



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

**Corso di laurea Magistrale in Neuroscienze e Riabilitazione
Neuropsicologica**

Tesi di laurea Magistrale

**Può lo scandire del tempo facilitare il ricordo
di liste di parole nelle persone anziane? Il
ruolo della presentazione di un timer visivo in
compiti di memoria episodica.**

**Can marking the time facilitate the recall of word lists in
older people? The role of visual timer presentation in
episodic memory tasks.**

Relatrice

Prof.ssa Elena Carbone

Correlatrice

Dott.ssa Graziana Lenti

*Laureanda: Natalia Anna Zarzycka
Matricola: 2048565*

Anno Accademico 2022 - 2023

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 – INVECCHIAMENTO E PROCESSI DI MEMORIA	4
1.1 Il fenomeno dell’invecchiamento	4
1.2 Invecchiamento e cambiamenti cognitivi	8
1.3 La memoria nell’invecchiamento	9
1.4 La memoria episodica nell’invecchiamento	12
1.4.1 Teoria dei livelli di elaborazione delle informazioni	16
1.4.2 Teoria dell’elaborazione auto-iniziata	17
1.4.3 Teoria dei processi automatici e controllati	18
1.4.4 Teoria del deficit della velocità di elaborazione	19
1.5 Plasticità cognitiva nell’invecchiamento	20
CAPITOLO 2 – MEMORIA EPISODICA NELL’INVECCHIAMENTO: STRATEGIE DI MEMORIA E SUPPORTO AMBIENTALE	23
2.1 Elaborazione delle informazioni in giovani e anziani e insegnamento di strategie di memoria e mnemotecniche	23
2.2 Il tempo come supporto ambientale durante il processo di codifica	29
2.3 Il ruolo del tempo di codifica e l’uso di strategie di memoria nell’invecchiamento	32
2.4 Uso del timer visivo come cue esterno secondo il gamification approach	37
CAPITOLO 3 - PUO’ LO SCANDIRE DEL TEMPO FACILITARE IL RICORDO DI LISTE DI PAROLE NELLE PERSONE ANZIANE? IL RUOLO DELLA PRESENTAZIONE DI UN TIMER VISIVO IN COMPITI DI MEMORIA EPISODICA.	41
3.1 Obiettivi	41
3.2 Metodo	42
3.2.1 Campione	42
3.2.2 Materiali	43
3.2.3 Procedura	50
3.3 Risultati	53
3.4 Discussione e risultati	59
BIBLIOGRAFIA	63
SITOGRAFIA	76

INTRODUZIONE

Il fenomeno dell'invecchiamento viene definito come un processo complesso, sfaccettato ed eterogeneo che interessa tutta la vita della persona; esso, infatti, comporta il cambiamento di molti aspetti – da quelli fisici e sensoriali a quelli cognitivi, motivazionali e di personalità – e, nel caso particolare dell'invecchiamento cognitivo, si associa ad una serie di cambiamenti che interessano in modo differente i vari domini cognitivi.

La memoria, data la sua importanza nella vita quotidiana, è uno tra i domini cognitivi più studiati e presenta numerosi sotto-sistemi, i quali risentono in maniera diversa dell'avanzare dell'età. In particolare, la memoria episodica, fondamentale per veicolare il ricordo consapevole di eventi personali passati, è tra i sistemi di memoria più sensibili all'invecchiamento. La compromissione e l'importanza della memoria episodica nella quotidianità (es. ricordare dove è stato posto un oggetto) sono le ragioni per cui, nel tempo, sono state proposte teorie per spiegarne non solo il funzionamento ma anche per comprendere come supportarla, al fine di promuovere un invecchiamento attivo.

Il presente elaborato illustra queste tematiche. Nel primo capitolo, dopo aver introdotto il fenomeno dell'invecchiamento da un punto di vista demografico, vengono illustrate diverse teorie che hanno definito il cambiamento nel funzionamento cognitivo e le principali caratteristiche che presenta una persona con invecchiamento tipico, con particolare riferimento a quelle che approfondiscono il funzionamento della memoria.

Nel secondo capitolo sono definite e presentate le principali strategie di memoria, e le differenze che subentrano tra l'uso delle medesime in campioni di giovani ed anziani. Vengono poi illustrati i risultati di studi che hanno indagato se e come, manipolando il tempo di codifica delle informazioni e istruendo i partecipanti all'uso di strategie di memoria, sia possibile supportare le prestazioni di ricordo negli anziani. Viene, infine, illustrato l'uso di un *cue* temporale, come ulteriore supporto ambientale per favorire il processo di codifica delle informazioni.

Nel terzo capitolo è presentato uno studio pilota, i cui obiettivi sono stati quelli di: (1) esaminare, in un campione di giovani-anziani con invecchiamento tipico, se la presenza di un *cue* temporale, ovvero un timer visivo discendente che scandisce il tempo a disposizione per codificare le informazioni da memorizzare in un compito di memoria episodica, insieme all'utilizzo della strategia delle immagini mentali, possa o meno facilitare la prestazione dell'anziano, rispetto al non avere un timer visivo; (2) esplorare se l'allenamento all'uso della strategia delle immagini mentale con la presenza del timer

visivo, rispetto a non averlo a disposizione, possa portare a maggiori benefici in compiti di memoria episodica simili a quelli allenati. I risultati dello studio sono discussi alla luce della letteratura presente e delle possibili direzioni future da intraprendere.

CAPITOLO 1 – INVECCHIAMENTO E PROCESSI DI MEMORIA

1.1 Il fenomeno dell'invecchiamento

Storicamente, i miglioramenti dovuti a nuove scoperte scientifiche e mediche, la migliore qualità della nutrizione e gli standard di vita hanno portato ad un aumento dell'aspettativa di vita, favorendo l'invecchiamento della popolazione noto anche come “rivoluzione grigia” (De Beni, 2018).

L'aumento dell'aspettativa di vita è diventato un fenomeno globale; secondo le previsioni dell'Organizzazione delle Nazioni Unite, infatti, il numero di persone con un'età pari o superiore a 65 anni è destinato a raddoppiare nelle prossime tre decadi, fino a raggiungere 1.6 miliardi nel 2050 (pari al 16% della popolazione globale). La percentuale di anziani è in forte crescita, tanto che è triplicata dagli anni '80 del secolo scorso, passando da 260 milioni, fino a 761 milioni nel 2021, stimando di raggiungere il miliardo nel 2030 (United Nations, World Population Prospects, 2022). Le cause sono attribuibili ai miglioramenti delle condizioni sanitarie, all'accesso all'educazione, alla riduzione della mortalità ed altri cambiamenti sociali e valoriali che portano a fenomeni come la *transizione demografica* (Miccoli, 2007). Riguardo quest'ultima, si possono evidenziare diverse fasi: una fase dove i quozienti di natalità e mortalità non sono controllati e sono molto elevati, una fase di rivoluzione demografica dove diminuisce la mortalità e aumenta la natalità (esplosione demografica), seguita da una fase di declino di entrambi gli indici, determinando una bassa natalità e una speranza di vita molto lunga, portando ad un aumento di soggetti anziani e modificando la classica “piramide d'età” che tende sempre più a capovolgersi, diventando più simile ad una “trottola” o ad una “bell tower” (Wilmoth et al., 2023).

Anche in Italia, secondo l'Istituto Superiore di Sanità, il numero di anziani tenderà ad aumentare raggiungendo entro il 2050 il 34,9% della popolazione totale, con una speranza di vita media pari a 82,5 anni (ISTAT, 2022). L'Italia rappresenta, al giorno d'oggi, il secondo paese al mondo con il maggior numero di over 65 (13,9 milioni, al giorno 1/1/20), dimostrando anche una peculiarità rispetto all'allungamento dell'aspettativa di vita che è in continua crescita (CENSIS, 2021).

L'Organizzazione delle Nazioni Unite ha istituito tra il 2021-2030 la decade dell'invecchiamento in buona salute, questa iniziativa rappresenta una sostanziale svolta di pensiero che rispecchia cambiamenti e nuovi bisogni di una società globale in mutamento. L'invecchiamento della popolazione ha infatti creato le basi per una nuova presa di coscienza e attuazione di nuove politiche che, per merito del miglioramento di accesso a nuovi servizi educativi, medici e lavorativi, hanno

permesso di migliorare le condizioni di vita, aumentando la speranza di vita e portando ad un aumento esponenziale di soggetti sempre più anziani. L'invecchiamento è passato, così, dall'essere considerato un declino fisico e mentale, rappresentato da perdite e graduale abbandono della vita fino alla morte (Cumming, Henry, 1961), a fenomeno complesso, caratterizzato da diversi cambiamenti e nuovi adattamenti che interessano diversi ambiti: fisici, sensoriali, cognitivi, motivazionali e di personalità.

Invecchiare comporta una serie di cambiamenti trasversali e irreversibili in molti domini. A livello biologico, l'invecchiamento può essere visto come un processo non volontario che comporta dei cambiamenti a livello cellulare, dovuto a fattori epigenetici, all'erosione dei telomeri (Boccardi & Boccardi; 2019), ai danni al DNA, alle disfunzioni mitocondriali, al progressivo accumulo di mutazioni, ai cambiamenti neuroendocrini e/o ad alterazioni immunitarie (Ferrara et al., 2005; Booth & Brunet; 2016). Questi mutamenti anatomici possono determinare dei cambiamenti sui sistemi sensoriali come, per esempio, la vista, l'udito per le alte frequenze, il gusto o l'olfatto, le cui funzioni seguono un graduale decremento comportando dei deficit nel loro funzionamento (Grady & Craik, 2000).

L'invecchiamento può essere anche interpretato attraverso una moltitudine di cambiamenti psicologici. Con l'avanzare dell'età, infatti, i comportamenti, le interazioni sociali, la personalità e le motivazioni cambiano, sottolineando quindi come questo processo rappresenti un fenomeno *multidimensionale*, in quanto coinvolge diversi fattori che esercitano un'influenza reciproca tra di loro, ma anche *multidirezionale*, in quanto non vi è un'unica traiettoria di sviluppo comune né all'interno dello stesso fattore, né per l'andamento che dovrebbe assumere.

Un approccio metateorico che racchiude al suo interno sia fattori culturali che quelli biologici relativi al processo di invecchiamento è la prospettiva *life-span* (Baltes, Reese, 1984; Baltes, 1987), il cui assunto di base sta nel considerare lo sviluppo come parte integrante di tutto l'arco di vita, composto da processi di adeguamento e resilienza in base alle proprie risorse, all'ambiente in cui si vive, al contesto storico-culturale nonché dal ruolo attivo che si riveste. Lo sviluppo viene inteso come un continuo processo fatto di guadagni e perdite in continua relazione reciproca, i cambiamenti prodotti possono essere continui/discontinui, prossimali/distali o cumulativi/innovativi. Ad un livello di analisi globale, in cui i vantaggi della selezione evolutiva diminuiscono con l'età, subentra un bisogno culturale sempre maggiore. Questo bisogno culturale permette di compensare i deficit biologici, fino a che non soggiunge la perdita di efficacia del ruolo culturale dovuto in parte al soverchiante degrado biologico, che va ad inficiare le strutture deputate all'elaborazione di processi culturali e psicologici, determinando solo progressive perdite. L'invecchiamento, quindi, determina una diminuzione della portata della plasticità (Baltes, 1993) andando a modificare il peso che assumono le risorse di crescita,

mantenimento e regolazione della perdita. In questa ottica, P.B. e M.M. Baltes (1990) propongono la *Teoria della selezione, ottimizzazione e compensazione* (SOC). Il modello SOC si basa sul presupposto che l'uso coordinato di comportamenti che includono la selezione, l'ottimizzazione e la compensazione delle perdite osservate, permettono di aumentare le proprie risorse, mantenere un funzionamento adeguato di fronte alle sfide da affrontare e regolare le perdite di risorse dovute al processo di invecchiamento. Il primo processo presentato nel modello è la *selezione* che presuppone una scelta di contesti, comportamenti o obiettivi in base alle risorse di cui il soggetto dispone e rispetto alla gerarchia degli obiettivi prefissati. La selezione può essere basata su *processi elettivi*, quando la selezione degli obiettivi avviene in base alle preferenze individuali e ambizioni. Nel processo di invecchiamento, tuttavia, si verifica, in maggior misura, una selezione *basata sulla perdita* in quanto l'anziano non ha più a disposizione la stessa quantità di risorse interne (es, diminuzione delle capacità fisiche e cognitive) o esterne (es, perdita materiale), questo cambiamento determina una pressione affinché il soggetto ridimensioni i suoi obiettivi in base alle risorse mantenute. L'*ottimizzazione* avviene in riferimento a tutti quei comportamenti, attraverso i quali, il soggetto organizza in maniera strategica il modo in cui allocare e perfezionare le risorse a disposizione, al fine di raggiungere gli obiettivi. Infine, la *compensazione* permette di mantenere un certo livello di funzionamento di fronte alle perdite. Molti studi hanno evidenziato come la messa in atto di comportamenti legati al modello SOC, porti i soggetti che ne fanno uso, ad essere maggiormente soddisfatti e ad ottenere maggiore successo, ad esempio, nel gestire situazioni di sovraccarico (Lang, Rieckman & Baltes, 2002). Questo modello, pertanto, permette di promuovere ciò che viene comunemente definito come "*successful aging*" (Fernández-Ballesteros, 2019; Urtamo et al.; 2019).

