



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata - FISPPA

Dipartimento di Psicologia Generale - DPG

Corso di Laurea Triennale in Scienze Psicologiche Sociali e del Lavoro

Elaborato finale

**Sfide dell'invecchiamento: potenziare il funzionamento cognitivo
tramite un training di memoria di lavoro.**

**Aging-related challenges: enhancing cognitive functioning
with a working memory training.**

Relatrice:

Prof. Ssa Erika Borella

Laureanda: Sofia Finessi

Matricola: 1222740

Anno Accademico 2021-2022

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1	3
CHE COSA SIGNIFICA INVECCHIARE?	3
1.1 Invecchiamento: aspetti demografici	3
1.2 Invecchiamento cognitivo come fenomeno complesso: la prospettiva life-span	4
<i>1.2.1 Intelligenza lungo l'arco di vita</i>	5
1.3 Cambiamenti della memoria con l'invecchiamento	7
1.4 Plasticità cognitiva nell'invecchiamento e training di memoria di lavoro	9
CAPITOLO 2	14
SFIDE DELL'INVECCHIAMENTO: POTENZIARE IL FUNZIONAMENTO COGNITIVO TRAMITE UN TRAINING DI MEMORIA DI LAVORO	14
2.1 Obiettivi	14
2.2 Metodo	15
<i>2.2.1 Partecipanti</i>	15
<i>2.2.2 Materiali</i>	16
<i>2.2.3 Procedura</i>	22
2.3 Risultati	25
2.4 Conclusioni	26
BIBLIOGRAFIA	31
SITOGRAFIA	35

INTRODUZIONE

“How old is old?”

(Walk in My Shoes, 2022. A 4-H Awareness Project)

Il miglioramento delle condizioni di vita e la diminuzione del tasso di mortalità, in corso dai primi anni del Novecento fino ad oggi, hanno comportato un aumento della speranza di vita e, di conseguenza, un aumento della popolazione anziana. Questo fenomeno è diventato oggetto di numerose ricerche basate sulla varietà e sulla complessità che lo contraddistinguono.

Di fatto, secondo l’approccio dell’arco di vita (Baltes, 1987), l’invecchiamento cognitivo è un processo caratterizzato da traiettorie multidirezionali, in cui ci sono “perdite” ma anche “guadagni”, ovvero abilità cognitive sensibili all’avanzare dell’età e abilità che, invece, si mantengono. Tra i meccanismi cognitivi più sensibili c’è la memoria di lavoro (MdL), che permette l’esecuzione di compiti cognitivi complessi, anche legati alla funzionalità quotidiana.

Vista la sua importanza, l’attenzione dei ricercatori negli ultimi decenni si è rivolta a sviluppare interventi che la potenzino, per sostenere il funzionamento cognitivo dell’anziano in un invecchiamento attivo. I *training* di potenziamento della MdL rappresentano attualmente lo strumento più promettente per questo scopo ed è proprio su questi contenuti che è basato il presente elaborato, con la descrizione di una ricerca.

Nel primo capitolo si introduce il tema dell’invecchiamento da un punto di vista demografico, per sottolineare poi i cambiamenti che ne conseguono in diversi domini cognitivi, rivolgendosi in particolar modo alla MdL. Verranno in seguito introdotti i concetti di plasticità cognitiva e cerebrale, presentando le principali caratteristiche dei *training* di MdL.

Il secondo capitolo descrive infine una ricerca che ha avuto l'obiettivo di verificare se un *training* di MdL, che prevede di allenarsi con un compito *n-back* spaziale presentato su tablet, possa promuovere benefici specifici ed effetti di trasferimento sia in prove di MdL, sia in prove di ragionamento. In conclusione, verranno esposti e discussi i risultati ottenuti considerando la letteratura di riferimento.

CAPITOLO 1

CHE COSA SIGNIFICA INVECCHIARE?

“One of the biggest social transformations is population ageing. Soon, the world will have more older people than children and more people of very old age than ever before.”

(World Health Organization – WHO. World Health Day 2012)

1.1 Invecchiamento: aspetti demografici

L'invecchiamento della popolazione, tema sempre più dibattuto negli ultimi decenni dall'opinione pubblica ma anche all'interno della comunità scientifica, ha portato e sta facendo emergere a vari livelli delle nuove esigenze, sempre più diversificate. I fattori che hanno alimentato questo fenomeno sono da ricercare nel miglioramento delle condizioni socioculturali, che ha avuto come esito un aumento dell'aspettativa di vita e, di conseguenza, del numero di persone che raggiungono età avanzate.

Negli ultimi cinquant'anni, l'invecchiamento della popolazione italiana è stato uno dei più rapidi tra i Paesi maggiormente sviluppati. Si stima che nel 2050 la quota di ultrasessantacinquenni del nostro Paese ammonterà al 35,9% della popolazione totale, con una speranza di vita media pari a 82,5 anni: 79,5 per gli uomini e 85,6 per le donne (Galluzzo e coll., 2012).

Il Professor Blangiardo, presidente dell'ISTAT, scrive che per governare una transizione così imponente: «... è essenziale un approfondimento culturale, un approccio innovativo che sia capace di stimolare politiche mirate e organiche, in grado di approntare il cambiamento della struttura per età della popolazione trasformandola da peso a risorsa per la nostra società» (ISTAT, 2020).

Ma che cosa significa invecchiare? Nell'accezione corrente, l'invecchiamento è quella fase che si colloca al termine del ciclo di vita e che culmina con la vecchiaia. È un processo che caratterizza l'intera esistenza dell'individuo e che corrisponde ad una

progressiva perdita delle capacità funzionali e ad una crescente comorbidità, proporzionali all'avanzamento dell'età (Galluzzo e coll., 2012).

Il criterio utilizzato dai demografi per identificare l'invecchiamento è l'età anagrafica dell'individuo. Per definire la vecchiaia, generalmente, vengono indicati i 65 anni in quanto associati al pensionamento, momento in cui la persona è portata a ridimensionare le sue abitudini di vita e i suoi impieghi quotidiani. Forse è per questo motivo che, convenzionalmente, i 65 anni rappresentano il limite inferiore per definire l'anzianità. In ogni caso, sarebbe un errore pensare che, raggiunta questa età, ogni individuo diventi parte di un gruppo omogeneo, poiché vi sono notevoli differenze interindividuali e intraindividuali. Proprio per mettere in risalto la variabilità da cui è caratterizzata l'età adulta-anziana, sono state proposte diverse classificazioni per descrivere la popolazione che fanno riferimento ad una divisione in classi d'età. Una è legata alla suddivisione secondo l'età anagrafica: giovani anziani (64-74 anni), anziani (75-85 anni), grandi vecchi (85-99 anni) e centenari (dai 99 anni in poi). Un'altra fa riferimento ad un approccio che suddivide l'invecchiamento in due fasce: terza età (popolazione compresa tra i 65 e i 74 anni) e quarta età (popolazione over 75).

Questo fenomeno ha stimolato e motivato i ricercatori ad interessarsi sempre di più alla fascia di popolazione più anziana, permettendo di intervenire nella promozione di un invecchiamento attivo.

1.2 Invecchiamento cognitivo come fenomeno complesso: la prospettiva life-span

Come anticipato nel precedente paragrafo, l'invecchiamento è un fenomeno complesso che ha la necessità di essere studiato alla pari delle altre fasi di vita (e.g. infanzia,

adolescenza); è simbolo di una vera e propria “rivoluzione silenziosa” della nostra epoca (De Beni & Borella, 2015).

