



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea Magistrale in Psicologia Clinica

Tesi di Laurea Magistrale

**Favorire un uso efficace della strategia delle immagini mentali negli
anziani: quale tempo di codifica fornire?**

**Fostering effective use of the mental imagery strategy in older adults: what
encoding time should we provide?**

Relatore

Prof.ssa Erika Borella

Laureanda: Federica Paradisi

Matricola: 2020268

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

INTRODUZIONE	1
1. INVECCHIAMENTO E MEMORIA EPISODICA	3
1.1 Cambiamenti demografici e invecchiamento della popolazione	3
1.2 Che cos'è l'invecchiamento? L'approccio Life-Span	6
1.3 L'invecchiamento cognitivo.....	8
1.4 La memoria nell'invecchiamento.....	13
1.5 La memoria episodica nell'invecchiamento.....	17
<i>i.</i> Teoria dei livelli di elaborazione.....	18
<i>ii.</i> Teoria dell'elaborazione autoiniziata.....	20
<i>iii.</i> Teoria dei processi automatici e controllati	22
<i>iv.</i> Teoria del deficit della velocità di elaborazione.....	22
2. IL RUOLO DELLE STRATEGIE DI MEMORIA E DEL TEMPO DI CODIFICA NELL'INVECCHIAMENTO	25
2.1 La codifica delle informazioni negli anziani e il ruolo delle differenze individuali	25
2.2 L'insegnamento delle strategie di memoria nell'invecchiamento e il caso specifico delle immagini mentali	31
2.2.1 L'efficacia della strategia delle immagini mentali nell'invecchiamento.....	34
2.3 Il ruolo del tempo di codifica come supporto ambientale	38
2.4 Tempo di codifica e strategie di memoria nell'invecchiamento	41
3. LA RICERCA	45
3.1 Obiettivi.....	45
3.2 Campione	47
3.3 Materiali	49
3.4 Procedura.....	57
3.5 Risultati	63
3.6 Discussione e conclusioni	69
BIBLIOGRAFIA.....	76
SITOGRAFIA	96
APPENDICE.....	97

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni si è potuto assistere ad un generale invecchiamento della popolazione e, conseguentemente, ad un crescente interesse per il fenomeno dell'invecchiamento stesso, ad oggi inteso non più come una fase di vita caratterizzata esclusivamente da declino psico-fisico, ma come un processo, complesso ed eterogeneo, che interessa l'intero arco di vita di una persona. I cambiamenti che si verificano con l'avanzare dell'età coinvolgono, infatti, diversi fattori (*multidimensionalità*), i quali seguono diverse traiettorie di sviluppo nel tempo (*multidirezionalità*). Dal punto di vista psicologico, in particolare cognitivo, uno degli esempi più emblematici di questa complessità è rappresentato dai cambiamenti nella memoria, con alcuni sistemi di memoria che risentono in misura maggiore dell'avanzare dell'età rispetto ad altri.

La memoria *episodica*, intesa come il ricordo cosciente di episodi ed eventi verificatisi in uno specifico momento e contesto, è uno tra i sistemi di memoria più sensibili all'invecchiamento. Studi presenti in letteratura hanno messo in luce la possibilità di favorire e supportare il ricordo *episodico* negli anziani, da un lato, insegnando strategie di memoria e, dall'altro, fornendo loro un tempo di presentazione, quindi di codifica delle informazioni, adeguato (i.e. sufficientemente lungo). Tuttavia, ad oggi risultano limitate le evidenze su quale tempo di codifica favorisca un uso efficace di tali strategie di memoria negli anziani. Il presente elaborato ha voluto approfondire proprio queste tematiche, presentando inoltre una ricerca condotta col fine di esaminare se vi sia un tempo di codifica "ottimale" che consenta alla persona anziana di beneficiare a pieno dell'uso di una tra le strategie di memoria più efficaci: le *immagini mentali*.

Nel dettaglio, nel primo capitolo viene inquadrato il fenomeno dell'invecchiamento dal punto di vista demografico e psicologico, facendone emergere

una visione più positiva e meno stereotipata e negativa. Successivamente, vengono approfonditi i cambiamenti e le sfide cui l'anziano è sottoposto a livello cognitivo, sottolineando anche il ruolo delle differenze individuali. Vengono poi illustrate le varie traiettorie di sviluppo seguite dai diversi sistemi di memoria durante l'invecchiamento e approfondito il declino osservato nella memoria *episodica*, riportando le teorie secondo cui esso risulta legato a un deficit a livello della codifica *profonda* (i.e., semantica) e di una elaborazione rapida delle informazioni.

Nel secondo capitolo, sono poi illustrati i principali processi alla base del ricordo episodico e approfonditi i cambiamenti strategici associati all'avanzare dell'età. In particolare, viene discussa la tendenza da parte degli anziani ad una codifica superficiale e ad affidarsi ad ausili di memoria esterni. Successivamente, viene discussa l'efficacia dell'insegnamento di strategie di codifica *profonda*, come le *immagini mentali*, e approfondita la relazione tra tempo di codifica e strategie di memoria nel favorire la prestazione di ricordo negli anziani.

Nel terzo capitolo, viene infine presentata una ricerca che si è proposta di (i) esaminare se l'uso delle *immagini mentali* per memorizzare delle liste di parole durante un tempo di codifica prefissato (5 secondi), piuttosto che da auto-gestire, favorisca la prestazione di ricordo sia in compiti di memoria episodica che in altri compiti di memoria a lungo termine e di lavoro, ed (ii) esplorare se l'utilizzo di questa strategia durante un tempo prefissato –presumibilmente lungo– favorisca, in seguito, un adattamento del tempo spontaneamente impiegato per memorizzare efficacemente una lista di parole. I risultati della ricerca sono discussi alla luce della letteratura di riferimento, sottolineando le potenziali ricadute positive sulla qualità di vita della persona anziana.

1. INVECCHIAMENTO E MEMORIA EPISODICA

1.1 Cambiamenti demografici e invecchiamento della popolazione

Le migliori condizioni di vita che si registrano dai primi anni del Novecento, legate ad un miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie, dell'alimentazione, al progresso tecnologico (con la nascita, ad esempio, di nuovi strumenti diagnostici in ambito medico), e associate sia a una diminuzione della mortalità (minori decessi) che una ridotta natalità (diminuzione delle nascite), hanno portato ad un aumento della speranza di vita e ad un invecchiamento generale della popolazione (United Nation, 2019).

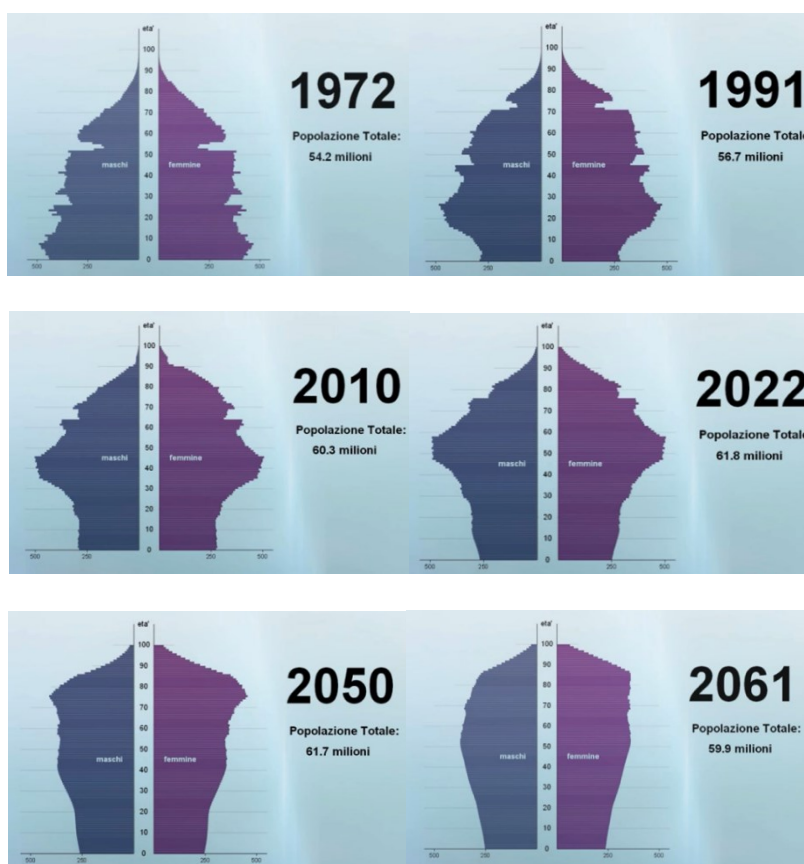
Ogni paese, infatti, sta registrando una crescita della popolazione anziana e si stima che, entro il 2030, 1 persona su 6 nel mondo avrà 60 anni o più (WHO, 2022). Inoltre, è previsto un raddoppio del numero globale di persone di età pari o superiori a 65 anni, raggiungendo oltre 1,5 miliardi di persone nel 2050 (United Nation, 2019). Nel dettaglio, nel 2019 il maggior numero di anziani al mondo (+312 milioni di persone) è stato registrato in Asia orientale e sud-orientale, seguita da Europa e Nord America (entrambe +48%). Inoltre, studi previsivi mettono in luce un aumento maggiore nell'Asia orientale e sud-orientale, che passeranno da 261 milioni nel 2019 a 573 milioni di persone di età pari o superiore a 65 anni nel 2050 (+312 milioni di persone). Il secondo aumento più rapido del numero di persone anziane è poi previsto nell'Africa subsahariana, con una crescita prevista da 32 milioni nel 2019 a 101 milioni nel 2050 (+218%). Infine, un aumento, seppur minore, è previsto anche in Australia (+84%), Nuova Zelanda (+84%), Nord America (+48%) ed Europa (+48%) (United Nation, 2019).

Considerando il contesto europeo, durante il periodo 2001-2020, si è osservato un aumento della popolazione di 65 anni e più, con una percentuale pari al 21% nel 2020 rispetto al 16% nel 2001, e a una diminuzione della popolazione tra i 15 e i 19 anni, dal 6% nel 2001 al 5 % nel 2020 (Eurostat, 2021). Nel dettaglio, i dati Eurostat (2021) mostrano come in Italia (23%), Grecia (22%), Finlandia (22%), Germania (22%) e Portogallo (22%) siano state registrate percentuali più elevate di over 65 nel periodo 2001-2020, rispetto all'Irlanda (14%) ed al Lussemburgo (15%). Mentre, per quanto riguarda i giovani sotto i 20 anni, per cui bambini e adolescenti, sono emerse quote più basse in Italia ed in Germania (entrambe al 18%), rispetto all'Irlanda (27%), Francia (24%) e Svezia (23%) (Eurostat, 2021).

Nel caso particolare del nostro Paese, è emerso quindi come in Italia vi siano buone aspettative della speranza di vita -pari ad 84,7 anni per le donne e 80,1 per gli uomini- nel 2021 (Istat, 2022). Inoltre, studi previsivi hanno messo in luce un *trend* analogo a quello europeo e sempre in crescita nei prossimi anni, con un futuro demografico caratterizzato da un aumento della popolazione over 65 anni (pari al 35% del totale entro il 2050, rispetto al 23% nel 2021) ed una riduzione della percentuale di giovani fino a 14 anni (pari al 12% nel 2050 rispetto al 14% nel 2021) (Istat, 2022).

Questi cambiamenti demografici hanno portato, nel tempo, ad uno stravolgimento della rappresentazione grafica utilizzata al fine di descrivere la struttura della popolazione e confrontare le varie fasce d'età tra loro in un determinato momento storico, precedentemente definita la “*piramide dell'età*” (Perozzo, 1879).

Figura 3 Piramidi dell'età della popolazione italiana negli anni 1972, 1991, 2010, 2022, 2050, 2061 (Istat, 2011)



In particolare, è possibile notare come, negli anni Settanta, la base della piramide fosse ampia viste le numerose nascite dovute al fenomeno del *Baby Boom* (ovvero un'improvvisa fase di crescita demografica, in particolare quella verificatasi in Italia negli anni '60 del Novecento), mentre come il vertice fosse stretto dato che un numero minore di persone raggiungeva età avanzate (si veda Figura 3). Con il passare degli anni, in seguito ad una diminuzione delle nascite e all'allungamento della speranza di vita, la base della piramide si è ristretta ed il vertice si è allargato. A partire dal 1991 si nota, infatti, un progressivo rigonfiamento intorno ai 40-50 anni, col grafico che inizia ad assumere sempre più la forma di una "trottola" (De Beni & Borella, 2015). Il cambiamento nella rappresentazione grafica della struttura della popolazione emerge, infatti, anche dalle previsioni demografiche effettuate nel 2011 e relative sia al nostro contesto attuale -2022-

sia ad un futuro ancora più lontano -2050 e 2061, e che mostrano come la base della - ormai ex- piramide tenderà ad assottigliarsi in misura sempre maggiore (Istat, 2011).

I cambiamenti demografici sopra riportati, verificatisi negli scorsi decenni e che continuano tuttora nel nostro contesto socio-culturale, hanno inevitabilmente condotto ad un crescente interesse nei confronti del fenomeno dell'invecchiamento, abbandonando nel tempo, come approfondito nel prossimo paragrafo, la visione estremamente riduttiva e semplicistica di una fase di vita caratterizzata esclusivamente da declino fisico, psicologico e mentale.

1.2 Che cos'è l'invecchiamento? L'approccio Life-Span

L'invecchiamento viene definito come un fenomeno complesso e caratterizzato da *multidimensionalità*, con diversi fattori (fisico-sensoriali, emotivo-motivazionali e cognitivi) che si influenzano a vicenda, e *multidirezionalità*, in quanto essi tendono a seguire traiettorie di sviluppo differenti nel tempo, anche all'interno dello stesso fattore.

La disciplina che si occupa di studiare le stabilità e i cambiamenti psicologici della persona che invecchia è la *Psicologia dell'Invecchiamento*. Quest'ultima, abbracciando la *teoria dello sviluppo lungo l'arco di vita* (Baltes & Baltes, 1980), definisce l'invecchiamento come un processo, complesso ed eterogeneo, che interessa tutto l'arco di vita di un individuo e, in particolare, lo sviluppo come un continuo ri-equilibrio tra perdite e guadagni. Baltes (1987) sostiene, infatti, come ogni fase dello sviluppo sia caratterizzata da momenti di crescita e di declino, e come questo processo sia influenzato da fattori interni, familiari, ambientali ed esperienziali. Questa interazione tra le condizioni di vita e le esperienze personali fa sì che lo sviluppo possa assumere forme diverse da persona a persona. Inoltre, un ruolo importante verrebbe ricoperto dalla

capacità della persona di adattarsi al proprio contesto socio-culturale e fronteggiare le diverse situazioni vita. Lo sviluppo dell'individuo ed il processo di invecchiamento non sono solo influenzati da fattori legati all'età (come la maturazione biologica e fisica) e da fattori legati al contesto storico-culturale (come, ad esempio, gli eventi storici che hanno caratterizzato una determinata generazione e cultura), ma anche da fattori definiti "non normativi", ovvero da aspetti personali ed individuali che non coinvolgono tutti e non sono universali (come famiglia, lavoro, salute ed esperienze di vita) (Baltes & Reese, 1986). Pertanto, l'invecchiamento è un processo più complesso di quanto comunemente si creda e varia da persona a persona: non è un fenomeno omogeneo né all'interno della vita di un individuo, né tra persone della stessa età, anche appartenenti allo stesso contesto sociale.

A partire da queste considerazioni, la prospettiva *Life-Span* (1987) evidenzia il ruolo attivo dell'individuo all'interno del suo sviluppo, dunque durante il continuo processo di perdite e guadagni. Attraverso il proprio potenziale personale, il compito dell'individuo è quello di massimizzare i guadagni e minimizzare le perdite, utilizzando delle strategie adatte a fronteggiare gli eventi e condurre verso cambiamenti positivi. Secondo Baltes, (Baltes & Baltes, 1990; Baltes, 1997) esistono tre componenti che influiscono sulla propria crescita personale e permettono di raggiungere un invecchiamento di successo: la *Selezione*, l'*Ottimizzazione* e la *Compensazione* (o *modello SOC*). Nella vecchiaia vengono meno alcune abilità e capacità, dunque la persona deve essere in grado di definire degli obiettivi per raggiungere un buon livello di funzionamento, tenendo conto dei limiti personali ed ambientali (*Selezione*). Al fine di raggiungere i propri obiettivi, è necessario ottimizzare le proprie risorse personali attraverso l'uso di strategie di supporto per sopperire alle perdite: viene attuato un processo di acquisizione, affinamento e

mantenimento degli obiettivi e delle risorse utili per raggiungere gli esiti desiderati ed evitare quelli indesiderati (*Ottimizzazione*). Infine, per garantire un buon funzionamento e promuovere il miglior adattamento possibile all'ambiente, si attiva un processo diretto a fornire una risposta adattiva al fine di raggiungere il nuovo obiettivo prefissato, facendo leva sulle risorse a disposizione (*Compensazione*).

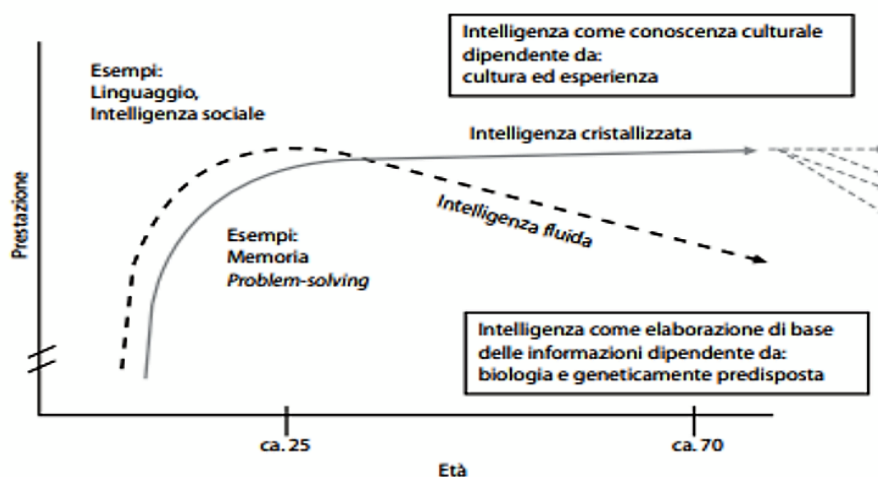
Pertanto, se invecchiare è comune a tutti, invecchiare bene significa avere la capacità di selezionare, ottimizzare e compensare, allo scopo di adattarsi alle molteplici circostanze che la vita pone. Questa possibilità di compensare le perdite si osserva, in particolar modo, nell'invecchiamento cognitivo, caratterizzato sia da un declino diversificato delle abilità intellettive sia dalla capacità di mantenere livelli di funzionamento cognitivo adeguato facendo leva sulle proprie risorse personali e su abilità che risentono in maniera minore dell'avanzare dell'età.

1.3 L'invecchiamento cognitivo

Uno degli ambiti di studio della *Psicologia dell'invecchiamento* riguarda le modificazioni età-relate nelle abilità mentali. Alla luce di quanto esposto precedentemente, anche l'invecchiamento cognitivo viene inteso come un fenomeno *multidimensionale e multidirezionale*: diverse abilità cognitive che seguono traiettorie di sviluppo diverse nel tempo (Baltes, 1987). Dal punto di vista cognitivo, si assiste infatti ad un declino differenziato delle abilità intellettive, il quale viene analizzato all'interno del *modello bifattoriale dell'intelligenza* di Cattell (Cattell, 1941; Horn e Cattell, 1966). Secondo questo modello, esistono due tipi di intelligenza: (i) *intelligenza fluida*, che è legata a fattori di tipo biologico o fisiologico e implica la capacità di adattarsi a situazioni nuove; (ii) *intelligenza cristallizzata*, che è strettamente legata alla cultura, alle

conoscenze e alle capacità acquisite con l'esperienza. Questi due tipi di intelligenza seguono due traiettorie differenti lungo l'arco della vita: l'intelligenza fluida, misurata ad esempio con prove di ragionamento e che si basano sulla scoperta di leggi/regole (es. Matrici progressive di Raven), tende a declinare con l'età; al contrario, l'intelligenza cristallizzata, strettamente legata alla cultura e che viene misurata, ad esempio, con prove di Vocabolario, rimane stabile e in alcuni casi migliora con l'avanzare dell'età. Dunque, l'intelligenza come elaborazione di base delle informazioni (intelligenza fluida), che dipende da una predisposizione biologica e genetica, mostra un declino superiore con l'avanzare dell'età rispetto all'intelligenza come conoscenza culturale ed esperienziale (intelligenza cristallizzata) (si veda Figura 4). Dagli studi condotti da Cattell (1963) si evince, infatti, come la differenza d'età tra giovani e anziani sia più marcata nelle prove che valutano l'intelligenza fluida, rispetto a quelle che valutano l'intelligenza cristallizzata, con punteggi superiori ottenuti dai primi.

Figura 4 Andamento teorico delle abilità fluide e cristallizzate nell'arco della vita (adattato da Baltes, 2000).



Il modello bifattoriale dell'intelligenza (Cattell, 1963) è stato quindi ripreso ed integrato da Baltes (1987) nella sua *Teoria dello sviluppo lungo l'arco di vita*. Egli parla di operazioni mentali di base, per riferirsi ad aspetti legati alla biologia (“*mechanics of*

cognitions”), e di aspetti legati alla cultura (“*pragmatics of cognitions*”). Sui primi si basano le abilità fluide come ragionamento, memoria, velocità percettiva ed orientamento spaziale, che allo stesso modo declinano in maniera rapida e precoce a partire dai 20-25 anni, mentre sui secondi si basano le abilità cristallizzate, come quelle verbali e numeriche, le quali restano stabili fino ai 60-70 anni ed iniziano a declinare in età avanzata. Pertanto, possiamo notare come, da una parte, i cambiamenti che si verificano nell’intelligenza fluida, o operazioni mentali di base, rispecchiano le modificazioni neurofisiologiche che avvengono con l’avanzare dell’età; dall’altra, i cambiamenti nell’intelligenza cristallizzata, o componente pragmatica dell’intelligenza, rispecchiano l’effetto dell’accumulo di esperienza. Secondo Baltes (1987), inoltre, l’incremento dell’intelligenza esperienziale o pragmatica può compensare la perdita dell’intelligenza fluida. Cultura ed esperienza permettono di compensare, infatti, i deficit nelle operazioni mentali di base, al fine di mantenere un funzionamento cognitivo adeguato.

Il generale livello di funzionamento cognitivo della persona anziana dipende, tuttavia, anche dal personale sviluppo di un individuo, quindi da una continua interazione tra geni e ambiente: a seconda delle condizioni di vita e delle esperienze vissute, le abilità mentali di ciascun individuo seguono traiettorie diverse nel tempo. Per questo motivo, l’invecchiamento cognitivo viene considerato eterogeneo e caratterizzato, quindi, da una elevata variabilità interindividuale. Park e Reuter-Lorenz (2009) hanno proposto un modello con l’obiettivo di spiegare la capacità del cervello di riorganizzarsi e compensare le perdite che si verificano in età avanzata: il modello *Scaffolding Theory of Aging and Cognition* (STAC). Questo modello postula che le capacità cognitive possano essere mantenute ad un livello relativamente alto con l’età, nonostante le sfide neurali e il deterioramento funzionale, grazie all’impiego di “impalcature compensatorie”, ovvero la

formazione di circuiti neurali alternativi che permettono di far fronte alle “sfide” a cui il cervello è sottoposto con l’avanzare dell’età. La costruzione di queste “impalcature” non è un processo che si verifica solamente durante l’età avanzata, ma caratterizza le dinamiche neuronali per tutta la durata della vita, non essendo quindi semplicemente la risposta del cervello al normale invecchiamento (Park & Reuter-Lorenz, 2009). Nel dettaglio, secondo tale modello, la creazione di un’impalcatura, attraverso nuovi apprendimenti, l’esercizio fisico, lo svolgimento di attività socialmente e intellettualmente stimolanti o la partecipazione a programmi di potenziamento cognitivo (*training cognitivi*), aiuta il cervello nella formazione di nuovi circuiti neurali al fine di mantenere un buon funzionamento cognitivo. L’impalcatura svolge, infatti, una funzione protettiva nei confronti delle abilità cognitive della persona che invecchia. Da una rassegna condotta da Hertzog e colleghi (2009) è emerso, ad esempio, come numerosi studi longitudinali mostrino che impegnarsi in attività intellettualmente stimolanti sia associato ad un funzionamento cognitivo migliore con l’avanzare dell’età e ad una minore incidenza di deterioramento cognitivo o demenza (e.g., Schooler et al., 1999; Bosma et al., 2003).