L'invecchiamento di successo viene comunemente definito in relazione all'elevato funzionamento in ambito fisico, psicologico e sociale durante la vecchiaia, senza la presenza di gravi malattie (Rowe, Kahn, 1987). In aggiunta, è caratterizzato da un livello di funzionamento che consente di raggiungere i propri obiettivi personali e mantenere un livello che rispecchia il merito di aver gestito con successo le proprie risorse nel corso della vita (Freund, 2008). Un aspetto molto importante per l'invecchiamento di successo risiede nella capacità del soggetto anziano di compiere delle scelte per perseguire i suoi obiettivi, dimostrando di saper gestire il rapporto mutevole tra guadagni e perdite.

Il modello SOC permette di promuovere questo tipo di invecchiamento. La selezione comporta che l'anziano di fronte a un declino delle risorse e ai cambiamenti delle esigenze e preferenze personali, selezioni nuovi obiettivi che promuovano un funzionamento positivo. L'*ottimizzazione* presuppone che l'anziano attivi risorse mantenute nel corso della vita e le ingaggi in maniera tale da permettergli

di raggiungere gli obiettivi e, infine, la compensazione richiede di gestire le perdite, diventando un processo predominante con l'avanzare dell'età.

Ulteriori studi dimostrano come gli elementi di un invecchiamento di successo siano: evitare malattie e disabilità, avere un elevato funzionamento cognitivo, mentale e fisico, essere attivamente impegnato nel contesto sociale ed avere una buona accettazione della propria condizione (Kim, Park, 2017).

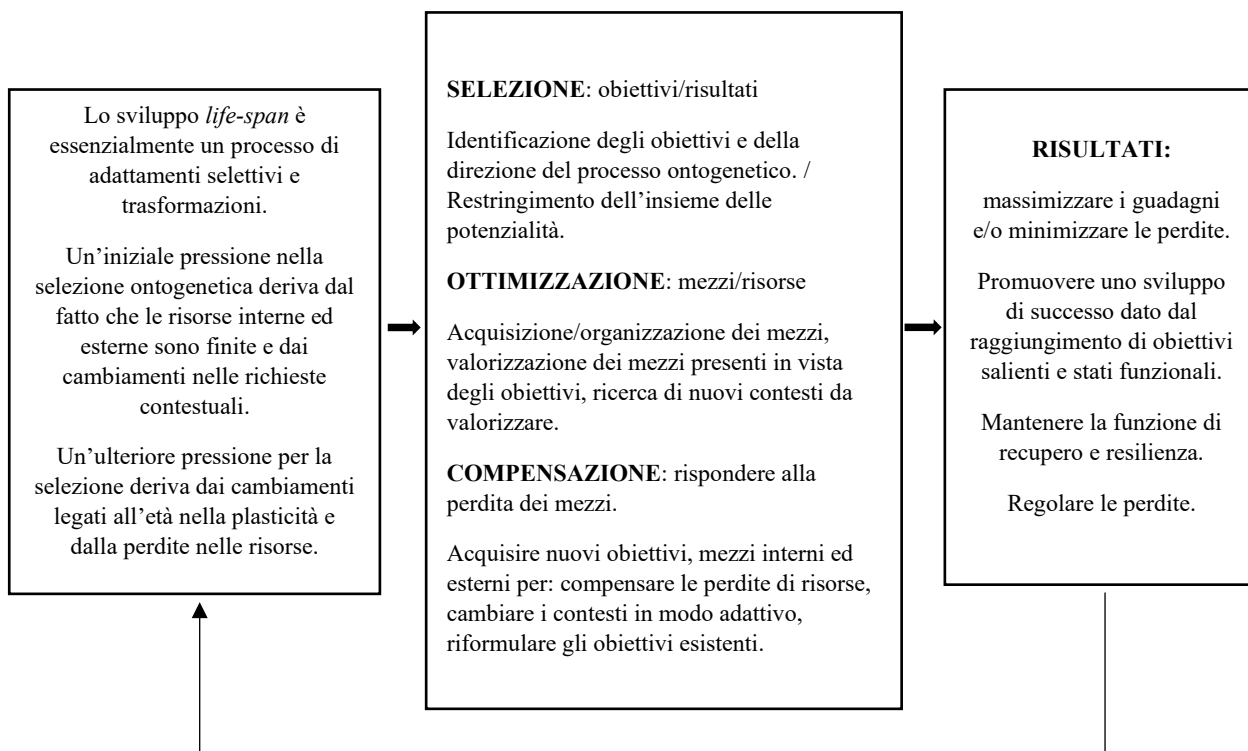


Figura 1.1 Modello SOC, concetti fondamentali del modello applicabili ai vari domini dello sviluppo, contesti socioculturali e prospettive teoriche (adattate da Baltes, 1987; 1997; Baltes & Baltes 1990).

Come visto nel modello SOC, l'aspetto di compensazione delle perdite si rivela molto importante durante l'invecchiamento. Questo processo risulta rilevante anche nella sfera cognitiva in quanto, nonostante si osservi il declino di alcune abilità, è possibile anche compensare questi cambiamenti attraverso abilità che, invece, rimangono perseverate. Nei prossimi paragrafi, pertanto, saranno messi in luce i cambiamenti cognitivi legati all'avanzare dell'età e possibili evidenze riguardo alla plasticità cognitiva nell'anziano.

1.2 Invecchiamento e cambiamenti cognitivi

I cambiamenti nei processi cognitivi legati all'invecchiamento non sono uniformi in tutti i domini della cognizione e vi è enorme variabilità interindividuale. Le abilità cognitive includono i processi percettivi, la memoria, la manipolazione spaziale, il ragionamento, l'attenzione, e le funzioni esecutive. Tuttavia, queste funzioni non sono unitarie e risulta come solo alcune loro componenti non subiscano sostanziali cambiamenti dipendenti dall'età, mentre altre manifestano dei cambiamenti di varia misura con l'invecchiamento.

L'approccio *life-span* permette di studiare i principi generali dello sviluppo lungo l'intero arco di vita, a livello cognitivo illustra, anche, le differenze e le somiglianze interindividuali, il grado e le condizioni riguardo alla plasticità o malleabilità individuale nelle diverse fasi della vita. Inizialmente, i principali studi centrati sullo sviluppo cognitivo riguardavano l'età infantile. Grazie alla teoria dell'intelligenza proposta da Horn e Cattell (1967), è stato evidenziato come questo processo presenti un decorso *multidimensionale e multidirezionale*. Infatti, secondo questa teoria l'intelligenza è raggruppabile in due cluster: *intelligenza fluida*, che è veicolata da processi come il problem solving, la manipolazione spaziale, la velocità di elaborazione e l'identificazione di relazioni e pattern più astratti; e *intelligenza cristallizzata*, che invece racchiude al suo interno tutte quelle conoscenze ed esperienze acquisite col tempo (Cunningham, Clayton & Overton, 1975). Queste due componenti dell'intelligenza dimostrano un andamento di sviluppo diverso, possiamo infatti notare dalla Figura 1.2, come l'intelligenza fluida manifesti un punto di svolta nell'età adulta, palesando un graduale declino, mentre l'intelligenza cristallizzata mostra un andamento stabile, tendente all'incremento, anche in età più avanzata.

Molti studiosi (Baltes et al., 1984; Dixon & Baltes, 1986; Baltes, 1987; Baltes et al., 1999; Frensch, 2000) hanno preso spunto da questo modello inserendolo nell'approccio *life-span*, in cui sono proposti due domini del funzionamento cognitivo attraverso uno schema a doppio processo: le *operazioni mentali di base* ("mechanincs of cognition") e gli *aspetti relati alla cultura* ("pragmatics of cognition"). Anche in questo caso le operazioni mentali di base servono per l'elaborazione delle informazioni associate a compiti di percezione, elaborazione, ragionamento, memoria e problem solving, e sono inoltre più strettamente associate agli aspetti biologici del sistema nervoso. Invece gli aspetti relati alla cultura riguardano sistemi di conoscenza generali e procedurali derivati dall'esperienza di ogni individuo, e sono quindi legati ad abilità cristallizzate. Gli aspetti relati alla cultura possono essere mantenuti nel corso degli anni, o anche essere trasformati ed implementati; se vi sono le condizioni da permettere l'ottimizzazione selettiva nel sistema di conoscenze associate, questo si verifica soprattutto per le conoscenze dichiarative procedurali (Sternberg & Wagner, 1985)

e per la pragmatica sociale. Gli aspetti legati alla cultura consentono alla persona anziana di compensare i possibili deficit che si manifestano con il declino delle *abilità mentali di base* (De Beni & Borella, 2015).

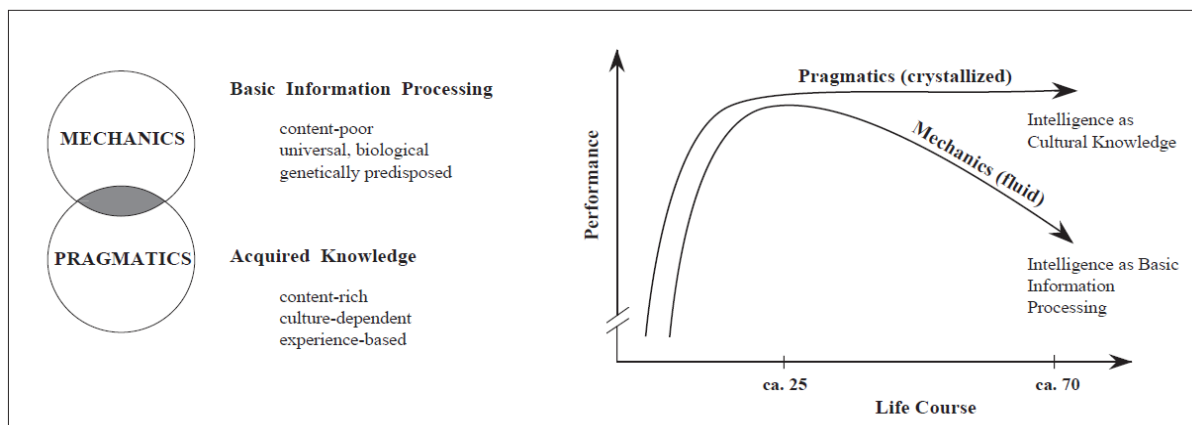


Figura 1.2 Le due componenti della cognizione della ricerca *life-span*, il meccanismo fluido e la pragmatica cristallizzata. La parte a sinistra definisce le due categorie; la parte destra illustra le traiettorie *life-span* (immagine tratta da Baltes, Staudinger, & Lindenberger; 1999)

Dalla Figura 1.2 è possibile notare come le operazioni mentali di base tendano ad avere un rapido declino a partire dal raggiungimento dell'età adulta (circa 30 anni), mentre gli aspetti legati alla cultura, al contrario, presentino una traiettoria più stabile o addirittura con lievi miglioramenti fino ad età avanzate (70 anni).

Queste caratteristiche di *multidimensionalità* e *multidirezionalità* possono essere ritrovate anche quando si considerano domini cognitivi specifici, come la memoria. Pertanto, nei prossimi paragrafi verranno approfondite le traiettorie di sviluppo dei vari sistemi di memoria, focalizzandosi infine sul presentare e spiegare le difficoltà degli anziani in compiti di memoria episodica, uno tra i sistemi di memoria più sensibili all'invecchiamento.

1.3 La memoria nell'invecchiamento

“Ormai non ho più la memoria di una volta...”, “Un tempo ero capace di ricordare tutte le date dei compleanni! Adesso invece...”, questi sono solo due degli esempi che solitamente possono essere riferiti da una persona anziana rispetto alla propria memoria.