Fortunatamente, in parallelo all'aumento della popolazione anziana, sono cresciute le conoscenze riguardo l'invecchiamento cognitivo. Tradizionalmente si riteneva che l'invecchiamento cognitivo fosse caratterizzato da un decadimento globale (prospettiva unidimensionale) delle abilità cognitive, inevitabilmente associato a stati patologici neurodegenerativi. Dalla seconda metà del Novecento, tuttavia, le ricerche della psicologia dell'invecchiamento hanno messo in luce come l'invecchiamento sia un processo multidimensionale. In particolare, alla tradizionale visione del massimo adolescenziale (Belbin, 1953) si è contrapposto l'approccio dell'arco di vita (Baltes, *life-span psychology*, 1987), prospettiva scelta dalla psicologia dell'invecchiamento: esso considera lo sviluppo come un processo dinamico, costituito da cambiamenti che si verificano lungo tutto l'arco di vita, dalla nascita fino alla morte, e in cui avviene un continuo riequilibrio tra nuove acquisizioni e perdite di alcune abilità (De Beni & Borella, 2015). Per questi motivi, la ricerca contemporanea ha proposto diversi approcci per cercare di descrivere l'invecchiamento cognitivo, focalizzandosi sulla natura multidimensionale e multidirezionale da cui è caratterizzata questa fase di vita. Per farlo, è utile partire da una descrizione generale dell'intelligenza, costruito fondamentale nel determinare la prestazione dell'adulto-anziano in alcune prove di memoria e di ragionamento.

1.2.1 Intelligenza lungo l'arco di vita

Nonostante il concetto d'intelligenza sia molto controverso e non esista una definizione univoca, data la molteplicità di approcci teorici in questo settore della psicologia, si potrebbe dire che, nel senso più ampio del termine, l'intelligenza è la capacità adattiva di

comprendere la realtà e di affrontare situazioni problematiche e consiste nell'insieme delle funzioni cognitive e nella loro, eventuale, integrazione. Il modello multidimensionale maggiormente utilizzato in psicologia dell'invecchiamento è quello bifattoriale di Horn e Cattell (1963), secondo cui l'intelligenza è costituita da due diversi tipi di abilità che si traducono, rispettivamente, in intelligenza fluida (Gf) e intelligenza cristallizzata (Gc). La prima riguarda l'abilità di capire dati nuovi, costruire inferenze, comprendere relazioni e creare regole, viene generalmente misurata con prove di ragionamento, e sarebbe strettamente dipendente da fattori di ordine biologico e fisiologico; la seconda racchiude il bagaglio di esperienze e conoscenze acquisite nel corso della vita, viene tipicamente misurata ad esempio con prove di vocabolario e dipenderebbe dalle capacità acquisite con l'esperienza e, quindi, da fattori culturali. Queste due forme d'intelligenza seguirebbero un andamento differenziale nell'arco di vita. In particolare, l'intelligenza fluida (che comprende abilità come la velocità di elaborazione, il *problem solving*, l'accuratezza) è più sensibile ai cambiamenti dipendenti dall'età, mentre l'intelligenza cristallizzata si mantiene pressoché inalterata nel tempo (si veda Figura 1.1).

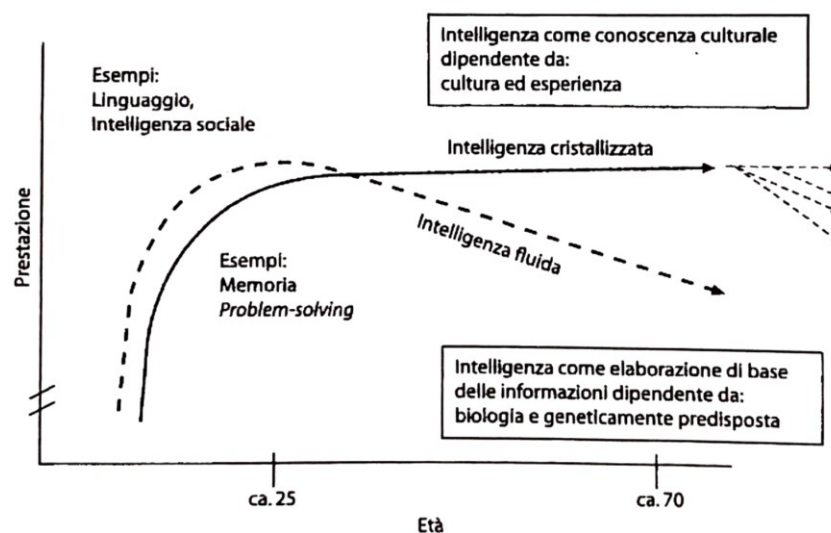


Figura 1.1. Andamento teorico delle abilità cristallizzate e dei meccanismi di base nell'arco di vita (De Beni & Borella, 2015; adattato da Baltes, 2000).

Questa visione è stata con il tempo integrata nella teoria di Baltes precedentemente citata: Baltes parla di operazioni mentali di base legate perlopiù alla biologia (*mechanics of cognition*) e di aspetti legati alla cultura (*pragmatics of cognition*). Le abilità che si fondano sulle operazioni mentali di base (e.g. ragionamento, memoria, orientamento spaziale, velocità percettiva) subiscono un declino rapido; le abilità legate alla componente pragmatica, come le abilità numeriche e verbali, restano stabili se non addirittura aumentano fino ai 60/70 anni. Questa stabilità permetterebbe di compensare i deficit nelle operazioni mentali di base.

L'autore più noto di test per la valutazione dell'intelligenza e la stima del QI (quoziente d'intelligenza), David Wechsler, si pose il problema di come si potesse misurare l'intelligenza nell'adulto-anziano; una misura globale dell'intelligenza non poteva rappresentare una valutazione affidabile a causa di una perdita differenziata delle abilità cognitive in quella determinata fascia d'età. Distinse all'interno della sua nota scala (WAIS, *Wechsler Adult Intelligence Scale*) prove che "resistono all'invecchiamento" e prove che invece "non resistono all'invecchiamento". Si può dire che il QI verbale rimanga stabile fino ai 70 anni circa mentre il QI di prestazione (riferito a prove non verbali, prevalentemente visuo-spaziali) diminuisca dai 45 anni in poi.

1.3 Cambiamenti della memoria con l'invecchiamento

La multidimensionalità e multidirezionalità che caratterizzano l'invecchiamento cognitivo sono riscontrabili anche in domini cognitivi specifici, come quello della memoria. Come è noto, la memoria è costituita da vari sistemi di immagazzinamento e rappresenta un costrutto cruciale per comprendere e parlare di invecchiamento cognitivo. I vari tipi di memoria possono essere distinti a seconda delle caratteristiche temporali

dell'elaborazione per la codifica e per il recupero delle informazioni (memoria sensoriale; memoria a breve termine; memoria a lungo termine) e del tipo di stimolo da elaborare (verbale o visuo-spaziale).