Questo modello abbraccia, inoltre, i concetti di *plasticità*: (i) *cerebrale*, ovvero la capacità dell’encefalo di modificare la propria struttura e le proprie funzionalità non solo durante il suo periodo di sviluppo, ma anche durante la vita adulta e anziana, per spiegare la potenziale abilità del cervello di riorganizzarsi (Park & Reuter-Lorenz, 2009); (ii) *cognitiva*, per indicare invece la quantità di risorse cognitive che può essere messa in atto al fine di migliorare la prestazione nei differenti compiti cognitivi e mantenere un adeguato livello di funzionamento (Baltes & Willis, 1982).

Nella sua versione aggiornata (STAC-r, 2014), questo modello incorpora anche dei fattori “*life-course*”, ovvero l’accumulo di esperienze e condizioni che un individuo ha vissuto dalla nascita alla morte (Mayer, 2003), sostenendo come questi, assieme alle variabili “*life-span*” (come l’invecchiamento in sé), abbiano un’influenza sulla struttura e funzione del cervello, incidendo anche sulla formazione dell’impalcatura compensatoria impiegata per fronteggiare le sfide cognitive che si presentano con l’avanzare dell’età.

Questa relazione interattiva tra età, ambiente e cognizione, così come la capacità dell’individuo di sfruttare le risorse a sua disposizione, sono alla base del concetto di *riserva cognitiva* (Stern, 2002), intesa come il modo flessibile ed efficiente con cui l’individuo utilizza la riserva cerebrale a sua disposizione e resiste alla compromissione dei processi cognitivi. Perciò, la riserva cognitiva fa riferimento alle differenze di tipo qualitativo, non quantitativo, rispetto a come l’individuo gestisce le sue risorse per poter fronteggiare efficacemente le perdite a livello cognitivo che si verificano con l’avanzare dell’età.

Per concludere, fino ad ora è stato messo in luce come nell’invecchiamento cognitivo non vi sia una perdita generalizzata delle diverse abilità mentali. Inoltre, è stato evidenziato come l’interazione tra fattori *life-course* (esperienze personali e ambiente) e fattori *life-span* (processo di invecchiamento), nonché il ruolo attivo dell’individuo (es. con uno stile di vita intellettualmente attivo), abbiano un peso sul funzionamento cerebrale e cognitivo della persona che invecchia, dandole la possibilità di compensare le perdite e di mantenere un adeguato funzionamento cognitivo e conseguentemente un buon adattamento all’ambiente anche in età avanzata.

1.4 La memoria nell'invecchiamento

Un aspetto centrale dell'invecchiamento cognitivo riguarda il cambiamento che si osserva nella memoria della persona anziana. Un buon funzionamento della memoria è, infatti, fondamentale per l'adattamento alle richieste della vita quotidiana e la capacità di vivere in modo indipendente. Ad esempio, avere difficoltà nel ricordare il luogo in cui sono stati posizionati degli oggetti, di andare ad un appuntamento o il nome di una persona conosciuta recentemente può avere un impatto significativo sulla qualità di vita negli anziani (Ossher, Flegal & Lustig, 2013).

Prima di illustrare i cambiamenti che emergono con l'avanzare dell'età, è importante sottolineare che la memoria non è un sistema unitario: esistono diversi sistemi di memoria che seguono traiettorie di sviluppo differenti nel corso del tempo. Nel dettaglio, si possono distinguere alcuni sistemi fondamentali di memoria, come suggerito da Tulving e Schacter (1990): (i) un sistema temporaneo di memoria, costituito dalla *memoria a breve termine* e la *memoria di lavoro*; (ii) un sistema di memoria a lungo termine, costituito dalla *memoria procedurale*, dalla *memoria semantica* e la *memoria episodica*; infine, (iii) degli aspetti specifici di memoria, come la *memoria autobiografica* e la *memoria prospettica*.

Il sistema temporaneo di memoria comprende la *memoria a breve termine*, una componente che prevede il mantenimento passivo e il ricordo immediato delle informazioni, e la *memoria di lavoro*, che prevede un'elaborazione attiva del materiale conservato in questo sistema. Il sistema di memoria a lungo termine, invece, è caratterizzato dalla capacità di conservare una quantità superiore di informazioni, più recenti o remote, per un tempo più ampio e variabile, da qualche minuto ad un tempo indefinito.

Da una metanalisi di Bopp e Verhaeghen (2005) non sono emerse differenze d'età tra giovani e anziani nella prestazione alle prove che richiedono il mantenimento passivo delle informazioni (es. span di cifre in avanti), al contrario di quanto avviene con le prove che richiedono una elaborazione più attiva delle informazioni (es. span di cifre all'indietro). Perciò, con l'avanzare dell'età, la memoria a breve termine non subisce particolari alterazioni, al contrario di quanto si osserva nella memoria di lavoro (Bopp & Verhaeghen, 2005).

Inoltre, si osservano differenze tra giovani ed anziani anche nella memoria a lungo termine. All'interno di quest'ultima, è opportuno differenziare la *memoria procedurale*, che conserva le informazioni legate a procedure automatizzate (come, ad esempio, andare in bicicletta), e la *memoria dichiarativa*, a sua volta suddivisa in: *memoria semantica*, che conserva le informazioni riguardanti fatti e concetti sul mondo, ovvero le conoscenze consolidate; e *memoria episodica*, che permette di immagazzinare informazioni ed eventi in merito a situazioni che avvengono in un determinato momento e contesto.

In generale, è stato dimostrato che le prestazioni in compiti di memoria episodica, come la rievocazione libera e il riconoscimento di informazioni presentate nel contesto valutativo, subiscono dei cambiamenti nel corso della vita: le abilità in questi compiti di memoria vengono acquisite rapidamente durante l'infanzia (Pressley & Schneider, 1997), e diminuiscono durante l'età adulta (Kusler, 1994), con un declino accelerato in età molto avanzata (Singer et al., 2003).

La memoria semantica, invece, sembra essere preservata nell'invecchiamento. Dunque, non emergono differenze d'età tra giovani ed anziani nelle prove che richiedono il recupero delle conoscenze generali (es. prova di Vocabolario; Verhaeghen, 2003). Questo conferma quanto discusso precedentemente, ovvero che con l'avanzare dell'età si

osserva una stabilità nell'intelligenza cristallizzata (Cattell, 1963). Tuttavia, è possibile osservare anche miglioramenti con l'avanzare dell'età nelle prestazioni in prove di memoria semantica. Da una metanalisi condotta da Verhaeghen e colleghi (2003) sulle abilità di vocabolario sono emersi, infatti, punteggi superiori degli anziani rispetto a quelli dei giovani-adulti.

Anche nelle prove che valutano la memoria procedurale, come le prove di apprendimento procedurale, (es. *priming*, che prevede l'elaborazione di parole) non emergono differenze d'età, anche in presenza di patologie cognitive degenerative. Esistono due tipi di prove di priming: il priming *percettivo*, che richiede l'analisi percettiva degli stimoli (es. completamento di parole; identificazione di parole) ed il priming *concettuale*, basato sull'analisi del significato dello stimolo target (es. associazioni di parole). Nonostante non vi siano differenze tra giovani ed anziani nelle prestazioni in prove di memoria semantica, Light e colleghi (2000) hanno evidenziato effetti dell'età maggiori nelle prove di memoria con priming concettuale, che ha a che fare con dei concetti tra loro collegati (ad esempio "piatto" e "bicchiere" che appartengono alla stessa categoria concettuale), rispetto a quello percettivo, che si concentra sulla forma o sulla modalità di presentazione dello stimolo (es. gli stimoli che hanno delle "forme" simili, come le caratteristiche fonologiche: "pane" e "cane").

Per quanto riguarda gli aspetti specifici della memoria, vi è la *memoria autobiografica* che implica il ricordo di episodi o ricordi legati alla sfera personale. In letteratura non emergono delle difficoltà da parte dell'anziano nel recupero delle informazioni appartenenti alla sfera autobiografica (Cornoldi & De Beni, 2005; Cornoldi, De Beni & Helstrup, 2007). Questo sembra essere dovuto anche al fatto che durante la giovinezza si verificano eventi positivi o maggiormente significativi e ciò ne favorisce la

codifica. Si parla, infatti, del fenomeno del “*reminescence bump*” per riferirsi alla facilità con cui gli anziani ricordano gli eventi accaduti tra i 10 ed i 30 anni di vita (Munawar, Kuhn & Haque, 2018; Rubin, 1988).

Infine, vi è la *memoria prospettica*, ovvero la capacità di ricordare azioni legate al futuro e di rievocarle nel momento in cui queste devono essere eseguite. Si divide in: *memoria prospettica basata sul tempo* (es. ricordarsi di compiere un’azione ad un orario stabilito) e *memoria prospettica basata sugli eventi* (ricordarsi di compiere un’azione dopo un determinato evento). Gli studi evidenziano maggiori effetti dell’età nei compiti di memoria prospettica basata sul tempo (Einstein et al., 1995) rispetto ai compiti che valutano la memoria prospettica basata sugli eventi. Questo perché i primi richiedono un controllo interno maggiore, mentre i secondi presentano degli ausili esterni (es. basarsi su un evento esterno) che facilitano il ricordo.

Tuttavia, alcuni studiosi (Henry et al., 2004) evidenziano come le prestazioni in prove di memoria prospettica siano influenzate anche da altri fattori come: tipologia dei compiti richiesti, il contenuto dell’informazione da ricordare e la salienza degli stimoli usati. Infatti, emergono minori differenze d’età tra giovani e anziani in compiti realistici, in cui gli anziani sembrano essere avvantaggiati, rispetto ai compiti di laboratorio. Inoltre, le prestazioni degli anziani migliorano in compiti che hanno una rilevanza sociale ed in compiti al cui interno presentano contenuti emotivamente salienti. Si parla, appunto, del “*Paradosso dell’età in memoria prospettica*” per sottolineare come la tipologia delle prove presentate in contesti sperimentali influisca sulle prestazioni degli anziani nei compiti di memoria prospettica, andando ad aumentare o diminuire le differenze d’età tra giovani ed anziani (Hery et al., 2004; Rendell & Craik, 2000; Schnitzspahn et al., 2011).

In conclusione, è possibile osservare una *multidirezionalità e multidimensionalità* anche nella memoria: esistono diversi sistemi di memoria che risentono in maniera differente dell'avanzare dell'età. In particolare, il declino maggiore si osserva nella memoria di lavoro, facente parte del sistema temporaneo di memoria, e nella memoria episodica, appartenente al sistema di memoria a lungo termine. I deficit di memoria episodica, tuttavia, vengono spesso utilizzati come primi segnali che identificano delle tipiche difficoltà in età avanzata. Gli studi sull'invecchiamento cognitivo si sono perciò focalizzati sempre di più su una maggiore comprensione del funzionamento di questo sistema di memoria in età avanzata, indagando i meccanismi sottostanti al ricordo episodico e potenzialmente deficitari nella persona anziana.

1.5 La memoria episodica nell'invecchiamento

La memoria episodica si riferisce al ricordo cosciente di eventi che si sono verificati in uno specifico momento e contesto. Pertanto, essa circoscrive la capacità di ricordare avvenimenti anche nei loro aspetti spazio-temporali e, in altre parole, è la memoria del “cosa”, “dove” e “quando” (Tulving, 1972; 2002). Nel dettaglio, il funzionamento della memoria episodica prevede la specifica capacità di integrare le caratteristiche individuali di un evento in una rappresentazione della memoria distintiva e coesa e deriva da un *pattern* dinamico di attività mentali identificabili con i processi di codifica, mantenimento e recupero delle informazioni (Wenger, Fondakova & Lee Shing, 2021). Il *processo di codifica* implica l'insieme dei processi coinvolti nella traduzione dell'informazione ambientale in un'entità significativa e comporta la fissazione di una traccia mnesica: l'informazione viene rielaborata, riorganizzata ed integrata con il proprio patrimonio culturale ed esperienziale. Pertanto, il nostro cervello prende le informazioni

da ricordare e la elabora in modo tale da essere accessibile per un uso successivo (Craik & Lockhart, 1972; Craik, 2020). Il *mantenimento*, invece, viene definito come un processo che consolida le tracce di memoria, per conservarle, e avviene tipicamente durante i periodi di post-apprendimento (McGaugh 2000; Dudai et al., 2015; Wenger, Fandakova & Lee Shing, 2021). Infine, il *processo di recupero* presuppone la ricerca di suggerimenti (*cues*) e piste rilevanti per rievocare l'informazione precedentemente elaborata (De Beni & Borella, 2015). Inoltre, studi di neuroimmagini dimostrano come il recupero sia associato a modelli di attivazione nelle stesse regioni corticali attivate durante la codifica iniziale (Nyberg et al., 2000; Vaidya et al., 2002). Pertanto, per un miglior ricordo, è fondamentale che l'informazione venga immagazzinata e, in particolar modo, codificata efficacemente, ovvero che vengano create associazioni tra le informazioni acquisite e le conoscenze pregresse, che si organizzino tra loro, incorporando in una ricca rete di tracce di memoria interconnesse (Groome e Law, 2016).

Alla luce di ciò, nel tempo sono state proposte varie teorie, approfondite singolarmente nei prossimi paragrafi, che hanno avuto l'intento di spiegare le peggiori prestazioni di ricordo della persona anziana nei compiti di memoria episodica, ipotizzando un' inefficienza nei processi di codifica e/o di recupero delle informazioni.

i. **Teoria dei livelli di elaborazione**

Secondo la *teoria dei livelli di elaborazione* proposta da Craik e Lockhart (1972), il ricordo dovrebbe essere pensato in termini di processi dinamici di codifica e di recupero, ed ogni informazione da memorizzare può essere sottoposta a diversi livelli di elaborazione, differenti tra loro in termini di “*profondità*” e complessità. Secondo questa prospettiva, la persistenza dello stimolo in memoria riflette la profondità con cui è stato

elaborato lo stimolo stesso: più è profonda l'elaborazione dell'informazione, migliore sarà il ricordo.

A partire dagli studi di Treisman (1964), Craik e Lockhart (1972) hanno ripreso la nozione di una gerarchia di fasi di elaborazione che vanno dalle prime analisi sensoriali a livelli semantici più profondi. Nel dettaglio, è possibile distinguere tre livelli di elaborazione: (i) *strutturale e superficiale*, che comprende l'analisi formale dello stimolo (es. nel caso di una parola scritta si analizza la forma della scrittura: come è scritta?); (ii) *strutturale e meno superficiale*, che implica l'analisi sensoriale (es. Che suono ha la parola che si vuole memorizzare?); e, infine, (iii) *profondo*, che implica l'analisi semantica dello stimolo (es. Qual è il significato della parola?). Dunque, le informazioni percettive in entrata sono soggette ad una analisi gerarchica che va dalle prime analisi sensoriali, procede per l'analisi della forma o del suono, e approda ad analisi di significato più profonde. Questo significa che l'analisi semantica attiva processi più complessi di elaborazione dello stimolo, grazie ai quali poi lo stimolo viene memorizzato e ricordato meglio. Ciò accade grazie ad una maggiore elaborazione del materiale da ricordare, che viene riorganizzato, strutturato e integrato con il proprio patrimonio culturale ed esperienziale, effettuando numerose connessioni associative tra la nuova traccia mnestica e altre tracce già memorizzate. Si crea, così, una ricca rete di tracce di memoria interconnesse, ognuna delle quali ha il potenziale per attivare tutte quelle ad essa collegate. A partire da queste considerazioni, la traccia di memoria elaborata profondamente può essere facilmente recuperata perché si generano più percorsi di recupero che conducono ad essa: con l'elaborazione profonda si creano più vie di recupero che aumentano le possibilità di ricordare l'informazione desiderata (Groome & Law, 2016).

Tuttavia, al fine di mettere in atto un'elaborazione profonda dello stimolo è importante che vi sia anche un'adeguata elaborazione degli aspetti percettivi dello stimolo da ricordare. Dunque, i processi percettivi e cognitivi sono in interazione e strettamente interdipendenti tra loro.

Craik e Bird (1982) nella loro successiva *teoria del deficit delle risorse* sostengono, tuttavia, come sia il declino sensoriale che cognitivo associato all'età possano essere legati ad una generale riduzione delle risorse mentali negli anziani e che questa riduzione si traduca in processi di codifica meno profondi ed elaborati. La quantità di risorse mentali a disposizione per eseguire un compito cognitivo complesso diminuisce con l'età, con un conseguente declino della prestazione degli anziani nei compiti che richiedono, in particolare, una elaborazione cosciente e controllata delle informazioni (Craik & McDowd, 1987; Hasher & Zacks, 1979). Nel caso della memoria episodica, infatti, gli anziani mostrano difficoltà nell'avviare spontaneamente processi di codifica profonda e di recupero, cognitivamente dispendiosi, che possano favorire il ricordo. Gli autori ipotizzano, inoltre, come queste difficoltà riflettano una ridotta funzionalità dei lobi frontali nell'invecchiamento (Craik, 2020; Craik & Bird, 1982).

ii. **Teoria dell'elaborazione autoiniziata**

Integrando le teorie precedenti, nella *teoria dell'elaborazione autoiniziata*, Craik (1986) ha messo in luce l'importanza dei processi *autoiniziati* che facilitano la memorizzazione ed il recupero dell'informazione nel momento in cui la persona non ha altre facilitazioni. Nel dettaglio, per elaborare le informazioni, è necessario intraprendere una serie di operazioni che richiedono un controllo attentivo. Tuttavia, queste ultime, come i processi autoiniziati, dipendono dall'energia mentale dell'individuo e dalle risorse

che egli ha a disposizione. A seconda del compito di memoria da svolgere, questi processi possono essere o meno applicati e possono richiedere diversi gradi di sforzo cognitivo. Dunque, una difficoltà nell'elaborazione autoiniziata rende difficile la codifica dello stimolo e la sua successiva rievocazione. Questo spiega, secondo tale teoria, la differenza d'età che si riscontra tra giovani ed anziani nelle prove di memoria episodica.

Inoltre, gli anziani mostrano delle difficoltà ad auto-iniziare anche processi di recupero appropriati, ma possono organizzare ed eseguire correttamente tali processi se supportati da un adeguato *input* dal contesto esterno (*supporto ambientale*). Infatti, evidenze mostrano che la differenza nelle prestazioni tra giovani ed anziani è minore in prove di riconoscimento o quando sono presenti dei suggerimenti (*cues*), rispetto alle prove che richiedono maggiori risorse cognitive, come ad esempio la rievocazione libera. Diversi studi indicano, quindi, che le prestazioni degli anziani nelle prove di memoria episodica possono migliorare quando è presente supporto ambientale (es. un segnale o un'istruzione) per incoraggiare la persona ad avviare autonomamente operazioni mentali appropriate per integrare le caratteristiche centrali (ovvero gli aspetti formali, sensoriali e semantici) e contestuali delle informazioni da ricordare (Bisol Balardin et al., 2009; Craik & Rose, 2012; Glisky, Rubin, & Davidson, 2001; Naveh-Benjamin & Craik, 1995). Le prestazioni degli anziani sono peggiori, invece, in compiti di rievocazione libera, perché questi ultimi richiedono di attuare spontaneamente processi di codifica e recupero controllato delle informazioni, rispetto ai compiti di riconoscimento o rievocazione guidata (Craik & McDowd, 1987), rendendo quindi il ricordo meno automatico e più faticoso per la persona anziana (Hasher & Zacks, 1979).

iii. **Teoria dei processi automatici e controllati**

Secondo Jennings e Jacoby (1993), le peggiori prestazioni in compiti di memoria episodica da parte della persona anziana, rispetto al giovane-adulto, sono legate ad un deficit nei processi controllati, al contrario di quelli automatici che restano stabili durante l'invecchiamento. Per avere una buona prestazione in compiti di memoria episodica, infatti, gli anziani dovrebbero applicare processi *auto-iniziati* e *controllati* sia nella fase di codifica sia nella fase di recupero delle informazioni.

I processi automatici sono innati, rapidi e legati allo stimolo. Sono caratterizzati da un dispendio di risorse cognitive molto basso e sono difficilmente modificabili (Hasher & Zacks, 1979). Al contrario, i processi controllati sono coscienti e richiedono un uso controllato dell'attenzione, implicando quindi maggiore sforzo ed un utilizzo volontario delle risorse cognitive (Hasher & Zacks, 1979). Questi ultimi sono utilizzati in misura minore dagli anziani nelle fasi di codifica e recupero, rispetto ai giovani, e ciò influisce sulle loro prestazioni nei compiti di memoria episodica. Come sottolineato precedentemente, infatti, nelle prove di memoria implicita non si riscontrano delle differenze d'età nella prestazione tra giovani ed anziani, dato che queste ultime non richiedono un recupero consapevole dell'informazione (Light & colleghi, 2000). Tuttavia, negli anziani si riscontra una maggiore difficoltà, in misura decrescente, nei compiti di rievocazione libera, rievocazione guidata e in prove di riconoscimento, che implicano un recupero più o meno volontario e controllato dell'informazione.

iv. **Teoria del deficit della velocità di elaborazione**

Tra i fattori che influiscono sulla differenza d'età tra giovani ed anziani nelle prestazioni in prove di memoria episodica vi è la velocità di elaborazione, ovvero la

rapidità con cui vengono iniziate e condotte operazioni cognitive elementari (Salthouse, 1996). Salthouse (1998) ha infatti dimostrato che, con l'avanzare dell'età, la velocità con cui gli stimoli vengono elaborati diminuisce.

Al fine di spiegare la relazione tra velocità di elaborazione e cognizione, Salthouse (1996) ha identificato due meccanismi: il *meccanismo del tempo limitato* ed il *meccanismo della simultaneità*.

Come accennato precedentemente, per riuscire in un compito di memoria è importante che tutte le operazioni cognitive richieste vengano svolte correttamente. Se le prime operazioni vengono eseguite troppo lentamente, non ci sarà tempo sufficiente per attuare quelle successive (*meccanismo del tempo limitato*). Allo stesso tempo, una elaborazione lenta conduce ad una minore quantità di informazioni disponibili per attuare le operazioni successive e ad una scarsa profondità con cui le stesse informazioni vengono elaborate. Dunque, con il passare del tempo le informazioni che sono state elaborate in precedenza diventano meno precise e accurate (*meccanismo della simultaneità*). Pertanto, negli anziani le informazioni necessarie per completare il ciclo di elaborazione dell'informazione non rimarrebbero sufficientemente attivate, con una maggiore lentezza rispetto ai giovani e prestazioni basse anche in prove che non implicano direttamente la velocità.

