mdl)
<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: versioni modificate del CWMS. Apprendere e ricordare l'ultima o la prima parola di ogni lista e toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Primo compito: apprendere e ricordare l'ultima parola di ogni lista e toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Secondo compito: apprendere e ricordare la prima parola di ogni lista e toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Terzo compito: apprendere e ricordare la prima parola di ogni lista e toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Procedura adattiva: da set di minimo 2 e massimo 6 liste, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: versione modificata del CWMS. Apprendere e ricordare la parola seguita da suono e da un triangolo verde, e toccare lo schermo ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Procedura non adattiva</p>	<p>Compito: versione modificata del CWMS. Apprendere e ricordare alternativamente la prima e l'ultima parola della lista, e toccare lo schermo ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Procedura non adattiva</p>
	Terza sessione (MBT)	Quinta sessione (MBT)	Settima sessione (MBT)	Nona sessione (Mdl)	Undicesima sessione (Mdl)	
	<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: apprendere e ricordare delle liste di parole, riportando le parole nel corretto ordine di presentazione.</p> <p>Procedura adattiva: da liste di minimo 2 a un massimo di 9 parole, sulla base del numero di risposte corrette date dal partecipante.</p>	<p>Compito: versione modificata del CWMS. Apprendere e ricordare la parola seguita da suono e da un triangolo verde, e toccare lo schermo ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Procedura non adattiva</p>	<p>Compito: versione modificata del CWMS. Apprendere e ricordare alternativamente la prima e l'ultima parola della lista, e toccare lo schermo ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale.</p> <p>Procedura non adattiva</p>	

Note. MBT = memoria a breve termine; Mdl = memoria di lavoro.

Sessioni di memoria a breve termine

Le 7 sessioni di memoria a breve termine prevedevano compiti di “*liste di parole*”. Le parole erano audio-registrate e presentate visivamente al centro dello schermo del tablet con un intervallo di 2 secondi tra l’una e l’altra. Il partecipante, per ogni esercizio proposto dall’*app*, doveva apprendere le liste di parole, una per volta, per poi ricordare e riscrivere, una alla volta, quante più parole possibili nell’apposito riquadro che compariva al centro dello schermo, rispettando l’ordine in cui venivano presentate. Dopo l’inserimento di 3 caratteri il completamento della parola avveniva in maniera automatica. Ognuna delle sessioni iniziava con 3 liste composte da 2 parole. La prova era adattiva: il numero di parole da ricordare all’interno delle 3 liste aumentava gradualmente, fino ad un massimo di 9 parole, se il partecipante ricordava correttamente tutte le parole di almeno 2 liste su 3.

Sessioni di memoria di lavoro

Le 5 sessioni di memoria di lavoro prevedevano versioni modificate del Categorization Working Memory Span task (CWMS; Borella et al., 2008) al fine di variare le richieste di mantenimento ed elaborazione delle informazioni.

- **Prima sessione:** l'unica sessione divisa in tre compiti, il primo composto da 5 prove e gli ultimi due da 4 prove, che prevedevano la presentazione di un numero crescente di liste di 5 parole, organizzate in set contenenti da 2 a 6 liste. L’ultima parola di ogni lista era sempre seguita da un suono e all’interno di ogni lista era presente un numero di animali compreso tra 0 e 3. Le parole erano audio-registrate e presentate visivamente al centro dello schermo del tablet. Il tempo di lettura tra una parola e l’altra era di 1 secondo e di 2 secondi tra una lista e l’altra. Il compito del partecipante era quello di toccare lo schermo del tablet quando sentiva e leggeva il nome di un animale e di ricordare l’ultima (nel

primo e nel terzo compito) oppure la prima parola (nel secondo compito) di ogni lista, scrivendola nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo. Dopo l'inserimento di 3 caratteri, il completamento della parola avveniva in maniera automatica. La prova era adattiva: veniva inizialmente presentato un primo set contenente due liste di 5 parole e, se il partecipante ricordava correttamente l'ultima o la prima parola di almeno una delle due liste, si passava al livello successivo, altrimenti la prova continuava su quel livello.

Nello specifico, i 3 compiti della prima sessione erano così organizzati:

- **Primo compito:** era diviso in 5 prove, ogni prova era composta da un numero crescente di liste di parole (da 2 a 6 liste di parole). Per ogni lista, il soggetto doveva ricordare l'ultima parola e scriverla, una alla volta, nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo; inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. Se il ricordo era corretto, la prova diventava più difficile e il numero di parole da ricordare aumentava. In caso di errore, la prova si concludeva e si passava al compito successivo. Ogni lista era caratterizzata da 5 parole ed era presente un numero qualsiasi di animali compreso tra 0 e 3.
- **Secondo compito:** era diviso in 4 prove composte come quelle del primo compito. Per ogni lista, il soggetto doveva ricordare la prima parola e scriverla nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo; inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. Anche in questo compito la difficoltà della prova dipendeva dalla correttezza del ricordo e, in caso di errore, non si proponeva il compito successivo.

Ogni lista era caratterizzata da 5 parole ed era presente un numero qualsiasi di animali compreso tra 0 e 3.

- **Terzo compito:** era diviso in 4 prove composte come quelle del primo compito. Per ogni lista, il soggetto doveva ricordare l'ultima parola e scriverla nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo; inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. Anche in questo caso la procedura era adattiva. Ogni lista era caratterizzata da 5 parole ed era presente un numero qualsiasi di animali compreso tra 0 e 3.

- **Seconda sessione:** era divisa in 5 prove, in cui venivano presentati set del CWMS che contenevano dalle 2 alle 6 liste di 5 parole. Il compito del partecipante era quello di ricordare una parola seguita da un suono e da un triangolo verde, che poteva essere collocata in qualsiasi posizione all'interno della lista, e di scriverla nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo. Dopo l'inserimento di 3 caratteri il completamento della parola avveniva in maniera automatica. Inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. Ogni lista era caratterizzata da nessuno oppure un nome di animale. In questo caso la procedura utilizzata non era adattiva.