Per “memoria” intendiamo quella capacità di acquisire, conservare e rievocare informazioni o conoscenze. Essa è fondamentale per garantire l'apprendimento ed è concepita come un sistema

multicomponenziale, di cui fanno parte ulteriori sistemi più circoscritti. Tulving e Schacter (1990) basandosi su una mole di evidenze raccolte su base empirica, neuropsicologica e psicofarmacologica, propongono diversi sistemi di memoria, tra cui un *Sistema temporaneo di memoria*, il quale conserva passivamente le informazioni percettive e concettuali per un periodo di tempo limitato (*memoria a breve termine*), oppure rende possibile la manipolazione attiva degli stimoli presenti nella memoria a breve termine (*memoria di lavoro*). Il secondo sistema proposto è un *Sistema di memoria a lungo termine*, con un sottosistema contenente le conoscenze organizzate su base comportamentale di procedure automatizzate che agiscono indipendentemente dai processi consci (*memoria procedurale*), un sottosistema capace di conservare informazioni e significati delle conoscenze acquisite (*memoria semantica*), e un sottosistema che rende possibile il ricordo consapevole di eventi personali passati, permettendo il recupero di eventi o fatti (*memoria episodica*). Infine, viene proposto un *Sistema con aspetti specifici*, di cui fa parte un sottosistema che permette di conservare episodi e ricordi legati alla vita soggettiva della persona (*memoria autobiografica*), e un ultimo sottosistema che permette di “ricordare di ricordare” un evento nel futuro, permettendo quindi di programmare un’azione da compiere (*memoria prospettica*).

Questi diversi sistemi di memoria subiscono alterazioni di diversa entità durante il processo di invecchiamento (Harada et al., 2013).

La memoria a breve termine presenta differenze minime tra giovani ed anziani in prove di mantenimento semplice di materiale verbale, come *prove di span di cifre o parole in avanti*. Le stesse differenze d’età possono essere più evidenti incrementando l’ingaggio di processi cognitivi per completare prove più dispendiose, come ad esempio le prove di *span di cifre o parole all’indietro*, quest’ultima prova richiede oltre al solo immagazzinamento passivo della traccia mnestica anche un’ulteriore rielaborazione e manipolazione degli item proposti al fine di riportarli in ordine inverso. Mediante questa prova è possibile valutare la memoria di lavoro, che risulta essere maggiormente alterata con l’invecchiamento (Bopp & Verhaeghen, 2005).

La memoria procedurale è stata poco studiata riguardo ai cambiamenti dipendenti dall’età e viene misurata mediante *prove di apprendimento procedurale e priming ripetitivo*. Quando sono proposte prove di memoria procedurale bisogna prendere in considerazione anche alcuni elementi che possono incidere sulla prova stessa come la velocità motoria, che può essere diminuita, e la pratica effettuata nel corso della vita, che rende l’efficacia procedurale migliore (Brickman & Stern, 2009). Tuttavia, c’è consenso nella letteratura nel sostenere che questo sistema mnestico rimanga stabile nel tempo (Nilsson, 2003; Brickman & Stern, 2009; De Beni & Borella, 2015). Anche la memoria semantica mostra una traiettoria stabile durante il processo di invecchiamento, e viene spesso misurata attraverso

prove di vocabolario. Queste prove dimostrano, in alcuni casi, anche un incremento nella funzione esaminata fino ai 55 anni per poi subire un leggero declino, dai 75 anni (Verhaeghen, 2003), inducendo spesso un aumento del fenomeno “sulla punta della lingua”. Questo fenomeno comporta il mancato richiamo alla memoria della parola o del termine che si è voluto utilizzare.

La memoria episodica dimostra evidenze in termini di compromissioni legate all’età. Questo sistema viene misurato con *prove di ricordo* (ad es. prove di ricordo di parole) o *riconoscimento*, sia in modalità immediata che differita. Le prove fanno leva, rispettivamente, su due forme di processo: la *recollection*, in cui viene ricordato il momento esatto e il contesto in cui è avvenuto l’apprendimento, e la *familiarità*, che invece provoca una sensazione più vaga di conoscere la situazione senza essere in grado di legarne i dettagli. Un elemento importante per quanto riguarda le prove di memoria episodica, che verrà approfondito nelle prossime sezioni della trattazione, risiede nella quantità di supporto fornito durante il ricordo. Le differenze tra giovani ed anziani sono minori quando sono forniti dei *cue*, come nelle prove di riconoscimento, mentre diventano più pronunciate, a favore dei giovani, in prove di rievocazione libera, dove non viene dato nessun indizio, in prove di memoria della fonte e in prove di legami associativi di unità non relate (*deficit associativo*, Naveh-Benjamin, 2000).

La memoria autobiografica presenta alcuni cambiamenti, gli anziani tendono a manifestare il fenomeno del “*reminiscence bump*”, il quale comporta una maggiore propensione a ricordare in modo più accurato gli eventi personali accaduti durante la gioventù (10-30 anni d’età), mentre i ricordi più recenti sembrano essere meno dettagliati e spesso dimenticati. Questo fenomeno può essere spiegato secondo un’ottica biologica, in cui il sistema nervoso presentava nel lasso di tempo sopra indicato, una struttura cellulare e funzionale molto più prestante e senza alterazioni indotte dall’età. Tuttavia, è molto probabile che gli eventi della propria vita più salienti ed importanti, legati al contesto sociale e a quello lavorativo, si siano verificati in gioventù piuttosto che in età più avanzata, andando a determinare quindi una maggiore salienza nella codifica di questi eventi. Infine, ricordi più remoti hanno avuto una probabilità più elevata di essere ripetuti e rievocati con maggiore frequenza, determinando delle tracce mnestiche consolidate (De Beni & Borella, 2015). Bisogna però sottolineare che dagli studi di Jacoby e Rhodes (2006) si può evidenziare come negli anziani sia evidente in maniera più pronunciata la presenza di falsi ricordi o distorsioni.

Infine, la memoria prospettica risente maggiormente dell’invecchiamento, nel momento in cui si indaga la memoria basata sul tempo, che risulta essere maggiormente carente in quanto richiede al soggetto un’elaborazione basata su regolazioni interne. Invece se si indaga la memoria basata sugli eventi, che fanno leva su ausili esterni, si osservano minori compromissioni (Einstein et al., 1995).

Questo sistema di memoria risente particolarmente anche delle condizioni sperimentali in cui viene impostato il compito, andando a dimostrare il “*paradosso dell’età in memoria prospettica*”, che sostiene come il risultato ottenuto in prove, realistiche o di laboratorio, risenta delle manipolazioni in termini di contenuto (fine a sé stesso o di rilevanza sociale) e salienza (con stimoli neutri o emotivamente rilevanti). Tale paradosso va così ad accrescere o livellare la discrepanza che si crea tra le prestazioni dei giovani e degli anziani a causa del materiale proposto, anziché un effettivo degrado cognitivo (Henry et al., 2004).

Concludendo, in questa sezione si è cercato di dare una breve classificazione dei vari sistemi di memoria dimostrando, sempre nell’ottica della *multidimensionalità e multidirezionalità*, come il fenomeno dell’invecchiamento possa determinare cambiamenti nell’ambito della memoria. È stato evidenziato come i sistemi più colpiti dal processo di invecchiamento siano la memoria di lavoro e la memoria episodica, che sarà argomento di ulteriore approfondimento nei prossimi paragrafi. La memoria episodica, infatti, risulta essere un aspetto fondamentale nel funzionamento quotidiano, ed è per questo motivo, interesse di vari studi e modelli teorici volti a dare una spiegazione al suo declino nel funzionamento durante l’età più avanzata.

1.4 La memoria episodica nell’invecchiamento

La memoria episodica è alla base della crescita della conoscenza accumulata nello sviluppo ed è la fonte della continuità delle relazioni temporo-contestuali (Tulving, 1993). Il declino nel suo funzionamento è una delle conseguenze più lamentate nell’ invecchiamento tipico e comporta una riduzione di fiducia nell’integrità della propria memoria e nella conduzione delle attività di vita quotidiana.

La memoria episodica presenta molte similitudini con la memoria semantica, infatti, la prima viene definita come un sistema unitario ed esteso della seconda, piuttosto che un sistema indipendente e parallelo. La principale differenza tra le due sta nella consapevolezza che richiedono le operazioni sottostanti (Tulving, 1993). La memoria episodica consente il ricordo cosciente di eventi, avvenimenti e situazioni relative al passato, presente e futuro (Tulving, 2002). Permette di ricordare l’organizzazione temporale e di generare dei “*mental time travel*”, rendendo possibile al soggetto di riattualizzare eventi passati secondo il proprio tempo personale o di proiettarsi in eventi futuri. La memoria episodica ingaggia nel suo funzionamento le strutture del lobo temporo-mediale, la parte posteriore del lobo parietale e del lobo prefrontale -che permette di elaborare le informazioni, un processamento più flessibile e il monitoraggio delle informazioni da recuperare integrandole e

creando inferenze ed associazioni- (Duarte & Dulas, 2020). A causa delle strutture che richiede per il suo funzionamento, la memoria episodica, si sviluppa più tardi rispetto a quella semantica, che coinvolge le aree del lobo temporo-mediale e le strutture diencefaliche, veicolando l'apprendimento di fatti del mondo.

Esistono due approcci per studiare l'invecchiamento cognitivo e quindi per individuare le cause dovute al cambiamento osservato nella memoria episodica: *l'approccio locale* (Kausler, 1991) e *l'approccio globale* (Salthouse, 1991).

L'approccio locale o analitico cerca di individuare quali siano i processi dell'elaborazione delle informazioni ad essere colpiti dall'invecchiamento. In seguito, cerca di definire come questi processi possano influenzare il normale funzionamento dei vari domini cognitivi. Riguardo al processo di memoria è possibile classificarlo mediante la divisione in diversi sistemi, come è stato illustrato nel paragrafo precedente. Tuttavia, è possibile classificarlo anche in base ai processi coinvolti per il suo funzionamento: codifica, mantenimento e recupero dell'informazione. L'approccio locale utilizza un metodo sperimentale basato sui confronti di giovani ed anziani riguardo alla variabile di interesse in diverse fasi, in una condizione *baseline* (prima di qualsiasi manipolazione) e una dopo la manipolazione sperimentale. In questo modo vi è la possibilità di sondare a livello analitico i processi e i meccanismi alterati dall'età. Nonostante ciò, non è esente da limiti; ad esempio, uno dei principali limiti sta nel fatto di non far parte di una teoria integrata, che permette quindi di evidenziare i motivi del cambiamento ritrovato alla luce della teoria di cui farebbe parte, né tantomeno come questi cambiamenti avvengano. Inoltre, questo metodo può rivelarsi troppo superficiale andando a tralasciare le possibili interazioni, che possono avvenire sia con altri processi cognitivi non esaminati che con l'interazione di questi vari processi, che ne potrebbero derivare.

L'approccio globale, invece, cerca di esaminare come un numero limitato di meccanismi, che forniscono un'esaustiva spiegazione del processo di invecchiamento e che possono essere alterati in maniera diversa, generino, attraverso dei modelli integrativi, il funzionamento cognitivo che possiamo osservare nell'anziano. Il metodo adoperato da questo approccio è quello correlazionale, nel quale un insieme di variabili viene analizzato per predire le differenze dipendenti dall'età (studi trasversali) o i cambiamenti che avvengono con l'età (studi longitudinali). L'assunto alla base dell'approccio globale sta nel concetto di *risorse mentali* (anche chiamata energia mentale, necessaria per elaborare le informazioni e garantire uno spazio mentale in cui permettere tale operazione). Per cui, la quantità di questa risorsa mentale andrebbe diminuendo con l'invecchiamento, portando a delle alterazioni dei processi cognitivi specifici come, ad esempio, cali nell'accuratezza in prove di memoria o di attenzione. Verhaeghen et al. (2003) definiscono le risorse mentali come "meccanismi

primitivi che influenzano il funzionamento del sistema cognitivo senza poter essere ridotti ad altri costrutti psicologici”. Questi meccanismi primitivi (o di base) sono stati individuati nei costrutti di: *velocità di elaborazione delle informazioni, capacità della memoria di lavoro e capacità attentive o di inibizione*.

La velocità di elaborazione può essere interpretata come la capacità, vista in termini di rapidità di identificazione, di discriminazione ed integrazione, per prendere una decisione e per generare un comportamento di risposta. Essa è strettamente relata col funzionamento di altre funzioni cognitive come la memoria di lavoro, il ragionamento e la memoria episodica. La relazione tra queste funzioni cognitive, infatti, può essere spiegata dal “*meccanismo del tempo limitato*”, a causa del quale le ultime operazioni di un’elaborazione potrebbero non essere portate a termine perché la maggior parte del tempo disponibile è stato dispiegato per processare le operazioni precedenti; e dal “*meccanismo di simultaneità*”, per mezzo del quale a causa di un processamento lento e poco accurato le informazioni da integrare diventano meno precise e possono essere perse (Salthouse, 1996). Gli studi sul funzionamento della velocità di elaborazione nel corso della vita dimostrano come il suo andamento, in termini di tempo richiesto per svolgere un lavoro mentale, segue un andamento ad “U” rovesciata, determinando una crescita nel suo funzionamento con lo sviluppo, per poi raggiungere un *plateau* nella prima età adulta e proseguire con un declino che si palesa in un aumento di tempo necessario per svolgere le attività mentali (Cerella & Hale, 1994). Una possibile spiegazione a questo fenomeno può essere data dalla degradazione del sostrato biologico che avviene nell’età avanzata. Questo meccanismo viene di solito testato in prove di velocità percettiva (es. confronto di stimoli nel minor tempo possibile) o tempi di reazione semplici e/o complessi.