In conclusione, nella seconda parte del presente capitolo sono stati presi in considerazione i cambiamenti età-relati che coinvolgono i vari sistemi di memoria, al fine di sottolineare come questi ultimi seguano diverse traiettorie durante l'invecchiamento: da una parte troviamo sistemi di memoria che non declinano con l'avanzare dell'età, dall'altra si osserva un calo nelle prestazioni in diversi compiti di memoria, in particolare quelli riguardanti la memoria episodica (Park et al., 2002). Nello specifico, la letteratura

ha sottolineato come il deficit di memoria episodica negli anziani possa essere dovuto a ridotte risorse mentali a disposizione (Craik & Bird, 1982) per effettuare efficacemente processi di codifica e recupero (Craik & Lockhartm 1972; Craik, 1986; Janning & Jacoby, 1993), così come per elaborare rapidamente le informazioni (Salthouse, 1996, 1998). Al tempo stesso, tuttavia, gli studiosi hanno messo in luce la possibilità di poter compensare le difficoltà manifestate dagli anziani, attraverso il supporto ambientale durante lo svolgimento di questi processi (Bisol Balardin et al., 2009; Craik & Rose, 2012; Glisky, Rubin, & Davidson, 2001; Naveh-Benjamin & Craik, 1995). Nel prossimo capitolo ci si soffermerà sull'elaborazione delle informazioni, approfondendo come sia possibile compensare le difficoltà di codifica legate all'avanzare dell'età.

2. IL RUOLO DELLE STRATEGIE DI MEMORIA E DEL TEMPO DI CODIFICA NELL'INVECCHIAMENTO

2.1 La codifica delle informazioni negli anziani e il ruolo delle differenze individuali

Come evidenziato nel primo capitolo, la memoria episodica implica il ricordo consapevole di episodi ed eventi verificatisi in un determinato contesto spazio-temporale e, in particolare, il ricordo episodico deriva da una interazione dinamica di processi mentali, quali i processi di codifica, mantenimento e recupero delle informazioni (Wenger, Fondakova & Lee Shing, 2021). Alla luce di ciò, al fine di ricordare efficacemente delle informazioni, è fondamentale effettuare una codifica *profonda* delle tracce mnesiche, ovvero dare significato al materiale e integrare le informazioni tra loro e/o con conoscenze pregresse (Craik & Lockhart, 1972; Groome & Law, 2016). Per fare questo, è possibile impiegare *strategie di memoria* e *mnemotecniche*, ovvero delle tecniche di memorizzazione che permettono di elaborare le informazioni in maniera semantica e, quindi, di adottare il livello di codifica più profondo ed efficace (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2011; Groome & Law, 2016).

Le *strategie di memoria* permettono di organizzare e dare significato al materiale, legandolo anche ad esperienze e conoscenze già presenti in memoria, mentre le *mnemotecniche* sono procedure più formali che richiedono una memorizzazione strutturata delle informazioni e la possibilità di immagazzinare dei suggerimenti, insieme al materiale da memorizzare, in modo da facilitare il loro successivo recupero (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2011). Esse possono essere sia di tipo verbale (es. ripetizione, creazione di frasi o storie, rime) che di tipo visivo/immaginario (es. creazione di

immagini mentali, metodo dei loci), e possono essere applicate a materiale verbale e visuo-spaziale (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2011). Inoltre, queste tecniche di memorizzazione sono definite “interne”, in quanto richiedono l’utilizzo di strategie mentali che sono impiegate per favorire l’apprendimento e il richiamo delle informazioni, contrapponendosi a strategie che vengono definite “esterne”, che invece richiedono l’utilizzo di oggetti esterni e che esistono al di fuori della propria mente, funzionando come promemoria per fare qualcosa (es. elenchi, diari, calendari) (McDougall, 1995a; Kotler-Cope & Camp, 1990).

Studi presenti in letteratura evidenziano come i giovani-adulti riferiscano spesso di prediligere e utilizzare spontaneamente di strategie di codifica profonda (es. immagini mentali; creazione di frasi) al fine di facilitare il successivo ricordo delle informazioni (e.g., Dunlosky & Connor, 1997; Dunlosky & Hertzog, 2001; Taconnat et al., 2009). Con l’avanzare dell’età si assiste, invece, a quattro grandi “cambiamenti strategici” che portano ad una codifica definita più superficiale: (i) *un restringimento del repertorio strategico*, ovvero una tendenza degli anziani a non utilizzare spontaneamente strategie di memoria efficaci (ad es. creazione di immagini mentali) rispetto ai giovani-adulti (Dunlosky & Hertzog, 2001), a favore, invece, di un utilizzo di strategie più superficiali, come la ripetizione (Craik & Bird, 1982); (ii) *una differenza nella gestione delle strategie*: nelle condizioni in cui giovani ed anziani possono utilizzare lo stesso tipo di strategie, vi è una differenza d’età nella frequenza con cui selezionano ciascuna strategia disponibile. Nonostante giovani ed anziani attingano allo stesso repertorio di strategie, vi è un utilizzo maggiore da parte degli anziani delle strategie meno ottimali. Hartley e Anderson (1983) hanno evidenziato, ad esempio, come gli anziani, in media, tendano a selezionare sia strategie ottimali sia strategie non ottimali, al contrario dei giovani che prediligono le

strategie più efficaci, in compiti di ragionamento induttivo; (iii) *una esecuzione meno efficiente delle strategie*: Patterson e Hertzog (2010), ad esempio, hanno evidenziato come i giovani-adulti ottenessero prestazioni migliori rispetto agli anziani in un test di riconoscimento associativo utilizzando la strategia delle immagini mentali interattive (ovvero, formando un'immagine con le due parole di ciascuna coppia che interagivano tra loro); e, infine, (iv) *una difficoltà nel selezionare la strategia più efficiente per un determinato compito*: anche quando gli anziani utilizzano le stesse strategie dei giovani, oppure usano le strategie disponibili con la stessa frequenza ed efficienza, è possibile trovare differenze legate all'età nelle prestazioni dei partecipanti, in base al tipo di compito; i giovani e gli anziani, infatti, differiscono nella capacità di scegliere la strategia migliore per risolvere un determinato compito o nel cambiare le loro strategie in funzione dei parametri della situazione o della relativa efficacia della strategia (Lemaire, 2010).

Come sottolineato da Lemaire (2010), questi “*cambiamenti strategici*” possono essere spiegati dalle ridotte risorse ed energie mentali disponibili nell'invecchiamento (Craik & Bird, 1982; Craik, 2020; McDowd, 1987; Hasher & Camp; Zacks, 1979), che comportano difficoltà nell'implementare sia processi controllati che auto-iniziati, come ad esempio le strategie di codifica profonda. Nel dettaglio, per quanto riguarda la selezione della strategia, la riduzione delle risorse di elaborazione può indurre gli anziani a selezionare meno frequentemente la strategia migliore, poiché più dispendiosa, rispetto ai giovani adulti. Ciò avviene perché (i) la presenza di meno risorse rende più difficile codificare in modo efficiente le caratteristiche del problema al fine di scegliere la strategia più appropriata risolverlo e, al tempo stesso, (ii) la ridotta efficienza dei processi di controllo esecutivo riduce la flessibilità cognitiva per passare da una strategia all'altra (Lemaire, 2010). Da uno studio condotto da Hertzog e colleghi (2012), infatti, è emersa

una maggiore tendenza degli anziani, rispetto ai più giovani, ad attenersi alla strategia di ripetizione meccanica, nonostante meno efficace rispetto alla strategia delle immagini mentali interattive precedentemente insegnata. Dunque, gli adulti più anziani manifestano una lieve tendenza inerziale a mantenere l'utilizzo di una strategia che non implica grandi sforzi, anche se sono consapevoli che non favorisce in egual modo il ricordo delle informazioni (Hertzog et al., 2012).

Pertanto, la letteratura presa finora in considerazione sottolinea come gli anziani tendano a mostrare difficoltà nel selezionare e produrre spontaneamente strategie di memoria *interne* efficaci (es. organizzazione e categorizzazione del materiale, immagini mentali, etc.). Oltre a questo, studi evidenziano come la persona anziana tenda anche ad affidarsi maggiormente ad ausili *esterni* (es. fare una lista della spesa, scrivere gli appuntamenti sul calendario o sull'agenda, utilizzare sveglie e timer, etc.) per ricordare efficacemente le informazioni e compensare le perdite di memoria nella vita quotidiana (Bouazzaoui et al., 2010; Dixon & Hultsch, 1983; Frankenmolen et al., 2017). In particolare, è stata descritta una progressiva diminuzione dell'utilizzo di strategie *interne*, in favore di quelle *esterne*, che diventa evidente dai 61 anni in poi (Bouazzaoui et al., 2010). Ciò accade perché gli ausili di memoria esterni risultano facilmente incorporabili nella vita quotidiana e favoriscono una maggiore possibilità di successo richiedendo un limitato controllo cognitivo da attuare (Frankenmolen et al., 2017).

Ad ogni modo, è possibile assistere ad una variazione, in positivo o negativo, di questi “*cambiamenti strategici*” in base alle caratteristiche individuali, al tipo di dominio cognitivo coinvolto e di compito proposto, alla situazione sperimentale e al livello di difficoltà degli item (Hinault et al., 2017). La letteratura ha messo in evidenza, ad esempio, come alcune caratteristiche individuali, quali il *funzionamento esecutivo* ed il

livello di *riserva cognitiva*, possano mediare i cambiamenti strategici che si verificano con l'invecchiamento, favorendo l'utilizzo spontaneo di strategie di codifica profonda (Bouazzaoui, et al., 2010; Frankenmolen, et al., 2018). Bouazzaoui e collaboratori (2010), ad esempio, hanno mostrato come l'uso delle strategie di memoria *interne* possa essere correlato al *funzionamento esecutivo*: i partecipanti che riferivano un maggior utilizzo di strategie *interne*, misurato tramite due sottoscale (Strategia Esterne e Strategie Interne) del *Metamemory in Adulthood questionnaire* (MIA; Dixon, Hultsch, & Hertzog, 1988), infatti, avevano anche un alto livello di *funzionamento esecutivo*, misurato tramite tre compiti sperimentali: (i) il *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST-Modified; Nelson, 1976); (ii) il *FAS Verbal Fluency Test* (FAST) (Stuss & Benson, 1986); e (iii) il *Category Exemplar Generation Test* (CEGT) (Lezak, 1995). I risultati, inoltre, hanno evidenziato come le funzioni esecutive possano risultare coinvolte nell'uso auto-riferito delle strategie *interne* (es. formare immagini mentali), ma non nell'uso di quelle *esterne* (es. fare la lista della spesa; annotare gli appuntamenti sul calendario).

In aggiunta a ciò, come sottolineato nel capitolo precedente, la *riserva cognitiva* permette di ridurre il rischio di declino cognitivo associato ai cambiamenti cerebrali legati all'invecchiamento, promuovendo l'uso di processi di apprendimento che permettano di migliorare la prestazione in differenti compiti cognitivi come, ad esempio, l'utilizzo delle strategie di memoria. A partire da queste considerazioni, Frankenmolen e collaboratori (2018) hanno cercato di chiarire il ruolo delle *funzioni esecutive* - misurate con il *Trail Making Test* - TMT (Lezak, Howieson, Bigler, & Tranel, 2012); il *DAT letter fluency test* (Schmand, Groenink, & Van den Dungen, 2008); e il *Digit Span Subtest - Wechsler Adult Intelligence Scale* - WAIS-IV; (Wechsler, 2008) - e della *riserva cognitiva* - misurata utilizzando come proxy la stima del QI (*National Adult Reading Test* – NART; Nelson,

1982) e il livello di istruzione - nell'uso spontaneo delle strategie di memoria da parte degli anziani (misurato tramite il *Self-reported strategy use in daily life* del MIA e lo *Strategy use in a simulated daily life situation* dello *Strategy Observation Task* - SOT). I risultati hanno confermato la forte relazione tra l'uso di *strategie di memoria*, le *funzioni esecutive* e la *riserva cognitiva* (Roldan-Tapia et al., 2012). Tuttavia, la riserva cognitiva è risultata essere il predittore più forte sia per l'uso di strategie di memoria nella vita quotidiana (es. per memorizzare una lista della spesa) che per l'uso della strategia durante le attività di laboratorio (es. ricordo di una lista di parole). È emerso, inoltre, come la *riserva cognitiva* possa essere principalmente correlata alla messa in atto di strategie più complesse che richiedono un livello più profondo di elaborazione, come ad esempio le immagini mentali e la creazione di associazioni -o di una storia- utilizzando le informazioni da memorizzare (Dunlosky & Hertzog, 1998; Hill et al., 1990).

In sintesi, alti livelli di *riserva cognitiva* sembrano costituire una differenza individuale importante da considerare nell'invecchiamento: essa risulta essere correlata all'uso spontaneo di strategie *interne* sia in compiti di laboratorio (es. memorizzare una lista di parole) che nella vita quotidiana (es. ricordo della lista della spesa) e, nel dettaglio, all'applicazione di strategie di codifica profonda che richiedono uno sforzo cognitivo maggiore e che sono, quindi, più efficaci (ad es. immagini mentali, creazione di una storia) nel supportare la prestazione in compiti di memoria episodica (Gross et al., 2012; Verheaghen e collaboratori, 1992). Questo suggerisce come i programmi di potenziamento che implicano l'insegnamento di strategie di memoria, ovvero i cosiddetti *training strategici*, potrebbero essere più vantaggiosi per gli adulti-anziani con livelli più bassi di riserva cognitiva, i quali sono più propensi, invece, ad una codifica inefficace. La letteratura ha evidenziato, infatti, come l'insegnamento di strategie per codificare

profondamente le informazioni possa favorire la prestazione degli anziani e diminuire le differenze d'età in compiti di memoria episodica (Craik & Byrd, 1982; Paxton et al., 2006; Naveh- Benjamin, Brav & Levy, 2007; Froger et al, 2012; Craik & Rose, 2012; Flegal & Lustig, 2016). Questo aspetto verrà approfondito nei prossimi paragrafi.

2.2 L'insegnamento delle strategie di memoria nell'invecchiamento e il caso specifico delle immagini mentali

Contemporaneamente alla ricerca che indaga e descrive i cambiamenti cognitivi durante l'invecchiamento, altri studi hanno sottolineato come esista una potenziale modificabilità del funzionamento cognitivo anche in età avanzata che, se adeguatamente stimolata e potenziata, può influenzare positivamente le prestazioni di memoria (Hoyer e Verhaeghen, 2006). Come accennato nel precedente capitolo, la *plasticità cognitiva* fa riferimento alla quantità di risorse cognitive disponibili che può essere potenziata per far sì che si attivino processi di apprendimento che permettano di migliorare la prestazione in differenti compiti cognitivi (Baltes & Willis, 1982). Essa è presente nell'invecchiamento e può essere stimolata attraverso *training cognitivi*, con la finalità di potenziare, o meglio riattivare, processi di apprendimento e, nel caso specifico, la memoria negli anziani (Ball et al., 2002).

A partire dal concetto di *plasticità cognitiva*, pertanto, l'insegnamento di tecniche di memorizzazione nel contesto di *training strategici*, come strategie di memoria o mnemotecniche, si basa sul presupposto che sia possibile apprendere durante tutta la vita, quindi anche nell'invecchiamento (Baltes, 1987), con implicazioni positive sulle prestazioni di memoria. Verheaghen e collaboratori (1992), conducendo una metanalisi su 31 studi di potenziamento cognitivo rivolto agli anziani (range di età: 61-78 anni; M=

68.9 anni; DS=3.5), hanno infatti evidenziato un miglioramento delle prestazioni di memoria nella persona anziana attraverso l'insegnamento e allenamento con strategie di memoria, ovvero qualsiasi tecnica mentale che aiuti l'apprendimento di un materiale, inizialmente estraneo, fornendo supporto al processo di memorizzazione (McDougall Jr, G. J., 1999). È emerso, dunque, un beneficio nel ricordo derivante dall'allenamento per i gruppi sperimentali, che avevano utilizzato strategie di codifica profonda (es. *metodo dei loci*; *associazione nome-volto*; *immagini mentali*) per svolgere compiti di memoria episodica (es. memorizzare una lista di parole; compiti di associazione nome-volto), ma non per quelli di controllo, che avevano svolto gli stessi compiti di memoria episodica del gruppo sperimentale, non ricevendo però alcuna formazione riguardante l'uso delle strategie di codifica profonda, o per i gruppi placebo che avevano invece ricevuto diversi interventi, ma con diverse proprietà rispetto ai training di memoria (es. fare esercizi per migliorare l'attenzione e la concentrazione; insegnare tecniche di rilassamento; etc). Inoltre, i risultati ottenuti hanno evidenziato come l'effetto positivo dei *training* di memoria non dipendesse dal tipo di strategie insegnate, ma come la maggior parte degli studi presi in considerazione coinvolgessero l'uso delle *immagini mentali*.

Anche una più recente meta-analisi condotta su 35 studi che indagano gli effetti dei *training* di memoria (Gross et al., 2012), ha confermato le loro potenzialità nel migliorare la prestazione di memoria negli anziani (range di età: 60-98 anni; M= 72.7 anni e DS=4.3). Gli studi presi in considerazione si sono basati sull'insegnamento di differenti strategie di memoria interne, tra cui: *metodo dei loci*; *categorizzazione*; *associazioni*; *immagini mentali*; *associazione volto-nome*; etc. Tra le strategie insegnate per migliorare la memoria, le *immagini mentali* erano le più diffuse. Questi studi, inoltre, hanno valutato le abilità di memoria attraverso vari compiti (es. ricordo di una lista di

parole; ricordo della lista della spesa; etc), mettendo in luce come, in media, i partecipanti allenati per migliorare le loro prestazioni in compiti di memoria attraverso l'uso di strategie di codifica profonda, mostrassero un miglioramento statisticamente significativo nelle prestazioni della memoria rispetto ai partecipanti delle condizioni di controllo.

Pertanto, nonostante vi siano tuttora dei limiti relativi ad effetti di mantenimento e generalizzazione dei benefici ottenuti nei *training strategici*, la letteratura ha evidenziato come insegnare strategie di codifica profonda possa favorire la prestazione degli anziani in compiti di memoria episodica (Gross et al., 2012; Verheaghen et al., 1992). Come spesso sottolineato in questo paragrafo, tra le strategie di memoria maggiormente insegnate al fine di supportare il ricordo nell'anziano vi è la strategia delle *immagini mentali*, la quale consiste nell'immaginare lo stimolo da memorizzare per facilitarne il successivo recupero. Nel dettaglio, questa strategia di memoria permette di creare delle immagini mentali cosiddette "*semplici*", ovvero di immaginare ogni singola informazione da ricordare separatamente (es. l'immagine di un bicchiere). Inoltre, essa permette anche di creare delle immagini "*interattive*", ovvero più immagini mentali in cui i singoli elementi da ricordare siano tra loro collegati (es. l'immagine di una matita dentro ad un bicchiere), e che rendono la codifica di più informazioni ancora più efficace (Bower, 1970).

Per spiegare l'efficacia di questa strategia, Paivio (1971) ha proposto la cosiddetta "*ipotesi della doppia codifica*", secondo cui le parole concrete hanno il vantaggio di essere codificate due volte: una come codice verbale e una come immagine visiva. Questa doppia codifica, infatti, utilizza due diversi *loop* nella memoria di lavoro (visuo-spaziali e fonologici), aumentando così la capacità totale di archiviazione ed elaborazione delle informazioni da utilizzare nel processo di codifica (Paivio, 1971). Le parole astratte,

invece, vengono codificate una sola volta, poiché possono essere memorizzate solo in forma verbale. A partire da queste considerazioni, anche De Beni e Moè (2003) hanno confermato il valore dell'immaginazione visiva nel supportare la memoria, evidenziando anche che le *immagini mentali* sono più efficaci se applicate a stimoli presentati oralmente piuttosto che visivamente. Una possibile spiegazione di questo risultato è che le immagini mentali e le informazioni presentate visivamente entrano in competizione per le stesse risorse di immagazzinamento (cioè il *loop* visuo-spaziale della memoria di lavoro). Pertanto, questi autori sottolineano come, negli studi sull'efficacia della strategia delle *immagini mentali*, debbano essere tenuti in considerazione il tipo di materiale da studiare e gli effetti facilitanti dovuti alla modalità di presentazione (orale o visiva), così come le differenze individuali e le differenze d'età nella capacità di immaginazione (De Beni & Moè, 2003). Alla luce di ciò, l'efficacia della strategia delle *immagini mentali* nell'invecchiamento verrà approfondita nel prossimo paragrafo.

2.2.1 L'efficacia della strategia delle immagini mentali nell'invecchiamento

La letteratura ha evidenziato un effetto positivo dell'uso della strategia delle *immagini mentali* sulla prestazione cognitiva degli anziani, in particolare in prove di memoria episodica (e.g., Carretti et al., 2007; Carretti et al., 2011; Vranic et al., 2020). Carretti et al. (2007), ad esempio, hanno esaminato l'effetto dell'insegnamento di questa strategia sulle prestazioni di 15 giovani (età: $M = 22.5$; $DS = 1.5$) e 15 anziani (età: $M = 68.9$; $DS = 3.7$) sia in un compito di memoria episodica, ovvero apprendimento e ricordo di una lista di parole, che in un compito di memoria di lavoro, il quale prevedeva il riconoscimento di una parola appartenente alla categoria "animali", presentata all'interno di vari gruppi di parole, ed il ricordo dell'ultima parola di ogni lista presentata, mantenendo l'ordine di presentazione (*Categorization Working Memory Span Task* -

CWMST, De Beni et al., 1998). Nel dettaglio, le prestazioni nel compito di memoria episodica dei due gruppi sperimentali (15 giovani: età $M = 22.5$; $DS = 1.5$; 15 anziani: età $M = 68.9$; $DS = 3.7$), a cui veniva insegnata la strategia delle immagini mentali, sono state confrontate con quelle dei due gruppi di controllo (15 giovani: età $M = 22.9$ e $DS = 1.9$; 15 anziani: età $M = 70.2$ e $DS = 3.7$), a cui veniva semplicemente chiesto di ricordare quante più parole possibili delle liste presentate. Nel dettaglio, tutti i partecipanti di entrambi i gruppi hanno preso parte a cinque sessioni individuali nell'arco di due settimane. La sessione 1 e 5 rappresentavano, rispettivamente, la sessione di *pre-test* e *post-test* in cui sono state somministrate le prove di memoria episodica (una lista di 15 parole con 2 sec tra una parola e l'altra), di memoria di lavoro (CWMST, De Beni et al., 1998) ed un questionario sulla vividezza delle immagini mentali (*Vividness of Visual Imagery Questionnaire* - VVIQ; Marks, 1973). Ai partecipanti appartenenti al gruppo sperimentale, durante la sessione 2 sono state proposte, in seguito all'insegnamento delle strategie di memoria, due liste di 10 parole e due liste di 15 parole, con un tempo self-paced, da memorizzare utilizzando la strategia delle immagini mentali, consigliando di creare un'immagine per ogni parola (immagini "semplici") e cercando anche di mettere in relazione le immagini mentali create (immagini "interattive"); nelle sessioni 3 e 4, invece, sono state presentate 4 liste di 15 parole, ciascuna, da memorizzare con l'aiuto della strategia insegnata. Il tempo di presentazione delle parole è stato controllato dallo sperimentatore (circa 4 sec nella Sessione 3 e 2 sec nella Sessione 4). Per quanto riguarda il gruppo di controllo, sono state proposte le medesime prove nelle varie sessioni senza fornire informazioni in merito alle strategie da utilizzare. I dati hanno messo in luce come l'insegnamento di questa strategia avesse migliorato le prestazioni dal *pre-test* al *post-test* del gruppo sperimentale, in egual modo sia nei giovani sia negli anziani, nel compito

di memoria episodica proposto (lista di parole) e nel compito di memoria di lavoro (CWMST). Questo studio evidenzia, pertanto, l'efficacia della strategia delle immagini mentali nel favorire il ricordo di giovani e anziani in compiti di memoria episodica.