- **Terza sessione:** era divisa in 5 prove, in cui venivano presentati set del CWMS che contenevano dalle 2 alle 6 liste di 5 parole. Il compito del partecipante era quello di ricordare una parola seguita da un suono e da un triangolo verde, che poteva essere collocata in qualsiasi posizione all'interno della lista, e di scriverla nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo. Dopo

l'inserimento di 3 caratteri il completamento della parola avveniva in maniera automatica. Inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. In ogni lista, era presente un numero qualsiasi di animali compreso tra 0 e 3. In questo caso la procedura utilizzata non era adattiva.

- **Quarta sessione:** era divisa in 4 prove, in cui venivano presentati set del CWMS che contenevano dalle 2 alle 6 liste di 5 parole. A ciascun partecipante veniva richiesto, per ciascun set di liste, di ricordare alternativamente la prima e l'ultima parola della lista e scriverla nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo. Dopo l'inserimento di 3 caratteri il completamento della parola avveniva in maniera automatica. Inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. In ogni lista, era presente un numero qualsiasi di animali compreso tra 0 e 3. In questo caso la procedura utilizzata non era adattiva.
- **Quinta sessione:** era divisa in 4 prove, in cui venivano presentati set del CWMS che contenevano dalle 2 alle 6 liste di 5 parole. A ciascun partecipante veniva richiesto, per ciascun set di liste, di ricordare alternativamente la prima e l'ultima parola della lista e scriverla nell'apposito riquadro che compariva al centro dello schermo. Dopo l'inserimento di 3 caratteri il completamento della parola avveniva in maniera automatica. Inoltre, doveva toccare lo schermo del tablet ogniqualvolta veniva presentato il nome di un animale. In ogni lista, era presente un numero qualsiasi di animali compreso tra 0 e 3. In questo caso la procedura utilizzata non era adattiva.

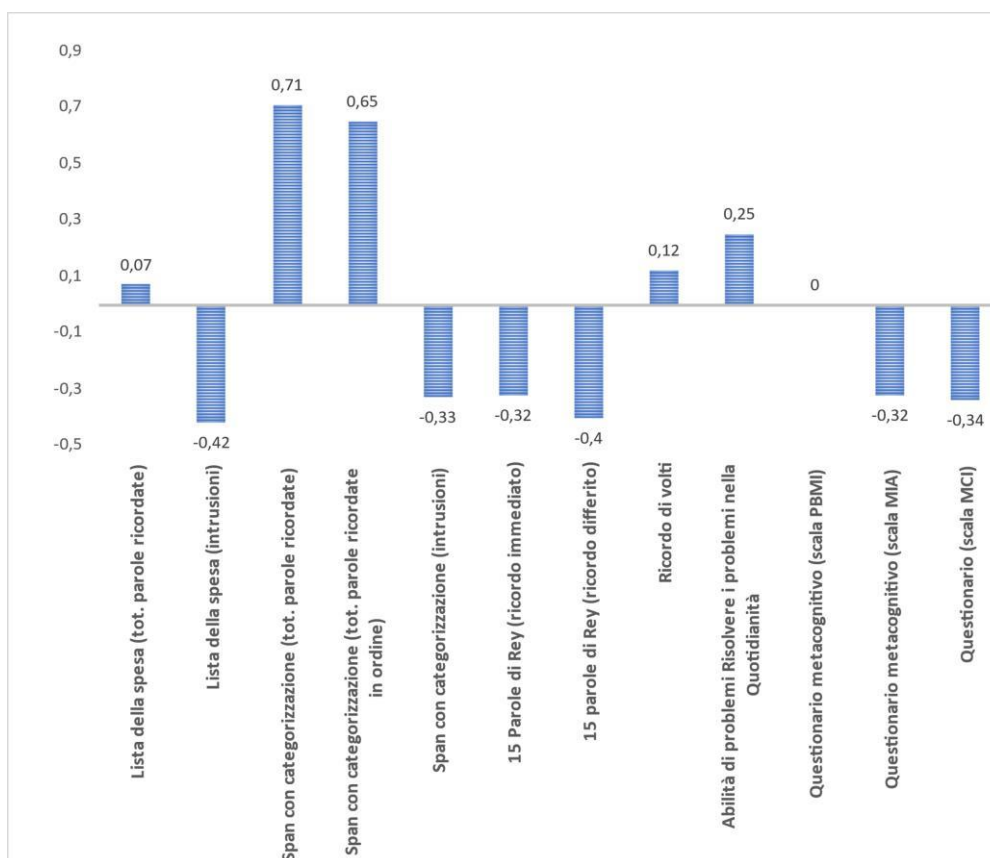
3.5. Risultati.

I dati raccolti sono stati analizzati utilizzando il programma statistico Statistical Package for Social Science (SPSS). Per l'elaborazione dei risultati è stato calcolato un T-test per campioni accoppiati (vedi Tabella 8) e successivamente sono state calcolate le stime di dimensione dell'effetto (d) (vedi Figura 5)

Tabella 8. *Media (M) e deviazione standard (DS) dei 16 partecipanti nelle prove somministrate al pre-test e al post-test.*