Anche nel meccanismo di attenzione e inibizione, gli anziani presentano maggiori difficoltà nella capacità inibitoria (Birren, 1959), un meccanismo attentivo necessario sia in compiti percettivi che quelli più complessi, come controllare i contenuti temporanei mantenuti in memoria di lavoro. Questo processo opera sia nelle fasi di codifica sia in quelle di recupero per non far immettere distrattori che potrebbero alterare la prova. La teoria del deficit inibitorio (Hasher & Zacks, 1988; Lustig et al., 2007) propone che il processo di inibizione possa subire delle fluttuazioni in base all’età, patologie, stress o cambiamenti del ritmo circadiano. Vi sono tre funzioni di inibizione: funzione di “accesso”, la quale permette di inibire i distrattori presenti al momento della codifica, funzione di “soppressione” delle informazioni non più utili per il compito testato con prove di oblio diretto, e funzione di “restrizione” delle risposte salienti ma non pertinenti al compito. Gli anziani hanno spesso difficoltà nel regolare queste funzioni, questo comporta una minore velocità di elaborazione e incide anche su altre funzioni come la memoria di lavoro generando, ad esempio, molti errori di intrusione, in quanto

gli anziani falliscono ad inibire informazioni che sono state precedentemente attivate (De Beni & Palladino, 2004). Infine, anche il meccanismo di memoria di lavoro, il quale risulta essere particolarmente sensibile all'età, può spiegare i cambiamenti cognitivi che si verificano con l'invecchiamento. Gli anziani, infatti, faticano in prove come il *Listening Span Test*, soprattutto se proposto nella modalità ascendente (in cui il numero di item da ricordare cresce per ogni set di prova).

Per quanto riguarda i processi di memoria episodica è possibile interpretare le difficoltà dovute all'invecchiamento come problemi causati durante i processi del ricordo, quali possono essere la codifica (elaborazione profonda), il mantenimento o il recupero (che risente della presenza di suggerimenti). I deficit presentati dagli anziani durante i vari processi della memoria episodica riguardano sia i processi di codifica di cui la *teoria dei livelli di elaborazione* (Craik & Lockhart, 1972) offre una possibile spiegazione, e che, insieme alle altre, viene approfondita nei prossimi paragrafi, sia per i processi di recupero con la *teoria dei processi auto-iniziati* (Craik, 1986). Inoltre, saranno anche presentate ulteriori teorie, tra cui la *teoria dei processi automatici e controllati* (Jennings & Jacoby, 1993), secondo cui vi è la necessità di un maggiore sforzo attentivo per promuovere un recupero dell'informazione senza supporti esterni, e la *teoria del deficit della velocità di elaborazione* (Salthouse, 1996), che riprende e applica al contesto della memoria il concetto di minore velocità di elaborazione come causa di una maggiore difficoltà riscontrata nei processi di memoria episodica.

Per concludere, si può notare come le difficoltà che gli anziani possono riscontrare nell'attuazione di questi processi risiedano, come già citato precedentemente, nella minore quantità di “*energia mentale*” a disposizione, e soprattutto nel trovare la strategia adeguata a svolgere una codifica che gli permetta di apprendere in maniera intenzionale delle informazioni (De Beni, 1998). Di seguito verranno illustrate le principali teorie che spiegano il diverso funzionamento nell'ambito della memoria episodica.

1.4.1 Teoria dei livelli di elaborazione delle informazioni

La *Teoria dei livelli di elaborazione delle informazioni* è stata introdotta da Craik e Lockhart (1972; 1990), i quali sostengono che, per produrre un migliore mantenimento della traccia mnestica, sia necessario mettere in atto un livello di elaborazione “profonda”. Vi sono, infatti, teorizzati tre livelli di elaborazione contraddistinti per la loro profondità: (i) un livello superficiale in cui sono esaminate le caratteristiche fisiche e sensoriali dello stimolo; (ii) un livello più strutturato mediante il quale avviene un riconoscimento con le forme apprese in passato, come può avvenire con l’analisi fonemica di uno stimolo linguistico; e (iii) un livello di elaborazione profondo, mediante il quale lo stimolo viene confrontato con modelli già appresi e a cui viene legato un significato, come avviene nell’analisi semantica.

Per ottenere un ricordo migliore è necessario processare lo stimolo attraverso un’elaborazione profonda e per farlo è necessaria un’elaborazione sensoriale attraverso la quale è possibile ottenere la traccia mnestica da usare poi per successive elaborazioni più complesse di tipo cognitivo, determinando una interazione tra processi sensoriali e cognitivi. Alcuni esperimenti di Craik e Tulving (1975) dimostrano come la richiesta esplicita di elaborare secondo un livello più o meno superficiale delle parole, comporti poi migliori prestazioni di rievocazione quando il soggetto compie un’elaborazione più profonda (anche per la medesima parola).

Quindi, dopo che uno stimolo è stato riconosciuto, può essere ulteriormente elaborato mediante successive associazioni o immagini sulla base dell’esperienza passata del soggetto, creando nuovi collegamenti. In questo modo è più probabile che la traccia mnestica creata sia mantenuta e più facilmente recuperata.

Applicando questa teoria ai soggetti con invecchiamento tipico, possiamo evidenziare come il declino nelle funzioni sensoriali possa incidere sulla qualità dell’elaborazione a livello più superficiale, ovvero quello sensoriale. La minore capacità dovuta ad alterazioni nel processamento delle funzioni sensoriali, come la vista o l’udito, può compromettere la capacità di rilevare lo stimolo sensoriale da elaborare, determinando una maggiore quantità di risorse da ingaggiare per un’elaborazione profonda. Un'altra spiegazione può essere data dalla minore disponibilità di “*energia mentale*” che permette di svolgere diversi processi cognitivi a seconda se siano processi automatici, i quali richiedono minor quantità di energia, o processi controllati, i quali invece richiedono maggiore ingaggio attentivo e controllo (Sacher & Duffy, 1978; Craik & Byrd, 1982). Questa disponibilità di energia mentale viene a mancare gradualmente con l’avanzare dell’età e va a penalizzare gli anziani che si trovano ad

affrontare nuovi compiti in cui devono mettere in atto processi di codifica -profonda- o di recupero più dispendiosi.

1.4.2 Teoria dell'elaborazione auto-iniziata

La *Teoria dell'elaborazione auto-iniziata* è stata avanzata da Craik (1986), secondo il quale possono esserci ulteriori processi per rendere efficace la rievocazione mnestica. Per avviare processi auto-iniziati serve l'ingaggio di aree prefrontali, processi di pianificazione e decision-making. Craik (1986) propone che, quando un soggetto deve rievocare un'informazione dalla memoria, mette in relazione processi neurali interni ed eventi ambientali esterni. Per permettere un'elaborazione auto-iniziata, il soggetto deve disporre di adeguata energia mentale e controllo attentivo per poter elaborare il materiale da rievocare. Inoltre, quando un soggetto presenta un'inadeguata codifica, essa può essere implementata da supporti ambientali forniti nella fase di rievocazione, che integrano i processi generati internamente con quelli precedenti. Un altro aspetto sottolineato da Craik (1983) riguarda il fatto che i processi auto-iniziati dipendono dal processamento e dal controllo esercitato dai lobi frontali ed è noto come il richiamo libero senza supporti ambientali richieda un aumento sostanziale di ricostruzione auto-iniziata (Gardiner, 1988). La principale idea avanzata da Craik (2022) riguarda il recupero delle informazioni che riflette un'interazione tra le informazioni fornite dall'ambiente e l'attività auto-iniziata all'interno del sistema cognitivo. Questo processo segue un'interazione di tipo complementare: più supporto ambientale viene fornito e minore è la quantità di sforzo cognitivo richiesto. Differenti compiti di rievocazione mnestica possono richiedere un diverso ingaggio di processi auto-iniziati, ad esempio compiti di priming associativo richiedono bassi livelli di controllo cosciente in quanto il processo di recupero è automatico, dall'altra parte compiti di rievocazione libera, senza alcun supporto ambientale, richiedono un elevato intervento dei processi auto-iniziati, questo comporta una elevata attivazione di controllo cognitivo. Le maggiori differenze nelle prestazioni tra giovani ed anziani sono osservabili nelle prove dove il supporto ambientale è nullo o scarso, come per le prove di rievocazione di una lista di parole, o prove di memoria prospettica, dove gli indizi ambientali per "ricordare di ricordare" sono molto scarsi (Einstein et al., 1995). Queste differenze si assottigliano quanto il grado di supporto ambientale aumenta, limitando così lo sforzo cognitivo richiesto negli anziani e permettendo di raggiungere livelli di performance analoghi a quelli dei giovani. Un ulteriore concetto relato al supporto ambientale deriva dall'ipotesi che i soggetti anziani si siano creati nel tempo un magazzino di memoria a lungo termine, con esperienze passate al pari delle conoscenze cristallizzate, e che questo sia un ulteriore supporto chiamato "schematic support" (Craik & Bosman, 1992). Quest'ultimo permette di rievocare esperienze o eventi simili a

quelli richiesti dai compiti di rievocazione della memoria episodica e di sfruttarli per mantenere una prestazione soddisfacente.

1.4.3 Teoria dei processi automatici e controllati

Jennings e Jacoby (1993) suggeriscono che le minori capacità in prove di memoria fossero dovute ad un alterato funzionamento dei processi attentivi automatici e controllati durante la fase di recupero, dovuti ai cambiamenti d'età che incidono in particolare sulla minore efficienza dei lobi frontali (Craik et al.,1990). I due autori riprendono la classificazione di Hasher e Zacks (1979), tra processi attentivi bottom-up e top-down, dove i processi automatici (bottom-up) sono visti come innati o super appresi, basati sul contesto e familiarità, mentre quelli controllati (top down) necessitano di uno sforzo attentivo e di un processo cosciente. Per testare i due tipi di processi sono proposti test di memoria diretta, nei quali viene richiesto di rievocare un evento passato specifico (recollection), prove di rievocazione libera e guidata e prove di riconoscimento, in cui gli anziani mostrano maggiori difficoltà, in quanto richiedono di servirsi di un uso strategico e cosciente di memoria. Le prove indirette sono invece basate sulla familiarità, in cui non viene esplicitamente richiesto di pensare ad un evento passato, con cui il soggetto deve completare delle prove di identificazione percettiva servendosi di processi di memoria inconsci e automatici.

Tuttavia, i due autori sostengono che le prove indirette e dirette sono difficili da interpretare nei risultati prodotti, propongono quindi un paradigma alternativo basato sull'interferenza per sondare questi due tipi di processi, attraverso compiti per evitare il racconto ripetitivo e gli errori di ripetizione che comportano un deficit nei processi controllati. I loro studi si basano su prove in cui avviene la "procedura di dissociazione del processo", mediante la quale è possibile stimare i processi controllati da quelli automatici in modo indipendente. I risultati ottenuti permettono di evidenziare come gli effetti dell'invecchiamento producono una diminuzione sostanziale della probabilità di ricordare un'informazione attraverso la recollection, mentre lasciano invariato l'uso della familiarità.

Hasher e Zacks (1979) hanno evidenziato come i processi attentivi automatici e controllati siano usati durante i processi di codifica, inoltre sostengono che c'è una capacità variabile riguardo all'ingaggio di questi processi a seconda della richiesta della codifica. La codifica attraverso processi automatici procede in modo incontrollato e in maniera non consapevole, mentre la codifica controllata richiede uno sforzo e un ingaggio maggiore, e va incontro ad una capacità limitata di risorse di cui i soggetti possono disporre in base a diverse condizioni, come l'invecchiamento. Infatti, i soggetti anziani tendono a sfruttare in minore misura i processi controllati durante la codifica, questo produce diverse

conseguenze se messe in relazione con le performance dei più giovani: se il compito richiede una codifica automatica in entrambi i gruppi, allora le differenze sono inesistenti o minime; se invece il compito richiede un processamento controllato elevato, i giovani producono buone performance, gli anziani invece potrebbero avere una capacità limitata e questo può produrre falsi ricordi o dimenticanze. È possibile evidenziare, pertanto, come il solo apprendimento profondo dell'informazione da ricordare, non implica che il soggetto sarà in grado di recuperarla nel momento opportuno (Groome & Law, 2016). Secondo Craik (1986) i processi di recupero riguardano un'interazione tra processi neurali interni e stimoli ambientali esterni. Nel momento in cui si verifica un calo dei processi neurali interni, la persona anziana ha bisogno di maggiori stimoli ambientali esterni per il mantenimento dei processi cognitivi.