In linea con ciò, anche il successivo studio di Carretti e colleghi (2011) ha confermato come un *training strategico* basato sull'insegnamento della strategia delle immagini mentali possa migliorare le prestazioni degli anziani (età $M=68.7$; $DS=3.4$) nel ricordo di liste di parole e come questo miglioramento sembri generalizzabile anche alla prestazione in compiti di memoria di lavoro (CWMST), replicando così i risultati di Carretti et al. (2007). Nel dettaglio, i partecipanti del presente studio, che erano solo anziani, hanno preso parte a 8 sessioni totali, di cui 6 nell'arco di circa due settimane e 2 a distanza di mesi: due sessioni di *pre-test* ed una *post-test*, 3 sessioni sperimentali e, infine, due sessioni di *follow-up*, rispettivamente a tre e sei mesi di distanza dal *post-test*. Durante le prime due sessioni di *pre-test* sono stati somministrati: un questionario per valutare la salute fisica; le prove di memoria di lavoro (CWMS) e di memoria episodica (lista di 15 parole con un tempo di presentazione pari a 2 sec per parola); questionari metacognitivi e motivazionali che indagano l'impegno in attività piacevoli (*Need for cognition*; Cacioppo et al., 1996), il senso di autoefficacia in merito alla propria memoria (*Memory Self-efficacy Questionnaire*; adattato da De Beni et al., 2003), le emozioni e percezioni nei confronti delle proprie capacità di memoria (*MMQ-Contentment*; adattato da Troyer & Rich, 2002), la frequenza degli errori di memoria nella vita quotidiana (*MMQ-Ability*; adattato da Troyer & Rich, 2002) e la frequenza d'uso delle varie strategie di memoria nella vita quotidiana (*MMQ-Strategies*; adattato da Troyer & Rich, 2002). Nella sessione 3, sono state presentate due liste di 10 parole e due liste di 15 parole (con un tempo self-paced) ed è stato chiesto ad ogni partecipante di creare un'immagine

per ogni parola e di cercare anche di stabilire un collegamento tra le immagini ottenute. Nelle sessioni 4 e 5, sono state presentate quattro liste di 15 parole. Il tempo di presentazione delle parole è stato controllato dallo sperimentatore (circa 4 sec nella Sessione 4 e 2 sec nella Sessione 5). Al *post-test* (Sessione 6) e nelle due Sessioni di *follow-up* (7 e 8), i partecipanti hanno sempre completato il CWMS e il ricordo di una lista di 15 parole con un tempo di presentazione pari a 2 sec per parola. Dalle analisi condotte sono emersi dei benefici immediati al *post-test* sia nella prova di memoria episodica sia nella prova di memoria di lavoro, replicando i risultati di Caretti e colleghi (2007). Inoltre, i risultati hanno messo in luce un effetto a lungo termine del training, in particolare nel *follow-up* a 3 e 6 mesi, sia nel ricordo di parole sia nel compito di memoria di lavoro. Infine, questo studio ha evidenziato anche come altri fattori di tipo emotivo-motivazionale (es. senso di autoefficacia; emozioni e percezioni riguardo le proprie capacità di memoria) potessero predire le prestazioni oggettive di memoria e, quindi, come sia importante considerare il ruolo di aspetti metacognitivi nell'influenzare l'efficacia di training di memoria nell'invecchiamento.

L'efficacia della strategia delle *immagini mentali* (semplici ed interattive) è stata confermata anche dal più recente studio di Vranic, Martincevi e Borella (2020): questo studio, al pari dei precedenti e che ha utilizzato la stessa procedura e i materiali di Carretti et al. (2007), ha infatti mostrato un miglioramento nelle prestazioni dei partecipanti anziani (età media pari a 72.3 anni) in un compito di memoria episodica (i.e., lista di 15 parole con 2 sec tra una parola e l'altra) al *post-test*, in seguito dell'insegnamento e allenamento con la strategia delle *immagini mentali*.

In conclusione, studi in letteratura hanno sottolineato effetti complessivamente positivi dell'insegnamento della strategia delle *immagini mentali* sulle prestazioni degli

anziani in compiti di memoria episodica (es. liste di parole), evidenziando la possibilità di ottenere effetti specifici e immediati, così come di mantenimento e di trasferimento (es. in compiti di memoria di lavoro, come nel CWMS). Nonostante ciò, abbiamo visto come l'invecchiamento cognitivo sia caratterizzato non solo da una difficoltà nel mettere in atto processi auto-iniziati (Craik, 1986), come implementare spontaneamente strategie di codifica profonda (es. *immagini mentali*), ma anche da una ridotta velocità di elaborazione (Salthouse, 1996) che può condurre ad una elaborazione più lenta e meno profonda del materiale e, di conseguenza, ad una prestazione peggiore anche in prove che non implicano direttamente la velocità; perciò, a partire da queste considerazioni, diversi studi hanno cercato di valutare anche che cosa accade alle prestazioni degli anziani in compiti di memoria episodica modificando il tempo di presentazione degli stimoli, aspetto che verrà trattato nel dettaglio nei prossimi paragrafi.

2.3 Il ruolo del tempo di codifica come supporto ambientale

Come discusso nel capitolo precedente, una spiegazione delle differenze d'età tra giovani ed anziani in compiti di memoria episodica è legata alla teoria della velocità di elaborazione (Salthouse, 1996), secondo cui l'invecchiamento è associato ad una diminuzione della rapidità con cui vengono iniziate e condotte operazioni cognitive elementari (De Beni & Borella, 2015; Verhaeghen, et al., 1998); ciò avrebbe un impatto negativo sulle prestazioni di memoria a causa di una elaborazione lenta che limita la quantità di informazioni disponibili e il tempo per attuare operazioni successive e, di conseguenza, renderebbe meno profonda la codifica degli stimoli. Nel dettaglio, nella distinzione tra *meccanismo del tempo limitato* (secondo cui un'esecuzione troppo lenta delle operazioni iniziali porta ad una diminuzione del tempo a disposizione per attuare le successive) e *meccanismo di simultaneità* (le informazioni che sono state elaborate

diventano meno precise e accurate con il passare del tempo), Salthouse (1996) ha sottolineato come il primo meccanismo dipendesse dalla velocità di esecuzione delle operazioni, mentre il secondo anche da fattori esterni, come ad esempio richieste di elaborazioni simultanee o limiti di tempo in compiti cognitivi, come quelli di memoria. Perciò, secondo tale prospettiva, le differenze d'età tra giovani ed anziani nella prestazione di memoria potrebbero essere “semplicemente” diminuite concedendo alla persona anziana più tempo per l'elaborazione delle informazioni.

Alla luce di questo, un tema centrale nello studio dei *deficit* di memoria età-relati è il grado in cui questi possono essere modulati dai cambiamenti nei tempi di presentazione degli stimoli. In particolare, focalizzandosi sugli studi che hanno proposto vari tempi di codifica alla persona anziana in compiti di memoria episodica, come il ricordo di liste di parole (si veda Tabella 1 in Appendice per le specifiche sugli studi), è possibile notare, infatti, come aumentando il tempo di presentazione prefissato, quindi fornito per ogni parola, ci sia un *trend* che va lievemente a migliorare nella prestazione di ricordo: il livello di accuratezza corrisponde, ad esempio, al 32% fornendo 1.5 sec per parola (Craik & Rabinowitz, 1985), ad un 48% -massimo- con 2 o 3 sec per parola (Craik & Rabinowitz, 1985; Hill, Wahlin, et al., 1995; Wahlin et al., 1995; Vranic et al., 2020), fino al 53% -massimo- con 5 o 6 sec per parola (Devolder & Pressley, 1992; Rabinowitz, 1989; Wahlin et al., 1995; Hill, Wahlin, et al., 1995; Tacconnat, 2009).

Studi hanno indagato, inoltre, cosa avviene nel ricordo di liste di parole fornendo tempo *self-paced* alla persona anziana, ovvero un tempo illimitato e da gestire in autonomia (si veda sempre la Tabella 1 in Appendice per le specifiche su questi studi). Nel dettaglio, i risultati sottolineano come la prestazione della persona anziana possa non superare il 25% di accuratezza in situazioni in cui il tempo medio impiegato

spontaneamente si attesta attorno ai 6 sec per parola (e.g., Cavallini et al., 2009), mentre come le prestazioni possano non superare il 65% di accuratezza (Cavallini et al., 2009; Rabinowitz, 1989) con tempi in media molto più lenti (da 15 sec a 22 sec per parola).

Pertanto, al di là dei limiti dei vari studi presi in considerazione (come l'eterogeneità della numerosità campionaria e del range di età), è stato possibile notare una prestazione di memoria che va lievemente a migliorare nell'anziano nel momento in cui viene fornito o impiegato più tempo, sia in termini di un tempo prefissato che *self-paced*, sopperendo alla minore velocità di elaborazione delle informazioni e costituendo così *supporto ambientale*.

Tuttavia, ci sono due possibili spiegazioni relative al fatto che il semplice fornire un tempo di codifica maggiore -prefissato o *self-paced*- sembri non bastare ad elevare la prestazione degli anziani in compiti di memoria episodica, portando a percentuali di accuratezza non superiori al 53% o al 65%, rispettivamente, negli studi presi in considerazione. In primo luogo, può darsi che gli adulti più anziani utilizzino -spontaneamente- strategie di memoria meno efficienti per studiare le parole (Bouazzaoui et al., 2010; Hertzog et al., 2012; Lemaire, 2010). Secondo Palfai et al. (2003), ad esempio, le differenze di età tra giovani ed anziani nelle prestazioni di memoria sarebbero presenti anche quando le condizioni del compito sono progettate per fornire tempo sufficiente per l'elaborazione. La persistenza di queste differenze suggerisce come la traccia di memoria che i soggetti più anziani costruiscono per nuovi stimoli sia meno elaborata. Una seconda possibilità, poi, è che gli adulti più anziani possano utilizzare le stesse strategie in modo meno efficiente rispetto ai giovani adulti, non traendo gli stessi benefici dal loro utilizzo (Lemaire, 2010; Patterson e Hertzog, 2010).

Come già ampiamente discusso nei precedenti paragrafi, uno dei principali fattori alla base del decremento dell'età nella memoria è, infatti, una diminuzione delle risorse mentali necessarie per effettuare spontaneamente ed efficacemente processi di codifica profonda (Craik & Bird, 1982; Craik, 1986; Jennings & Jacoby, 1993), a meno che questi non vengano “guidati” (Craik & Rabinowitz, 1985) in modo da sfruttare adeguatamente il tempo *extra* a disposizione e beneficiandone così nella prestazione (Froger et al 2012). Diversi studiosi si sono focalizzati, pertanto, nell'analizzare la relazione tra strategie di memoria e tempo di codifica nel favorire un miglioramento nelle prestazioni degli anziani in compiti di memoria episodica.

2.4 Tempo di codifica e strategie di memoria nell'invecchiamento

A partire dal modello del *supporto ambientale* (Craik, 1990), secondo cui gli anziani sono in grado di utilizzare processi efficaci che aiutino la memorizzazione nel momento in cui viene fornito un adeguato *input* dal contesto esterno, numerosi studi in letteratura hanno analizzato l'effetto del tempo di codifica sulla prestazione di memoria dell'anziano insegnando, in particolar modo, una mnemotecnica di tipo visivo/immaginario: il *metodo dei loci* (si veda la Tabella 2 in Appendice per le specifiche degli studi).

È possibile notare come, a seguito di varie sessioni di *training* con questa tecnica di memorizzazione, la prestazione degli anziani in compiti di memoria episodica, quale il ricordo di liste di parole, migliori in seguito ad un aumento del tempo di presentazione (Kliegl, Smith & Baltes, 1989; Kliegl, Smith & Baltes, 1990; Kliegl, 1995; Lindenbergh, Kliegl & Baltes, 1992; Thompson & Kliegl, 1991). Nel dettaglio, il *range* di tempo prefissato fornito nelle varie ricerche varia da minimo 1 sec a massimo 20 sec, i quali permettono di raggiungere le prestazioni di memoria più elevate, dal 59% al 77% di

accuratezza nel ricordo di liste di parole (Kliegl, Smith & Baltes, 1989; Kliegl, Smith & Baltes, 1990; Kliegl, 1995). Per quanto riguarda, invece, gli studi che forniscono tempi *self-paced*, è possibile osservare come il tempo di codifica medio, impiegato spontaneamente dai partecipanti, possa attestarsi attorno ai 24 sec ed elevare le prestazioni degli anziani anche all'80% di accuratezza in questi compiti di memoria episodica (e.g., Kliegl, Smith & Baltes, 1989).

A conferma di ciò, gli studi basati su un metodo di tipo *adattivo* (ovvero l'aggiustamento dinamico, in termini di aumento o diminuzione, del tempo di presentazione basato sull'aver raggiunto o meno una determinata percentuale di accuratezza) sottolineano che per rimanere sul 50% di accuratezza in questi compiti, gli anziani abbiano bisogno, in media, di circa 5 sec per parola in cui utilizzare il *metodo dei loci* (Kliegl & Lindenberger, 1993) e come, perciò, essi probabilmente necessitino di un tempo molto più ampio per fare in modo che la messa in atto di questa mnemotecnica di memoria risulti efficace.

Pertanto, questi dati suggeriscono come non sia sufficiente fornire solo più tempo ma come sia necessario anche guidare la persona anziana ad implementare strategie efficaci, andando, quindi, non solo a limitare l'effetto negativo della ridotta velocità di elaborazione sulla prestazione, ma permettendo anche di usare una strategia e, in base al tempo a disposizione, beneficiarne in misura maggiore nella prestazione di memoria (es. raggiungendo anche il 70/80% di accuratezza nel ricordo di liste di parole).

Nonostante vi siano numerose evidenze in letteratura sul *metodo dei loci* e sul tempo da proporre in fase di apprendimento, in modo da favorire il suo utilizzo e, quindi, la prestazione di memoria, non è ancora chiaro quali possano essere i tempi di codifica

ottimali che permettano alla persona anziana di usare in maniera efficace anche altre strategie di codifica profonda.

Come discusso nei precedenti paragrafi, un'altra tra le strategie di memoria di tipo visivo/immaginario più efficaci è quella delle *immagini mentali*. Ad oggi, però, le evidenze in letteratura in merito al tempo di codifica che consenta di usare a pieno le potenzialità di questa strategia, in termini di migliori prestazioni da parte degli anziani in compiti di memoria episodica, sono molto limitate (si veda la Tabella 3 in Appendice per le specifiche degli studi analizzati). Da alcuni studi è emerso come fornire un tempo prefissato di 2 sec, in seguito all'insegnamento della strategia delle *immagini mentali interattive* per memorizzare delle liste di parole, possa far sì che le prestazioni dell'anziano raggiungano il 46% -massimo- di accuratezza (Carretti et al., 2007; Carretti et al., 2011; Vranic et al. 2020). Possiamo osservare, quindi, una prestazione maggiore dell'anziano in seguito all'utilizzo delle *immagini mentali* con tempi prefissati brevi, come 2 sec, rispetto al *metodo dei loci*. Tuttavia, in letteratura ci sono informazioni contrastanti nel momento in cui vengono forniti tempi più lunghi per utilizzare questa strategia: Dirx e Craik (1992), ad esempio, evidenziano come con un tempo pari a 4 sec sia possibile raggiungere il 53% di accuratezza nel ricordo di liste di parole, mentre Dunlosky et al. (2003) come con 5 sec si raggiunga il 14% di accuratezza. È opportuno sottolineare, tuttavia, come in entrambi gli studi vengano insegnate più strategie di memoria (es. *generazione di frasi* e *immagini mentali interattive*), senza nessuna specifica su quale scegliere, con conseguenze sull'interpretazione di questi risultati.

Inoltre, i pochi studi presenti in letteratura che propongono un tempo di codifica *self-paced* in cui utilizzare la strategia delle *immagini mentali* confermano quanto già sottolineato nel paragrafo precedente: con un aumento del tempo medio

impiegato spontaneamente (16/17 sec), si osserva un miglioramento nelle prestazioni degli anziani nel ricordo di liste di parole, che non supera tuttavia il 64% di accuratezza (Cavallini et al., 2009). È possibile, dunque, che fornire un tempo illimitato agli anziani per mettere in atto strategie di codifica profonda possa essere svantaggioso a causa di un maggior controllo cognitivo e processi di monitoraggio richiesti per gestire il tempo (Craik & McDowd, 1987; Hasher & Zacks, 1979). Anche in questo caso, però, l'insegnamento di due strategie di codifica profonda (i.e., *creazione di frasi e immagini mentali*), limita le interpretazioni sulla relazione tra tempo impiegato ed efficacia di questa strategia.

A partire da queste limitate evidenze presenti in letteratura, lo studio presentato dettagliatamente nel prossimo capitolo ha avuto proprio la finalità di indagare il tempo di codifica che possa portare la persona anziana a beneficiare a pieno dell'uso della strategia delle *immagini mentali* in compiti di memoria episodica, quali il ricordo di liste di parole, così come in altri compiti di memoria di lavoro e memoria a lungo termine.

3. LA RICERCA

3.1 Obiettivi

Come evidenziato nel capitolo precedente, numerosi studi in letteratura hanno messo in luce la possibilità di favorire le prestazioni degli anziani in prove di memoria episodica, come il ricordo di liste di parole, sia insegnando delle strategie di memoria che consentano una codifica profonda (e.g., Gross et al., 2012) sia fornendo un tempo –sufficientemente– lungo per codificare le informazioni (e.g., Craik & Rabinowitz, 1985; Thompson & Kliegl, 1991). Ad oggi, tuttavia, vi sono limitate evidenze su quale tempo di codifica permetta all’anziano di beneficiare a pieno dell’utilizzo di una tra le strategie di memoria più efficaci, ovvero le immagini mentali, in compiti di memoria episodica.

La ricerca presentata in questo elaborato fa parte di uno studio più ampio il cui fine principale era quello di indagare, in un campione di giovani-anziani, la relazione tra uso efficace della strategia delle immagini mentali e vari tempi di codifica (prefissati, come 5 e 10 secondi, o da auto-gestire) nel favorire la prestazione in compiti di memoria episodica, oltre che in altri compiti di memoria a lungo termine e di lavoro. Inoltre, un obiettivo corollario di questo studio era quello di esaminare il ruolo di alcune caratteristiche individuali, come il livello di riserva cognitiva, nella relazione tra uso di strategie di memoria, tempo di codifica e prestazione di ricordo.

Nel dettaglio, il primo obiettivo della ricerca presentata in questo capitolo era quello di esaminare, in un campione di giovani-anziani (età: 64-75 anni) con invecchiamento tipico, se l’utilizzo della strategia delle immagini mentali durante un tempo di codifica prefissato (5 secondi), piuttosto che da auto-gestire (*self-paced*), favorisse il recupero e, quindi, la prestazione in prove di memoria, quali (i) liste di parole presentate, rispettivamente, con un tempo di codifica di 2 secondi oppure da auto-gestire

(*self-paced*) e in cui la strategia veniva quindi direttamente utilizzata (compiti criterio), e (ii) compiti di memoria a lungo termine e di lavoro, in cui non vi era la pratica –diretta– (compiti di trasferimento).

Data l'assenza di evidenze in letteratura in merito all'utilizzo -esclusivo- della strategia delle immagini mentali durante un tempo prefissato di 5 secondi, quest'ultimo è stato scelto per indagare se sia possibile, per la persona anziana che utilizza questa strategia di memoria, raggiungere prestazioni elevate nel ricordo di liste di parole e, in caso negativo, se consenta di raggiungere -almeno- il 50% di accuratezza, come nel caso del *metodo dei loci* (altra tecnica di tipo visivo/immaginario; Kliegl, Smith & Baltes, 1989; Kliegl, Smith & Baltes, 1990; Kliegl, 1995; Lindenberg, Kliegl & Baltes, 1992; Thompson & Kliegl, 1991) e al pari dei 2 secondi per parola (Carretti et al., 2007; Carretti et al., 2011; Vranic et al. 2020). Il tempo *self-paced*, invece, è stato scelto poiché, nonostante possa limitare le prestazioni a causa del maggior controllo cognitivo richiesto (Craik & McDowd, 1987; Hasher & Zacks, 1979), non ci sono ad oggi studi che abbiano confrontato l'uso -esclusivo- di questa strategia di memoria da parte degli anziani durante un tempo di codifica prefissato e da auto-gestire (*self-paced*) utilizzando gli stessi stimoli (i.e., le stesse liste di parole da memorizzare).

Inoltre, un secondo obiettivo era quello di esplorare se l'utilizzo delle immagini mentali durante un tempo prefissato –presumibilmente lungo (5 secondi)– favorisse sia un adattamento del tempo spontaneamente impiegato che una prestazione elevata alla lista criterio *self-paced*, permettendo così di individuare un tempo di codifica “ottimale” per favorire un uso efficace della strategia delle immagini mentali negli anziani.

A tal fine, è stato reclutato un campione di giovani-anziani istruito nell'utilizzo della strategia delle immagini mentali per memorizzare delle liste di parole. I partecipanti

sono stati divisi in due gruppi: uno in cui il tempo di codifica era (i) prefissato (*Gruppo 5 secondi*), l'altro (ii) in cui non vi erano limiti di tempo (*Gruppo self-paced*). Tutti i partecipanti hanno preso parte a 4 incontri individuali nell'arco di una settimana: (i) due sessioni prima e dopo (pre e post) l'insegnamento delle strategie, in cui hanno completato una batteria di prove e questionari, e (ii) una sessione durante la quale i partecipanti sono stati invitati ad utilizzare la strategia insegnata per memorizzare delle liste di parole, presentate con tempi diversi a seconda del *Gruppo* (5 secondi o *self-paced*) a cui i partecipanti erano stati casualmente assegnati.

A causa di minori risorse per attuare processi controllati (Jennings & Jacoby, 1993), come in questo caso gestire il tempo autonomamente, ci si aspetta che fornire un tempo prefissato (5 secondi), rispetto che da auto-gestire (*self-paced*), possa favorire un maggior beneficio derivante dall'uso della strategia delle immagini mentali nei compiti criterio e di trasferimento. Inoltre, verrà esplorato il tempo di codifica spontaneamente impiegato nella lista *self-paced* al post-test dai partecipanti assegnati al gruppo con tempo prefissato; in particolare se questo tempo possa (i) in media, essere diverso da 5 secondi, e (ii) portare o meno a prestazioni di ricordo elevate.

3.2 Campione

Hanno preso parte allo studio 36 giovani-anziani volontari (età: 64-75 anni; scolarità ≥ 8 anni). I partecipanti sono residenti in provincia di Fermo, nella regione Marche, e sono stati reclutati grazie al passa-parola e alle conoscenze dello sperimentatore. Sono stati utilizzati i seguenti criteri di inclusione: (i) un buon stato di salute psicofisico, indagato attraverso l'utilizzo di un *Questionario Conoscitivo* (De Beni et al., 2008); (ii) un punteggio al *Mini Mental State Examination* (MMSE; Folstein et al., 1975) pari o

superiore a 27; (iii) un punteggio pari o inferiore a 5 alla *Geriatric Depression Scale* (GDS; Yasavage, 1988). Inoltre, sono state somministrate una prova di *Vocabolario* (Orsini & Laicardi, 2003) per valutare le competenze verbali e il *Vividness of Visual Imagery Questionnaire* (VVIQ, Marks, 1973) per esaminare le abilità immaginative dei partecipanti.

I partecipanti sono stati assegnati casualmente a due gruppi a cui è stato chiesto di utilizzare una strategia di codifica profonda (immagini mentali, semplici e interattive) per memorizzare delle liste di parole durante, rispettivamente, un tempo di codifica (i) prefissato (*Gruppo 5 secondi*), oppure (ii) da auto-gestire (*Gruppo self-paced*).