PROVE	Pre-test		Post-test		t (15)	P	d
	M	DS	M	DS			
Lista della spesa (tot. parole ricordate)	8.2	1.91	8.38	2.16	-0.30	0.38	0.07
Lista della spesa (intrusioni)	0.56	0.81	0.25	0.58	1.78	0.05	- 0.42
Span con Categorizzazione (tot. parole ricordate)	13.19	4.51	15.31	4.08	-3.01	0.004	0.71
Span con Categorizzazione (tot. parole ricordate in ordine)	11.56	5.54	13.7	5.29	-2.75	0.01	0.65
Span con Categorizzazione (intrusioni)	1.63	1.36	1.06	1.24	1.38	0.09	- 0.33
15 Parole di Rey (ricordo immediato)	52.04	6.94	49.11	9.95	1.37	0.10	- 0.32
15 parole di Rey (ricordo differito)	11.37	2.66	10.36	3.84	1.69	0.06	- 0.40
Ricordo di volti	5.44	2.34	5.63	2.31	-0.50	0.31	0.12
Abilità di Problemi risolvere i problemi nella Quotidianità	11.75	1.48	12.13	1.36	-1.07	0.15	0.25
Questionario metacognitivo (scala PBMI)	37.06	4.42	37.06	4.14	0.00	0.5	0.00
Questionario metacognitivo (scala MIA)	35.00	3.37	34.31	2.60	1.34	0.10	- 0.32
Questionario metacognitivo (scala MCI)	61.69	6.27	59.19	6.70	1.44	0.09	- 0.34

Figura 5. Istogramma relativo alle dimensioni dell'effetto di tutte le prove somministrare al pre-test e al post-test.



Lista della spesa (Bottiroli & Cavallini, 2016).

Nella prova Lista della spesa, che misura gli effetti specifici, non sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = -0.30$, $p = 0.38$) tra il pre-test ($M = 8.20$; $SD = 1.91$) ed il post-test ($M = 8.38$; $SD = 2.16$) per quanto riguarda il numero di parole totali correttamente ricordate. La dimensione dell'effetto è risultata nulla ($d = 0.07$). Non sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = 1.78$; $p = 0.05$) tra il pre-test ($M = 0.56$; $SD = 0.81$) e il post-test ($M = 0.25$; $SD = 0.58$) nemmeno per le intrusioni rilevate dalla stessa prova (Lista della spesa). La dimensione dell'effetto è risultata essere piccola ($d = -0.42$).

Span con categorizzazione (Categorization Working Memory Span Task, CWMS; Borella et al., 2008).

Nella prova Span con Categorizzazione, che misura gli effetti specifici, sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = -3.01$; $p=0.004$) tra il pre-test ($M=13.19$; $SD=4.51$) e il post-test ($M=15.31$; $SD=4.08$) circa il totale delle parole ricordate. Nello specifico i risultati hanno mostrato un effetto medio ($d=0.71$). Sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = -2.75$; $p=0.01$) tra il pre-test ($M=11.56$; $SD=5.54$) e il post test ($M=13.7$; $SD=5.29$) anche per le parole ricordate in ordine. Anche in questo caso i risultati hanno mostrato un effetto medio ($d=0.65$). Relativamente alle intrusioni misurate con la stessa prova (Span con Categorizzazione) non sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = 1.38$; $p=0.09$) tra il pre-test ($M=1.63$; $SD=1.36$) e il post-test ($M=1.06$; $SD=1.24$) con una dimensione dell'effetto è piccola ($d=-0.33$).

Test delle 15 parole di Rey (Caltagirone et al., 1995; Carlesimo et al., 1995, 1996).

Nella prova delle 15 Parole di Rey per il ricordo immediato, che misura gli effetti specifici, non sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = 1.37$; $p=0.10$) tra il pre-test ($M=52.04$; $SD=6.94$) e il post-test ($M=49.11$; $SD=9.95$). I risultati hanno mostrato un effetto piccolo ($d=-0.32$). Considerando il ricordo differito, che misura gli effetti di trasferimento, misurato dalla stessa prova (15 Parole di Rey), non sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = 1.69$; $p=0.06$) tra il pre-test ($M=11.37$; $SD=2.66$) e il post-test ($M=10.36$; $SD=3.84$) con una dimensione dell'effetto media ($d=-0.40$).

Questionario metacognitivo: Personal Beliefs about Memory Inventory (PBMI; Lineweaver et al., 1998).

Nella prova questionario metacognitivo, per la scala composta dagli item del questionario Personal Beliefs about Memory Inventory (PBMI), che misura gli effetti specifici, non sono emerse differenze statisticamente significative ($t(15) = 0$; $p=0.5$) tra il pre-test ($M=37.06$; $SD= 4.42$) e il post-test ($M=37.06$; $SD= 4.14$) con una dimensione dell'effetto nulla ($d=0$).

3.6. Discussione.

L'invecchiamento è un fenomeno altamente complesso e eterogeneo, caratterizzato non solo da un declino fisiologico e cognitivo ma anche da una certa stabilità e mantenimento di diverse abilità mentali. Conseguentemente al miglioramento della qualità di vita e all'aumento della speranza di vita l'invecchiamento, la ricerca scientifica degli ultimi anni si è focalizzata sulla possibilità di potenziare il funzionamento cognitivo della persona adulta-anziana tramite interventi di potenziamento cognitivo.

Vari studi hanno mostrato i benefici dei training di potenziamento cognitivo sul funzionamento cognitivo, rallentando quei cambiamenti che avvengono con l'avanzare dell'età riconoscendone l'importanza per un buon invecchiamento (Caprara et al., 2013). È stato osservato, ad esempio, che i training di potenziamento cognitivo possono ridurre di circa il 19% il declino cognitivo e possono essere un fattore protettivo contro la demenza (Wilson et al., 2003; Verghese et al., 2003). In particolare, molti dei training di potenziamento cognitivo che troviamo in letteratura hanno come focus la memoria, poiché questa è di centrale importanza anche nella quotidianità della persona anziana. Dalla letteratura scientifica emerge, inoltre, che le difficoltà di memoria degli anziani potrebbero essere viste come un aspetto legato ad aspetti metacognitivi, quali errate credenze su di sé, frutto di schemi e teorie implicite interiorizzate sull'invecchiamento e altri costrutti del sé che non hanno a che fare con il funzionamento della memoria oggettivo (Cavanaugh et al., 1998).