Per quanto riguarda gli errori maggiormente prodotti dagli anziani, Jennings e Jacoby (1997) evidenziano, spesso, casi in cui si verificano errori di ripetizione, come ad esempio la ripetizione di eventi o di aneddoti personali. Questo tipo di errore può essere compreso se messo in relazione ai processi automatici e controllati sopra elencati. Infatti, la ripetizione è spesso dovuta al senso di familiarità che evoca un evento già raccontato e che manca di un processo controllato che permette di rendere la persona consapevole di averlo già raccontato. Quindi, questo tipo di errore è spiegato in termini di deficit della recollection, per concludere, la quantità di errori di ripetizione può indicare la severità del mancato processo controllato (Jennings & Jacoby, 1997).

1.4.4 Teoria del deficit della velocità di elaborazione

Un'altra teoria che spiega il calo della prestazione dell'anziano nei compiti di memoria, nonché in altre funzioni cognitive, viene fornita da Salthouse (1996) in merito alla differente velocità di elaborazione che i soggetti manifestano nello svolgimento di prove. A seconda dell'età, la velocità di elaborazione viene considerata come un processo cognitivo per mezzo del quale un soggetto riesce a ricevere uno stimolo, elaborarlo e produrre una risposta. Salthouse ipotizza che ci siano molti fattori che possono incidere su una minore velocità di elaborazione; tuttavia, il processo di invecchiamento risulta essere una delle cause maggiori che incidono sull'esecuzione dei compiti cognitivi. L'autore evidenzia due meccanismi responsabili delle interazioni tra velocità di processamento e cognizione:

- Il *meccanismo del tempo limitato*, secondo cui il tempo necessario per le esecuzioni di più alto livello è fortemente ristretto in quanto vi è un maggior dispendio di tempo per l'elaborazione base delle informazioni, determinando un effetto positivo tra la complessità del compito e le differenze dovute all'età per quanto riguarda la velocità ed accuratezza;

- Il *meccanismo della simultaneità*, secondo cui i prodotti ottenuti dalle elaborazioni base potrebbero andare persi prima del completamento del processo, e le informazioni rilevanti potrebbero non essere più disponibili quando necessario. I problemi di processamento potrebbero emergere anche a causa delle differenze tra il tempo della perdita di informazioni e la velocità di processamento delle operazioni cognitive. Un aspetto chiave di questo meccanismo consiste nel fatto che la disponibilità di informazioni diminuisce in quantità e qualità nel tempo, in funzione del decadimento o dello spostamento. Sotto il rapido cambiamento delle condizioni, le informazioni possono anche diventare obsolete e non più pertinenti quando diventano disponibili per l'elaborazione.

Pertanto, gli anziani hanno bisogno di maggior tempo per portare a compimento le diverse operazioni richieste. Nel caso in cui sussista un vincolo temporale, che richiede di svolgere il compito in poco tempo, la minore velocità di elaborazione dell'anziano comporta una minor quantità di informazioni elaborate e una minore capacità di compiere elaborazioni astratte.

1.5 Plasticità cognitiva nell'invecchiamento

Nonostante sia dimostrato come con il processo di invecchiamento sussistano diversi cambiamenti di tipo cognitivo, come è stato presentato nei paragrafi precedenti, un aspetto molto importante consiste nel considerare l'enorme variabilità interindividuale che può manifestarsi; per questo motivo, la prospettiva *life-span* pone molta importanza a concetti quali la *plasticità*. Essa si riferisce alle potenzialità che ogni soggetto possiede nel trovare forme diverse di comportamento in base alle condizioni in cui si sviluppa (Gollin, 1981). La ricerca sulla plasticità negli anziani si è spostata dal riconoscere che quest'ultimi siano dotati di forme di plasticità, al definire strategie d'uso, contesti in cui applicarla e identificare i limiti e i confini del suo sviluppo. Lo studio sulla plasticità ha portato i ricercatori a differenziarla in: *prestazione di base*, che indica il livello iniziale di prestazione di una persona in un dato compito, *capacità di riserva di base*, che identifica l'attuale livello di plasticità a disposizione, determinando il massimo livello raggiunto in un compito e *capacità di riserva di sviluppo*, che identifica ciò che è possibile raggiungere nel tempo se vengono messi in atto processi di intervento per ottimizzare la prestazione (Baltes, 1987).

Dunque, determinare un'unica traiettoria che possa chiarire il processo di invecchiamento appare impossibile, proprio per il fatto che, come illustrato prima, l'esito dello stato cognitivo di una persona è frutto di una moltitudine di processi, di influenze reciproche e di co-determinazioni tra fattori genetici, ambientali, eventi di vita, contesti storici e culturali. Molti teorici hanno mostrato interesse

nel definire quali siano i fattori che permettano di mantenere il funzionamento cognitivo anche nell'età avanzata. La *Teoria dell'arricchimento cognitivo* (Hertzog et al., 2008) presuppone che i comportamenti di ogni individuo, come l'attività cognitiva svolta, l'impegno sociale (Fernández et al., 2023), il sistema di credenze e atteggiamenti, l'esercizio fisico e i processi spirituali o religiosi, creino un sistema interattivo che va ad incidere sul funzionamento cognitivo. Questa teoria propone una gamma di aspetti e fattori che vanno a costituire l'ambiente in cui il soggetto opera e a influenzarne il sistema cognitivo. In aggiunta, l'autore evidenzia come gli individui di qualsiasi età operino all'interno di intervalli di funzionamento cognitivo, definiti da limiti superiori (massimo della prestazione) e limiti inferiori (prestazione deficitaria). I soggetti solitamente si trovano ad un livello intermedio e possono fluttuare, in alto o in basso, a seconda dei fattori citati precedentemente, determinando una forma di plasticità comportamentale (Willis & Schaie 2009). Con il processo di invecchiamento queste "finestre di plasticità" subiscono un graduale declino. Pertanto, l'insieme dei fattori ambientali, sociali, cognitivi e biologici può generare un ambiente cognitivo in cui il soggetto palesa diversi gradi di prestazione, ad esempio un soggetto anziano può avere dei vincoli biologici, per i quali, il limite superiore del suo funzionamento cognitivo diminuisce.

In linea con una visione quanto più globale e comprensiva dei fattori che possono incidere sull'evoluzione delle traiettorie di invecchiamento cognitivo, è stato proposto nel 2009 da Park e Reuter-Lorenz, il *Modello Scaffolding Theory of Aging and Cognition* (STAC), il cui fine è quello di spiegare le differenze di età nel funzionamento cognitivo, prendendo in considerazione fattori protettivi, neurofisiologici, biologici e processi compensatori, mediante i quali il cervello forma dei circuiti neuronali alternativi (una impalcatura, "scaffold") che permettono di mantenere le principali funzioni cognitive e mitigare gli effetti del declino dovuto all'età. È possibile anche promuovere un miglioramento dell'attività dell'impalcatura neurale mediante interventi espliciti legati allo stile di vita (es. esercizio fisico) nonché a training cognitivi.

Il modello STAC-r (Reuter-Lorenz, Park, 2014), incorpora, al suo interno, nuove evidenze ottenute da ulteriori studi sull'invecchiamento cerebrale. Questo modello viene proposto secondo l'approccio *life-span*, al fine di comprendere e prevedere, in maniera più approfondita, lo stato cognitivo e il suo possibile cambiamento nel tempo. Il modello riprende alcuni pilastri di quello precedente, come il concetto di "*mantenimento del cervello*", il quale permette l'attivazione dell'impalcatura compensatoria in vista del decadimento biologico (Nyberg et al., 2012) e "*l'efficienza della funzione cerebrale*", secondo cui il declino neurofisiologico può portare a una ridotta efficienza, in termini di velocità o qualità di elaborazione. Il modello rivisto prende in considerazione nuove variabili legate ad esperienze e stati vissuti da un individuo dalla nascita alla morte, che vanno ad influenzare la

struttura del cervello e il suo funzionamento. Incorpora variabili come “*tasso di cambiamento nel funzionamento cognitivo*”, che fornisce una stima del declino cognitivo nel tempo, il “*livello di funzione cognitiva*”, “*l’arricchimento delle risorse neurali*”, secondo cui anziani che sono impegnati in attività intellettuali e sociali hanno prestazioni cognitive migliori, e “*l’arricchimento neurale*”, il quale può migliorare direttamente la struttura e il funzionamento del cervello, oppure in modo indiretto può aumentare la capacità di *scaffolding*. Mentre “*l’esaurimento delle risorse neurali*” rappresenta una controparte del precedente costrutto, indicando tutte quelle esperienze ed agenti deleteri per il funzionamento neurale e cognitivo. Un ulteriore elemento di novità risiede nella possibilità che interventi di apprendimento, o training, possano esercitare un’influenza diretta sulla struttura e funzionamento del cervello. Lo STAC-r è pertanto un modello che integra in modo più ampio i possibili fattori ed elementi, sia benigni che nocivi, che possono alterare la struttura e la funzione cognitiva, incorporando le influenze che possono subentrare nel corso della vita.

In conclusione, in questo capitolo è stato inquadrato il fenomeno dell’invecchiamento della popolazione, evidenziando le principali teorie che cercano di descriverlo come un processo *multidimensionale e multidirezionale*. È stato presentato il processo di invecchiamento per quanto riguarda i processi cognitivi, approfondendo i cambiamenti dipendenti dall’età nei vari sistemi di memoria tra cui, nello specifico, nella memoria episodica. Rispetto a quest’ultima sono state presentate le principali teorie riguardo alle possibili cause dei suoi cambiamenti in età adulta-anziana. Alla luce delle evidenze di plasticità cognitiva che caratterizzano l’invecchiamento, è cresciuto in maniera esponenziale l’interesse verso l’identificazione di approcci ed interventi che permettano di supportarne il funzionamento cognitivo al fine di favorire un invecchiamento attivo e in salute. Per tale ragione, nel prossimo capitolo saranno proposte evidenze e teorie riguardo alla possibilità di favorire il funzionamento della memoria per merito di strategie e/o mnemotecniche, illustrando anche la possibilità di presentare ulteriori sostegni ambientali per favorire processi di codifica e recupero (Craik, 1986).

CAPITOLO 2 – MEMORIA EPISODICA NELL’INVECCHIAMENTO: STRATEGIE DI MEMORIA E SUPPORTO AMBIENTALE

2.1 Elaborazione delle informazioni in giovani e anziani e insegnamento di strategie di memoria e mnemotecniche

Come illustrato nel capitolo precedente, la memoria episodica risulta essere un processo cardine per il buon funzionamento nella vita quotidiana: permette di creare dei ricordi di avvenimenti, che possono essere definiti come “un insieme di operazioni e processi mentali che includono l’acquisizione o codifica delle informazioni e il loro successivo recupero” (Borella & De Beni, 2015). Questo aspetto spiega il perché di tanto interesse nel determinare la traiettoria di sviluppo, delineando i possibili deficit sottostanti, e nel trovare degli approcci che possano fungere da supporto per massimizzarne il funzionamento.

Nel capitolo precedente è stato illustrato il funzionamento della memoria episodica e le diverse difficoltà che possono riguardare i suoi vari processi di codifica, immagazzinamento e recupero delle informazioni, che risultano compromessi con l’avanzare dell’età. Per quanto riguarda il processo di codifica, gli anziani possono produrre elaborazioni poco profonde, quindi difficilmente distinguibili tra le varie tracce e difficili da recuperare in seguito (Craik & Lockhart, 1972). L’elaborazione semantica, anche se più dispendiosa, permette di effettuare un numero maggiore di connessioni associative tra l’elemento da ricordare e le informazioni già immagazzinate, creando un’estesa rete di tracce legate tra di loro, in cui un singolo elemento selezionato permette di attivare l’intera rete semantica (Groome & Law, 2016). Una delle principali cause ampiamente riportate in letteratura, riguardo alle difficoltà della persona anziana in compiti di memoria episodica, risulta essere legata ad una riduzione delle risorse mentali a disposizione, le quali permettono di “auto-iniziare” processi di codifica profonda (Craik, 1986), come strategie di memoria, oltre che elaborare rapidamente gli stimoli da ricordare. Questo comporta inevitabili ripercussioni negative sul recupero delle informazioni; infatti, può indurre gli anziani ad avere delle dimenticanze nella vita di tutti i giorni, come ad esempio ricordare dove è stata parcheggiata la propria macchina quando si va a fare la spesa.