Le caratteristiche demografiche del campione e le prestazioni dei due gruppi nelle prove di *screening* sono riportate in Tabella 4.

Tabella 4: Media (M) e deviazione standard (DS) delle caratteristiche demografiche e della prestazione nelle prove di screening per il *Gruppo 5 secondi* e il *Gruppo self-paced*.

	Gruppo 5 secondi N = 18 (12 femmine)		Gruppo self-paced N = 18 (9 femmine)	
	M	DS	M	DS
Età	68.50	3.24	68.61	3.53
Scolarità	12.56	4.18	12.17	4.36
MMSE	27.58	.43	27.73	.46
GDS	1.78	1.59	1.94	1.47
Velocità di elaborazione	177.61	49.03	177.99	48.89

Note. MMSE: Mini-Mental State Examination; GDS: Geriatric Depression Scale.

Tutti i partecipanti hanno preso parte a 4 incontri individuali nell'arco di circa una settimana: (i) due sessioni di pre-test e una di post-test, durante le quali i partecipanti hanno completato una batteria di prove e questionari ed è stata insegnata loro la strategia

di codifica profonda delle immagini mentali, e (ii) una sessione sperimentale durante la quale, invece, i partecipanti sono stati invitati ad utilizzare la strategia insegnata per memorizzare delle liste di parole, presentate con tempi diversi a seconda del gruppo a cui il partecipante è stato casualmente assegnato – 5 secondi oppure *self-paced*.

3.3 Materiali

Pre- e post-test

- *Vocabolario* (Wechsler Adult Intelligence Scale Result – Orsini e Laicardi, 2003): prova composta da 35 parole, che valuta le conoscenze lessicali dei partecipanti (*proxy* di intelligenza cristallizzata). Per ogni parola, viene chiesto al partecipante di riportarne il significato o un sinonimo. Viene attribuito un punteggio da 0 a 2 punti ad ogni item, a seconda della correttezza e completezza della risposta fornita dal partecipante. Il punteggio finale è dato dalla somma delle risposte fornite per ciascun item, per un massimo di 70 punti.
- *Vividness of Visual Imagery Questionnaire* (VVIQ; Marks, 1973): strumento che valuta la chiarezza e la vividezza delle immagini mentali che il partecipante riesce a creare. Il questionario è composto da 16 item e invita il partecipante ad immaginare i particolari di diverse situazioni (una persona cara che vede spesso; un sole nascente; la facciata di un negozio nel quale si reca spesso; un'immagine di campagna con alberi, montagne ed un lago). Per ogni immagine mentale creata, al partecipante viene chiesto di valutarne la vividezza su una scala *Likert* a cinque punti (da 1: nessuna immagine, a 5: perfettamente chiara e vivida come una normale visione). Il questionario è inizialmente proposto ad occhi aperti, e

successivamente anche ad occhi chiusi. È possibile ottenere due punteggi finali, ad occhi aperti e ad occhi chiusi, sommando le risposte date a ciascun item (massimo 80 punti, rispettivamente).

- *Questionario sulla Riserva Cognitiva*: un nuovo questionario multidimensionale composto da 59 items, che indagano diversi aspetti della vita di una persona in riferimento al periodo attuale e a quando era più giovane. Nel dettaglio, vengono inizialmente indagati *aspetti socio-demografici* come scolarità (più alto grado di istruzione raggiunto), occupazione (tipo di lavoro svolto per più tempo) e situazione finanziaria attuale (quanto è difficoltoso arrivare economicamente alla fine del mese). Viene poi esaminata la *rete di relazioni*, in termini di famiglia, e il *coinvolgimento familiare* (se si è sposati o si ha un/a compagno/a, se e quanti figli e nipoti), per poi approfondire la *qualità delle relazioni* con la persona con cui si vive (4 items; esempio: “Il mio partner ha vari interessi che lo impegnano”). Viene poi chiesto di specificare la frequenza di utilizzo di mezzi di trasporto e tecnologici per mantenere i contatti con la propria famiglia (2 items; esempio: “quanto spesso svolge le seguenti attività per poter passare del tempo e rimanere in contatto con familiari/amici cari?” es. guidare la macchina o prendere mezzi pubblici). Inoltre, al partecipante viene chiesto di rispondere ad alcune domande relative ai seguenti indici: (i) *Tempo libero* (11 items per il periodo attuale e 9 items per la gioventù; “Quanto spesso pratica le seguenti attività fisiche/creative/ricreative?” es. camminare, suonare uno strumento, leggere); (ii) *Coinvolgimento sociale* (9 items per il periodo attuale e 6 items per la gioventù; “Quanto spesso pratica attività sociali/di volontariato, nelle strutture di seguito riportate?” es. ospedali o strutture dedicate alla cura della persona, associazioni o

gruppi politici; oppure “Quanto spesso pratica attività?” es. andare al cinema e/o teatri e/o concerti); (iii) *Spiritualità* (4 items; “Quanto spesso pratica le seguenti attività religiose/spirituali?” es. pregare in privato, riti/cerimonie). Queste domande, assieme a quelle relative all’utilizzo di mezzi per mantenere i contatti con la propria famiglia, vengono proposte, quindi, prima in riferimento alla situazione attuale e poi al periodo della giovinezza (20-35/40 anni). Al partecipante viene chiesto di indicare il suo grado di accordo con le affermazioni presentate (0: in completo disaccordo – 4: completamente d’accordo), oppure di indicare la frequenza con cui vengono svolte le attività (0: mai – 4: sempre). È possibile ottenere due punteggi finali: uno indicatore della *Riserva Cognitiva attuale*, dato dalla somma dei punteggi ottenuti nelle sotto-sezioni riguardanti lo stato socio-economico attuale, il coinvolgimento familiare, la frequenza ed il tipo di attività svolte durante il tempo libero; il livello di coinvolgimento sociale e la frequenza con cui vengono svolte attività religiose/spirituali attualmente (per un totale di 138 punti); l’altro della *Riserva Cognitiva da giovane*, dato dalla somma dei punteggi ottenuti nelle sotto-sezioni riguardanti lo stile di vita relativo a quando il partecipante era più giovane, in particolare la frequenza ed il tipo di attività che venivano svolte durante il tempo libero, il livello di coinvolgimento sociale e la frequenza con cui venivano svolte attività religiose/spirituali in passato (per un totale di 84 punti).

- *Pattern Comparison Test* (adattato da Salthouse e Babcock, 1991): prova di velocità di elaborazione, in cui viene chiesto ai partecipanti di discriminare, nel minor tempo possibile, se coppie di immagini sono uguali o diverse, inserendo S

(“sì, sono uguali”) o N (“no, non sono uguali”) nello spazio presente tra le due immagini. Gli stimoli sono distribuiti in due pagine, per un totale di 30 coppie di immagini da confrontare. Il punteggio finale è dato dalla somma del tempo impiegato, in secondi, per completare i 30 confronti.

Prove criterio

- *Lista di 15 parole (2 secondi)*: prova composta da 15 parole, presentate uditivamente con un intervallo di 2 secondi di tempo l’una dall’altra. Al partecipante viene chiesto di memorizzare le parole della lista nel tempo a disposizione e, a seguito di un compito distraente proposto al termine della lista (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per altri 30 secondi), di riportare il maggior numero di parole possibile. Il punteggio finale è dato dal numero di parole riportate correttamente.

- *Lista di 15 parole (self-paced)*: prova composta da 15 parole, presentate uditivamente. Durante il compito, al partecipante viene chiesto di auto-gestire il tempo tra una parola e l’altra, cliccando il pulsante destro del mouse per ascoltare la parola successiva. A seguito di un compito distraente proposto al termine della lista (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per altri 30 secondi), al partecipante viene chiesto di riportare il maggior numero di parole possibile. Il punteggio finale è dato dal numero di parole riportate correttamente.

Tutte le parole delle liste criterio sono state registrate con *Audacity*, un software per l’editing di audio, e presentate uditivamente tramite *Matlab*, un software per il calcolo numerico e l’analisi statistica, che ha permesso di impostare un tempo prefissato (2

secondi) tra una parola e l'altra, oppure di registrare i tempi di codifica impiegati per ciascuna parola nella lista *self-paced*.

Per entrambe le liste sono state utilizzate versioni parallele (A e B), bilanciate tra pre- e post-test. Inoltre, le liste criterio sono state presentate in maniera bilanciata anche all'interno di queste sessioni: prima la lista con un tempo prefissato (2 secondi) e poi la lista *self-paced*, o viceversa. Infine, le liste sono state bilanciate per lunghezza, frequenza d'uso e immaginabilità delle parole (si veda Tabella 5).

Tabella 5. Media (M) e deviazione standard (DS) di lunghezza, frequenza d'uso e immaginabilità delle parole delle liste.

	Lista 2 secondi		Lista 2 secondi		Lista self-paced		Lista self-paced	
	A		B		A		B	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Lunghezza	6.40	1.18	6.40	1.12	6.13	1.46	6.20	1.47
Frequenza d'uso	39.13	24.89	39.00	24.94	39.20	24.80	39.27	24.85
Immaginabilità	6.03	.34	5.97	.28	5.80	.35	5.99	.27

- *Questionario sulle strategie costruito ad hoc*: questionario composto da 6 domande totali, somministrato a seguito della rievocazione di entrambe le liste criterio di 15 parole (2 secondi e *self-paced*). Le domande indagano eventuali procedure utilizzate dal partecipante per apprendere e poi riportare le parole delle liste (2 items: “Ha utilizzato qualche particolare procedura per apprendere le parole della lista?” Sì/No; “Potrebbe per favore provare a descrivere cosa ha fatto per apprendere e poi riportare le parole della lista?” Risposta aperta). Se viene riportata una strategia, viene chiesto se è stata utilizzata per tutte le parole o meno

(2 items: “Lo ha fatto per tutte le parole?” Sì/No; “Se no, lo ha fatto per: 1= meno della metà delle parole; 2 = metà delle parole; 3 = più della metà delle parole”); se vengono riportate più strategie, viene chiesto se e quale procedura sia stata utilizzata più dell’altra/delle altre. Infine, viene indagata la percezione soggettiva in merito all’efficacia di ciò che è stato fatto per apprendere e ricordare le parole su una scala *Likert* a sette livelli (1: per niente – 7: moltissimo).

- *Questionario Text Material* (Ryan, Connell & Plant, 1990): questionario composto da 9 domande che valutano l’esperienza soggettiva del partecipante, in termini di interesse (5 items; es. “La prova non mi ha particolarmente interessato”), percezione di competenza (2 items; es. “Penso di aver compreso le istruzioni della prova abbastanza bene”) e tensione/ansia (2 items; es. “Non mi sentivo nervoso/a mentre svolgevo la prova”) rispetto all’attività di laboratorio proposta, ovvero apprendere e ricordare una lista di parole (2 secondi o self-paced). Per ogni item, al partecipante viene chiesto di esprimere il suo grado di accordo su una scala *Likert* a sette punti (1: per nulla d’accordo – 7: moltissimo d’accordo). Un alto punteggio equivale a una maggiore piacevolezza percepita rispetto allo svolgimento della prova di memoria proposta.

Prove di trasferimento

- *Raccontino di Babcock* (Spinnler & Tognoni, 1987): prova di memoria episodica immediata e differita. Al partecipante viene inizialmente letto un breve testo, per poi chiedere di riportare tutte le informazioni che ricorda (rievocazione immediata). In seguito alla prima rievocazione, al partecipante viene riletto il racconto e, successivamente, viene presentato il VVIQ. Dopo aver completato

quest'ultimo questionario, viene chiesto al partecipante di riportare nuovamente tutte le informazioni del breve racconto che ricorda (rievocazione differita). Viene attribuito 1 punto ad ogni informazione corretta riportata dal partecipante, ottenendo due punteggi finali dati dalla somma dei punti acquisiti dopo ogni rievocazione (immediata e differita).

- *Listening Span Test* (De Beni et al., 2008): prova di memoria di lavoro verbale, in cui vengono presentate frasi semplici raggruppate in insiemi/set di frasi sempre più numerosi (da 2 a 6 frasi). I partecipanti sono invitati ad ascoltare ogni frase e a giudicarne la veridicità (fase di elaborazione). Alla fine di ogni set, ai partecipanti viene chiesto di riportare le ultime parole delle frasi seguendo il corretto ordine di presentazione (fase di mantenimento). I punteggi finali sono dati dal numero totale di parole correttamente richiamate in ordine e non in ordine, il numero di intrusioni (parole riportate e presenti nell'attività, ma non nel set corrente), il numero di invenzioni (parole riportate "ex novo" dal partecipante) ed il numero di ripetizioni.

Sessione sperimentale

In questa sessione veniva chiesto al partecipante di apprendere e riportare 4 Liste di 20 parole, presentate una alla volta. In seguito alla prima e alla quarta lista di parole, venivano rivolte domande in merito alle strategie utilizzate per apprendere ciascuna parola; alla fine dell'incontro, inoltre, veniva chiesto al partecipante di completare un questionario con lo scopo di valutare il grado di piacevolezza percepita rispetto alle prove di memoria proposte durante l'incontro.

Anche queste liste sono state registrate con *Audacity* e presentate uditive tramite *Matlab*, che ha permesso di presentare le liste rispettando il tempo di codifica prefissato (5 secondi) o di registrare il tempo impiegato autonomamente dai partecipanti per apprendere ciascuna parola delle liste *self-paced*.

- *4 Liste di 20 parole*: liste composte da 20 parole ciascuna, presentate con un intervallo di tempo differente tra una parola e l'altra, prefissato (5 secondi) o autogestito (*self-paced*), a seconda della condizione a cui è stato assegnato il partecipante. Al partecipante viene chiesto di ascoltare e memorizzare le parole delle liste e, una volta terminate e a seguito di un compito distraente (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per altri 30 secondi), di riportare il maggior numero di parole che ricorda mentre lo sperimentatore scrive le risposte su un apposito protocollo. Il punteggio finale è dato dal numero di parole riportate correttamente.
- *Questionario sull'utilizzo delle strategie costruito ad hoc*: questionario somministrato in seguito alla prima e alla quarta lista di parole, composto da 3 domande che esaminano l'utilizzo della strategia delle immagini mentali per apprendere e riportare ciascuna parola della prima e ultima lista sperimentale (es. "Ha utilizzato la strategia delle immagini mentali per apprendere e poi riportare questa parola?"; Sì/No). In caso di risposta affermativa al partecipante viene chiesto di descrivere l'immagine mentale creata per quella determinata parola (es. "Può descrivermi l'immagine che ha creato?"); in caso di risposta negativa, invece, cosa abbia fatto per apprendere la parola e di descrivere la strategia utilizzata (es. "Cosa ha fatto per apprendere questa parola?"). È possibile ottenere punteggi relativi al numero totale di parole immaginate e non immaginate, oltre

che delle descrizioni qualitative riguardanti le immagini mentali create dal partecipante o eventuali altre strategie utilizzate.

- *Questionario Text Material* (Ryan, Connell, & Plant, 1990): questionario composto da 9 domande che valutano l'esperienza soggettiva del partecipante, in termini di interesse (5 items; es. "Le prove non mi hanno particolarmente interessato"), percezione di competenza (2 items; es. "Penso di aver compreso le istruzioni delle prove abbastanza bene") e tensione/ansia (2 items; es. "Non mi sentivo nervoso/a mentre svolgevo le prove") rispetto alle attività di laboratorio proposte durante la sessione sperimentale, ovvero apprendere e ricordare 4 liste di 20 parole. Per ogni item, al partecipante viene chiesto di esprimere il suo grado di accordo su una scala *Likert* a sette livelli (per nulla d'accordo – 7: moltissimo d'accordo). Un alto punteggio equivale a una maggiore piacevolezza percepita durante lo svolgimento delle prove di memoria proposte nella sessione sperimentale (4 Liste di 20 parole).

3.4 Procedura

Tutti i partecipanti hanno preso parte a 4 sessioni individuali nell'arco di circa una settimana. I primi due e l'ultimo incontro hanno rappresentato, rispettivamente, le fasi di pre-test e post-test. Durante queste ultime, al partecipante è stato chiesto di completare una batteria di prove e questionari, cercando di fare del proprio meglio, ed è stata insegnata una strategia di codifica profonda (immagini mentali, semplici e interattive), proponendo anche una fase di familiarizzazione con l'utilizzo di tale strategia. Durante il terzo incontro, invece, si è svolta la sessione sperimentale, durante la quale è stato chiesto al partecipante di apprendere 4 liste di 20 parole, implementando la strategia delle

immagini mentali durante un tempo prefissato (5 secondi) o da auto-gestire (*self-paced*), a seconda del gruppo a cui il partecipante era stato assegnato, per poi riportare il maggior numero di parole possibile. Le sessioni di pre- e post-test hanno avuto una durata di circa 60 minuti, mentre quella sperimentale di circa 45 minuti.

Sessioni pre- e post-test

Pre-test 1

All'inizio della prima sessione di pre-test, ai partecipanti è stato anticipato che durante l'incontro avrebbero svolto alcuni questionari e prove di memoria, invitandoli a fare del loro meglio per completarli e sottolineando l'assenza di una finalità valutativa o diagnostica. Successivamente, è stato fatto firmare loro il consenso informato per la partecipazione alla ricerca. Dopodiché, tutti i partecipanti hanno completato in quest'ordine: *Questionario conoscitivo* (De Beni et al., 2008) per la raccolta di dati anagrafici ed informazioni sullo stato di salute; *MMSE* (Folstein et al., 1975) per escludere la presenza di deficit cognitivi; la prova di *Vocabolario* (Orsini & Laicardi, 2003) per valutare le abilità verbali; una prova di apprendimento di una *lista di 15 parole* (2 secondi o *self-paced*), un *compito distraente* dalla durata di 60 secondi ed il successivo recupero delle parole della lista (2 secondi o *self-paced*); *Questionario sulle strategie costruito ad hoc* per valutare le strategie utilizzate durante l'apprendimento delle parole della lista precedentemente presentata (2 secondi o *self-paced*); *questionario Text Material* (Ryan, Connell & Plant, 1990) per valutare l'esperienza soggettiva del partecipante, in termini di interesse, percezione di competenza e tensione/ansia rispetto all'attività di laboratorio proposta (Lista di 15 parole); *Raccontino di Babcock* (Spinnler & Tognoni, 1987), prova di memoria episodica (rievocazione immediata); *VVIQ* (Marks, 1973) per valutare le

abilità immaginative; *Raccontino di Babcock* (Spinnler & Tognoni, 1987), prova di memoria episodica (rievocazione differita); *Geriatric Depression Scale* (Yasavage, 1988) per escludere la presenza di una sintomatologia depressiva.

Pre-test 2

Durante la sessione pre-test 2, i partecipanti hanno invece completato le seguenti prove, nel rispettivo ordine: una prova di apprendimento di una *lista di 15 parole* (2 secondi o *self-paced*), un *compito distraente* dalla durata di 60 secondi ed il successivo recupero delle parole della lista (2 secondi o *self-paced*); *Questionario sulle strategie costruito ad hoc* per valutare le strategie utilizzate durante l'apprendimento delle parole della lista precedentemente presentata (2 secondi o *self-paced*); *questionario Text Material* (Ryan, Connell & Plant, 1990) per valutare l'esperienza soggettiva del partecipante, in termini di interesse, percezione di competenza e tensione/ansia rispetto all'attività di laboratorio proposta (Lista di 15 parole); *Pattern Comparison Test* (adattato da Salthouse e Babcock, 1991) per valutare la velocità di elaborazione degli stimoli; *Listening Span Test* (De Beni et al., 2008), prova di memoria di lavoro.

È stato poi effettuato l'insegnamento della strategia di codifica profonda delle immagini mentali, semplici e interattive, e proposta una successiva *fase di familiarizzazione*, per acquisire conoscenza e pratica con l'utilizzo di tale strategia durante l'apprendimento e recupero di brevi liste di parole. Infine, è stato proposto un nuovo questionario sulla *Riserva Cognitiva* per valutare il grado di riserva cognitiva, attuale e da giovane, di ciascun partecipante.

Post-test

Durante la sessione post-test, eccetto per le prove di *screening*, sono state somministrate le medesime prove ma in versioni parallele.

Insegnamento della strategia delle immagini mentali

Nella seconda sessione di pre-test, dopo aver somministrato il *Listening Span Test*, ad ogni partecipante è stata insegnata la strategia di codifica profonda delle immagini mentali, semplici e interattive, attraverso degli esempi e della pratica (*fase di familiarizzazione*). In particolare, lo sperimentatore ha invitato i partecipanti a pensare a cosa potrebbe fare una persona per memorizzare efficacemente delle informazioni: creare un'immagine mentale relativa alle informazioni che si vogliono ricordare, ovvero riuscire a vedere con gli "occhi della mente" qualcosa che non è di fronte a noi. È stata sottolineata poi l'importanza della *vividezza* delle immagini mentali create, spiegando al partecipante che quanto più ricche di dettagli sono le immagini relative alle informazioni da memorizzare (es. percependo anche altri aspetti sensoriali oltre a quelli visivi), migliore è il loro ricordo.

Nel dettaglio, con l'aiuto di esempi riguardanti oggetti presenti nella stanza (es. penna appoggiata sul tavolo) o meno (es. chiavi e mela), l'insegnamento della strategia è cominciato invitando il partecipante a creare assieme allo sperimentatore delle immagini mentali "semplici", ovvero immagini mentali relative ad ogni singola informazione da ricordare separatamente. Ad esempio, veniva chiesto di provare ad immaginare una "mela" di un determinato colore e dimensione, cercando di percepirne il peso, il profumo ed il gusto, con l'obiettivo di riuscire a creare un'immagine ricca di dettagli e quanto più vivida possibile. Veniva poi sottolineato come nella quotidianità sia necessario ricordare,

tuttavia, più informazioni alla volta e come, quindi, sia possibile creare immagini mentali “interattive”, in cui i singoli elementi siano tra loro collegati. Ad esempio, veniva proposto un esempio con più elementi, chiedendo di creare un’unica immagine che racchiudesse “circo”, “mela” e “camion”, ovvero una mela dipinta su un tendone da circo e di fronte ad esso un camion. Infine, veniva spiegato al partecipante che l’immagine mentale può non contenere necessariamente tutte le informazioni da ricordare, ma che è possibile creare diverse immagini mentali interattive raggruppando tra loro alcune delle informazioni da memorizzare (ad esempio, se oltre a circo, mela e camion si volesse ricordare anche fiocco, si potrebbe vedere con gli “occhi della mente” una prima immagine con una mela dipinta su un tendone da circo e, come seconda immagine, un camion con un grande fiocco sul tettuccio).

In seguito all’insegnamento della strategia di memoria, ad ogni partecipante è stata proposta una *fase di familiarizzazione* in cui venivano presentate 3 liste di 5 parole, senza limiti di tempo, invitando ad utilizzare la strategia delle immagini mentali per apprenderle e ricordarle. Per ciascuna lista, dopo averla ascoltata ma prima di riportare le parole, veniva chiesto al partecipante di: (i) descrivere nel dettaglio l’immagine mentale interattiva creata; (ii) indicare su una scala *Likert* a sette punti (1: per niente – 7: moltissimo) quanto fosse stato difficile creare l’immagine mentale in questione; e (iii) valutare, per ogni parola della lista, la vividezza dell’immagine creata su una scala *Likert* a cinque punti (1: sfocata – 5: molto chiara e vivida). In caso di difficoltà nella creazione di immagini interattive che fossero vivide e limpide (inferita dai bassi punteggi ottenuti alle domande sopra indicate), venivano presentate altre 2 liste di 5 parole per far in modo che tutti i partecipanti potessero partire da simili livelli di padronanza della strategia insegnata.