Pertanto, l'obiettivo della ricerca esposta nel presente elaborato è stato quello di indagare, in un campione di anziani con invecchiamento tipico, i benefici di un training di potenziamento cognitivo della Memoria di Lavoro e a Breve Termine combinato ad attività metacognitive. Tra gli aspetti di novità di questo studio vi è quello di combinare

attività pratiche sulla memoria tramite l'utilizzo di un tablet e una procedura adattiva ad attività psicoeducative. Inoltre, si differenzia dai training strategico-metacognitivi poiché ai partecipanti anziani (età: 63-83) non sono state insegnate strategie e i partecipanti si allenavano tramite una procedura adattiva e in maniera autonoma almeno due volte alla settimana. La scelta di combinare attività pratiche sulla memoria ad aspetti metacognitivi (le 3 sessioni psicoeducative) deriva da evidenze di letteratura (Vranic et al., 2013; Hertzog et al., 2008) che sottolineano come gli aspetti metacognitivi (autoefficacia, atteggiamento mentale, stili attributivi), possono contribuire al miglioramento della performance cognitiva e al mantenimento degli effetti derivanti dall'allenamento pratico.

In particolare, si è voluto valutare il miglioramento nelle prestazioni di memoria (effetto specifico), i cambiamenti nelle credenze metacognitive (effetto specifico) e l'incremento della prestazione in altri compiti non direttamente allenati (effetto di trasferimento). Tale intervento, organizzato in 19 incontri in circa 10 settimane, ha previsto la visione di tre sessioni psicoeducative centrate su aspetti metacognitivi che possono influenzare la prestazione di memoria e 12 sessioni di allenamento (7 di Memoria a breve termine e 5 di Memoria di lavoro) dei sistemi di memoria a breve termine e di lavoro. Le 3 sessioni psicoeducative, che prevedevano l'alternarsi di presentazione di aspetti teorici e attività pratiche (per permettere ai partecipanti di fare esperienza concreta e diretta degli aspetti teorici presentati) sono state erogate utilizzando dei video, mentre le 12 sessioni di allenamento sono state svolte tramite tablet, con l'utilizzo dell'app "*Memolight*".

I risultati hanno mostrato miglioramenti, con una dimensione dell'effetto medi, significativi della MdL dal pre-test al post-test nella prova di Span con Categorizzazione per quanto riguardava il ricordo totale di parole ($d=0.71$), il ricordo di parole totali in

ordine ($d=0.65$) e le intrusioni che dal pre-test al post-test diminuiscono ($d=-0.33$).

Anche le intrusioni della lista Lista della Spesa dal pre-test al post-test sono diminuite ($d=-0.42$). Questi risultati sono in linea con diverse metanalisi che hanno evidenziato come, in anziani con invecchiamento normale, i training di potenziamento cognitivo forniscano soprattutto benefici specifici in compiti che implicano le abilità direttamente allenate (Karch & Verhaeghen, 2014; Sala et al., 2019; Soveri et al., 2017; Borella et al., 2017). Il training sembra avere aiutato gli anziani a commettere meno intrusioni dal pre-test al post-test nella prova di Lista della Spesa grazie alla procedura adattiva utilizzata nel training che ha permesso all'anziano di allenarsi sempre al massimo delle proprie capacità con compiti sfidanti ma allo stesso tempo affrontabili (Borella & Carretti, 2020). Al contrario di quello che ci si aspettava i risultati non hanno evidenziato un miglioramento nella Memoria a Breve Termine, analizzata con la prova Lista della Spesa ($t(16) = -0.30, p = 0.38$) e con il Test delle 15 Parole di Rey immediato ($t(15) = -3.01; p = 0.004$). I risultati hanno infatti mostrato un peggioramento con un effetto piccolo ($d=-0.32$). Nulli sono stati anche gli effetti di trasferimento per quanto riguarda la Memoria a Lungo Termine, analizzata tramite il Test delle 15 Parole di Rey differito ($t(16) = 1.69; p = 0.06$) con una dimensione dell'effetto piccola ($d=-0.40$).

Per quanto riguarda gli effetti specifici sulle credenze metacognitive, analizzate tramite il Personal Beliefs about Memory Inventory (PBMI), una delle tre sottoscale del questionario metacognitivo, i risultati non hanno mostrato alcun effetto ($d=0$). Questi risultati sono in contrasto con alcuni dati di letteratura che evidenziano come a seguito il lavorare su aspetti metacognitivi e di metamemoria comporti cambiamenti nelle credenze e nelle conoscenze relative al funzionamento della propria memoria (Carretti & Borella, 2020; Vranic et al., 2013).

Ad oggi, in letteratura non si trovano training di questo tipo; tuttavia, sappiamo come spesso gli effetti di generalizzazione siano limitati (Li et al., 2008; Buschkuhl et al., 2008; Borella, Carretti, Riboldi, & De Beni, in stampa). Inoltre, sappiamo che a seguito di un training metacognitivo, gli anziani sembrano mostrare dei cambiamenti nelle credenze e nelle conoscenze relative al funzionamento della propria memoria (Caretti & Borella, 2020). Combinare quindi attività pratiche sulla memoria e attività psicoeducative strettamente legate alla metacognizione e alla metamemoria potrebbe essere la scelta migliore per fornire ai partecipanti gli strumenti necessari per trasferire le competenze acquisite grazie al training anche a materiali e contesti nuovi, favorendo quindi effetti di generalizzazione (Caretti & Borella, 2020). Il fine ultimo di questi interventi è infatti quello di favorire negli anziani una maggiore efficienza mnestica anche durante le attività di tutti i giorni. È quindi importante che la ricerca futura si focalizzi su queste tipologie di interventi di potenziamento cognitivo al fine di favorire e promuovere effetti di trasferimento che durino nel tempo.