Numerosi studi hanno, in effetti, evidenziato come siano presenti delle differenze tra i giovani e gli anziani nello svolgimento di compiti di memoria episodica. Lemaire (2010) ha analizzato come giovani ed anziani mettano in atto strategie di memoria diverse e ha dimostrato come ci siano dei cambiamenti nell’uso delle strategie in base all’età; gli anziani sopra i 60 anni usano in maniera minore le strategie associative (come le immagini mentali o il raggruppamento in categorie) nella fase di codifica rispetto ai giovani di 20 anni, soprattutto se non viene esplicitamente richiesto

(Dunlosky & Hertzog, 2001). I giovani, inoltre, dichiarano di usare un maggior numero di strategie (Lemaire & Arnaud, 2008) e di mettere in relazione più fattori interagenti, durante il compito, al fine di trovare una soluzione (strategie flessibili), mentre gli anziani, dimostrano di soffermarsi solo su singoli dettagli riutilizzando le stesse strategie in maniera rigida (Johnson, 1990). Quando gli anziani usano la stessa strategia dei giovani possono differire nella frequenza con cui la mettono in atto (Gandini, Lemaire & Dufau, 2008). Tuttavia, quando si richiede agli anziani di usare strategie linguistiche o abilità che sottendono processi cognitivi inalterati dall'invecchiamento, è possibile notare come la prestazione venga mantenuta al pari dei giovani (Cohen & Faulkner, 1983). Infine, gli anziani, se messi sotto pressione per fornire un risultato accurato, dimostrano maggiori difficoltà nella scelta della strategia più idonea da mettere in atto (Lemaire, Arnaud & Lecacheur, 2004). Questi cambiamenti descritti nell'uso delle strategie possono essere dovuti al decremento delle abilità di processamento (come la velocità di elaborazione, la memoria di lavoro e il controllo esecutivo). Ad esempio, Bouazzaoui et al. (2010) hanno messo in luce come la diminuzione del controllo esecutivo spieghi l'82% della varianza nell'uso delle strategie mnemoniche. In linea con ciò gli anziani che sostengono di usarle hanno dimostrato anche un funzionamento esecutivo migliore rispetto a coloro che scelgono di utilizzare ausili esterni (Bouazzaoui et al., 2010). Pertanto, la diminuzione delle risorse dovute all'invecchiamento potrebbe portare gli anziani a mettere in atto un numero minore di strategie, ma anche ad usare quelle che richiedono meno sforzo cognitivo, diminuendo il ventaglio di strategie a favore di quelle meno complesse, generando una minore flessibilità cognitiva (Taconnat et al., 2009; Bouazzaoui et al., 2010). Il declino della flessibilità cognitiva comporta, infatti, un peggioramento nelle funzioni esecutive riscontrando maggiori problemi nell'uso della strategia, in termini di numero di parole ricordate, errori di memoria, dimenticanze e una problematica automatizzazione nelle prove successive (Taconnat et al., 2009). Inoltre, la ricerca sull'invecchiamento cognitivo ha messo in luce come spesso gli anziani non utilizzino spontaneamente la strategia appropriata (Kausler, 1994); questo può dipendere dal fatto che possano trovare alcune strategie difficili da adottare, non ritenerle utili, dubitare della loro efficacia o ritenere che richiedano uno sforzo cognitivo troppo elevato. Quest'ultima ipotesi viene corroborata anche dal fatto che, in generale, gli anziani preferiscono adoperare ausili *esterni* (prendere note o usare promemoria), piuttosto che strategie di memoria *interne* (come la creazione di immagini mentali, creazioni di frasi o metodo dei loci), considerate cognitivamente più dispendiose (Light, 1991; Bouazzaoui et al., 2010; Lemaire, 2010).

Nonostante queste differenze siano largamente documentate nell'uso spontaneo di strategie in compiti di memoria episodica tra i giovani e gli anziani, è stato dimostrato come l'insegnamento di strategie interne e mnemotecniche, riducendo in questo modo il controllo cognitivo da auto-iniziare

in fase di codifica, permetta di migliorare le prestazioni di memoria degli anziani (Light, 1991; Craik, 1983; 1986; Cheke, 2016).

Esistono diverse forme di training di memoria, quelli presi in considerazione in questa trattazione sono i training strategici. I training strategici si focalizzano sull'insegnare agli anziani ad utilizzare delle strategie (ad es. immagini mentali) oppure a mettere in atto specifiche mnemotecniche (ad es. il metodo dei loci), al fine di potenziarne un atteggiamento strategico (Cornoldi et al., 1996), il quale dovrebbe generare un miglioramento nella prestazione di memoria ed incrementare un atteggiamento attivo nei riguardi di altri compiti, anche in contesti quotidiani.

Le strategie di memoria e le mnemotecniche sono, pertanto, delle procedure volte ad aumentare l'operato strategico in vista di alcuni compiti che gli anziani possono dover affrontare nella vita quotidiana, come ricordare eventi o oggetti (Bellezza; 1981). Queste strategie e tecniche possono essere classificate in base alla tipologia: visiva/immaginativa (es. immagini mentali, metodo dei loci, etc.) o verbale (es. creazione di storie o frasi, codice di Brayshaw, etc.); oppure in base al materiale applicato, che può essere verbale, scritto o visuo-spaziale.

Per strategia di memoria si intende un "piano cognitivo potenzialmente consapevole, deliberato e controllabile, adottato per migliorare le prestazioni nei compiti di memoria" (Bjorklund, Broadus & Schneider, 1990), con la possibilità di creare associazioni personali col materiale di studio. Chase ed Ericsson (1982) individuano come, per migliorare il ricordo, siano fondamentali tre processi: (i) una codifica significativa, già illustrata dalla teoria dei livelli di elaborazione (Craik & Lockhart, 1972) - in quanto più profonda è la codifica e più resistente sarà la traccia mnesica, soprattutto se associata a conoscenze già sedimentate-; (ii) un recupero strutturato mediato attraverso dei *cue*; e (iii) la pratica per implementare l'elaborazione rendendola più automatica.

Alcuni esempi di strategie di memoria generalmente utilizzate negli studi sull'invecchiamento, poiché efficaci nel favorire le prestazioni di ricordo, sono:

"Creazione di una storia" (Higbee, 1988; Young & Gibson, 1962), strategia verbale che prevede la creazione di una storia personale che incorpori al suo interno le parole *target* da ricordare. Bower e Clark (1969) sostengono che creare una trama significativa con le parole da memorizzare, permetta di generare una rete interconnessa di immagini vivide attraverso una struttura gerarchica. Questa tecnica si rivela efficace nel richiamo libero di liste di parole al pari del metodo dei loci nelle persone anziane (Hill & McWhorter, 1991). Alla luce di quanto illustrato, questa strategia può essere utile per gli anziani in quando permette loro di sfruttare informazioni personali ed emotivamente salienti, che

non risentono dei cambiamenti indotti dall'invecchiamento, al fine di creare dei racconti capaci di veicolare informazioni come liste di parole da rievocare.

“Immagini Mentali”, strategia visiva/immaginativa che prevede di immaginare la parola da memorizzare per favorirne il recupero. Diversi autori hanno proposto una distinzione tra immagini mentali “semplici”, in cui viene richiesto al soggetto di immaginare, ad esempio, due oggetti, in modo isolato e indipendente rispetto alle loro peculiarità e caratteristiche; ed immagini mentali “interattive”, le quali invece sono più complesse e richiedono la costruzione di un'immagine al cui interno siano messi in relazione gli elementi singoli da ricordare, unendoli in un'unica immagine (Bower, 1970; Paivio & Yuille, 1969; Paivio & Foth, 1970).

Paivio (1965) propone *l'ipotesi della doppia codifica*, secondo cui le parole concrete, che possono evocare delle immagini visive, siano codificate in una duplice maniera, come codice verbale e come immagine visiva. Questo fa sì che le parole concrete siano più facili da ricordare, rispetto alle parole astratte, le quali sono processate unicamente attraverso il codice verbale. Successivamente Bower (1970) sperimentò la strategia delle immagini mentali interattive, proponendo una lista di coppie di parole da memorizzare con tre condizioni diverse: nella prima era richiesta la ripetizione, nella seconda la creazione di immagini singole e nell'ultima la creazione di un'unica immagine con le due parole da ricordare che interagivano tra di loro (ad esempio “rana- piano” richiedeva di immaginare una rana che suonava un pianoforte). Dai risultati emerse che l'uso di immagini singole comportava un incremento nella rievocazione di parole; tuttavia, la strategia delle immagini mentali interattive risultava la più promettente. Sono stati individuati anche due effetti in base alla modalità di presentazione (visiva od orale) e alla strategia richiesta; un effetto interferente e uno facilitante. I risultati, in accordo con la teoria dell'interferenza, presentano che, quando la traccia da analizzare e la strategia da usare passano per lo stesso sistema, ad esempio quello visivo, la memoria di lavoro ne risente, essendo saturata nel taccuino visuo-spaziale e generando così un calo nell'efficacia prodotta. Al contrario, quando sono sfruttati diversi sistemi, come il taccuino visuo-spaziale per la strategia delle immagini mentali e il loop fonologico per la ricezione degli stimoli uditivi, vi è un miglioramento della prestazione, dal momento che non si verificano effetti di interferenza (De Beni & Moè, 2003).

Le mnemotecniche sono invece un insieme di regole e procedure più strutturate usate durante la fase di codifica per migliorare il ricordo. Di seguito sono presentati degli esempi:

“Metodo dei loci”, una tecnica che implica la visualizzazione di alcuni elementi da ricordare in punti specifici, allocati all'interno di un percorso familiare o in riferimento alle parti del corpo; durante la rievocazione viene richiesto di ripercorrere mentalmente gli elementi visualizzati precedentemente

(Maguire et al., 2003). Questa tecnica risale ai tempi greco-romani e viene attribuita al poeta greco Simonide di Ceos (556-468 a.C.), il quale riuscì a identificare i corpi di alcuni commensali, deceduti a causa del crollo di un soffitto, per mezzo della ricostruzione topografica dei posti in cui erano seduti. Da quell'evento, questo metodo è stato ampiamente usato nella storia della retorica e non solo. Il metodo dei loci (anche detto “*palazzo della memoria*”) presuppone un'elaborazione in cui il soggetto deve immaginare un percorso per lui ben conosciuto, individuare diversi punti di riferimento lungo il percorso e legare ad ogni punto di riferimento le parole da ricordare. Durante la rievocazione, il soggetto dovrà ripercorrere mentalmente il percorso precedentemente creato con le parole associate (Twomey & Kroneisen, 2021).

“*Codice di Brayslaw*”, l'autore pubblicò nel 1849 un libro (“*Metrical Mnemonics*”), nel quale erano contenuti diversi versi, i quali costituivano uno strumento mnemonico per ricordare diverse date o fatti numerici accaduti nelle varie discipline e nella storia. Per fare ciò, Brayslaw aveva adoperato un codice di conversione di lettere e numeri. Tale codice funzionava prevalentemente per mezzo delle consonanti, escludendo le vocali. Pertanto, l'autore proponeva di selezionare le lettere in base alla conversione numerica del numero o data da ricordare per poi formare, sulla base delle consonanti ottenute, delle parole che si rivelavano più facili da ricordare (Zerzová & Železná, 2022).

Diverse meta-analisi hanno approfondito l'efficacia dei training di memoria basati sull'insegnamento di strategie nell'invecchiamento. Una prima meta-analisi, di interesse per questa trattazione, è stata condotta da Verhaeghen et al. (1992). Gli autori hanno esaminato l'efficacia dei training di memoria strategici, in cui gli anziani erano istruiti e si allenavano con diverse strategie e mnemotecniche (31 studi; tra le strategie e mnemotecniche maggiormente insegnate vi erano metodo dei loci, associazione nome-faccia, *pegword*, immagini mentali ed organizzazione), confrontandoli con due tipi di gruppi di controllo, uno passivo (10 studi) e uno attivo, coinvolto in attività alternative (8 studi). Un ulteriore obiettivo consisteva nel descrivere i fattori, legati alle caratteristiche del campione e del training, che potevano essere associati ad una migliore efficacia dell'intervento. Dai risultati è emerso come i training di memoria strategici promuovessero un miglioramento nella prestazione in compiti di memoria, con un effetto maggiore ($d=.73$) rispetto al gruppo di controllo passivo ($d=.38$) e attivo ($d=.37$). Riguardo ai fattori che potevano influenzare l'efficacia dell'intervento, secondo Verhaeghen et al (1992), la presenza di sessioni di pre-training, in cui erano fornite informazioni riguardo alle attività svolte e sul funzionamento cognitivo, la promozione di attività di gruppo, sedute di training circoscritte nel tempo e non troppo lunghe, e il fattore età (a favore di anziani più giovani), permettevano di incrementarne l'efficacia. Infine, non sono state riscontrate differenze in base al tipo di training strategico proposto, tuttavia, come sottolineato dagli stessi autori, quasi tutte le strategie

prese in esame in questa meta-analisi riguardavano l'immaginazione (tranne l'organizzazione); questo elemento potrebbe spiegare l'omogeneità dei guadagni osservati. Uno dei principali limiti evidenziati in questa meta-analisi riguardava la presenza di una correlazione negativa tra il miglioramento indotto dal training e la maggiore età del campione, evidenziando come l'età più avanzata poteva indurre il soggetto ad avere meno risorse per adattarsi ai nuovi compiti proposti. Inoltre, i training proposti in questa meta-analisi dimostravano scarsi effetti di generalizzazione ad altri compiti non specificamente allenati. Gli autori hanno sottolineato, in linea con Light (1991), come i limiti indotti dall'età (velocità di elaborazione e capacità di memoria di lavoro) potrebbero portare a cambiamenti concomitanti l'uso delle strategie, scegliendo quelle meno dispendiose in termini di "energia mentale".