Tra i sistemi di memoria a breve termine, la memoria di lavoro (MdL) è quel sistema dinamico il quale, a differenza della memoria a breve termine che si occupa di immagazzinare passivamente le informazioni, permette il mantenimento e l'elaborazione simultanea delle informazioni al fine di eseguire altri compiti complessi, dei quali ne determina la prestazione. Le differenze individuali relative alla MdL sono legate alle capacità attentive: più sono efficienti, maggiore è il numero di elementi che possono essere mantenuti attivi in memoria determinando il successo in prove di MdL che la implicano. La gestione delle risorse attentive è una caratteristica centrale che spiega il ruolo della MdL nella cognizione complessa. Il controllo e la regolazione della MdL dipendono dal monitoraggio e dall'aggiornamento del contenuto della MdL, dalla pianificazione e dall'inibizione attiva delle informazioni. La capacità (*span*) della MdL è basata sul numero massimo di item che un individuo riesce a ricordare. Nelle prove che richiedono basso controllo attentivo (*span* semplice), lo *span* è rappresentato dal numero massimo di item ripetuti correttamente subito dopo la loro presentazione. Nelle prove di *span* complesso invece (es. *Prova di Span con categorizzazione*), le informazioni devono essere mantenute in memoria per poi essere recuperate per un successivo ricordo, mentre l'informazione stessa viene manipolata. Tutte le prove di MdL sono caratterizzate da questa modalità: richiedono di mantenere in memoria alcune informazioni per poi recuperarle dopo aver completato i processi attentivi di elaborazione su quelle stesse informazioni.

Numerosi studi hanno dimostrato come la MdL subisca un declino lineare con l'avanzare dell'età (Salthouse, 1990; Borella, Carretti e De Beni, 2008), e ciò sembra spiegare il peggioramento della prestazione degli anziani in un'ampia varietà di prove cognitive. Le prove di MdL, rispetto alle prove di *span* semplice, sono molto più sensibili all'età, motivo per cui durante l'infanzia e l'età adulta avanzata i cambiamenti nella MdL spiegano i cambiamenti cognitivi: dai risultati emersi dalla letteratura è evidente un accordo secondo il quale l'anziano otterrebbe prestazioni scarse in prove di MdL (Hasher e Zacks, 1988).

Questi fallimenti della memoria vengono vissuti dall'anziano come un effetto inevitabile dell'avanzare dell'età, a causa dello stereotipo che porta a collegare in modo diretto la perdita della memoria con l'invecchiamento (Bandura, 1997).

Nel paragrafo successivo l'attenzione è rivolta ai processi con cui il cervello dell'adulto-anziano cerca di compensare le perdite età-relate attraverso la plasticità cognitiva.

1.4 Plasticità cognitiva nell'invecchiamento e training di memoria di lavoro

È stato visto come la prestazione cognitiva dell'anziano sia caratterizzata da una certa flessibilità: le difficoltà presenti in alcuni processi cognitivi vengono compensate attraverso altre abilità che, al contrario, si mantengono con l'età. È per questo che si parla di invecchiamento sia in termini di perdite ma soprattutto in termini di guadagni. Ancora una volta, risulta riduttivo associare l'invecchiamento ad un mero declino cognitivo: i nuovi apprendimenti in questa fase di vita sono spiegati da quella che viene chiamata plasticità cognitiva, presente a tutte le età e citata in questo paragrafo per spiegare il motivo dell'utilizzo di un *training* di potenziamento cognitivo per migliorare la prestazione del giovane-anziano in differenti compiti cognitivi.

Il concetto di plasticità cognitiva nasce all'interno dell'approccio dell'arco di vita di Baltes (si veda paragrafo 1.2). Questo concetto permette di spiegare come avviene la compensazione delle abilità durante la fase dell'invecchiamento; le abilità cristallizzate, mantenute anche in età adulta avanzata, permettono di compensare i deficit nelle abilità fluide. Baltes, parlando di plasticità cognitiva, distingue tra tre livelli di prestazione che, considerati complessivamente, rappresentano la plasticità individuale. Esse sono: la prestazione di base (*baseline performance*), che indica il livello iniziale della prestazione dell'individuo; la capacità di riserva di base (*baseline reserve capacity*) o plasticità di base (*baseline plasticity*), che fa riferimento alle risorse che possono essere attivate dopo aver fornito un supporto prima dell'emissione della prestazione; la capacità di riserva evolutiva (*developmental reserve plasticity*) o plasticità evolutiva (*developmental plasticity*), che si riferisce all'incremento di prestazione ottenibile in seguito ad attività specifiche con lo scopo di attivare le risorse cognitive del partecipante relativamente ad uno specifico compito.

Accanto al concetto di plasticità cognitiva c'è anche quello di plasticità cerebrale: esso trova spiegazione nel recente modello STAC (*Scaffolding Theory of Aging and Cognition*, Park e Reuter-Lorenz, 2009. Figura 1.2): il cervello, invecchiando, viene sottoposto a numerose sfide, alle quali deve adattarsi per resistere al decadimento.

Il cervello risponde creando circuiti neurali alternativi che, seppure meno efficienti rispetto alle reti neuronali del cervello più giovane, permettono di formare una impalcatura compensatoria (*scaffold*) in grado di mantenere livelli di funzionamento cognitivo adeguati. Questa impalcatura può essere modificata e modellata attraverso l'esperienza, attività mentali impegnative, *training* cognitivi.

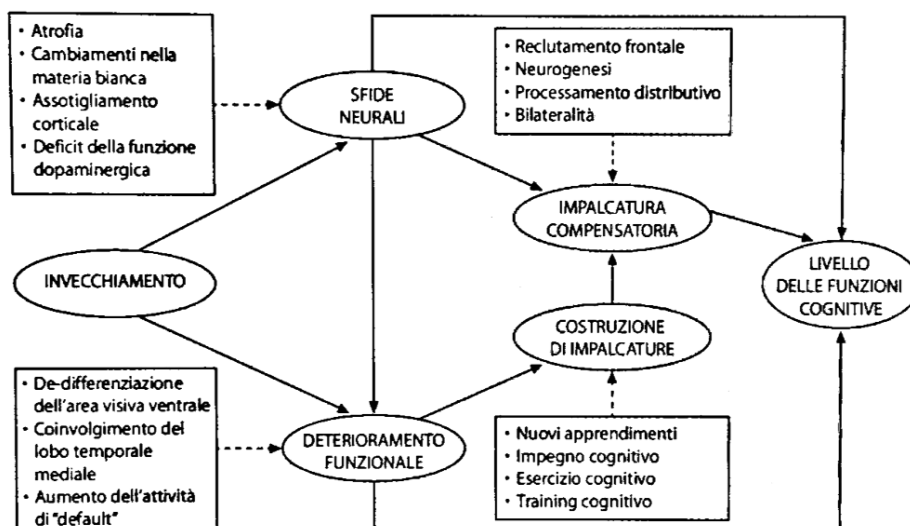


Figura 1.2. *Scaffolding Theory of Aging and Cognition, STAC (De Beni & Borella, 2015; adattato da Park e Reuter-Lorenz, 2009).*

È bene sottolineare come la costruzione di questa impalcatura sia un processo che riguarda l'intero arco di vita, non solo l'età adulta avanzata.

In particolare, un altro studioso si è occupato di descrivere la capacità plastica del cervello nel creare una impalcatura compensatoria, introducendo il concetto di riserva cognitiva (*Cognitive Reserve*, Stern 2002; 2009). Il modello di Stern descrive come età, cervello, ambiente e cognizione siano in continua relazione e soprattutto considera il ruolo attivo che ha l'individuo nello sfruttare le risorse a sua disposizione. Il modello ha notevole importanza perché suggerisce che il cervello è in grado di sopperire ai danni causati dall'età, o da una patologia, utilizzando processi cognitivi preesistenti o compensativi.