In conclusione, è possibile affermare che i risultati ottenuti da tale ricerca confermano il ruolo che i training di potenziamento cognitivo hanno sulle abilità direttamente allenate e quindi sugli effetti specifici, nonostante non vi siano stati dei miglioramenti per quanto concerne la MBT vi sono però stati miglioramenti medi significativi nella MdL. Inoltre, sebbene non vi sia stato un miglioramento per quanto concerne le credenze che le persone anziane hanno sul funzionamento della propria memoria, questo non significa che il ruolo delle attività psicoeducative sia stato nullo. Una ipotesi possibile potrebbe infatti essere che le attività psicoeducative abbiano giocato un ruolo a livello della prestazione nei compiti di MdL ma non sulle credenze relative al funzionamento della propria memoria e sulla MBT.

Inoltre, è importante evidenziare alcune limitazioni dello studio. Una di queste è sicuramente il numero piuttosto ridotto di partecipanti. Inoltre, sarebbe da approfondire quanto le attività proposte fossero coinvolgenti o meno. La maggior parte dei partecipanti, durante il post-test, ha riportato alcuni giudizi negativi sull'allenamento della Memoria a Breve Termine, descrivendo l'allenamento come "noioso". Al contrario, la maggior parte dei partecipanti ha trovato l'allenamento della Memoria di Lavoro "divertente" e "soddisfacente".

Indagare e continuare a sviluppare questi interventi in ricerche future sarà, dunque, cruciale per poter poi sviluppare degli adeguati interventi di prevenzione e promozione dell'invecchiamento attivo (De Beni & Borella, 2015).

Bibliografia.

Il materiale che non è stato consultato integralmente è segnalato da un asterisco

*Bäckman, L. & Nilsson, L.G. (1996). Semantic memory functioning across the adult life span. *European Psychologist*, 1, 27– 33.

*Baddeley, A.D. & Hitch, G. (2008). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89.

*Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1974). Working memory. *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.

*Dunlosky, J. & Hertzog, C. (2009). Does differential strategy use account for age-related differences in working-memory performance? *Psychol Aging*, 24, 82-92.

*Baltes, P. B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. *American Psychologist*, 52, 366-380.

*Baltes, P.B. & Lindenberger, U. (1998). On the range of cognitive plasticity in old age as a function of experience: 15 years of intervention research. *Behavior Therapy*, 19, 283-300.

*Baltes, P.B. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. *Developmental psychology*, 23 (5), 611-626.

*Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W.H. Freeman /Times Books/Henry Holt & Co.

*Baumler, G. (1985). Farbe-Wort-Interferenztest nach J.R. Stroop (FWIT). Gottingen, Hogrefe,

*Belbin, R. M. (1953). Difficulties of older people in industry. *Occupational Psychology*, 27, 177- 190.

*Berch, D.B., Krikorian, R. & Huha, E.M. (1998). The Corsi bloc-tapping task: Methodological and theoretical considerations. *Brain cognitive*, 38, 317-338.

*Birren, J. E. (1959). Principles of research on aging. In J. E. Birren (Ed.), *Handbook of aging and the individual* (pp. 3–42). Univer. Chicago Press.

*Bopp, K.L. & Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 60B, 223-233.

Borella, E. & Carbone, E. (2020). Con impegno per un invecchiamento attivo. Un programma con attività, strategie e buone prassi per (ri) attivare le risorse mentali. Franco Angeli.

Borella, E. & Carretti, B. (2020). Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell'arco della vita. *Il Mulino*. Milano.

Borella, E. & De Beni, R. (2015). Psicologia dell'invecchiamento e della longevità, seconda edizione. Il Mulino.

Borella, E., Cantarella, A., Carretti, B., Kliegel, M. & De Beni, R. (2017). Benefits in tasks related to everyday life competences after a working memory training in older adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 32 (1), 86-93.

Borella, E., Carbone, E., Pastore, M., De Beni, R. & Carretti, B. (2017). Working memory training for healthy older adults: The role of individual characteristics in explaining short- and long-term gains. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*, 99.

Borella, E., Caretti, B. & De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult life span. *Acta Psychologica*, *128* (1), 33-44.

Borella, E., Carretti, B. & De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult lifespan. *Acta Psychologica*, *128*, 33–44.

Bottiroli, S. & Cavallini, E. (2016). Come mantenere giovane il cervello. Newton Compton Editori.

Bottiroli, S., Cavallini, E. & Vecchi, T. (2008). Longterm effects of memory training in the elderly: a longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *42*, 277–289.

Bottiroli, S., Cavallini, E., Dunlosky, J., Vecchi, T. & Hertzog, C. (2013). The importance of training strategy adaptation: A learner-oriented approach for improving older adults' memory and transfer. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *19* (3), 204-218.

*Brehmer, Y. et al. (2008). Comparing memory skill maintenance across the life span: preservation in adults, increase in children. *Psychology and Aging*, *23*, 227–238.

*Brehmer, Y., Li, S.C., Straube, B., Von Orertzen, T., Muller, V. & Lindenberger, U. (2007). Memory plasticity across life span: uncovering children's latent potential. *Developmental Psychology*, *43* (2), 465-478.

*Brehmer, Y., Westerberg, H. & Bäckman, L. (2012). Working-memory training in younger and older adults: training gains, transfer, and maintenance. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 63.

*Brickman, A.M., & Stern, Y. (2009). Aging and Memory in Humans.

*Chicherio, C., Ludwig, C. & Borella, E. (2012). La capacità di riserve- cerebrale e cognitiva- nell'invecchiamento cognitivo. *Giornale italiano di psicologia, Rivista trimestrale*, 315-342.

*Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in old adults: The Harold model. *Psychology and Aging*, 17, 85-100.

*Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K., & McIntosh, A. R. (2002). Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. *Neuroimage*, 17, 1394-1402.

*Caltagirone, C., Gainotti, G., Carlesimo, G.A. et al. (1995). Batteria per la valutazione del deterioramento mentale: parti I, II, III. *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, pp. 461-502.

*Caprara, M., Molina, M.Á., Schettini, R., Santacreu M., Orosa, T., Mendoza-Núñez, Macarena Rojas, V. M., & Fernández-Ballesteros, R., (2013). Active Aging Promotion: Results from the *Vital Aging Program*, *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 1-14.