Un'altra meta-analisi condotta da Gross et al. (2012) ha analizzato gli effetti dell'insegnamento di strategie sulla prestazione in compiti di memoria episodica in anziani con invecchiamento tipico, e ha cercato di verificare i risultati ottenuti da Verhaeghen et al (1992). Gli autori, nel dettaglio, hanno analizzato 35 studi in cui sono stati proposti dei training di memoria strategici basati sull'insegnamento di una o più strategie di memoria tra cui: immagini mentali (la più frequente), metodo dei loci, associazioni, categorizzazioni, associazioni nome-faccia, creazione di storie ed istruzioni su come servirsi di ausili esterni. Anche questa meta-analisi ha confermato l'efficacia dei training strategici nel migliorare la prestazione dell'anziano in compiti di memoria, con un effetto maggiore ($d=.43$) rispetto al gruppo di controllo ($d=.06$). Gli autori hanno dimostrato anche come la promozione di combinazioni di strategie, piuttosto che singole strategie, permetta di ottenere effetti maggiori, aumentando la probabilità di internalizzazione delle strategie apprese.

Pertanto, è possibile concludere come i training che promuovono l'insegnamento di strategie supportino il funzionamento della memoria nell'anziano, soprattutto nei compiti allenati. Sono state comunque evidenziate alcune problematiche legate all'uso delle strategie, come la loro scarsa generalizzazione ad altri compiti di vita quotidiana. Una sfida importante per gli interventi futuri consiste, inoltre, nell'incoraggiare gli anziani ad utilizzare le tecniche e le abilità su cui sono stati addestrati e a superare le tendenze perseveranti che ostacolano l'uso di nuove strategie (Nyberg, 2005; Verhaeghen & Marcoen, 1996). Uno dei fattori studiati in letteratura per analizzare come l'uso della strategia possa essere o meno facilitato, è il tempo di codifica, che verrà esaminato nel paragrafo successivo.

2.2 Il tempo come supporto ambientale durante il processo di codifica

Il tempo con cui sono presentate le informazioni è una variabile rilevante, poiché un intervallo di presentazione degli stimoli molto rapido può limitare la quantità di informazioni che accedono alla memoria di lavoro (Kliegl, 1995), portando ad un'elaborazione poco accurata ed a una traccia mnestica poco profonda. Infatti, gli anziani presentano una velocità di elaborazione minore e più lenta, questo comporta che per elaborare un'informazione in modo esaustivo, riuscendo ad ottenere una codifica profonda, necessitano di una maggior quantità di tempo (Salthouse, 1996). Come già illustrato nella *teoria della velocità di elaborazione*, vi sono due meccanismi. Il primo è il *meccanismo del tempo limitato*, in cui le operazioni finali non hanno un tempo di elaborazione sufficiente, dovuto al lento processamento di quelle iniziali, questo comporta che alcune operazioni potrebbero non essere portate a compimento. Il secondo meccanismo è il *meccanismo della simultaneità*, nel quale alcune informazioni potrebbero andare perdute, prima dell'elaborazione di quelle successive, a causa del lento processamento, poiché non sono disponibili tutte le informazioni in modo simultaneo (Salthouse, 1996).

Pertanto, vincoli imposti esternamente, come limiti temporali o richieste di compiere più compiti in modo simultaneo, possono andare ad incidere sul carico cognitivo portando il soggetto ad avere peggiori prestazioni. Nel dettaglio, quando gli stimoli di una prova sono presentati con tempi veloci, questa diventa più complessa per l'anziano, andando ad alterare la prestazione in termini di accuratezza e gravando sui meccanismi sopracitati, rispetto a quando sono forniti intervalli temporali più ampi o in assenza dei medesimi (Backman & Wahlin, 1995). Alla luce di quanto illustrato, manipolare l'intervallo di tempo disponibile per svolgere le operazioni cognitive, aumentandolo e fornendo così "supporto ambientale", potrebbe invece ridurre le differenze dovute all'età nello svolgere i compiti di memoria episodica per la persona anziana. Il supporto ambientale può essere inteso come l'insieme di ausili esterni che possono agire sulle elaborazioni che il soggetto deve compiere in vista di un compito (ad esempio rievocazione di liste di parole). L'ipotesi del supporto ambientale come valido aiuto per gli anziani si basa sul presupposto che gli anziani possono avere difficoltà nell'utilizzare spontaneamente determinati processi di codifica (Craik, 1990) e avere dei tempi di elaborazione più lenti (Salthouse, 1996). Per queste ragioni, alcuni autori ipotizzano come l'aumento del tempo di presentazione degli stimoli, diminuisca le differenze d'età in compiti di memoria (Burke & Light, 1981).

Pertanto, l'obiettivo di questo paragrafo e del successivo consiste, in un primo momento, nell'analisi degli effetti prodotti sulla prestazione a seguito della manipolazione degli intervalli di tempo di

codifica, e più avanti, nell'illustrare l'accuratezza ottenuta in compiti di rievocazione di liste di parole, dopo aver introdotto l'insegnamento di strategie di memoria.

In letteratura esistono molti studi che hanno cercato di definire l'accuratezza ottenuta in compiti di recupero di liste di parole manipolando la presentazione degli stimoli durante la codifica. Di seguito verrà presentata una breve rassegna, illustrando i principali risultati in base agli intervalli di tempo usati. Gli studi sui tempi di codifica hanno dimostrato come gli anziani trovino beneficio in prove con tempi prolungati; ad esempio, Craik e Rabinowitz (1985) hanno dimostrato come manipolando i tempi di codifica da un minimo di 1.5s ad un massimo di 6s per parola, nel loro campione di 48 anziani, si ottenga un'accuratezza del 30% per tempi di presentazione più brevi e, invece, del 50% per tempi più lunghi. Lo studio di Wahlin et al. (1995), inoltre, ha confrontato l'accuratezza nel ricordo di parole in base al tempo di codifica (2s o 5s) in diversi gruppi di anziani (range 75-96 anni). Nella condizione in cui sono stati forniti 2s, il gruppo di anziani ha ottenuto una percentuale di accuratezza, in media, del 43%, mentre con intervalli di 5s la prestazione media si è avvicinata al 50%, permettendo in questo lasso di tempo più lungo di trarre maggiore beneficio in tutti i gruppi esaminati e registrando anche degli effetti di trasferimento dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine. Anche Hill et al. (1995), infine, hanno analizzato l'accuratezza ottenuta nella rievocazione di liste di parole con tempi di presentazione di 2s e di 5s in un gruppo di 253 anziani (range 75-96 anni; $M=84.1$, $DS=5.06$). Dai risultati è possibile notare come l'accuratezza media sia passata dal 42.08% (2s) al 45.75% (5s).

Molti studi si sono pertanto concentrati sul proporre intervalli di codifica di 5s, analizzando gli effetti prodotti sul recupero di parole. Devolder e Pressley (1982) rilevarono un'accuratezza del 38.6% in un campione di 48 anziani (range 60-88 anni; $M=68.65$ anni). Backman e Wahlin (1995) proposero 5s come intervallo di codifica in un campione di 224 anziani (range 75-96 anni) diviso in 4 sottogruppi, andando ad analizzare anche il cambiamento nell'accuratezza in sottogruppi crescenti per età e proponendo due forme di liste di 12 parole l'una, una con parole casuali e l'altra con parole divise in 4 categorie raggruppabili. Dai risultati è possibile osservare come l'accuratezza media sia stata del 46.12% per le liste con parole casuali e del 53.43% per le liste con diverse categorie al proprio interno. Infine, anche Tacconnat et al. (2009), in un gruppo di 58 anziani ($M=69.29$; $DS=5.16$), riscontrarono, in media, un'accuratezza del 46% proponendo liste di 20 parole l'una con tempi di codifica di 5s.

Nonostante gli studi in letteratura siano molto eterogenei in termini di numerosità campionaria, numero di liste proposte, quantità di item per ogni lista e range d'età considerata (Rabinowitz,1989; Craik & Rabinowitz,1985; Tacconnat et al.,2009; Wahlin et al.,1995; Backman & Wahlin, 1995; Hill

et al.,1995), può essere comunque osservato come i tempi di presentazione più brevi (2s, o meno) portino a prestazioni minori rispetto a tempi più lunghi (es. di 5s). Dunque, fornire più tempo può essere considerato un supporto ambientale, per mezzo del quale è possibile permettere all'anziano di compensare la bassa velocità di elaborazione. Seguendo questo tipo di ragionamento, permettere di autogestire il proprio tempo in modalità *self-paced* potrebbe far sì che gli anziani traggano maggiore beneficio decidendo autonomamente come sfruttarlo, senza risentire di pressioni ambientali esterne.

Rabinowitz (1989) ha studiato i tempi dedicati spontaneamente all'apprendimento di 2 liste di parole in un gruppo di 15 anziani (range 61-74; M=66), dimostrando come l'accuratezza nella rievocazione raggiunga il 53% con un tempo medio di 19.9s per parola per la prima lista, e del 65% di accuratezza nella seconda con un tempo medio dedicato per parola di 21.7s. Anche Thompson e Kliegl (1991), in un secondo esperimento su 15 anziani (range 65-87; M=71.9), mediante la presentazione di diversi tipi di liste (una con parole fortemente plausibili, ossia immaginabili e concrete, e una con parole astratte) hanno dimostrato come, in media, gli anziani ricordino percentuali maggiori di parole plausibili (61% vs. 45%), impiegando mediamente 12.5s per le liste plausibili e 16.7s per quelle astratte.

Inoltre, Cavallini et al. (2010), in un primo studio, hanno analizzato la diversa accuratezza e il tempo impiegato nella rievocazione di liste di parole a seguito dell'introduzione di strategie. Un primo gruppo di controllo di 28 anziani (M=68.64; DS=1.19), ha presentato un'accuratezza nella rievocazione di liste di parole stabile, pari al 24,5% tra il pre e il post-test con un tempo dedicato allo svolgimento della prova pari a circa 6.50m (equivalenti a 9.7s per parola). Il gruppo sperimentale (N=28; M=68.64; DS= 1.19), invece, ha presentato una prestazione media del 35% nel pre-test con 14.80 m per lo svolgimento della prova (pari a 22.2s per parola) e ha dimostrato un incremento fino al 46% nel post-test con un tempo di svolgimento della prova di 15.90m (pari a 23.9s per parola). Questa associazione tra maggiore tempo sfruttato e migliori risultati ottenuti è nuovamente confermata in uno studio seguente (Cavallini et al., 2010), in cui è stato esaminato il tempo dedicato alla rievocazione di liste di parole, in tre gruppi di anziani, variando, in questo studio, le indicazioni proposte. Il gruppo di controllo (N=29; M=65.81; DS=1.01) ha mantenuto una prestazione in termini di accuratezza e tempi dedicati allo svolgimento costanti tra il pre e il post-test (per l'accuratezza, ha ottenuto in media il 54% al pre-test e il 57% al post; con tempi per lo svolgimento di 14.40m, pari a 21.6s per parola; e 14.50m pari a 21.75s per parola). Contrariamente, il gruppo a cui sono state illustrate alcune strategie (N=27; M=65.81; DS=0.74) ha dimostrato un'accuratezza migliore, passando dal 40% del pre-test (con 12m di tempo, ossia 18s per parola), al 58% nel post-test (andando ad implementare il tempo totale per lo svolgimento della prova a 16.80m, pari a 25.2s per parola).

Allo stesso modo l'ultimo gruppo (N=24; M=63.54; DS=0.89), a cui oltre alle strategie sono state fornite anche istruzioni su come applicarle nei diversi compiti, ha mostrato un'accuratezza iniziale del 51% (impiegando 13.8m, pari a 20.7s per parola) e nel post-test ha raggiunto il 64% di accuratezza, impiegando ben 17m, vale a dire 25.5s per parola. Questi ultimi studi riportati, oltre a dimostrare come il maggiore tempo dedicato durante la codifica sia associato a migliori risultati nel ricordo di liste di parole, illustrano anche come per ottenere i migliori risultati sia necessario favorire l'uso di strategie di memoria efficaci durante la fase di apprendimento delle informazioni. La condizione in cui i partecipanti possano decidere autonomamente i tempi da dedicare per ogni parola (*self-paced*) non permette di trarre un beneficio significativo, questo probabilmente è dovuto alle carenti capacità di monitoraggio. Quest'ultime, infatti, possono spiegare perché gli anziani traggano maggior beneficio da un tempo fisso prolungato, il quale richiede minore controllo cognitivo, rispetto alla condizione *self-paced* (Murphy et al, 1981; Paxtone et al, 2006).