Come anticipato nel paragrafo 1.2, la MdL è uno dei costrutti più influenti studiati dalla psicologia a causa del suo legame con un ampio numero di abilità cognitive ed il suo coinvolgimento in alcuni disturbi dell'apprendimento e nell'invecchiamento. Dato lo stretto legame tra MdL e funzioni cognitive complesse, in quest'ultimo decennio è cresciuto l'interesse per la progettazione di interventi atti a migliorarne la prestazione, con il fine ultimo di ottenere degli effetti anche a livello delle abilità in cui la MdL è coinvolta.

Più nello specifico, a seguito di un intervento di potenziamento della memoria, ci si aspetta di ottenere sia un aumento dell'abilità direttamente trattata (benefici specifici) sia di abilità che implicano quella potenziata ma che non sono direttamente allenati (effetti di trasferimento). I *training* di MdL hanno l'obiettivo di potenziare direttamente la MdL attraverso l'esercizio in compiti progettati per coinvolgere le componenti dominio-generalì della MdL. Questo tipo di *training* prevede la codifica rapida di informazioni in MdL e la capacità di inibire gli stimoli distraenti, utilizzando più compiti differenti, alternando compiti verbali e visuo-spaziali e proponendo attività con lo scopo di migliorare la prestazione nell'abilità deficitaria. Si può affermare che nei *training* di MdL non vengono insegnate strategie ma si tende ad intervenire alla base stessa, modificando il sistema di elaborazione delle informazioni e favorendo gli effetti generalizzati ad altri compiti che abbiano un'efficacia e una validità a lungo termine. In particolare, nel compito criterio *n-back*, protagonista del secondo capitolo dell'elaborato, viene utilizzata una procedura adattiva: il partecipante fa pratica in un compito, la cui difficoltà varia in relazione alla prestazione ottenuta ad ogni sessione di allenamento (quando il partecipante riesce ad eseguire con successo un compito ad un dato livello di difficoltà, passa automaticamente al livello superiore, viceversa qualora il compito risulti troppo difficile). Questa procedura permetterebbe all'anziano di rispondere in modo più flessibile alle richieste del compito, dimostrando anche una maggiore motivazione verso l'esercizio proposto ed una capacità di elaborazione delle informazioni (Jaeggi e coll., 2008).

Oltre alla procedura adattiva, in letteratura è molto utilizzato anche il *training* di pratica: non viene insegnata alcuna strategia al partecipante, in quanto si suppone che sia in grado di autogenerarle attraverso l'esercizio ripetuto nei compiti proposti. Queste strategie, essendo prodotte dall'anziano stesso, sarebbero più idonee al suo repertorio cognitivo,

più adattabili alla vita quotidiana e quindi consentirebbero un più probabile mantenimento dei benefici ottenuti a seguito del *training* (Derwinger, Stigsdotter Neely e Bäckman, 2005).

Attualmente i risultati ottenuti circa l'efficacia dei *training* di MdL nell'invecchiamento sono promettenti: i *training* di MdL risultano efficaci nel promuovere benefici specifici (in prove di MdL simili a quelle allenate) a breve e a lungo termine. Sono inoltre emersi esiti positivi, anche se ancora controversi, circa gli effetti di trasferimento a prove non direttamente allenate e il loro mantenimento (Karbach e Verhaeghen, 2014; Teixeira-Santos e coll., 2019).

Il capitolo successivo è dedicato alla descrizione di una ricerca in cui è stato proposto un *training* di MdL ad un campione di giovani-anziani che si sono allenati a domicilio con un compito *n-back* su tablet per 20 giorni consecutivi. L'obiettivo era valutare l'efficacia dell'intervento nel promuovere benefici specifici ed effetti di trasferimento sia in un'altra prova di MdL non direttamente allenata, sia in una prova di ragionamento.

CAPITOLO 2

SFIDE DELL'INVECCHIAMENTO: POTENZIARE IL FUNZIONAMENTO COGNITIVO TRAMITE UN TRAINING DI MEMORIA DI LAVORO

2.1 Obiettivi

Lo studio esposto nel presente elaborato fa parte di un progetto di ricerca più ampio che ha come scopo quello di verificare, in un campione di giovani-anziani, l'efficacia di un *training* di potenziamento della MdL, valutando se la durata del *training* (numero di sessioni di allenamento) possa influenzarne i benefici.

Lo studio qui descritto aveva, in particolare, l'obiettivo di verificare l'efficacia di un *training* di MdL che prevedeva di allenarsi a domicilio per 20 giorni consecutivi con un compito *n-back* presentato su tablet (Jaeggi e coll., 2019), in un campione di giovani-anziani.

Sono stati indagati gli effetti del *training* nel promuovere benefici specifici in una prova *n-back* spaziale, simile a quella allenata durante le sessioni di allenamento, effetti di trasferimento vicinissimi in una prova di MdL (*test delle Matrici Simultanee attive*) ed effetti di trasferimento lontani in una prova di ragionamento (*test di Cattell*).

Con riferimento alla letteratura precedente (e.g. Karbach e Verhaeghen, 2014), si ipotizzava di riscontrare benefici specifici nella prova *n-back* spaziale (in un compito simile a quello direttamente allenato), effetti di trasferimento vicinissimi nella prova di *Matrici Simultanee attive*, così come effetti di trasferimento lontani nella prova di ragionamento spaziale, *test di Cattell*, poiché coinvolge la MdL.

2.2 Metodo

2.2.1 Partecipanti

Per la ricerca sono stati reclutati 10 giovani-anziani residenti nella provincia di Rovigo, con un'età compresa tra i 65 e i 75 anni che hanno partecipato alla ricerca volontariamente. I criteri di inclusione sono stati i seguenti: un'età compresa tra i 65 e i 75 anni; una scolarità minima di 8 anni e massima di 13; un buono stato di salute psicofisica esplorato tramite un'intervista semi-strutturata (De Beni e coll., 2008); un punteggio pari o superiore a 8 nella *Scheda per la valutazione multidimensionale dell'anziano* (SVAMA, Gallina e coll., 2006), utilizzata come strumento di *screening* per analizzare il funzionamento cognitivo dei partecipanti; un punteggio nella norma nella *Prova di Vocabolario* (Wechsler, 1981), anch'essa utilizzata come test di *screening* per la valutazione delle conoscenze cristallizzate di base.

A tutti i partecipanti è stato proposto di svolgere un *training* di MdL presentato su tablet per la durata di 20 giorni consecutivi: il *training* prevedeva un allenamento di 20 sessioni, da completare in autonomia presso il proprio domicilio.

I partecipanti sono stati assegnati a due gruppi sperimentali, Gruppo 1 e Gruppo 2, entrambi composti da 5 persone, di cui 3 femmine e 2 maschi. Il Gruppo 1 prendeva parte a 4 sessioni individuali svolte assieme allo sperimentatore: 2 prima (pre-test, in due giorni consecutivi) e 2 subito dopo aver completato le 20 sessioni di allenamento (post-test, con la stessa modalità del pre-test); il Gruppo 2, invece, partecipava a due ulteriori sessioni post-test intermedie, svolte in due giorni consecutivi, rispettivamente il nono e il decimo giorno di allenamento.

In questo elaborato ci si è focalizzati esclusivamente sulla prestazione alle prove di interesse completate al pre-test e al post-test.