*Carlesimo, G.A., Caltagirone, C. & Gainotti, G. (1996). The Mental Deterioration Battery: normative data, diagnostic reliability and qualitative analyses of cognitive

impairment. The Group for the Standardization of the Mental Deterioration Battery. *European Journal of Neurology*, 36 (6), 378-384.

Carretti, B., Borella, E., Zavagnin, M. & De Beni, R. (2011a). Impact of metacognition and motivation on the efficacy of strategic memory training in older adults: analysis of specific, transfer and maintenance effects. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 52, e192–e197.

Cattell R.B. (1941). Some theoretical issues in adult intelligence testing. *Psychological Bulletin*, 38, 592.

Cavallini, E., Bottiroli, S., Capotosto, E., De Beni, R., Pavan, G., Vecchi, T. & Borella, E. (2015). Self-help memory training for healthy older adults in residential care center: specific and transfer effects on performance and beliefs. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 30 (8), 870-880.

*Colcombe, S. & Kramer, A.F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125-30.

*Cumming E. & Henry W., Growing Old: The Process of Disengagement. Basic Books, New York, 1961. (Reprint: Arno, New York, 1979, ISBN 0405 118147.). *Ageing and Society*, 11 (2), 217-220.

*De Beni, R., Borella, E., Marigo, C. & Rubini, E. (2008). Lab-I empowerment cognitivo. Intervento e potenziamento nella memoria in adulti e anziani, Firenze, Giunti O.S.

*Derwinger, A., Stigsdotter Neely, A., Persson, M., Hill, R. D., & Bäckman, L. (2003). Remembering Numbers in Old Age: Mnemonic Training Versus Self-Generated Strategy Training. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 10 (3), 202–214.

Dixon, R.A., Hultsch, D.F. & Hertzog, C. (1988). The metamemory in Adulthood (MIA) Questionnaire. *Psychopharmacology Bulletin*, 24(4), 671-672.

*Drummond, S.P., Brown, G.G., Salamat, J.S. & Gillin, J.C. (2004). Increasing task difficulty facilitates the cerebral compensatory response to total sleep deprivation. *Sleep*, 27(3), 445–51.

*Dunlosky, J. & Hertzog, C. (2001). Measuring strategy production during associative learning: the relative utility of concurrent versus retrospective reports. *Mem Cognit*, 29, 247–253.

*Einstein, G.O., McDaniel, M.A., Richardson, S.L., Guynn, M.J. & Cunfer, A.R. (1995). Aging and prospective memory: Examining the influences of self-initiated retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 21, 996–1007.

*Erixon-Lindroth, N., Farde, L., Wahlin, T.R., Sovago, C.H. & Backman, L. (2005). The role of the striatal dopamine transporter in cognitive aging. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 138 (1), 1-12.

*Flavell, J. H. (1971). First discussant's comments: what is memory development the development of? *Human Development*, 14, 272.

Folstein, M.F., Folstein, S.E. e McHugh, P.R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the children. *Journal of Psychiatric Research*, 12 (3), 189-198.

*Fotinos, A.F., Snyder, A.Z., Girton, L.E., Morris, J.C. & Buckner R.L. (2005). Normative estimates of cross-sectional and longitudinal brain volume decline in aging and AD. *Neurology*, 64 (6), 1032-1039.

*Geraci, L., & Miller, T. M. (2013). Improving older adults' memory performance using prior task success. *Psychology and Aging*, 28 (2), 340–345.

Gross, A. L., Parisi, J. M., Spira, A. P., Kueider, A. M., Ko, J. Y., Saczynski, J. S. & Rebok, G. W. (2012). Memory training interventions for older adults: A meta- analysis. *Aging & Mental Health*, 16, 722-734.

Grossmann, I., Karasawa, M., Kan, C. & Kitayama S. (2014). A cultural perspective on emotional experiences across the lifespan. *Emotion*, 14, 679-692.

*Hall, G.S. (1924). *Senescence: The Last Half of Life*. D. Appleton and Company, 1924.

*Hasher, L. & Zacks, R.T. (1988). Working memory, comprehension and aging. A review and a new view. *The Psychology of Learning and Motivation*, 22, 193-225.

*Henry, Julie D., MacLeod, Mairi S., Phillips, Louise H., Crawford, John R. (2004). A meta-analytic review of prospective memory and aging. *Psychology and Aging*, 19(1), 27-39.

*Herlitz, A., Nilsson, L.G. & Bäckman, L. (1997). Gender differences in episodic memory. *Memory & Cognition*, 25, 801– 811.

*Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S. & Lindenberger, U. (2008). Enrichment effects on adult cognitive development. *Psychological Science in the Public Interest*, 9, 1–65.

*Hess, T.M. (2014). Selective Engagement of Cognitive Resources: Motivational Influences on Older Adults' Cognitive Functioning. *Perspectives on Psychological Science*, 9 (4), 388-407.

Horn, J. L. & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 51, 253-270.

*Hudes, R., Rich, J. B., Troyer, A. K., Yusupov, I., & Vandermorris, S. (2019). The impact of memory-strategy training interventions on participant-reported outcomes in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Psychology and Aging*, 34, 587-597.

*Kanasi, E., Ayilavarapu, S. & Jones, J. (2016). The aging population: demographics and the biology of aging. *Periodontology*, 72 (1), 13-18.

*Kane, M.J., Hambrick, D.Z., Tuholski, S.W., Wilhelm, O., Payne, T.W. & Engle, R.W. (2004). The generality of working memory capacity: a latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *J Exp Psychol Gen*, 133, 189–217.

*Karbach, J. & Verhaeghen, P. (2014). Making working memory work: A meta-analysis of executive-control and working memory training in older adults. *Psychological science*, 25, 2027-2037.