Sessione sperimentale

Durante la sessione sperimentale sono state presentate 4 liste di 20 parole con un intervallo di tempo differente tra una parola e l'altra, prefissato (5 secondi) o auto-gestito (*self-paced*), a seconda della condizione a cui è stato assegnato il partecipante.

All'inizio della sessione, ogni partecipante è stato informato che il suo compito era quello di memorizzare e riportare 4 liste di 20 parole, una alla volta. Prima di ciascuna lista, presentata con un tempo prefissato (5 secondi) oppure da gestire autonomamente (*self-paced*), i partecipanti sono stati invitati ad utilizzare la strategia delle *immagini mentali* sottolineando, nuovamente, l'importanza della creazione di immagini che fossero quanto più vivide e ricche di dettagli possibile.

Al termine della presentazione di ogni lista e prima di riportare le parole, al partecipante è stato chiesto di svolgere un compito distraente della durata di 60 secondi (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per altri 30 secondi). Successivamente, il partecipante è stato invitato a riportare quante più parole possibili per ciascuna lista, riportate dallo sperimentatore su un apposito protocollo.

A seguito della rievocazione della prima e dell'ultima lista di parole, al partecipante sono state rivolte domande in merito alle strategie utilizzate per apprendere e riportare ogni parola: si chiedeva al partecipante, riprendendo ogni parola della lista, se avesse utilizzato o meno la strategia delle immagini mentali per apprendere e riportare la parola in questione. In caso di risposta affermativa, si chiedeva al partecipante di descrivere l'immagine mentale creata per quella determinata parola; in caso di risposta negativa, si chiedeva cosa avesse fatto per apprendere la parola e di descrivere la strategia altrimenti utilizzata.

Al termine dell'incontro, ogni partecipante è stato invitato a compilare autonomamente il Questionario *Text Material*, per indagare l'esperienza soggettiva in termini di interesse, percezione di competenza e tensione/ansia rispetto alle attività proposte, ovvero apprendere e ricordare le 4 liste di 20 parole.

3.5 Risultati

Obiettivo 1: esaminare le differenze tra i due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) nelle prestazioni alle prove di interesse al post-test.

È stata inizialmente condotta una ANOVA a una via per verificare che non vi fossero differenze tra i due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) in termini di età, scolarità, punteggi a MMSE, GDS, Vocabolario e velocità di elaborazione. Non sono emerse differenze significative fra i due gruppi per età, scolarità e GDS, $F_{(1,34)} < 1$, per MMSE, $F_{(1,34)} = 1.02$, $p = .32$, $\eta^2_p = .03$, per il Vocabolario, $F_{(1,34)} < 1$ e per la velocità di elaborazione, $F_{(1,34)} < 1$.

Successivamente, sono stati analizzati i cambiamenti nella prestazione dei due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) fra pre-test e post-test, ovvero a seguito dell'utilizzo della strategia di memoria suggerita, nelle prove di memoria a lungo termine e di lavoro.

In primo luogo, è stata condotta una ANOVA a una via per confermare l'assenza di differenze significative fra la prestazione dei due gruppi nelle misure di interesse al pre-test. Si veda la Tabella 6 per le statistiche descrittive delle prestazioni al pre- e al post-test e per i risultati dell'ANOVA a una via per ciascuna prova al pre-test.

Tabella 6. Media (M) e deviazione standard (DS) della prestazione del *Gruppo 5 secondi* e del *Gruppo self-paced* nelle prove somministrate al pre-test e al post-test e risultati ANOVA a una via al pre-test.

	<i>PRE-TEST</i>				<i>ANOVA</i>			<i>POST-TEST</i>			
	<i>Gruppo 5 secondi</i>		<i>Gruppo Self-paced</i>		<i>Gruppo 5 secondi vs. Gruppo Self-paced al pre-test</i>			<i>Gruppo 5 secondi</i>		<i>Gruppo Self-paced</i>	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2_p	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
LISTA 2 secondi (parole ricordate)	5.50	1.29	5.00	1.50	1.15	.29	.03	7.06	2.39	6.67	2.25
LISTA self-paced (parole ricordate)	5.89	2.37	5.11	1.91	1.17	.28	.03	8.17	2.23	7.83	2.81
LISTA self-paced (tempo medio in secondi)	3.07	1.62	3.29	1.42	< 1	.66	.00	3.62	1.03	4.19	1.52
LISTENING (parole ricordate in ordine)	6.94	2.44	7.56	3.33	< 1	.53	.01	7.33	2.57	8.28	4.18
LISTENING (parole ricordate non in ordine)	11.61	2.35	12.00	2.43	< 1	.62	.00	12.61	2.12	12.50	2.90
LISTENING (intrusioni)	0.94	1.26	1.33	1.19	< 1	.34	.02	.67	.97	1.17	1.10
RACCONTINO (rievocazione immediata)	10.56	3.60	11.00	3.88	<1	.72	.00	10.44	3.76	12.83	5.92
RACCONTINO (rievocazione differita)	14.28	3.80	14.33	4.43	<1	.96	.00	14.89	4.03	16.56	4.59
PATTERN COMPARISON TEST (secondi)	177.61	49.03	177.99	48.89	< 1	.98	.00	170.44	44.78	187.30	58.42

Note. LISTENING: Listening Span Test; RACCONTINO: Raccontino di Babcock.

È stata poi condotta una ANOVA 2 (*Gruppo*: 5 secondi vs. *self-paced*) x 2 (*Sessione*: pre-test vs. post-test) con la prestazione a ciascun compito criterio (due liste di parole presentate, rispettivamente, con un tempo di 2 secondi o *self-paced* tra una parola e l'altra) e di trasferimento (prove di memoria per il testo, immediata e differita, e di memoria di lavoro) come variabile dipendente. Di seguito i risultati per ogni compito.

Compiti criterio

Lista 2 secondi: parole ricordate

I risultati hanno mostrato un effetto principale significativo della *Sessione*, $F_{(1,34)} = 20.84$, $p < .001$, $\eta^2_p = .38$, ovvero un aumento fra pre-test e post-test del numero di parole ricordate ($M_{diff} = 1.61$, $p < .001$), indipendentemente dal *Gruppo*. L'effetto principale del *Gruppo*, $F_{(1,34)} < 1$, e l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)} < 1$, non sono risultati significativi.

Lista *self-paced*: parole ricordate

I risultati hanno mostrato un effetto principale significativo della *Sessione*, $F_{(1,34)} = 36.56$, $p < .001$, $\eta^2_p = .51$, ovvero un aumento fra pre-test e post-test del numero di parole ricordate ($M_{diff} = 2.50$, $p < .001$), indipendentemente dal *Gruppo*. L'effetto principale del *Gruppo*, $F_{(1,34)} < 1$, e l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)} < 1$, non sono risultati significativi.

Lista *self-paced*: tempo di codifica medio impiegato

I risultati hanno mostrato un effetto principale significativo della *Sessione*, $F_{(1,34)} = 6.33$, $p = .02$, $\eta^2_p = .12$, ovvero un aumento fra pre-test e post-test del tempo impiegato per

memorizzare le parole ($M_{diff} = .73, p = .02$), indipendentemente dal *Gruppo*. L'effetto principale del *Gruppo*, $F_{(1,34)}=1.13, p = .29, \eta^2_p=.032$, e l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)}<1$, non sono risultati significativi.

Compiti di trasferimento

Prova di memoria di lavoro

Listening Span Test: parole ricordate in ordine

I risultati non hanno mostrato un effetto principale significativo né della *Sessione*, $F_{(1,34)}=1.01, p = .32, \eta^2_p = .03$, né del *Gruppo*, $F_{(1,34)}<1$. Anche l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)}<1$, non è risultata significativa.

Listening Span Test: parole non in ordine

I risultati non hanno mostrato un effetto principale significativo né della *Sessione*, $F_{(1,34)}=3.27, p = .07, \eta^2_p = .09$, né del *Gruppo*, $F_{(1,34)}<1$. Anche l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)}<1$, non è risultata significativa.

Listening Span Test: intrusioni

I risultati non hanno mostrato un effetto principale significativo né della *Sessione*, $F_{(1,34)}<1$, né del *Gruppo*, $F_{(1,34)}=2.22, p = .14, \eta^2_p = .06$. Anche l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)}<1, p = .81, \eta^2_p = .00$, non è risultata significativa.

Prova di memoria per il testo

Raccontino di Babcock: rievocazione immediata

I risultati non hanno mostrato un effetto principale significativo né della *Sessione*, $F_{(1,34)} = 2.46$, $p = .13$, $\eta^2_p = .07$, né del *Gruppo*, $F_{(1,34)} = 1.09$, $p = .30$, $\eta^2_p = .03$. Anche l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)} = 3.14$, $p = .09$, $\eta^2_p = .09$ non è risultata significativa.

Raccontino di Babcock: rievocazione differita

I risultati hanno mostrato un effetto principale significativo della *Sessione*, $F_{(1,34)} = 8.55$, $p < .01$, $\eta^2_p = .20$, ovvero un miglioramento generale della prestazione dal pre-test al post-test ($M_{diff} = 1.42$, $p < .01$), indipendentemente dal *Gruppo*. L'effetto principale del *Gruppo*, $F_{(1,34)} < 1$, e l'interazione *Gruppo X Sessione*, $F_{(1,34)} = 2.76$, $p = .10$, $\eta^2_p = .08$, non sono risultati significativi.

Sessione sperimentale

Data l'ipotesi di una differenza tra i due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) nella prestazione al post-test nelle prove di interesse, si è proseguito osservando la loro prestazione alle liste di parole presentate nella sessione sperimentale.

È stata condotta una ANOVA a una via per verificare la presenza di una differenza nella prestazione tra i due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) nel ricordo delle parole di ciascuna delle quattro liste sperimentali. I risultati non hanno mostrato alcun effetto significativo del *Gruppo* (5 secondi vs. *self-paced*) nella prestazione a ciascuna lista di parole ($p_s > .05$; si veda Tabella 7). Anche le statistiche descrittive relative al (i) numero di parole

ricordate dai due gruppi per ciascuna lista sperimentale, e (ii) tempo medio impiegato dal Gruppo *self-paced* in ciascuna lista sono riportate in Tabella 7.

Tabella 7. Media [M(%)] e deviazione standard (DS) della prestazione di ricordo dei due gruppi in ciascuna lista sperimentale, del tempo impiegato (in secondi) dal Gruppo *self-paced* per memorizzare le parole delle liste e risultati dell'ANOVA a una via per le parole ricordate di ciascuna lista.

	<i>Gruppo 5 secondi</i>		<i>Gruppo self-paced</i>				ANOVA		
	<i>Parole ricordate</i>		<i>Tempo di codifica</i>		<i>Parole ricordate</i>		<i>(Parole ricordate)</i>		
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2_p
<i>LISTA 1</i>	8.33 (42%)	2.72	6.22	3.29	8.67 (43%)	2.59	< 1	.71	.00
<i>LISTA 2</i>	9.28 (46%)	3.16	5.17	4.38	8.00 (40%)	3.66	1.26	.27	.04
<i>LISTA 3</i>	8.83 (44%)	2.68	4.19	2.41	7.56 (38%)	3.84	1.34	.26	.04
<i>LISTA 4</i>	8.22 (41%)	3.13	4.56	2.50	7.56 (38%)	3.43	1.67	.21	.05

Obiettivo 2: esplorare il tempo impiegato e la prestazione ottenuta da parte del gruppo con tempo prefissato (5 secondi) nella lista criterio *self-paced* al post-test.

Per quanto riguarda il tempo di codifica spontaneamente impiegato dai partecipanti del Gruppo *5 secondi* nella lista criterio *self-paced* al post-test, i risultati hanno mostrato una tendenza ad impiegare un tempo, in media, lievemente minore ($M=3.62$ sec; $DS=1.03$ sec), rispetto a quello con cui i partecipanti sono stati allenati nella sessione sperimentale (5 secondi) e a quello impiegato dal Gruppo *self-paced* ($M=4.19$ sec; $DS = 1.52$ sec). I risultati, inoltre, hanno evidenziato una prestazione media da parte del Gruppo *5 secondi* ($M=8.17/15$; $DS=2.23$), con una percentuale di accuratezza del 54%.

3.6 Discussione e conclusioni

Il presente elaborato ha preso in considerazione i cambiamenti di memoria dipendenti dall'età e, in particolare, quelli riguardanti il sistema di memoria episodica; quest'ultimo, infatti, permette di immagazzinare informazioni in merito ad episodi o eventi verificatisi in uno specifico momento o contesto (Tulving E., 1972) e risulta sensibile all'invecchiamento (Park et al, 2002). Una tra le spiegazioni ampiamente riportate in letteratura riguardo le difficoltà della persona anziana nei compiti di memoria episodica risulta legata ad un'inefficienza nei processi di codifica e/o di recupero delle informazioni (Craik, 1986; Craik & Lockhart, 1972; Jennings & Jacoby, 1993; Salthouse, 1996) e, nel dettaglio, ad una riduzione delle risorse mentali a disposizione (Craik & Bird, 1982) che permettano di “auto-iniziare” processi di codifica profonda, come strategie di memoria, oltre che elaborare rapidamente gli stimoli da ricordare (Craik, 1986; Salthouse, 1998).

Nonostante ciò, in letteratura è stato messo in luce anche come sia possibile favorire la prestazione di ricordo degli anziani in compiti di memoria episodica sia insegnando strategie di memoria efficaci (e.g, Gross et al., 2012) che fornendo un tempo di codifica –sufficientemente– lungo (e.g, Devolder & Pressley, 1992; Rabinowitz, 1989; Wahlin et al., 1995; Hill, Wahlin, et al., 1995; Tacconnat, 2009), diminuendo così, da un lato, il controllo cognitivo in fase di codifica e, dall'altro, sopperendo alla minore velocità di elaborazione che caratterizza l'invecchiamento.

Una tra le strategie di memoria di tipo visivo/immaginario più efficaci è quella delle immagini mentali. Studi in letteratura, infatti, hanno sottolineato effetti

complessivamente positivi relativi all'insegnamento di questa strategia di memoria negli anziani, evidenziando la possibilità di ottenere effetti specifici e immediati in compiti di memoria episodica, così come di mantenimento e di trasferimento (es. in compiti di memoria di lavoro; Caretti et al., 2007; Caretti et al., 2011; Vranic et al., 2020).

Ad oggi, però, le evidenze in letteratura in merito al tempo di codifica che consenta di usare a pieno le potenzialità di questa strategia, in termini di migliori prestazioni da parte degli anziani in compiti di memoria episodica, sono molto limitate. Studi hanno evidenziato come fornire un tempo prefissato di 2 secondi per parola, in cui utilizzare questa strategia, possa permettere alla persona anziana di raggiungere prestazioni di ricordo medie (46% -massimo- di accuratezza; Carretti et al., 2007; Carretti et al., 2011; Vranic et al. 2020), ma non vi sono evidenze chiare in merito all'utilizzo - esclusivo- della strategia delle immagini mentali durante un tempo prefissato maggiore, ad esempio di 5 secondi, o che confrontino le prestazioni di ricordo ottenute fornendo tempi prefissati e da auto-gestire (*self-paced*).

A partire da queste considerazioni, gli obiettivi della ricerca presentata in questo elaborato sono stati di (i) indagare se l'utilizzo della strategia delle immagini mentali durante un tempo di codifica prefissato (5 secondi), piuttosto che da auto-gestire (*self-paced*), potesse portare la persona anziana ad ottenere prestazioni migliori nel ricordo di liste di parole, oltre che in altri compiti di memoria a lungo termine e di lavoro; e (ii) esplorare se l'utilizzo della strategia delle immagini mentali durante un tempo prefissato -presumibilmente lungo (5 secondi)- potesse portare poi la persona anziana ad adattare spontaneamente il tempo di codifica per memorizzare una lista di parole al post-test, mostrando una prestazione di ricordo elevata e dando così informazioni sul tempo di codifica "ottimale" per favorire un uso efficace di questa strategia negli anziani.

Per quanto riguarda le due liste di parole somministrate al pre- e al post-test (i.e., compiti criterio) e presentate, rispettivamente, con due 2 secondi di tempo oppure con un tempo da auto-gestire (*self-paced*) per ogni parola, i risultati non hanno mostrato prestazioni di ricordo migliori da parte di un *Gruppo* (5 secondi vs. *self-paced*) rispetto all'altro, indipendentemente dalla *Sessione*, né alcuna differenza significativa tra i due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) nelle prestazioni di ricordo delle due liste al post-test. Nel caso particolare della lista *self-paced*, inoltre, non è emerso un effetto principale del *Gruppo* né una interazione *Gruppo* (5 secondi vs. *self-paced*) x *Sessione* (pre- vs. post-test) anche per il tempo spontaneamente impiegato dai partecipanti. Tuttavia, i risultati hanno rilevato un effetto significativo della *Sessione*, ovvero un generale miglioramento, indipendente dal *Gruppo* di appartenenza, nelle prestazioni degli anziani alle due liste criterio, sia in termini di parole ricordate (liste 2 secondi e *self-paced*) che del tempo impiegato (lista *self-paced*), tra pre e post-test.

Per quanto riguarda le prove di trasferimento, inoltre, non è emerso alcun effetto principale significativo del *Gruppo* (5 secondi vs. *self-paced*) e della *Sessione* (pre- vs. post-test), né un'interazione *Gruppo X Sessione* significativa, sia per quanto riguarda la prestazione alla prova di memoria di lavoro (*Listening Span Test*, in termini di parole ricordate in ordine e non in ordine, oltre che eventuali intrusioni) che alla prova di memoria di prosa (*Raccontino di Babcock*, rievocazione immediata). Tuttavia, considerando la prestazione alla prova di memoria di prosa in termini di rievocazione differita, è emerso un effetto principale della *Sessione*, ovvero un miglioramento generale e indipendente dal *Gruppo* (5 secondi vs. *self-paced*), tra pre- e post-test.

Pertanto, in contrasto con l'ipotesi formulata e la letteratura di riferimento (e.g., Jennings & Jacoby, 1993), questi risultati suggeriscono che fornire alla persona anziana

un tempo prefissato di 5 secondi, rispetto che da auto-gestire (*self-paced*), non favorisca il recupero, e quindi, un maggior beneficio derivante dall'uso di questa strategia in prove di memoria, quali (i) liste di parole in cui la strategia è stata direttamente utilizzata (benefici specifici nei compiti criterio), e (ii) compiti di memoria a lungo termine e di lavoro (effetti di trasferimento, rispettivamente, “vicini” e “lontani”; Gross et al., 2012; Noack e al., 2009).

Nonostante ciò, in linea con la letteratura (Carretti et al., 2007; Carretti et al., 2011; Gross et al., 2012; Vranic et al. 2020), questi risultati hanno evidenziato come, a prescindere dal tempo di codifica a disposizione (5 secondi o *self-paced*), insegnare la strategia delle immagini mentali possa favorire la prestazione degli anziani in compiti di memoria episodica in cui vi è stata la pratica diretta, quali il ricordo di liste di parole; inoltre, essi hanno suggerito come l'uso di questa strategia di memoria nei tempi di codifica proposti possa consentire di ottenere solo effetti di trasferimento “vicini” (Noack et al., 2009), in particolare nella memoria differita –ma non immediata– di un testo. Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che, ai partecipanti di entrambi i gruppi, veniva richiesto di riportare le parole delle liste solo dopo aver svolto un compito distraente dalla durata di 60 secondi, andandone, quindi, ad esaminare il ricordo differito.

Tuttavia, data l'ipotesi iniziale di una differenza tra i due gruppi nella prestazione alle prove di interesse al post-test e la presenza, invece, di un generale miglioramento tra pre- e post-test, si è proseguito osservando la prestazione dei due gruppi (5 secondi vs. *self-paced*) e il tempo impiegato dal Gruppo *self-paced* nelle quattro liste di parole presentate nella sessione sperimentale. I risultati hanno mostrato come il Gruppo *self-paced* abbia utilizzato un tempo di codifica, in media, proprio di 5/6 secondi per parola e

come la prestazione dei due gruppi, di fatti, non differisca per ciascuna lista ($p_s > .05$) e non superi, in media, il 46% -massimo- di accuratezza nel ricordo delle parole.

Alla luce di ciò, i risultati ottenuti potrebbero derivare dal fatto che 5 secondi rappresentino un tempo *prefissato* insufficiente per la persona anziana; quest'ultimo, infatti, risulta simile a quello impiegato dal Gruppo *self-paced* e, al pari di esso e in linea con l'ipotesi legata a minori risorse per attuare processi controllati (Jennings & Jacoby, 1993), così come alla prestazione raggiunta fornendo tempi minori, ad esempio 2 secondi (Carretti et al., 2007; Carretti et al., 2011; Vranic et al. 2020), non porta a prestazioni di memoria elevate, che restano attorno al 50% di accuratezza.

Questa interpretazione relativa all'insufficienza dei 5 secondi come tempo prefissato da proporre potrebbe essere corroborata osservando, qualitativamente, anche le prestazioni del Gruppo *5 secondi* nella lista criterio *self-paced* al post-test. In particolare, i risultati hanno mostrato una tendenza della persona anziana a (i) impiegare, in media, un tempo simile, anche se lievemente inferiore ($M=3.62$ sec; $DS=1.03$ sec), a quello con cui era stata allenata nella sessione sperimentale (5 secondi) e a quello impiegato dal Gruppo *self-paced* al post-test ($M=4.19$ sec; $DS = 1.52$ sec) e, (i) di conseguenza, raggiungere una prestazione di memoria media ($M=8.17/15$; $DS=2.23$), restando sempre attorno al 50% di accuratezza nel ricordo delle parole.

In conclusione, in linea con la letteratura (e.g., Carretti et al., 2007; 2011; Vranic et al., 2020), questi risultati confermano l'efficacia della strategia delle immagini mentali nel favorire le prestazioni degli anziani in compiti di memoria episodica. Inoltre, essi suggeriscono come sia un tempo di codifica *self-paced*, poiché richiedente maggior controllo cognitivo, sia un tempo prefissato di 5 secondi, poiché probabilmente non sufficiente, possano limitare il beneficio derivante dall'uso della strategia delle immagini

mentali e, quindi, la prestazione della persona anziana in compiti criterio, ovvero di memoria episodica, e in compiti di trasferimento, in particolare di memoria di lavoro.

È tuttavia importante sottolineare la necessità di confermare questi risultati in un campione di giovani-anziani più ampio e, successivamente, ampliare le evidenze sul tempo di codifica considerando tempi di presentazione superiori. In particolare, in linea con gli studi presenti in letteratura sul *metodo dei loci* (Kliegl, Smith & Baltes, 1989; Kliegl, Smith & Baltes, 1990), sarà interessante proporre un tempo prefissato 10 secondi in cui utilizzare la strategia delle immagini mentali, al fine di valutare se possa favorirne un uso più efficace negli anziani.

Per concludere, le evidenze riportate in questo elaborato risultano essere uno tra i primi importanti passi necessari per individuare un tempo di codifica “ottimale” da fornire alla persona anziana in modo tale da permetterle di beneficiare dell’uso di strategie di codifica profonda e rendere così maggiormente efficaci i training di memoria nell’invecchiamento; lo scopo di questi ultimi, infatti, è proprio quello di insegnare strategie di memoria, riducendo il controllo cognitivo legato ad una loro produzione spontanea, e aiutare gli anziani sia a trarne vantaggio nel ricordo delle informazioni presentate in laboratorio sia, successivamente, a "trasferire" i benefici nella quotidianità. Durante la giornata, infatti, dobbiamo memorizzare costantemente nuove informazioni e avere difficoltà, ad esempio, nel ricordare il luogo in cui abbiamo posizionati degli oggetti, il nome di una persona conosciuta recentemente o di andare ad un appuntamento ha un impatto significativo sulla nostra qualità di vita. Risulta pertanto importante continuare ad indagare questo aspetto per comprendere come sostenere un adeguato funzionamento della memoria nell’anziano, garantendo così un buon adattamento

all'ambiente, ovvero la capacità di adattarsi alle richieste della vita quotidiana e vivere così in modo indipendente anche in età avanzata.