Le caratteristiche demografiche dei partecipanti, il punteggio ottenuto alla *SVAMA* e alla *Prova di Vocabolario* sono riportate in Tabella 2.1.

Tabella 2.1. *Medie (M) e Deviazioni Standard (DS) delle caratteristiche demografiche, del punteggio nella SVAMA e del punteggio nella prova di Vocabolario del campione (N=10).*

	<i>M</i>	<i>DS</i>
Età	70.20	3.29
Scolarità (in anni)	11.10	2.33
SVAMA	9.50	0.71
Vocabolario	51.90	9.77

Note: *SVAMA: Scheda per la Valutazione Multidimensionale dell'Anziano*

2.2.2 *Materiali*¹

Benefici specifici

**N-back spaziale* (Jaeggi e coll., 2019). Il partecipante vede scorrere sullo schermo del tablet, da destra a sinistra, una sequenza di immagini in cui è rappresentata una configurazione di pallini, uno dei quali contrassegnato da una croce. Il compito del partecipante è quello di memorizzare la posizione del pallino contrassegnato dalla croce e, di volta in volta, indicare se la posizione di quel pallino nell'immagine corrente è la stessa, o è diversa, rispetto a quella dell'immagine mostrata *n*-volte prima. Se è la stessa, deve premere sullo schermo del tablet in corrispondenza dell'immagine corrente (al centro dello schermo), altrimenti non deve premere nulla. La prova inizia con un livello *1-back*. Il compito del partecipante è quello di indicare se la posizione del pallino

¹ I materiali analizzati nello specifico in questo elaborato sono contrassegnati da un asterisco (*).

contrassegnato dalla croce nell'immagine corrente, ovvero quella che compare al centro dello schermo del tablet è la stessa, o è diversa, rispetto a quella dell'immagine mostrata subito prima. Si inizia con un primo giro di pratica commentato a voce dallo sperimentatore che spiega il compito al partecipante: tutti gli stimoli sono visibili. Segue un secondo giro di pratica in cui gli stimoli vengono a mano a mano coperti da un sipario. Terminati i due giri di prova, ha inizio l'esercitazione vera e propria, che il partecipante è chiamato a svolgere in autonomia. Seguono 6 *round* con un grado di complessità più elevato: *2-back*. Il partecipante deve indicare se la posizione del pallino contrassegnato dalla croce nell'immagine corrente è la stessa, o è diversa, rispetto a quella dell'immagine mostrata 2 volte prima. Vengono presentati, anche in questo caso, due giri di prova con la stessa modalità di *1-back* e successivamente il partecipante svolge in autonomia i restanti 6 *round*.

È stata analizzata la prestazione dei partecipanti nella seconda parte della prova, considerando alcune variabili dipendenti: l'accuratezza, cioè la proporzione media di risposte corrette sul numero di "falsi allarmi" (=stimoli che i partecipanti hanno indicato come corretti quando non lo erano); i tempi di reazione (TR) per le risposte corrette; la media della percentuale di "falsi allarmi", come indicatore di capacità di resistere all'interferenza.

Prove di memoria di lavoro - effetti di trasferimento vicinissimi

Span con Categorizzazione (CWMS; Borella e coll., 2008). La prova è composta da 20 liste di parole, ciascuna contenente 5 parole organizzate in set: il primo set è formato da 2 liste di parole, il secondo da 3, il terzo da 4, il quarto da 5 e l'ultimo da 6. Il materiale è audio-registrato con tempo di lettura da una parola all'altra di 1 secondo e tra una lista e la successiva di 2 secondi. Al termine di ogni set si sente un suono che ne segnala la fine.

Il compito del partecipante è quello di ricordare l'ultima parola di ogni lista, per ogni set (quindi dovrà poter ricordare 2, 3, 4, 5 o 6 parole nello stesso ordine in cui sono state presentate). Oltre a questo compito, nelle liste compaiono delle parole che appartengono alla categoria "animale": tutte le volte che sente il nome di un animale, il partecipante deve battere sul tavolo. Lo sperimentatore registra le risposte del partecipante.

Le variabili dipendenti sono: il numero di parole ricordate correttamente (massimo=20); il numero di errori di intrusione (parole ricordate che non erano in ultima posizione), come indice di inibizione per le informazioni irrilevanti per il compito.

Esistono due forme parallele per questa prova, A e B, che vengono controbilanciate tra i partecipanti e tra le sessioni di valutazione (pre-test, post-test intermedio e post-test).

**Test delle Matrici Simultanee attive (Mammarella, Toso, Pazzaglia e Cornoldi, 2008).*

Vengono mostrate 9 matrici composte da quadrati, alcuni dei quali sono grigi. Al partecipante viene chiesto di memorizzare l'immagine, che viene coperta dallo sperimentatore dopo 3 secondi. A quel punto è visibile solo la griglia vuota, con i quadrati bianchi; lo sperimentatore consegna delle tessere rosse al partecipante. Il compito del partecipante consiste nel riprodurre con quelle tessere, nella griglia vuota, la stessa configurazione osservata nella griglia iniziale, immaginando di spostare i quadrati grigi, osservati e memorizzati nell'immagine precedente, di una casella più in basso. Lo sperimentatore mostra un item di prova per far familiarizzare il partecipante con il compito. La prova è strutturata in livelli di complessità (LDC) crescente: si parte da un LDC 2 in cui sono presenti 4 quadrati di cui 2 grigi, fino ad un LDC 10 con 20 quadrati di cui 10 grigi. Un item è considerato corretto quando tutte le tessere rosse sono disposte correttamente secondo la griglia di correzione di cui dispone lo sperimentatore. Il

punteggio finale (variabile dipendente) è dato dalla somma degli item completati correttamente (per un massimo di 9).

Questa prova presenta due forme parallele, A e B, somministrate in modo controbilanciato tra i partecipanti e tra le sessioni di valutazione (pre-test, post-test intermedio e post-test).

Updating verbale (Fiore, Borella, Mammarella e De Beni, 2012; adattato dal *Running Memory Task* di Morris e Jones, 1990). In questa prova computerizzata, al centro dello schermo vengono mostrate al partecipante delle serie di lettere di diversa lunghezza, ovvero serie composte da 4, 6, 8 oppure 10 lettere. Le lettere compaiono una alla volta, con un tempo di presentazione di 1 secondo tra l'una e l'altra. L'ordine delle serie è casuale e la fine di ogni serie è segnalata da "????"; a quel punto il compito del partecipante è quello di riportare allo sperimentatore le ultime 4 lettere di ogni serie nell'ordine corretto, partendo dalla quart'ultima fino all'ultima. La prova è composta da 8 serie di lettere; la lunghezza delle serie è così disposta: 8-4-6-10-8-6-4-10 lettere. Lo sperimentatore segna su un foglio di correzione le risposte date verbalmente dal partecipante.

Il punteggio totale della prova (variabile dipendente) è dato dalla somma delle lettere riportate nel corretto ordine a cui vengono sottratti gli errori di intrusione, ovvero lettere che il partecipante riporta ma che non erano presenti nelle ultime 4 posizioni di una data sequenza.

Per questa prova vengono utilizzate due forme parallele, A e B, somministrate in modo controbilanciato tra i partecipanti e tra le sessioni di valutazione (pre-test, post-test intermedio e post-test).