*Kennedy, Q., Mather, M. & Carstensen, L.L. (2004) The role of motivation in the age-related positivity effect in autobiographical memory. *Psychol Sci.*, 15(3), 208-14.

- *Klencklen, G., Lavenex, P.B, Brandner, P.L. (2017). Working memory decline in normal aging: is it really worse in space than in color? *Learning and Motivation*, 57, 48-60.
- *Kunzmann, U. & Thomas S. (2014). Multidirectional age differences in anger and sadness. *Psychol Aging*, 29,16-27.
- *Lachman, M.E., Bandura, M., Weaver, S.L. & Elliott, E. (1995). Assessing memory control beliefs: The Memory Controllability Inventory. *Aging and Cognition*, 2(1), 67–84.
- *Leenders, K.L, Perani, D., Lammertsma, A.A., Heather, J.D., Buckingham, P., Healy, M.J. et al. (1990). Cerebral blood flow, blood volume and oxygen utilization. Normal values and effect of age. *Brain*, 113 (pt1), 27-47.
- *Li, S.C., Schmiedek, F., Huxhold, O., Roche, C., Smith, J & Lindenberger, U. (2008). Working memory plasticity in old age: Practice gain, transfer and maintenance, *Psychology and Aging*, 23 (4), 731-742.
- *Lineweaver, T.T. & Hertzog, C. (1998). Adults' efficacy and control beliefs regarding memory and aging: separating general from beliefs. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 5(4), 264-296.
- *Mather, M. (2010). Aging and cognition. *Cogn. Sci*, 1, 346-362.
- *Melby-Lervag, M., Redick, T. & Hulme, C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of “far transfer”: Evidence from a meta-analytic review. *Perspective on Psychological Science*, 11, 512-534.

- *Melchers, P. & Preuss, U. (1991). Kaufman assessment battery for children: K-ABC. Frankfurt am Main, Swets & Zeitlinger.
- *Moè, A. (2020). La Motivazione. Bologna, Il Mulino.
- *Nilson, L.G. (2003). Memory function in normal aging. *Acta Neurologica Scandinavica*, 107, 7-13.
- *Noack, H., Lovdèn, M., Schmiedek, F. & Lindenberger, U. (2009). Cognitive plasticity in adulthood and old age: Gauging the generality of cognitive intervention effects. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27, 435-453.
- *Ota, M., Yasuno, F., Ito, H., Seki, C., Nozaki, S., Asada, T. & Suhara, T. (2006) Age-related decline of dopamine synthesis in the living human brain measured by positron emission tomography with L-[beta-¹¹C] DOPA. *Life Sci*, 79, 730–736.
- *Park, D. C., & Hedden, T. (2001). Working memory and aging. *Perspectives on human memory and cognitive aging: Essays in honour of Fergus Craik*, 148-160.
- *Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173-196.
- *Pau, T. (2005). Mapping brain maturation and cognitive development during adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9 (2), 60-68.
- *Petrides, M. & Milner, B. (1982). Deficits on subject-ordered tasks after frontal- and temporal-lobe lesions in man. *Neuropsychologia*, 20, 249–262
- *Piolina, P, Desgranges, B., Clarys, D., Guillery-Girard, B., Tacconat, L., Isingrini, M. & Eustache, F. (2006). Autobiographical memory, auto-noetic consciousness, and self-perspective in aging. *Psychology and Aging*, 21 (3), 510-525.

*Piolino, P., Desgranges, B., Benali, K. & Eustache, F. (2002). Episodic and Semantic remote autobiographical memory in ageing. *Memory*, 10 (4), 239-257.

*Raven, J.C., Court, J.H. & Raven, J. (1976). Coloured Progressive Matrices. London, Lewis.

*Raz, N. (2000). Aging of the brain and its impact on cognitive performance: Integration of structural and functional findings. *Cerebral cortex*, 1-90.

*Reuter-Lorenz, P. A., & Cappell, K. A. (2008). Neurocognitive aging and the compensation hypothesis. *Psychological Sciences*, 17, 177-182.

*Reuter-Lorenz, P.A. & Park, D.C. (2014). How does it STAC up? Revisiting the Scaffolding Theory of Aging and Cognition. *Neuropsychology Review*, 24, 355-370.

Reuter-Lorenz, P.A. & Sylvester, C.Y.C. (2005). The cognitive neuroscience of working memory and aging. In: Cabeza R, Nyberg L, Park DC, editors. *Cognitive neuroscience of aging: Linking cognitive and cerebral aging*. London: Oxford University Press;. 186–217.

*Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L., & Nilsson, L.-G. (2005). Stability, Growth, and Decline in Adult Life Span Development of Declarative Memory: Cross-Sectional and Longitudinal Data From a Population-Based Study. *Psychology and Aging*, 20 (1), 3–18

*Rubin, D. C. (2000). Autobiographical memory and aging.

Ryan, R. M., Connell, J. P., & Plant, R. W. (1990). Emotions in non-directed text learning. *Learning and Individual Differences*, 2(1), 1–17.

*Sala, G., Aksayli, N.D., Tatlidil, K.S., Gondo, Y. & Gobet, F. (2019). Working memory training does not enhance older adults' cognitive skills: A comprehensive meta-analysis. *Intelligence*, 77, 101386.

Salthouse, T.A. (1994). The aging of working memory, *Neuropsychology*, 8 (4), 535-543.

Salthouse, T.A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103 (3), 403-428.

*Soveri, A., Antfolk, J., Karlsson, L. et al. (2017). Working memory training revisited: A multi-level meta-analysis of n-back training studies. *Psychon Bull Rev*, 24, 1077–1096.

*Stigsdotter, A. & Bäckman, L. (1989). Multifactorial memory training with older adults: How to foster maintenance of improved performance. *Gerontology*, 35 (5-6), 260-267.

*Sweeney, J.C., Hausknecht, D.R. & Soutar, G. (2000). Cognitive dissonance after purchase: a multidimensional scale. *Psychology and Marketing*, 17 (5), 369-385.