BIBLIOGRAFIA¹

*Arenberg D. Anticipation interval and age differences in verbal learning. *Journal of Abnormal Psychology*, 70(6), 419-425. <https://doi.org/10.1037/h0022704>

*Bäckman, L. (1989). Varieties of memory compensation by older adults in episodic remembering. In L. W. Poon, D. C. Rubin, & B. A. Wilson (a cura di), *Everyday cognition in adulthood and late life* (pp. 509–544). Cambridge University Press.

*Bäckman, L., Mäntylä, T., & Herlitz, A. (1990). The optimization of episodic remembering in old age. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (a cura di), *Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences* (pp. 118–163). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511665684.007>

*Baddeley, A. D., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2011). Come migliorare la nostra memoria. In C. Cornoldi (a cura di), *La memoria* (pp 437-451). Il Mulino.

*Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., Morris, J. N., Rebok, G. W., Smith, D. M., Tennstedt, S. L., Unverzagt, F. W., Willis, S. L., & The ACTIVE Study Group, F. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: A randomized controlled trial. *Jama*, 288(18), 2271-2281. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2271>

Baltes, P. B. e Baltes, M. M. (1980), Plasticity and variability in psychological aging. Methodological and theoretical issues. In G.E Gurski (a cura di), *Determining the Effects of Aging on the Central Nervous System* (pp. 41 – 66). Shering AG.

Baltes, P. B. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, 23(5), 611–626. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.23.5.611>

¹ Le opere non direttamente consultate sono segnalate con un asterisco.

*Baltes, P. B., & Willis, S. L. (1982). Plasticity and enhancement of intellectual functioning in old age: Penn State's Adult Development and Enrichment Project (ADEPT). In F.I. Craik & S. Trehub (a cura di), *Aging and Cognitive Processes. Advances in the Study of Communication and Affect* (pp. 353-389). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-4178-9_19

*Baltes, P. B., & Reese, H. W. (1986). The life-span perspective in developmental psychology. In M.H. Bornstein & M.E. Lamb (a cura di), *Developmental Psychology. An advanced book* (pp. 66-96). Hillsdale.

Baltes, P. B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. *American Psychologist*, *52*(4), 366–380. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.52.4.366>

Bender, A. R., & Raz, N. (2012). Age-related differences in memory and executive functions in healthy APOE epsilon 4 carriers: The contribution of individual differences in prefrontal volumes and systolic blood pressure. *Neuropsychologia*, *50*(5), 704–714. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.12.025>.

Bisol Balardin, J., Vedana, G., Ludwig, A., Lima, D. B. D., Argimon, I., Schneider, R., Luz, C., Schröder, N., & Bromberg, E. (2009). Contextual memory and encoding strategies in young and older adults with and without depressive symptoms. *Aging and Mental Health*, *13*(3), 313-318. <https://doi.org/10.1080/13607860802534583>

Bissig, D., & Lustig, C. (2007). Who benefits from memory training? *Psychological Science*, *18*(8), 720-726. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01966.x>

Bopp, K. L. e Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, *60*(5), 223–233. <https://doi.org/10.1093/geronb/60.5.P223>

- Bosma, H., van Boxtel, M. P., Ponds, R. W., Houx, P. J., Burdorf, A., & Jolles, J. (2003). Mental work demands protect against cognitive impairment: MAAS prospective cohort study. *Experimental Aging Research*, 29(1), 33-45. <https://doi.org/10.1080/03610730303710>
- Bouazzaoui, B., Isingrini, M., Fay, S., Angel, L., Vanneste, S., Clarys, D., & Tacconat, L. (2010). Aging and self-reported internal and external memory strategy uses: The role of executive functioning. *Acta Psychologica*, 135(1), 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.05.007>
- Bower, G. H. (1970). Imagery as a relational organizer in associative learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9(5), 529-533. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(70\)80096-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(70)80096-2)
- *Brooks, J., Friedman, L., & Yesavage, J. (1993). A Study of the Problems Older Adults Encounter When Using a Mnemonic Technique. *International Psychogeriatrics*, 5(1), 57-65. <https://doi.org/10.1017/S1041610293001395>
- *Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological Bulletin*, 119(2), 197-253. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.197>
- Carretti, B., Borella, E., & De Beni, R. (2007). Does strategic memory training improve the working memory performance of younger and older adults?. *Experimental Psychology*, 54(4), 311-320. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.54.4.311>
- Carretti, B., Borella, E., Zavagnin, M., & De Beni, R. (2011). 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(3), e192-e197. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.11.004>Get rights and content

*Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1–22. <https://doi.org/10.1037/h0046743>

Cavallini, E., Dunlosky, J., Bottiroli, S., Hertzog, C., & Vecchi, T. (2010). Promoting transfer in memory training for older adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, 22, 314-323. <https://doi.org/10.1007/BF03337728>

*Cornoldi, C., & De Beni, R. (2005). Vizi e virtù delle false memorie. *Giornale Italiano di Psicologia*, 32(3), 525-530. <https://doi.org/10.1421/20633>

Cornoldi, C., De Beni, R., & Helstrup, T. (2007). Memory sensitivity in autobiographical memory. In S. Magnussen & T. Helstrup (a cura di), *Everyday memory* (pp. 195-212). Psychology Press.

Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671 – 684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)

Craik, F.I.M., & Byrd, M. (1982). Aging and Cognitive Deficits: The role of attentional resources. F. I. Craik & S. Trehub (a cura di), *Aging and Cognitive Processes. Advances in the Study of Communication and Affect* (pp.191-211). Plenum Publishing Corporation.. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-4178-9_11

Craik, F. I. M. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 302(1110), 34 1-359. <https://doi.org/10.1098/rstb.1983.0059>

Craik, F. I., & Rabinowitz, J. C. (1985). The effects of presentation rate and encoding task on age-related memory deficits. *Journal of Gerontology*, 40(3), 309-315. <https://doi.org/10.1093/geronj/40.3.309>

*Craik, F. I. (1986). A functional account of age differences in memory. In F. Klix & H. Hagendorf (a cura di), *Human memory and cognitive capabilities: Mechanisms and performances* (pp. 409-422). Elsevier.

Craik, F. I. M., & McDowd, J. M. (1987). Age differences in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(3), 474-479. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.13.3.474>

Craik, F. I. M. (1990). Changes with normal aging: A functional view. *Advances in neurology*, 51, 201-205.

Craik, F. I. M., & Jennings, J. M. (1992). Human memory. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (a cura di), *The handbook of aging and cognition* (pp. 51-110). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Craik, F. I., & Rose, N. S. (2012). Memory encoding and aging: A neurocognitive perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(7), 1729-1739. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.007>

Craik, F. I. (2020). Remembering: An activity of mind and brain. *Annual Review of Psychology*, 71, 1-24. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-051027>

*De Beni, R., Palladino, P., Pazzaglia, F., & Cornoldi, C. (1998). Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 51(2), 305-320. <https://doi.org/10.1080/713755761>

*De Beni, R., Moè, A., & Cornoldi, C. (2003). *AMOS. Abilità e motivazione allo studio: Prove di valutazione e orientamento*. Erickson.

De Beni, R., & Borella, E. (2011). Il recupero della memoria. In C. Cristini, A. Porro & M. Cesa-Bianchi (a cura di), *Le capacità di recupero dell'anziano. Modelli, strumenti e interventi per i professionisti della salute* (pp 1-16). Franco Angeli.

De Beni, R., Borella, E., Carretti, C., Marigo, C., & Nava, L. (2008). *Benessere e abilità cognitive nell'età adulta e avanzata*. Giunti O.S.

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

*Debette, S., Seshadri, S., Beiser, A., Au, R., Himali, J. J., Palumbo, C., Wolf, C., & DeCarli, C. (2011). Midlife vascular risk factor exposure accelerates structural brain aging and cognitive decline. *Neurology*, 77(5), 461–468.
<https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318227b227>

*De Frias, C. M., Schaie, K. W., & Willis, S. L. (2014). Hypertension moderates the effect of APOE on 21-year cognitive trajectories. *Psychology and Aging*, 29(2), 431–439.
<https://doi.org/10.1037/a0036828>

Devolder, P. A., & Pressley, M. (1992). Causal attributions and strategy use in relation to memory performance differences in younger and older adults. *Applied Cognitive Psychology*, 6(7), 629-642. <https://doi.org/10.1002/acp.2350060706>

Dirkx, E., & Craik, F. I. M. (1992). Age-related differences in memory as a function of imagery processing. *Psychology and Aging*, 7(3), 352–358. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.7.3.352>

*Dixon, R. A., & Hulstsch, D. F. (1983). Structure and development of metamemory in adulthood. *Journal of Gerontology*, 38(6), 682-688.
<https://doi.org/10.1093/geronj/38.6.682>

- *Dixon, R. A., Hulstsch, D. F., & Hertzog, C. (1988). The metamemory in adulthood (MIA) questionnaire. *Psychopharmacology Bulletin*, 24(4), 671-68.
- *Dudai, Y., Karni, A., & Born, J. (2015). The consolidation and transformation of memory. *Neuron*, 88(1), 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.004>
- Dunlosky, J., & Connor L. T. (1997) Age differences in the allocation of study time account for age differences in memory performance. *Memory & Cognition*, 25(5), 691-700. <https://doi.org/10.3758/BF03211311>
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (1998). Aging and deficits in associative memory: What is the role of strategy production? *Psychology and Aging*, 13(4), 597–607. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.13.4.597>
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (2001). Measuring strategy production during associative learning: The relative utility of concurrent versus retrospective reports. *Memory & Cognition*, 29(2), 247–253. <https://doi.org/10.3758/BF03194918>
- *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(4), 996-1007.
- Flegal, K. E., & Lustig, C. (2016). You can go your own way: Effectiveness of participant-driven versus experimenter-driven processing strategies in memory training and transfer. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 23(4), 389-417. <https://doi.org/10.1080/13825585.2015.1108386>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “MiniMental State: A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician,” *Journal of Psychiatric Research*, 12, 196-198.

Frankenmolen, N. L., Overdorp, E. J., Fasotti, L., Claassen, J. A., Kessels, R. P., & Oosterman, J. M. (2017). Memory strategy use in older adults with subjective memory complaints. *Aging Clinical and Experimental Research*, *29*, 1061-1065. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0635-1>

Frankenmolen, N. L., Fasotti, L., Kessels, R. P., & Oosterman, J. M. (2018). The influence of cognitive reserve and age on the use of memory strategies. *Experimental Aging Research*, *44*(2), 117-134. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2017.1422472>

Froger, C., Bouazzaoui, B., Isingrini, M., & Tacconnat, L. (2012). Study time allocation deficit of older adults: The role of environmental support at encoding? *Psychology and Aging*, *27*(3), 577–588. <https://doi.org/10.1037/a0026358>

Glisky, E. L., Rubin, S. R., & Davidson, P. S. R. (2001). Source memory in older adults: An encoding or retrieval problem? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(5), 1131–1146. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.5.1131>

Groome, D., & Law, R. (2016). Memory improvement. In D. Groome & M. Eysenck (a cura di), *An Introduction to Applied Cognitive Psychology* (pp 125-151). Routledge.

Gross, A. L., Parisi, J. M., Spira, A. P., Kueider, A. M., Ko, J. Y., Saczynski, J. S., Samus, Q. M., & Rebok, G. W. (2012). Memory training interventions for older adults: A meta-analysis. *Aging & mental health*, *16*(6), 722-734. <https://doi.org/10.1080/13607863.2012.667783>

*Hartley, A.A., & Anderson, J.W. (1983). Task complexity, problem representation, and problem-solving performance by younger and older adults. *Journal of Gerontology*, *38*(1), 72–77. <https://doi.org/10.1093/geronj/38.1.72>

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108(3), 356–388. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.108.3.356>

Healy, M. R., Light, L. L., & Chung, C. (2005). Dual-Process Models of Associative Recognition in Young and Older Adults: Evidence From Receiver Operating Characteristics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(4), 768–788. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.31.4.768>

Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Prospective Memory and Aging. *Psychology and Aging*, 19(1), 27–39. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.1.27>

Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., & Lindenberger, U. (2008). Enrichment effects on adult cognitive development: can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced?. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(1), 1-65.

Hertzog, C., Price, J., & Dunlosky, J. (2012). Age differences in the effects of experimenter-instructed versus self-generated strategy use. *Experimental Aging Research*, 38(1), 42-62. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2012.637005>

*Higbee, K. L. (1988). Practical aspects of mnemonics. In M.M. Gruneberg, P.E. Morris, & R.N. Sykes (a cura di), *Practical aspects of memory: Current research and issues* (pp 403-408). John Wiley & Sons.

Hill, R. D., Allen, C., & Gregory, K. (1990). Self-generated mnemonics for enhancing free recall performance in older learners. *Experimental Aging Research*, 16(3), 141-145. <https://doi.org/10.1080/07340669008251541>

Hill, R. D., Wahlin, Å., Winblad, B., & Bäckman, L. (1995). The role of demographic and life style variables in utilizing cognitive support for episodic remembering among

very old adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 50(4), P219-P227. <https://doi.org/10.1093/geronb/50B.4.P219>

Hinault, T., Lemaire, P., & Touron, D. (2017). Aging effects in sequential modulations of poorer-strategy effects during execution of memory strategies. *Memory*, 25(2), 176-186. <https://doi.org/10.1080/09658211.2016.1146300>

*Hoyer, W. J., & Verhaeghen, P. (2006). Memory aging. In J. E. Birren, R. P. Abeles, T. A. Salthouse, K. W. Schaie & M. Gatz (a cura di), *Handbook of the psychology of aging* (pp. 209-232). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012101264-9/50013-6>

*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(4), 587–597. <https://doi.org/10.1037/pag0000340>

Jacoby, L. L., & Hay, J. F. (1998). Age-related deficits in memory: Theory and application. In M. A. Conway, S. E. Gathercole & C. Cornoldi, *Theories of memory II* (pp 111-134). Psychology Press.

*Jennings, J. M., & Jacoby, L. L. (1993). Automatic versus intentional uses of memory: Aging, attention, and control. *Psychology and Aging*, 8(2), 283–293. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.8.2.283>

Kausler, D. H. (1994). *Learning and memory in normal aging*. Academic Press.

*Kinsbourne, M., & Berryhill, J. L. (1972). The nature of the interaction between pacing and the age decrement in learning. *Journal of Gerontology*, 27(4), 471-477.

*Kirchhoff, B. A., Anderson, B. A., Smith, S. E., Barch, D. M., & Jacoby, L. L. (2012). Cognitive training-related changes in hippocampal activity associated with recollection

in older adults. *NeuroImage*, 62(3), 1956-1964.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.017>

Kliegl, R., Smith, J., & Baltes, P. B. (1989). Testing-the-limits and the study of adult age differences in cognitive plasticity of a mnemonic skill. *Developmental Psychology*, 25(2), 247–256. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.25.2.247>

Kliegl, R., Smith, J., & Baltes, P. B. (1990). On the locus and process of magnification of age differences during mnemonic training. *Developmental Psychology*, 26(6), 894–904. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.6.894>

Kliegl, R., & Lindenberger, U. (1993). Modeling intrusions and correct recall in episodic memory: Adult age differences in encoding of list context. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(3), 617–637. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.3.617>

Kliegl, R. (1995). From presentation time to processing time: A psychophysics approach to episodic memory. In W, Schneider & F. E. Weinert (a cura di), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp 89-110). Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Kotler-Cope, S., & Camp, C. J. (1990). Memory Interventions in Aging Populations. In E. A. Lovelace (a cura di), *Advances in psychology* (pp. 231-261). North-Holland. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)60789-X](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)60789-X)

Lemaire, P. (2010). Cognitive strategy variations during aging. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 363-369. <https://doi.org/10.1177/0963721410390354>

*Lezak, M. D. (1995). Executive functions and motor performance. In M.D. Lezak (a cura di), *Neuropsychological Assessment* (pp 650-685). Oxford University Press.

*Lezak, M. D., Howieson, D., Bigler, E., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press.

Lindenberger, U., Kliegl, R., & Baltes, P. B. (1992). Professional expertise does not eliminate age differences in imagery-based memory performance during adulthood. *Psychology and Aging, 7*(4), 585–593. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.7.4.585>

Marks, D. F. (1973). The vividness of visual imagery questionnaire. *British Journal of Psychology, 64*(1), 17-24. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1973.tb01322.x>

Mayer, K. U. (2003). The sociology of the life course and lifespan psychology: Diverging or converging pathways?. In U. M. Staudinger & U. Lindenberger (a cura di), *Understanding Human Development* (pp. 463-481). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0357-6_23

*McDougall, G.J. (1995a). Memory self-efficacy and strategy use in successful elders. *Educational Gerontology, 21*(4), 357-373. <https://doi.org/10.1080/0360127950210406>

*McDougall, G.J. (1995c). Memory strategies used by cognitively intact and cognitively impaired older adults. *Journal of the Academy of Nurse Practitioners, 7*(8), 369-377.

McDougall, G. J. (1996). Predictors of the use of memory improvement strategies by older adults. *Rehabilitation Nursing, 21*(4), 202-209. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.1995.tb01163.x>

McDougall Jr, G. J. (1999). Cognitive interventions among older adults. *Annual Review of Nursing Research, 17*(1), 219-240. <https://doi.org/10.1891/0739-6686.17.1.219>

*McGaugh, J."L. (2000). Memory: A century of consolidation. *Science, 287*(5451), 248–251. <https://doi.org/10.1126/science.287.5451.248>

*Metcalfe, J., & Kornell, N. (2003). The Dynamics of Learning and Allocation of Study Time to a Region of Proximal Learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, *132*(4), 530–542. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.4.530>

*Metcalfe, J., & Kornell, N. (2005). A region of proximal learning model of study time allocation. *Journal of Memory and Language*, *52*(4), 463– 477. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2004.12.001>

*Munawar, K., Kuhn, S. K., & Haque, S. (2018). Understanding the reminiscence bump: A systematic review. *PloS one*, *13*(12), e0208595. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208595>

Murphy, M. D., Sanders, R. E., Gabrieheski, A. S., & Schmitt, F. A. (1981). Metamemory in the aged. *Journal of Gerontology*, *36*(2), 185–193. <https://doi.org/10.1093/geronj/36.2.185>

Naveh-Benjamin, M., & Craik, F. I. M. (1995). Memory for context and its use in item memory: Comparisons of younger and older persons. *Psychology and Aging*, *10*(2), 284–293. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.10.2.284>

Naveh-Benjamin, M., Brav, T. K., & Levy, O. (2007). The associative memory deficit of older adults: The role of strategy utilization. *Psychology and Aging*, *22*(1), 202–208. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.22.1.202>

*Nelson, H. E. (1982). *National Adult Reading Test (NART): For the assessment of premorbid intelligence in patients with dementia: Test manual*. NFER-Nelson.

Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, *51*(2), 102–116.

Noack, H., Lövdén, 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(5), 435-453. <https://doi.org/10.3233/RNN-2009-0496>

Nyberg, L., Habib, R., McIntosh, A. R., & Tulving, E. (2000). Reactivation of encoding-related brain activity during memory retrieval. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(20), 11120-11124. <https://doi.org/10.1073/pnas.97.20.11120>

Orsini A, & Laicardi C. (2003). *Wais-r e terza età. La Natura dell'intelligenza nell'anziano: Continuità e Discontinuità*. Giunti O.S.

Ossher, L., Flegal, K. E., & Lustig, C. (2013). Everyday memory errors in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 20(2), 220-242. <https://doi.org/10.1080/13825585.2012.690365>

Paivio, A. (1965). Abstractness, imagery, and meaningfulness in paired-associate learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4(1), 32-38. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(65\)80064-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(65)80064-0)

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Psychology Press.

Palfai, T., Halperin, S., & Hoyer, W. J. (2003). Age inequalities in recognition memory: Effects of stimulus presentation time and list repetitions. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 10(2), 134-140. <https://doi.org/10.1076/anec.10.2.134.14460>

Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and Aging*, 17(2), 299–320. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.2.299>

Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: Aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173 – 196. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093656>

- Patterson, M. M., & Hertzog, C. (2010). The effects of age in four alternative forced-choice item and associative recognition tasks. *Psychology and Aging, 25*(1), 235–238. <https://doi.org/10.1037/a0016046>
- Paxton, J. L., Barch, D. M., Storandt, M., & Braver, T. S. (2006). Effects of environmental support and strategy training on older adults' use of context. *Psychology and Aging, 21*(3), 499–509. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.3.499>
- Perozzo, L. (1879). Distribuzione dei morti per età. *Annali di Statistica, 5*, 75-93.
- Pressley, M., & Schneider, W. (1997). *Memory development between two and twenty*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Rabinowitz, J. C. (1989). Age deficits in recall under optimal study conditions. *Psychology and Aging, 4*(3), 378–380. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.4.3.378>
- Rebok, G. W., Carlson, M. C., & Langbaum, J. B. (2007). Training and maintaining memory abilities in healthy older adults: traditional and novel approaches. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 62*(Special_Issue_1), 53-61. https://doi.org/10.1093/geronb/62.special_issue_1.53
- Rendell, P. G., & Craik, F. I. M. (2000). Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology, 14*(7), S43–S62. <https://doi.org/10.1002/acp.770>
- Reuter-Lorenz, P. A., Stanczak, L., & Miller, A. C. (1999). Neural recruitment and cognitive aging: Two hemispheres are better than one, especially as you age. *Psychological Science, 10*(6), 494-500. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00195>
- Reuter-Lorenz, P. A., & Park, D. C. (2014). How does it STAC up? Revisiting the scaffolding theory of aging and cognition. *Neuropsychology review, 24*(3), 355-370. <https://doi.org/10.1007/s11065-014-9270-9>

Roldan-Tapia, L., Garcia, J., Canovas, R., & Leon, I. (2012). Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions. *Applied Neuropsychology: Adult*, *19*(1), 2–8. <https://doi.org/10.1080/09084282.2011.595458>

Rubin, D. C. (1988). *Autobiographical memory*. Cambridge University Press.

Ryan, R. M., Connell, J. P., & Plant, R. W. (1990). Emotions in nondirected text learning. *Learning and Individual Differences*, *2*(1), 1-17. [https://doi.org/10.1016/1041-6080\(90\)90014-8](https://doi.org/10.1016/1041-6080(90)90014-8)

Salthouse, T. A., & Babcock, R. L. (1991). Decomposing adult age differences in working memory. *Developmental Psychology*, *27*(5), 763–776. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.27.5.763>

Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, *103*(3), 403–428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.103.3.403>

Salthouse, T. A. (1998). Independence of age-related influences on cognitive abilities across the life span. *Developmental Psychology*, *34*(5), 851–864. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.5.851>

*Schmand, B., Groenink, S. C., & Van den Dungen, M. (2008). Letterfluency: psychometrische eigenschappen en Nederlandse normen. *Tijdschrift voor gerontologie en geriatrie*, *39*, 64-74. <https://doi.org/10.1007/BF03078128>

*Schmeck, A., Mayer, R. E., Opfermann, M., Pfeiffer, V., & Leutner, D. (2014). Drawing pictures during learning from scientific text: Testing the generative drawing effect and the prognostic drawing effect. *Contemporary Educational Psychology*, *39*(4), 275-286. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.07.003>

*Schnitzspahn, K., Ihle, A., Henry, J., Rendell, P., & Kliegel, M. (2011). The age-prospective memory-paradox: An exploration of possible mechanisms. *International Psychogeriatrics*, 23(4), 583-592. doi:10.1017/S1041610210001651

Schooler, C., Mulatu, M. S., & Oates, G. (1999). The continuing effects of substantively complex work on the intellectual functioning of older workers. *Psychology and Aging*, 14(3), 483–506. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.14.3.483>

Singer, T., Verhaeghen, P., Ghisletta, P., Lindenberger, U., & Baltes, P. B. (2003). The fate of cognition in very old age: Six-year longitudinal findings in the Berlin Aging Study (BASE). *Psychology and Aging*, 18(2), 318–331. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.2.318>

Slooter, A. J., Cruts, M., Kalmijn, S., Hofman, A., Breteler, M. M., Van Broeckhoven, C., & van Duijn C.M. (1998). Risk estimates of dementia by apolipoprotein E genotypes from a population-based incidence study: the Rotterdam Study. *Archives of Neurology*, 55(7), 964–968. <https://doi.org/10.1001/archneur.55.7.964>

*Son, L. K., & Metcalfe, J. (2000). Metacognitive and control strategies in study-time allocation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(1), 204–221. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.26.1.204>

Spinnler, H., & Tognoni, G. (1987). Standardizzazione e taratura italiana di test neuropsicologici. *The Italian Journal of Neurological Sciences*, 6(8): 8–21.

Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448-460. doi:10.1017/S1355617702813248

- *Stuss, D. T., Benson, D. F., Clermont, R., Della Malva, C. L., Kaplan, E. F., & Weir, W. S. (1986). Language functioning after bilateral prefrontal leukotomy. *Brain and Language*, 28(1), 66-70. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(86\)90091-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(86)90091-X)
- Taconnat, L., Raz, N., Toczé, C., Bouazzaoui, B., Sauzéon, H., Fay, S., & Isingrini, M. (2009). Ageing and organisation strategies in free recall: The role of cognitive flexibility. *European Journal of Cognitive Psychology*, 21(2-3), 347-365. <https://doi.org/10.1080/09541440802296413>
- Thompson, L. A., & Kliegl, R. (1991). Adult age effects of plausibility on memory: The role of time constraints during encoding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17(3), 542–555. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.3.542>
- Treisman, A. M. (1964). Selective attention in man. *British Medical Bulletin*, 20(1), 12–16.
- *Troyer, A.K., (2001). Improving memory knowledge, satisfaction, and functioning via an education and intervention program for older adults. *Aging Neuropsychology and Cognition*, 8 (4), 256–268. <https://doi.org/10.1076/anec.8.4.256.5642>
- *Troyer, A. K., & Rich, J. B. (2002). Psychometric properties of a new metamemory questionnaire for older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(1), P19-P27. <https://doi.org/10.1093/geronb/57.1.P19>
- Tulving, E., (1972). Episodic and semantic memory. In Tulving, E. & Donaldson, W. (a cura di), *Organization of Memory* (pp. 381–403). Academic Press.
- *Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301-306. <https://doi.org/10.1126/science.2296719>
- Underwood, B. J. (1969). Attributes of memory. *Psychological Review*, 76(6), 559–573. <https://doi.org/10.1037/h0028143>

- Vaidya, C. J., Zhao, M., Desmond, J. E., & Gabrieli, J. D. (2002). Evidence for cortical encoding specificity in episodic memory: Memory-induced re-activation of picture processing areas. *Neuropsychologia*, *40*(12), 2136-2143. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00053-2](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00053-2)
- Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: A meta-analytic study. *Psychology and Aging*, *7*(2), 242–251. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.7.2.242>
- Verhaeghen, P., & Marcoen, A. (1996). On the mechanisms of plasticity in young and older adults after instruction in the method of loci: Evidence for an amplification model. *Psychology and Aging*, *11*(1), 164–178. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.11.1.164>
- Verhaeghen, P., Vandenbroucke, A., & Dierckx, V. (1998). Growing slower and less accurate: Adult age differences in time-accuracy functions for recall and recognition from episodic memory. *Experimental Aging Research*, *24*(1), 3–19. <https://doi.org/10.1080/036107398244337>
- Verhaeghen, P., Steitz, D. W., Sliwinski, M. J., & Cerella, J. (2003). Aging and dual-task performance: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, *18*(3), 443–460. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.3.443>
- Vranic, A., Martincevic, M., & Borella, E. (2021). Mental imagery training in older adults: Which are benefits and individual predictors?. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *36*(2), 334-341. <https://doi.org/10.1002/gps.5428>
- Wahlin, A., Backman, L., & Winblad, B. (1995). Free recall and recognition of slowly and rapidly presented words in very old age: A community-based study. *Experimental Aging Research*, *21*(3), 251-271. <https://doi.org/10.1080/03610739508253984>

* Wechsler, D. (2008). *Wechsler adult intelligence scale–Fourth Edition (WAIS–IV)*. San Antonio, TX: Pearson Assessment.

Wenger, E., Fandakova, Y., & Shing, Y. L. (2021). Episodic Memory Training. In T. Strobach & J.Karbach, *Cognitive Training: An Overview of Features and Applications* (pp. 169-184). Springer.

Yesavage, J. A. (1988). Geriatric depression scale. *Psychopharmacol Bulletin*, 24(4), 709-711.

SITOGRAFIA

Eurostat, (2021). *Population structure indicators at national level*. Eurostat Data Browser. Consultato in data Ottobre 10, 2022, da https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_PJANIND__custom_964289/bookmark/line?lang=en&bookmarkId=599174db-325f-429b-87ba-6af6b18e9ca9

ISTAT, (2020). *Una popolazione che invecchia*. Consultato in data Ottobre 8, 2022, da <https://www.istat.it/demografiadelleuropa/bloc-1c.html>

ISTAT, (2011). *Piramide dell'età*. Consultato in data Ottobre 8, 2022, da <https://www.istat.it/it/archivio/27587>

ISTAT, (2021). *Futuro della popolazione: meno residenti, più anziani, famiglie più piccole*. Consultato in data Ottobre 8, 2022, da <https://www.istat.it/it/archivio/274898>

ISTAT, (2022). *Demografia in assestamento*. Consultato in data Ottobre 8, 2022, da https://www.istat.it/it/files/2022/04/Report-Indicatori-Demografici_2021.pdf

ISTAT, (2022). *Centenari in Italia, una popolazione in aumento*. Consultato in data Ottobre 9, 2022, da [://www.istat.it/it/files/2022/06/STAT-TODAY_CENTENARI-2021.pdf](https://www.istat.it/it/files/2022/06/STAT-TODAY_CENTENARI-2021.pdf)

United Nations, (2019). *World Population Ageing*. United Nations. Consultato in data Giugno 13, 2023, da <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>

World Health Organization, (2022). *Ageing and Health*. World Health Organization. Consultato in data Giugno 13, 2023, da <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/ageing-and-health>

APPENDICE

Tabella 1. Tempo di codifica proposto (prefissato, in ordine crescente, e self-paced) e relativa prestazione (%) raggiunta dagli anziani nel ricordo di liste di parole.

STUDIO	CAMPIONE	TIPO DI COMPITO	TEMPO DI CODIFICA	PRESTAZIONE (%)
Craik e Rabinowitz (1985)	48 anziani (60-86 anni)	4 liste di 12 parole	1.5 sec	32% (non disponibile M e DS nell'articolo)
Wahlin et al. (1995)	221 partecipanti anziani (tra 75 e 96 anni) 4 gruppi di età: (1) 75-79 anni; (2) 80-84 anni; (3) 85-89 anni; (4) 90-96 anni.	Lista di 12 parole	2 sec	Per gruppi d'età: 48.4% (M = 5.81; DS = 1.74) 45.5% (M= 5.46; DS=1.93) 39% (M=4.68; DS = 1.87) 39.3% (M=4.71; DS=1.27)
Hill, Wahlin, Winbland e Backman (1995)	253 anziani da 75 a 96 anni (M= 84.1; DS= 5.06)	Lista di 12 parole casuali	2 sec	42.08% (M=5.05; DS= 1.85)
Vranic et al. (2020)	91 anziani (61-88 anni) divisi in: -Gruppo sperimentale (training con immagini mentali) (n = 48) -Gruppo di controllo (n = 43)	Lista di 15 parole	2 sec	PRE-TEST: Gruppo sperimentale 36.6% (M = 5.49; DS = 1.98) Gruppo di controllo 41.26% (M = 6.19; DS = 2.02)

Craik e Rabinowitz (1985)	48 anziani (60-86 anni)	4 liste di 12 parole	3 sec	42% (non disponibile M e DS nell'articolo)
Rabinowitz (1989)	15 anziani (61 e 74 anni; M = 66) e 15	2 liste di 24 parole	5 sec	Lista 1 = 40% (non disponibile M e DS nell'articolo) Lista 2 = 39% lista 2 (non disponibile M e DS nell'articolo)
Devolder & Pressley (1992)	48 anziani (60-88 anni; M=68.65)	Lista di 30 parole	5 sec	38.6% (M = 11.58; DS = 4.40)
Wahlin et al. (1995)	221 partecipanti anziani (tra 75 e 96 anni) 4 gruppi di età: (1) 75-79 anni; (2) 80-84 anni; (3) 85-89 anni; (4) 90-96 anni.	Lista di 12 parole	5 sec	Per gruppi d'età: 49.6% (M=5.96; DS=1.79) 49.1% (M=5.90; DS=1.95) 42.6% (M=5.12; DS=1.87) 42.5% (M=5.10; DS=1.58)
Hill, Wahlin, Winbland e Backman (1995)	253 anziani da 75 a 96 anni (M= 84.1; DS= 5.06)	Lista di 12 parole casuali	5 sec	45.75 % (M= 5.49; DS= 1.85)
	253 anziani da 75 a 96 anni (M= 84.1; DS= 5.06)	2 liste di 12 parole	5 sec	52.66% (M= 6.32; DS= 2.28)
Taconnat (2009)	58 anziani (60-80 anni)	Lista di 20 parole	5 sec	46% (non disponibile M e DS nell'articolo)
Craik e Rabinowitz (1985)	48 anziani (60-86 anni)	4 liste di 12 parole	6 sec	48% (non disponibile M e DS nell'articolo)
Rabinowitz (1989)	15 anziani (61 e 74 anni; M = 66)	2 liste di 24 parole	Self-paced	Lista 1 = 53% (non disponibile M e DS nell'articolo) <u>Tempo di codifica medio: 19.9 sec</u>

				<p>Lista 2 = 65% (non disponibile M e DS nell'articolo)</p> <p><u>Tempo di codifica medio: 21.7 sec</u></p>
Cavallini et al. (2009)	<p>Esperimento 1</p> <p>28 anziani (M= 68.64 anni)</p> <p><u>Gruppo di controllo:</u> nessuna istruzione su come memorizzare le parole.</p> <p>34 anziani (M= 67.94 anni)</p> <p><u>Gruppo sperimentale:</u> insegnamento strategie di codifica profonda.</p>	Lista di 40 parole	Self-paced	<p><u>Gruppo di controllo</u></p> <p>Pre-test</p> <p>24% [0.24 (SEM=0.02)]</p> <p><u>Tempo di codifica medio: 6.40 sec</u> (SEM=0.91)</p> <p>Post-test</p> <p>25% [0.25 (SEM=0.03)]</p> <p><u>Tempo di codifica medio: 6.60 sec</u> (SEM=0.88)</p> <p><u>Gruppo sperimentale</u></p> <p>Pre-test</p> <p>35% [0.35 (SEM=0.03)]</p> <p><u>Tempo di codifica medio: 14.80 sec</u> SEM=0.79)</p>
	<p>Esperimento 2</p> <p><u>Gruppo di controllo: 29 anziani</u> (M= 66.03 anni)</p>	Lista di 40 parole	Self-paced	<p><u>Gruppo di controllo</u></p> <p>Pre-test</p> <p>54% [0.54 (SEM=0.03)]</p>

	<p><u>Gruppo sperimentale 1:</u> 27 anziani (M= 65.81 anni)</p> <p><u>Gruppo sperimentale 2:</u> 24 anziani (M= 63.54 anni)</p>			<p><u>Tempo di codifica medio:</u> 14.40 sec (SEM=0.87)</p> <p>Post-test 57% [0.57 (SEM=0.04)]</p> <p><u>Tempo di codifica medio:</u> 14.50 sec (SEM=0.91)</p> <p><u>Gruppo sperimentale 1</u></p> <p>Pre-test 40% [0.40 (SEM=0.04)]</p> <p><u>Tempo di codifica medio:</u> 12 sec (SEM=1.10)</p> <p><u>Gruppo sperimentale 2</u></p> <p>Pre-test 51% [0.51 (0.04)]</p> <p><u>Tempo di codifica medio:</u> 13.80 sec (SEM=0.96)</p>
--	---	--	--	--

Note. Se la lista è unica, la variabile dipendente è il numero di parole ricordate in qualsiasi ordine, altrimenti è la media del numero di parole ricordate in qualsiasi ordine per le liste presentate nella sessione.

Tabella 2. Tempo di codifica proposto (prefissato, self-paced o adattivo) e relativa prestazione (%) raggiunta dagli anziani nel ricordo di liste di parole utilizzando il metodo dei loci.

STUDIO	CAMPIONE	TIPO DI COMPITO	TEMPO DI CODIFICA	PRESTAZIONE
Kliegl, Smith & Baltes (1989)	Esperimento 1 20 anziani (65-83 anni; M=71.7)	Pre-test 2 liste di 40 parole Post-test 3 liste di 40 parole VD: numero di parole ricordate correttamente in ordine.	Liste post-test 4 sec 10 sec Self-paced	Prestazioni al post-test 4 sec: 14,25% (M=5.7; DS= 5.4) 10 sec: 57.5% (M=23.0; DS= 9.9) Self-paced: 81% (M=32.4; DS=6.0) <u>Tempo di codifica medio: 24.5 sec</u>
	Esperimento 2 19 anziani (65-80 anni; M=71.7)	Pre-test e post-test 6 liste di 30 parole VD: numero di parole ricordate correttamente in ordine.	Liste pre- e post-test 1 sec 3 sec 5 sec 10 sec 15 sec 20 sec	Prestazioni al post-test 1 sec: 7.6% (M=2.3; DS=1.6) 3 sec: 13.6% (M= 4.1; DS=3.2) 5 sec: 23.6% (M= 7.1; DS=3.1) 10 sec: 40.3% (M= 12.1; DS=6.1) 15 sec: 51.3% (M= 15.4; DS=8.2) 20 sec: 59.3% (M=17.8; DS=8.7)
Kliegl, Smith & Baltes (1990)	19 anziani (M=71.7 anni)	Pre-test e post-test 6 liste di 30 parole singole fornendo 6 tempi di codifica	Liste pre-post-test: 1 sec 3 sec	Prestazioni al post-test 1 sec: 7.6% (M=2.3; DS=16) 3 sec: 23.6% (M= 4.1; DS=3.2)

		<p>differenti (1 sec, 3 sec, 5 sec, 10 sec, 15 sec, 20 sec)</p> <p>VD: numero di parole riportate correttamente in ordine e numero di parole riportate correttamente in seguita alla presentazione di un suggerimento (cue).</p>	<p>5 sec</p> <p>10 sec</p> <p>15 sec</p> <p>20 sec</p>	<p>5 sec: 23.6% (M= 7.1; DS= 3.1)</p> <p>10 sec: 40.3% (M=12.1; DS= 6.1)</p> <p>15 sec: 51.3% (M=15.4; DS= 8.2)</p> <p>20 sec: 59.3% (M=17.8; DS= 8.7)</p>
Kliegl (1995)	35 dei 37 soggetti di ricerca originali nel Kliegl et al. (1989)	<p>12 liste di 30 parole</p> <p><i>(valutazione finale)</i></p> <p>VD: numero di parole correttamente ricordate in ordine.</p>	<p>Liste valutazione finale:</p> <p>0.8 sec</p> <p>1.1 sec</p> <p>1.5 sec</p> <p>2 sec</p> <p>2.6 sec</p> <p>3.6 sec</p> <p>4.8 sec</p> <p>6.3 sec</p> <p>8.4 sec</p> <p>11.8 sec</p> <p>15 sec</p> <p>20 sec</p>	<p>Prestazione alle 12 liste:</p> <p>0.8 sec → 10% (3 parole)</p> <p>1.1 sec → 13.3% (4 parole)</p> <p>1.5 sec → 16.6% (5 parole)</p> <p>2 sec → 20% (6 parole)</p> <p>2.6 sec → 23.3% (7 parole)</p> <p>3.6 sec → 26.6% (8 parole)</p> <p>4.8 sec → 33.3% (10 parole)</p> <p>6.3 sec → 53.3% (16 parole)</p> <p>8.4 sec → 46.6% (14 parole)</p> <p>11.8 sec → 53.3% (16 parole)</p> <p>15 sec → 66.6% (20 parole)</p> <p>20 sec → 76.6% (23 parole)</p> <p>NB: dati estrapolati da un grafico.</p>

<p>Kliegl & Lindenberger (1993)</p>	<p>15 anziani (M=71.9)</p>	<p>4 liste di 30 parole presentate in ogni sessione <i>(sessione 1, 2 e 3)</i></p> <p>VD: numero di parole ricordate correttamente in seguito alla presentazione di suggerimenti (cued recall)</p>	<p>Tempo adattivo: a partire da 5 sec</p> <p>Le prestazioni sono state calibrate a un livello di richiamo del 50% per ogni individuo mediante l'aggiustamento dinamico del tempo di presentazione.</p> <p>Tutti gli anziani hanno iniziato con 5 sec per parola.</p> <p>Il criterio per diminuire o aumentare il tempo di presentazione nell'elenco successivo era se il punteggio del 50% fosse stato superato nell'elenco attuale.</p> <p>Per tempi inferiori a 3 sec, l'aumento e la diminuzione si sono verificati in "aggiustamenti" di 0,5 s; per tempi inferiori a 3 sec sono stati utilizzati "aggiustamenti" di 1 sec.</p>	<p>Richiamo corretto (media dei dati sessione 2 e 3; NB: dati estrapolati dai grafici):</p> <p>18/30 lista 1 → 60%</p> <p>14,5/30 lista 2 → 48.3%</p> <p>14/30 lista 3 → 46.6%</p> <p>13/30 lista 4 → 43.3%</p> <p>Tempi di codifica medi richiesti dagli anziani per mantenere il criterio del 50% di richiamo corretto (media dei dati sessione 2 e 3):</p> <p>5.6 sec per la Lista 1; 5.1 sec per la Lista 2</p> <p>5.3 sec per la Lista 3; 5.5 sec per la Lista 4</p> <p>In media, gli adulti più anziani hanno richiesto, quindi, 5.3 s per parola per mantenere un criterio del 50% di richiamo corretto in queste liste.</p>
--	-----------------------------------	--	---	--

Note. VD = variabile dipendente.

Tabella 3. Tempo di codifica proposto (prefissato, in ordine crescente, e self-paced) e relativa prestazione (%) raggiunta dagli anziani nel ricordo di liste di parole in studi che propongono l'insegnamento della strategia delle immagini mentali.

STUDIO	CAMPIONE	TIPO DI COMPITO	TIPO DI STRATEGIA	TEMPO DI CODIFICA	PRESTAZIONE
Caretti et al. (2007)	15 anziani (età: M = 68.9; DS = 3.7)	Pre-test e post-test Lista di 15 parole	Immagini mentali semplici ed interattive	Liste pre-post-test 2 sec	Prestazione al post-test: 42,2% (M=6.33; DS= 0.60)
Caretti et al. (2011)	81 anziani (età M= 68.7; DS=3.4)	Pre-post-test e follow-up Lista di 15 parole	Immagini mentali semplici ed interattive	Liste pre-post-test 2 sec	Post-test: 44.6% (M= 6.70 ± DS=1.89) Follow-up (3 mesi): 45,8% (M=6.88 ± DS=1.83) Follow-up (6 mesi) 47.7% (M=7.16 ± DS=1.95)
Vranic et al. (2020)	48 anziani (61-88 anni)	Pre-test e post-test Lista di 15 parole	Immagini mentali semplici ed interattive	Liste pre-post-test 2 sec	Post-test: 46.26% (M=6.94; DS= 2.45)
Dirkx & Craik (1992)	18 anziani (M= 69.6; DS=3.9)	12 liste di 16 parole, di cui: 6 liste di 12 parole concrete di cui 2 memorizzate con la strategia della ripetizione, 2 con la strategia delle immagini mentali e 2 con la	Ripetizione; Immagini mentali semplici e interattive; Organizzazione in frasi/storia.	4 sec	Numero medio di parole richiamate correttamente: <i>2 liste di parole concrete da memorizzare con la ripetizione:</i> 46.9% (M=7.5)

		strategia dell'organizzazione in frasi/storia.			<p><u>2 liste di parole concrete da memorizzare con le immagini mentali:</u></p> <p>53.1%_(M=8,5)</p> <p><u>2 liste di parole concrete da memorizzare con l'organizzazione in frasi/storia:</u></p> <p>56.3%_(M=9)</p> <p>NB: dati estrapolati da un grafico (DS non presente).</p>
Dunlosky et al. (2003)	<p>31 anziani Gruppo <i>Strategia di Controllo</i> (M=69.9 anni) i partecipanti hanno ricevuto un training sull'utilizzo delle strategie di memoria (generazione di frasi e immagini mentali interattive)</p> <p>33 anziani Gruppo di <i>regolazione</i> (M= 68.4; DS= 6.7) i partecipanti, oltre al training, hanno ricevuto istruzioni su come valutare autonomamente le loro prestazioni e, di</p>	<p>Pre-test e post-test:</p> <p>2 liste di 40 parole</p>	<p>Generazioni di frasi Immagini mentali interattive</p> <p>N.B. Non veniva fatta una richiesta diretta sul tipo di strategia da utilizzare durante il compito sperimentale.</p>	<p>Liste pre-post-test</p> <p>5 sec</p> <p>Self-paced</p>	<p>Post-test:</p> <p>5 sec</p> <p>.14 (.08) Gruppo strategia di controllo</p> <p>.15 (.08) Gruppo di regolazione</p> <p>Post-test:</p> <p>Self-paced</p> <p>.52 (.31) Gruppo strategia di controllo</p> <p><i>Tempo medio impiegato per l'intera lista: 19.8 min (SEM=0.6)</i></p> <p>.58 (.29) Gruppo di regolazione</p>

	conseguenza, su come migliorare il processo di apprendimento.				<i>Tempo medio impiegato per l'intera lista: 19.5 min (SEM=0.5)</i>
Cavallini et al. (2009)	<u>Esperimento 1</u> 34 anziani (M= 67.94 anni)	Pre-test e post-test: Lista di 40 parole	Creazioni di frasi Immagini mentali interattive Non vi era una richiesta diretta in merito all'utilizzo delle strategie di memoria. (sessione post-test)	Lista post-test: Self-paced	Post-test: 46% M= 0.46 (SEM=0.03) <u>Tempo di codifica medio: 15.90 sec</u> (SEM=0.56) al post-test
	<u>Esperimento 2</u> 27 gruppo training strategico (M= 65.81 anni) 24 gruppo strategia + istruzioni sull'uso delle medesime strategie nella vita quotidiana (M= 63.54 anni)	Pre-test e post-test: Lista di 40 parole	Creazioni di frasi Immagini mentali interattive Non vi era una richiesta diretta in merito all'utilizzo delle strategie di memoria. (sessione post-test)	Liste post-test: Self-paced	<i>Gruppo solo training</i> 58% M=0.58 (SEM=0.04) <u>Tempo di codifica medio: 16.80 sec</u> (SEM=0.69) <i>Gruppo training ed istruzioni</i> 64% M=0.64 (SEM=0.04) <u>Tempo di codifica medio: 17.00 sec</u> (SEM=0.62)

Note. Se la lista è unica, la variabile dipendente è il numero di parole ricordate in qualsiasi ordine, altrimenti è la media del numero di parole ricordate in qualsiasi ordine per le liste presentate nella sessione