Velocità di elaborazione - effetti di trasferimento lontani

Pattern Comparison (Ribaupierre e Lecerf, 2006). In questa prova carta-matita al partecipante viene chiesto di confrontare, il più velocemente possibile, coppie di figure astratte composte da linee, presentate una a fianco all'altra. Il partecipante deve indicare se le figure sono uguali (scrive "S": sì, sono uguali) oppure diverse ("N": no, non sono uguali). Si parte con 3 item di prova e successivamente segue la prova vera e propria, composta da due fogli con 30 coppie di figure ciascuno.

Viene registrato il tempo in secondi impiegato dal partecipante a completare ciascun foglio. Il punteggio finale (variabile dipendente) è dato dal tempo complessivo impiegato per completare il compito, comprensivo di entrambi i fogli.

Per questa prova vengono utilizzate due forme parallele, A e B, somministrate in modo controbilanciato tra i partecipanti e tra le sessioni di valutazione (pre-test, post-test intermedio e post-test).

Intelligenza fluida

**Test di Cattell* (Cattell e Cattell, 1963). Si tratta di una prova carta-matita composta da quattro subtest da svolgere a tempo:

- Subtest 1 (serie): il partecipante deve completare secondo un criterio specifico (e.g. grandezza, forma, numero, disposizione, collocazione, ecc) una sequenza incompleta, formata da immagini astratte, scegliendo una fra le 6 alternative possibili. Gli item sono 13 e il tempo a disposizione per completare questa parte della prova è di 3 minuti;
- Subtest 2 (classificazioni): al partecipante vengono presentate 5 immagini e il suo compito è individuare le due immagini incoerenti rispetto alle altre. Gli item sono 14 e il tempo a disposizione è di 4 minuti;

- Subtest 3 (matrici): il partecipante deve completare una matrice composta da 4 quadrati scegliendo una fra le 6 alternative possibili. Il partecipante deve completare i 13 item in un massimo di 3 minuti;
- Subtest 4 (condizioni): al partecipante vengono presentate immagini composte da forme astratte, all'interno delle quali sono disegnati uno o due puntini. Il suo compito è quello di individuare tra le 6 alternative quella in cui vengono riproposte le stesse relazioni spaziali tra le forme astratte che compongono la figura *target*. Gli item sono 10 e il tempo a disposizione è di 2 minuti e 30 secondi.

Il punteggio totale (variabile dipendente) è dato dalla somma degli item corretti riportati in tutti i subtest, per un massimo di 50.

La prova presenta due forme parallele, A e B, somministrate in modo controbilanciato tra i partecipanti e tra le sessioni di valutazione (pre-test, post-test intermedio e post-test).

Questionario metacognitivo

Questionario di atteggiamento verso le proprie abilità mentali. Si tratta di un questionario creato adattando alcuni item del *Memory Controllability Inventory* (MCI; Lachman, Bandura, Weaver ed Elliott, 1995), *Metamemory in Adulthood* (MIA; Dixon e Hultsch, 1983) e *Memory Self-Efficacy Questionnaire* (MSEQ; Berry, West, e Dennehey, 1989).

Il questionario presenta due sezioni: la prima è composta da 24 item che indagano le credenze dei partecipanti sul proprio funzionamento mentale. In questa sezione al partecipante è richiesto di indicare il suo grado di accordo con le affermazioni riportate scegliendo un valore in una scala che va da 1 (“per nulla d’accordo”) a 7 (“completamente d’accordo”). La seconda sezione è dedicata alla presentazione di situazioni di vita quotidiana (e.g. lista della spesa, numeri telefonici, commissioni, percorsi, ecc.) in cui il partecipante deve indicare se crede di poter portare a termine con successo il compito

proposto e, in caso di risposta affermativa, indicare la percentuale corrispondente al suo grado di sicurezza, da 10% a 100%.

2.2.3 Procedura

Tutti i partecipanti hanno preso parte a 4 sessioni individuali, 2 sessioni prima di completare il *training* (pre-test) e 2 sessioni al termine dell'allenamento (post-test), per svolgere la batteria di prove per la valutazione dell'efficacia dell'intervento. Il Gruppo 2 ha partecipato a 2 sessioni ulteriori a metà del *training*, dopo 10 giorni di allenamento.

Tutte le prove sono state somministrate al domicilio dei partecipanti, rispettando le norme di prevenzione COVID-19 (distanziamento sociale, dispositivi di protezione individuale per naso e bocca, sanificazione dei materiali utilizzati).

La durata delle sessioni di valutazione era di circa 90 minuti ciascuna, ed era così strutturata:

- Prima sessione: dopo aver ottenuto il consenso di partecipazione alla ricerca dal partecipante, lo sperimentatore si dedicava alla raccolta di informazioni anagrafiche utilizzando il *Questionario Conoscitivo* proposto sotto forma di intervista semi-strutturata. Successivamente, venivano somministrate la *SVAMA* e la *Prova di Vocabolario*. Dopo questa prima fase, lo sperimentatore procedeva con la somministrazione delle altre prove in quest'ordine: *Span con Categorizzazione*, *Matrici Simultanee attive* e *Updating verbale*.
- Seconda sessione: il giorno successivo, al partecipante venivano proposte le altre prove, nel seguente ordine: *Pattern Comparison*, *n-back* spaziale, *Cattell* e la compilazione del *Questionario di atteggiamento verso le proprie abilità mentali*. Nella seconda parte della sessione, lo sperimentatore consegnava al partecipante

il tablet con cui avrebbe dovuto eseguire l'allenamento in autonomia, ogni giorno, una sola volta al giorno, per 20 giorni consecutivi. Il partecipante svolgeva una sessione supervisionato dallo sperimentatore, al fine di familiarizzare con il compito. Veniva poi consegnato un breve manuale di istruzioni per l'utilizzo del tablet (accensione, spegnimento, carica) e del programma di allenamento, da consultare in caso di necessità.

Nelle sessioni di valutazione a metà del *training*, per il Gruppo 2, e al post-test (subito dopo aver concluso le 20 sessioni di *training*), veniva riproposta la stessa batteria di prove, utilizzando versioni parallele. Il *Questionario di atteggiamento verso le proprie abilità mentali* veniva riproposto, invece, solo al post-test.

Il training

Il *training* di MdL prevedeva di allenarsi a domicilio per 20 giorni consecutivi con un compito *n-back* avente come stimoli diverse immagini (e.g. animali, fiori, frutta, edifici ecc.). Ogni sessione aveva la durata di circa 15-20 minuti.

Nel compito di *n-back* proposto per l'allenamento, il partecipante vedeva scorrere sullo schermo del tablet una sequenza di immagini che venivano a mano a mano nascoste da un sipario. Il compito del partecipante era quello di memorizzare l'immagine corrente (posta al centro dello schermo) e, di volta in volta, indicare se era la stessa, o era diversa, rispetto a quella mostrata *n*-volte prima. Se era la stessa, doveva premere l'immagine corrente, altrimenti non doveva premere nulla. Ogni immagine era presentata per 1000 ms, con un intervallo interstimolo di 2500 ms.

Ciascuna immagine poteva essere uno stimolo *target*, *non-target* o "trabocchetto", ovvero un'immagine uguale allo stimolo *target* ma in posizione errata ($n - 1$ o $n + 1$).