*Teixeira-Santos, A.C., Moreira, C.S., Magalhaes, R., Magalhaes, C., Pereira, D.R., Leite, J. & Sampaio, A. (2019). Reviewing working memory training gains in healthy older adults: A meta-analytic review of transfer for cognitive outcomes. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 103, 163-177.

*Terracciano, A., McCrae, R.R. & Costa, P. (2003). Factorial and Construct of Validity of the Italian Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). *European Journal Of Psychological Assessment*, 19 (2), 131-141.

*Tetlow, A.M., Edwards, J.D. Systematic Literature Review and Meta-Analysis of Commercially Available Computerized Cognitive Training Among Older Adults. *J Cogn Enhanc*, 1, 559–575.

*Tewes, U. (1994). HAWIE-R: Hamburg Weschler Intelligenztest für Erwachsene-Revision, ed 2. Gottingen, Hogrefe.

*Tonelli, M. & Riella, M. (2014). Chronic kidney disease and the aging population. *Brazilian Journal of Nephrology*, 36 (1).

*Troyer, A. K. (2001). Improving memory knowledge, satisfaction, and functioning via an education and intervention program for older adults. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 8, 256–268.

*Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301–306.

*Vandenberg, S.G. & Kuse, A.R. (1978). Mental Rotations, a Group Test of Three-Dimensional Spatial Visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47 (2), 599-604

*Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J. et al. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly,” *New England Journal of Medicine*, 48 (25), 2508–2516.

Verhaeghen, P., Marcoen, A. & Goossens L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: a meta-analytic study. *Psychology of Aging*, 7(2), 242-251.

*Volkow, N.D., Gur, R.C., Wang, G.J., Fowler, J.S., Moberg, P.J., Ding, Y.S., Hitzemann, R., Smith, G., Logan, J., 1998b. Association between decline in brain

dopamine activity with age and cognitive and motor impairment in healthy individuals. *American Journal of Psychiatry*, 155, 344–349.

Vranić, A., Španić, A., Carretti, B. & Borella, E. (2013). The efficacy of a multifactorial memory training in older adults living in residential care settings. *International Psychogeriatrics*, 25 (11), 1885-1897.

*Walker, A. & Lowenstein, A. (2009). European perspectives on quality of life in old age. *Eur J Ageing*, 6, 61–66.

*Wang, Y., Chan, G.L.Y., Holden, J.E., Dobko, T., Mak, E., Schulzer, M., Huser, J.M., Snow, B.J., Ruth, T.J., Calne, D.B., Stoessl, A.J., (1998). Age-dependent decline of dopamine D1 receptors in human brain: a PET study. *Synapse*, 30, 56–61.

Wechsler, D., Laicardi, C. & Orsini, A. (2003). WAIS-R: Weschler adult intelligence scale revised manuale/ David Weschler; adattamento italiano a cura di Caterina Licardi e Arturo Orsini. Firenze.

Wigfield, A. & Eccles, J.S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-81.

Wilson, R. S., Barnes, L. L. & Bennett, D. A. (2003). Assessment of lifetime participation in cognitively stimulating activities,” *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25 (5),634–642.

*Zinke, K., Zeintl, M., Eschen, A., Herzog, C. & Kliegel, M. (2012). Potentials and limits of plasticity induced by working memori training in old-old age. *Gerontology*, 58 (1), 79-87.

Ringraziamenti

Alla fine di questi straordinari 2 anni, mi sento in dovere di ringraziare alcune persone.

Ringrazio la mia relatrice per la disponibilità e la cortesia dimostratami durante tutte le fasi di questo elaborato. Ringrazio quindi la Professoressa Erika Borella per avermi concesso la possibilità di far parte di questo lavoro di ricerca.

Ringrazio la mia mamma per avermi mandato ogni sera la buonanotte con un pinguino diverso e per essere una delle donne più forti che io conosca. Ringrazio il mio babbo per avermi dato l'opportunità di fare quello che ho sempre voluto fare e per avermi sempre risposto al telefono nel percorso Università-Casa. Ringrazio Tommaso, mio fratello, per tutto, non si sa bene cosa, ma forse lo sappiamo io e lui.

Ringrazio Elisa, per essere il mio piccolo pezzettino di cuore. Per la sua fragilità e la sua forza. Per tutto quello che c'è stato e che ci sarà.

Ringrazio Aurora, per essere la mia persona. Per avermi sempre accolto a Venezia e per sopportarmi da 10 anni.

Ringrazio Alessia, per l'empatia che mi ha dimostrato ogni giorno da quando ci conosciamo. Per tutte le risate che anche a chilometri di distanza mi ha donato.

Ringrazio Margherita, per essere mia sorella. Con te il vino è migliore.

Ringrazio Ludovica, per i caffè presi in silenzio e per tutte le volte che ci siamo dette di guardare il sole. La vita è una scalata ma la vista è grandiosa.

Ringrazio Riccardo, per essere il mio migliore amico e l'amore della mia vita. La vita con te è più luminosa.

Ringrazio Margherita per aver portato a Padova e nella mia vita la leggerezza che mi mancava.

Ringrazio tutte le mie amiche (MIMME), per essere la mia seconda famiglia. Per tutte le risate che mi avete donato e per quelle che mi donerete.

Ringrazio Padova e tutte le persone che ho conosciuto in questi due anni. Vi porterò nel cuore per sempre.

Ringrazio, infine, Sara. Senza di lei questo percorso non sarebbe stato lo stesso. Grazie per avermi fatto sentire a casa ogni giorno. Per esserti fatta trovare, per avermi trovato. Per tutte le volte che ti ho pianto sulla spalla e per tutte le volte che lo hai fatto te. Per avermi abbracciato quando te ne davvo la possibilità, per essermi stata accanto. Per le risate, i sorrisi, le discussioni, i silenzi e le urla.