L'allenamento era adattivo, ovvero la complessità del compito variava in funzione della prestazione del partecipante sia in positivo che in negativo. Il partecipante si allenava sullo stesso livello “senza trabocchetti”, con “pochi trabocchetti” (i.e. 2) e con “molti trabocchetti” (i.e. 6), passando ad una difficoltà maggiore una volta completato con successo il *round* con “molti trabocchetti”, oppure ad un livello di difficoltà minore se aveva commesso molti errori nella condizione “senza trabocchetti”.

Ogni giorno, il partecipante completava una sessione di allenamento di 10 *round*, ognuno composto da 5 stimoli *target*, 10 + n stimoli non-*target* ed un numero variabile di “trabocchetti” (0, 2 o 6).

Durante lo svolgimento del compito, venivano forniti ai partecipanti alcuni *feedback*: se la risposta era corretta, l'immagine veniva contornata da una cornice verde, mentre se era sbagliata, ovvero il partecipante premeva l'immagine quando non doveva premerla o non la premeva quando doveva premerla, la cornice diventava rossa. Ogni *round* si concludeva con un ulteriore *feedback* circa la prestazione del partecipante, la percentuale di risposte corrette e l'assegnazione di un punteggio cumulativo tra i *round* di ogni sessione. Al termine di ciascuna sessione, al partecipante veniva richiesto di rispondere ad alcune domande sulla piacevolezza del compito e sulla motivazione a svolgere l'allenamento.

Il *training* veniva svolto in autonomia dal partecipante e ogni 5 giorni lo sperimentatore si premurava di contattarlo per assicurarsi che stesse continuando l'allenamento e che non avesse riscontrato difficoltà.

2.3 Risultati

Per confrontare la prestazione ottenuta dai partecipanti al pre-test con quella al post-test per ciascuna misura di interesse, e verificare così la presenza di benefici ottenuti grazie al *training*, sono stati condotti *t*-test per campioni accoppiati. Le statistiche descrittive e i risultati sono riportati in Tabella 2.2.

Dai risultati è emerso come i partecipanti abbiano ottenuto una prestazione migliore, dal pre-test al post-test, nell'accuratezza alla prova criterio *n-back* spaziale. È emersa inoltre una diminuzione significativa, dal pre-test al post-test, dei tempi di reazione nell'identificazione delle risposte corrette durante lo svolgimento della prova. Non sono apparsi, invece, benefici nella percentuale di falsi allarmi (si veda Tabella 2.2).

Rispetto agli effetti di trasferimento, i risultati hanno mostrato un miglioramento, dal pre-test al post-test, sia per la prestazione alla prova di MdL *Matrici Simultanee attive* sia alla prova di ragionamento *test di Cattell* (si veda Tabella 2.2).

Per una maggiore comprensione dei benefici dell'intervento è stata condotta anche un'analisi della dimensione dell'effetto attraverso il calcolo dei *d* di Cohen (1988), con la correzione di Hedges e Olkin (1985) per campioni a ridotta numerosità. I risultati per ciascuna prova di interesse sono riportati in Tabella 2.2.

In linea con i precedenti risultati, sono emersi effetti larghi per l'accuratezza nel compito criterio *n-back* ($d=0.84$), e per i tempi di reazione nell'identificazione delle risposte corrette durante lo svolgimento della prova ($d=-1.82$).

Sono emersi, inoltre, effetti medio-larghi per la prova *Matrici Simultanee attive* ($d=0.50$) e per la prova di ragionamento spaziale, *test di Cattell* ($d=0.68$).

Tabella 2.2. Medie (*M*) e Deviazioni Standard (*DS*) per le prove di interesse al pre-test e al post-test, risultati dei *t*-test per campioni accoppiati e indici di dimensione dell'effetto.

	Pre-test		Post-test		t(9)	<i>p</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>			
n-back spaziale (accuratezza)	0.47	0.21	0.62	0.13	-3.42	.008	0.84
n-back spaziale (TR risposte corrette)	1449.70	212.66	1109.50	138.28	4.78	<.001	-1.82
n-back spaziale (falsi allarmi)	0.21	0.13	0.20	0.13	0.18	.85	-0.07
Matrici Simultanee attive	4.10	1.37	4.80	1.32	2.33	.04	0.50
Cattell	15.20	4.46	18.70	5.29	2.60	.02	0.68

2.4 Conclusioni

Obiettivo della ricerca esposta nel presente elaborato è stato quello di verificare, in un campione di giovani-anziani, l'efficacia di un *training* di potenziamento della MdL, basato sull'allenamento con un compito *n-back*, nel promuovere benefici specifici in una prova di MdL (*n-back* spaziale) simile a quella allenata, ed effetti di trasferimento in una prova di MdL (*test delle Matrici Simultanee attive*) e in una di ragionamento (*test di Cattell*).

Dai risultati si è visto come i partecipanti abbiano ottenuto una prestazione migliore, nel compito simile a quello allenato, dal pre-test al post-test: hanno infatti riportato miglioramenti nella prova criterio (*n-back* spaziale), sia in termini di accuratezza che di tempi di reazione (TR) richiesti per identificare le risposte corrette nella prova allenata, ma non nella capacità di resistere all'interferenza.

Complessivamente, questi risultati sono in linea con la letteratura (Karchach e Verhaeghen, 2014) e con le nostre aspettative, e confermano come i *training* di MdL promuovano benefici specifici.

Sono emersi, inoltre, benefici nella prova di MdL (*test delle Matrici Simultanee attive*), che ha richieste differenti rispetto al compito allenato durante il *training*, così come un miglioramento della prestazione nella prova di ragionamento (*test di Cattell*): i partecipanti hanno infatti ottenuto un punteggio superiore in queste prove al post-test, rispetto al pre-test. Questo risultato conferma l'efficacia dei *training* di MdL nel promuovere effetti di trasferimento in prove non direttamente allenate ed in particolare, in linea con precedenti studi che hanno impiegato il modello *n-back* in un campione di anziani (Stepankova e coll., 2013), nel sostenere la prestazione dell'anziano in compiti di ragionamento, in cui questo meccanismo è coinvolto.

L'allenamento svolto a domicilio si è dimostrato positivo e promettente anche da un punto di vista qualitativo: come sperimentatore ho notato nei partecipanti la volontà di mettersi in gioco, che è aumentata progressivamente durante i 20 giorni di allenamento. All'inizio alcuni partecipanti erano dubbiosi sull'effettiva utilità che poteva avere il *training*: riportavano noia verso il compito in quanto "ripetitivo"; altri avevano paura di non riuscire a terminarlo a causa della sua difficoltà. Qualcuno, invece, ha avuto fin da subito un atteggiamento collaborativo e sereno, riportando giudizi positivi circa l'utilità e la piacevolezza del compito. Il denominatore comune tra tutti i partecipanti, comunque, era la voglia di mettersi in gioco e fare del proprio meglio. Alla fine dell'allenamento, sono stati felici di aver partecipato al progetto, tanto che alcuni di loro hanno espresso il desiderio di continuare l'esercitazione nei giorni a seguire, se ce ne fosse stata la possibilità. Hanno sfruttato la ricerca proposta come un'opportunità per mettere alla prova

la loro memoria, fare qualcosa di diverso dall'ordinario che potesse contrastare la noia della pandemia e tenersi a contatto con le nuove tecnologie. I materiali di riferimento sono stati per loro di semplice utilizzo, anche la gestione autonoma del tablet, dato che molti già lo usavano in modo abituale. Il mio pensiero finale da sperimentatore, al di là dei risultati ottenuti nelle prove di memoria e di ragionamento, è di aver colto nei partecipanti anche evidenti benefici per quanto concerne la fiducia verso le abilità cognitive; un aspetto critico della ricerca sui *training* di MdL nell'invecchiamento riguarda le convinzioni che gli anziani hanno sulle proprie abilità, in particolare relativamente alla memoria, per questo motivo tendono a compiere delle autosvalutazioni. Tuttavia, al termine dell'allenamento, per quanto il processo di cambiamento delle convinzioni non sia sempre immediato, ho potuto osservare nei partecipanti una maggiore sicurezza: erano consapevoli di aver appreso strategie alternative per poter far fronte a nuove situazioni e sfide che la quotidianità propone, grazie all'impegno dedicato alla ricerca che li ha visti partecipare, apparendo anche più sereni.

Sebbene i risultati ottenuti grazie al *training* siano incoraggianti, è ragionevole sottolineare che la ricerca presentata ha alcuni limiti: anzitutto, l'assenza di un gruppo di controllo rende necessario considerare i risultati con cautela e, d'altra parte, il fatto di non prevedere un monitoraggio periodico a seguito dell'intervento non permette di stabilire se effettivamente i benefici si mantengano anche a lungo termine. Per quanto riguarda gli sviluppi futuri, sarebbe utile utilizzare prove più fruibili alle esigenze pratiche dell'anziano, al fine di verificare l'impatto concreto del *training* nella quotidianità, considerando maggiormente anche le differenze individuali. Un'ulteriore modifica potrebbe riguardare la procedura; svolgendo l'allenamento a gruppi, invece che singolarmente, si potrebbe osservare come le dinamiche esterne influenzino l'individuo

e se altre variabili possano provocare un miglioramento o un peggioramento nella prestazione del singolo.

In conclusione, la ricerca conferma che gli interventi di potenziamento cognitivo, in questo caso i *training* di MdL, sono uno strumento utile e promettente per supportare il funzionamento cognitivo dell'anziano e promuovere un invecchiamento attivo.

BIBLIOGRAFIA²

Baddeley, A. D. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.

*Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman & Company.

*Belacchi, C., Scalisi, T.G., Cannoni, E. e Cornoldi, C. (2008). *Taratura italiana del test Matrici di Raven Forma Colore (CPM-47). Manuale*. Firenze: Giunti Organizzazioni Speciali.

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

Berry, J. M., West, R. L. e Dennehey, D. M. (1989). Reliability and Validity of the Memory Self-Efficacy Questionnaire. *Developmental Psychology*, 25, 701-713.

Borella, E., Carretti, B., Sciore, R. e Capotosto, E. (2017). Training working memory in older adults: Is there an advantage of using strategies? *Psychology and aging*, 32, 2, 178-191.

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

² Il materiale che non è stato consultato direttamente per la stesura dell'elaborato è segnalato da un asterisco (*).

*Cattell, R. B. e Cattell, H. E. P. (1963). *Measuring intelligence with the Culture Fair Tests*. Institute for Personality and Ability Testing, Champaign, IL.

Chengxuan, Q., De Ronchi e D., Fratiglioni, L. (2007). The epidemiology of dementias: An update. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 20, 380-385.

*Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2n Edition)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

*Cornoldi, C. e Vecchi, T. (2003). *Visuo-spatial Working Memory and Individual Differences*. Psychology Press Taylor & Francis Group.

De Beni, R. e Borella, E. (2015). *Psicologia dell'invecchiamento e della longevità*. Bologna: Il Mulino.

*Derwinger, A., Stigsdotter Neely A. e Bäckman L. (2005). Design your own memory strategies! Self-generated strategy training versus mnemonic training in old age: an 8-month follow-up. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 15:1, 37-54. DOI: 10.1080/09602010343000336.

Dixon, R. A. e Hultsch, D. F. (1983). Structure and Development of Metamemory in Adulthood. *Journal of Gerontology*, 38, 682-688.

Fiore, F., Borella, E., Mammarella, I.C. e De Beni, R. (2012), Age differences in verbal and visuo-spatial working memory updating: Evidence from analysis of serial position curves. *Memory*, 20:1, 14-27.

Gallina, P., Saugo, M., Antoniazzi, M., Fortuna, P., Toffanin, R., Maggi, S. e Benetollo, P. P. (2006). *Validazione della scheda per la Valutazione Multidimensionale dell'Anziano (SVAMA)*. *Tendenze Nuove* 3, 229–264.

Hasher, L. e Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In Bower, G.H. (ed.). *The psychology of learning and motivation*, 22, 193-225.

Hedges, L. V. & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.

Istituto Nazionale di Statistica, Roma - ISTAT (2020). Invecchiamento attivo e condizioni di vita degli anziani in Italia. *Lecture statistiche - Temi*.

Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Parlett-Pelleriti, C. M., Min Moon, S., Evans, M., Kritzmacher, A., Reuter-Lorenz, P. A., Shah, P. e Jonides, J. (2019). Investigating the Effects of Spacing on Working Memory Training Outcome: A Randomized, Controlled, Multisite Trial in Older Adults. *Journal of Gerontology: Social Science*, 20, 1-12.

Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Perrig W. J. e Meier, B. (2010). The concurrent validity of the *N*-back task as a working memory measure. *Memory*, 18:4, 394-412.

Karbach, J. e 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.

Lachman, M. E., Bandura, M., Weaver, S. L. e Elliott, E. (1995). Assessing Memory Control Beliefs: The Memory Controllability Inventory. *Aging and Cognition*, 2, 67-84.

*Mammarella, I.C., Toso, C., Pazzaglia, F. e Cornoldi, C. (2008). *BVS-Corsi. Batteria per la valutazione della memoria visiva e spaziale*. Trento: Erickson.

Park, D. C. e Reuter-Lorenz, P. A. (2009). The adaptive brain: Aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60: 21-24.

*Raven, J. C. (1938). *Progressive Matrices: Sets A, B, C, D, and E*. University Press, published by HK Lewis.

Ribaupierre, A. e Lecerf, T. (2006). Relationships between working memory and intelligence from a developmental perspective: Convergent evidence from a neo Piagetian and a psychometric approach. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18:1, 109-137.

*Stepankova, H., Lukavsky, J., Buschkuehl, M., Kopecek, M., Ripova, D. e Jaeggi, S. M. (2013). The Malleability of Working Memory and Visuospatial Skills: A Randomized Controlled Study in Older Adults. *Developmental Psychology*. Advance online publication. DOI: 10.1037/a0034913.

Teixeira-Santos, A. C., Moreira, C. S., Magalhães, R., Magalhães, C., Pereira, D. R., Leite, J. e Sampaio, A. (2019). Reviewing working memory training gains in healthy older adults: A meta-analytic review of transfer for cognitive outcomes. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 766, 1-58.

*Wechsler, D. (1981). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised Manual*. New York: The Psychological Corporation.

World Health Organization (2012). World Health Day 2012: Ageing and health. *Toolkit for event organizers*– WHO.

SITOGRAFIA

Galluzzo, L., Gandin, C., Ghirini, S. e Scafato, E. (2012). L'invecchiamento della popolazione: opportunità o sfida? *Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute. Istituto Superiore di Sanità, Roma,*
<https://www.epicentro.iss.it/ben/2012/aprile/2>

University of Illinois Extension (2022). *Walk in my Shoes*, A 4-H Awareness Project,
<https://web.extension.illinois.edu/wims/how-old-is-old.cfm>