Fornire maggior tempo in cui elaborare in modo ottimale il materiale potrebbe quindi rappresentare un valido supporto ambientale nel momento in cui vengano anche insegnate strategie di memoria, guidando così l'anziano nella realizzazione del compito proposto. Devolder e Pressley (1992) sostengono, infatti, come il principale limite al fornire solamente più tempo consista nel fatto che gli anziani non usino spontaneamente le strategie di memoria disponibili e, quando le usano, potrebbero non essere abbastanza efficaci nella loro esecuzione (Labouvie-Vief, Schell,1982; Poon,1985).

In sintesi, in questo paragrafo è stato illustrato come alla luce dei cambiamenti indotti dall'età sui meccanismi cognitivi, gli anziani trovino maggiori difficoltà in compiti come quelli di memoria episodica. Tuttavia, è stato anche sottolineato come l'introduzione di un supporto ambientale, quale un maggior tempo di codifica, e istruzioni dirette sull'uso di strategie di memoria permettano agli anziani di sopperire alla minore velocità di elaborazione (Salthouse 1996) e alla difficoltà ad auto-iniziare processi di codifica profonda (Craik,1990; Bissig & Lustig; 2007), favorendo così la prestazione di ricordo.

2.3 Il ruolo del tempo di codifica e l'uso di strategie di memoria nell'invecchiamento

Dalla letteratura è possibile osservare come, aumentando il tempo di presentazione durante la codifica di liste di parole, si osservino cambiamenti positivi nella prestazione degli anziani. Tuttavia, gli studi citati nel precedente paragrafo, come quello di Craik e Rabinowitz (1985), dimostrano come intervalli di presentazione più lunghi permettano di incrementare leggermente l'accuratezza, ma non registrano miglioramenti significativi nel momento in cui non vi è richiesta diretta di una codifica più profonda.

Infatti, secondo Craik (1986; 2022), gli anziani hanno minori risorse di elaborazione per intraprendere in modo spontaneo delle strategie che li aiutino a svolgere il compito; pertanto, non ci sono miglioramenti osservabili in base all'intervallo di presentazione maggiore, dal momento in cui manca un uso consapevole di una strategia in grado di veicolare un'elaborazione più profonda. Anche Rabinowitz (1989) ha documentato come fornire un tempo autogestito personalmente e maggiori istruzioni riguardo all'uso delle strategie, porti a migliorare la prestazione in compiti di memoria, permettendo agli anziani di fare leva sui supporti ambientali per implementare processi di codifica auto-iniziati (Craik, Rabinowitz, 1985). Craik (1983; 2022) ha teorizzato che il processo di recupero delle informazioni derivasse dall'interazione tra processi neurali interni ed eventi ambientali esterni. In quest'ottica ha inteso la rievocazione come un processo auto-iniziato dipendente dalle risorse di elaborazione disponibili e dai processi di controllo mediati dai lobi frontali (Craik, 1986), i quali risentono di un minore grado di funzionamento con l'invecchiamento (Cabeza & Dennis, 2012). Da questo contesto teorico, è stata presentata l'ipotesi del supporto ambientale, secondo cui i problemi di memoria dovuti all'età derivano dal minore funzionamento dei lobi frontali e, quindi, dal minore controllo cognitivo e abilità per promuovere processi auto-iniziati (Craik, 1986; Gardiner, 1988). Queste difficoltà, tuttavia, possono essere compensate nel momento in cui viene fornito un adeguato supporto ambientale. È stato già illustrato come i primi studi sul supporto ambientale si siano interessati di come la manipolazione temporale durante la fase di codifica possa impattare sulla prestazione.

In questo paragrafo saranno presentati i miglioramenti indotti dall'insegnamento di strategie di memoria per permettere una codifica profonda. Le principali strategie adoperate sono quelle che fanno leva sulle immagini mentali, questo poiché molti studi (ad es. Vranic et al., 2021) e metanalisi (ad es. Hudes et al., 2019; Verhaeghen et al., 1992) hanno sottolineato la loro efficacia per merito della visualizzazione ed associazione con elementi precedentemente immagazzinati, con effetti di trasferimento nella memoria a lungo termine e in quella prospettica.

Di seguito verrà presentata una breve descrizione dei principali risultati ottenuti dagli studi che hanno verificato l'effetto sulla rievocazione di liste di parole manipolando tempi di codifica e istruendo il campione sulla strategia del metodo dei loci, una strategia che fa leva sull'immaginazione. Prendendo in considerazione gli effetti di diversi tempi di codifica (da 3s a 20s) e l'insegnamento del metodo dei loci negli anziani, Thompson e Kliegl (1991) hanno presentato dei miglioramenti nel ricordo di liste di parole al post-test, raggiungendo il 64.4% di accuratezza per intervalli di 20s (pre-test: M=10.5; DS=9.5; post-test: M=19.3; DS=8.0), il 50.1% per gli intervalli di 11s (pre-test: M=10.9; DS=8.3; post-test: M=15.1; DS=8.6) e il 22% per intervalli di 5s (pre-test: M=5.2; DS=4.0; post-test: M=6.6;

DS=6.2). Fornire più tempo, dunque, permette di livellare le differenze ottenute nel recupero di informazioni tra il gruppo di anziani e giovani, anche nel momento in cui viene promosso l'uso di una mnemotecnica.

Un'ulteriore rassegna di studi di Kliegl, Smith e Baltes (1989; 1990) ha illustrato, in un campione di circa 20 anziani (età media di 71,7 anni), come l'uso della strategia del metodo dei loci con diverse modalità di training e la manipolazione di tempi di codifica, sia efficace in prove pre/post-test di compiti di rievocazione di liste di parole. In particolare, è possibile notare dall'analisi dei risultati come in percentuale i maggiori guadagni, tra la condizione di pre-test e quella di post-test, si ottengano quando sono forniti intervalli di tempo più lunghi. Ad esempio, in un primo studio, Kliegl et al., (1989) hanno ottenuto una prestazione al post-test del 57.5% (M=23; DS=9.9) in termini di accuratezza di parole rievocate (liste di 40 parole l'una) con tempi di presentazione nella fase di codifica di 10s, ottenendo un miglioramento del 49.75% (pre-test: M=3.1; DS= 1.9). Nella condizione *self-paced*, al post-test gli anziani hanno impiegato mediamente 24.5s per parola, ottenendo una prestazione pari al 81% (M=32.4; DS=6.0) di risposte corrette. Nel secondo studio, gli stessi autori (Kliegl et al.,1989), hanno proposto l'insegnamento del metodo dei loci promuovendo anche una fase di training in cui la difficoltà del compito è stata adeguata al livello di prestazione raggiunto, confermando i risultati precedenti nella fase di post-test. Nella condizione di tempo di codifica di 20s, gli anziani hanno ottenuto un'accuratezza del 59.3% (M=17.8; DS=8.7), migliorando del 46% (pre-test: M=4.0; DS=3.9). Istruire gli anziani sulla strategia di memoria, in questo caso sul metodo dei loci, permette di aumentare il loro grado di elaborazione auto-iniziata. In particolare, fornendo anche supporto ambientale mediante il tempo di codifica, permette di creare ciò che è stato definito come "schematic support" (Craik, Bosman, 1992), il quale presuppone un insieme di conoscenze ottenute attraverso le fasi di training, in cui gli anziani familiarizzano e si allenano sulla sua applicazione, legandola a procedure già ben consolidate. Questo concetto implica che le esperienze passate e la conoscenza sul mondo possano esse stesse costituire un supporto interno a cui il soggetto può attingere.

I dati raccolti nella rassegna di Kliegl (1995) hanno confermato la diversa accuratezza nel ricordo di liste di parole (12 liste di 30 parole caduna) attraverso la manipolazione dei tempi di elaborazione (12 condizioni, da 0.8s a 20s) in gruppi di giovani ed anziani, a seguito di una sessione intensiva di allenamento con metodo dei loci. Anche in questo caso, intervalli maggiori hanno permesso una migliore applicazione della strategia proposta (20s: accuratezza del 76.6%). Per ottenere un'accuratezza pari del 50%, sfruttando il metodo dei loci, gli anziani necessitano in media 5.3s per

parola, mentre per i giovani l'intervallo di presentazione per mantenere la stessa prestazione diminuisce a circa 2s (Kliegl & Lindenberger, 1993).

La strategia delle immagini mentali è stata analizzata al fine di descrivere se sia un efficace metodo per promuovere il funzionamento della memoria episodica. Nello studio di Dirx e Craik (1992) sono state presentate le differenze ottenute nella rievocazione di liste di parole concrete con intervalli di codifica fissi (4s) mediante l'insegnamento di tre forme di strategie di memoria (ripetizione, creazione di frasi/storie e le immagini mentali semplici ed interattive) in un campione di 18 anziani (M=69.6; DS=3.9). I due autori hanno dimostrato come la strategia delle immagini mentali permetta di ottenere un 58.13% di accuratezza (rievocando, in media, 9.3 parole su 16). Seguendo un paradigma analogo Vranic et al. (2021) hanno ottenuto un'accuratezza del 46.26% (M=6.94; DS=2.45) nella rievocazione di liste di parole presentate a 2s tra una parola e la successiva, a seguito dell'insegnamento della strategia delle immagini mentali. Anche Cavallini et al. (2003), infine, hanno dimostrato un'accuratezza nella rievocazione di liste di 20 parole, intervallate da 3s, del 45% in giovani-anziani (60-70 anni) e del 41.5% in anziani (70-80 anni). Questi autori hanno osservato come l'invecchiamento determini un decremento nell'accuratezza dei compiti proposti dovuti ai cambiamenti nei meccanismi di elaborazione, illustrando differenze nell'uso delle strategie (Murphy et al. 1987).

Pertanto, molti autori hanno associato la manipolazione del tempo di codifica all'insegnamento di strategie di memoria; tuttavia, ulteriori ricerche si sono domandate dell'effettiva messa in atto delle medesime. Gli anziani, infatti, potrebbero ritenere le strategie poco utili o non avere abbastanza consapevolezza delle proprie potenzialità. Per questo motivo, studi come Carretti et al. (2011) hanno associato all'insegnamento della strategia delle immagini mentali degli interventi metacognitivi. Dai risultati è stato evidenziato come gli anziani, nel post-test, avessero raggiunto un'accuratezza nella rievocazione di liste di parole, con tempi di codifica di 2s, pari al 44.7% (M=6.70; DS=1.89), documentando successivamente dei follow-up in cui l'accuratezza raggiunse il 45.87% (M=6.88; DS=1.83) a tre mesi e il 47.73% (M=7.16; DS=1.95) a sei mesi. Pertanto, l'insegnamento della strategia delle immagini mentali permette di ottenere un'elaborazione profonda, basata sul significato della parola da richiamare, dimostrando anche come le variabili metacognitive e motivazionali giochino un ruolo rilevante nello spiegare la quantità di miglioramento dovuto all'allenamento con la strategia. Anche Dunlosky et al. (2003) hanno ottenuto una prestazione migliore nel gruppo a cui era fornito maggiore supporto ricevendo, oltre alle strategie, anche un insegnamento delle modalità in cui applicarle. Infatti, il gruppo che aveva ricevuto solo l'insegnamento delle strategie, ha ottenuto

una media del 52% in accuratezza al post-test, mentre il gruppo che aveva ricevuto anche informazioni sulla loro utilità ed applicazione ha ottenuto una media del 58% in accuratezza.

Froger et al. (2012), inoltre, hanno cercato di mettere in luce come il supporto ambientale fornito durante la codifica, permetta di aggiustare il tempo dedicato durante l'apprendimento in base alla difficoltà del compito proposto. Gli autori hanno dimostrato come fornire supporti ambientali e metacognitivi, spiegando l'efficacia delle strategie da mettere in atto, permetta di adattare in modo ottimale il tempo di studio, migliorando l'uso della strategia e compensando i deficit di memoria. Gli anziani, infatti, hanno dedicato più tempo allo studio dei compiti difficili nel momento in cui è stata illustrata l'efficacia della strategia di codifica, rispetto ai giovani adulti. Quando il supporto ambientale era elevato, gli anziani hanno sfruttato il tempo in più, ottimizzando le strategie da mettere in atto e diminuendo la differenza di prestazione con i giovani. Dai dati possiamo anche osservare come, in condizioni di assenza di supporto ambientale, gli anziani hanno impiegato in media meno di 10s nei compiti più semplici e poco più di 10s per quelli difficili. All'aumentare del supporto ambientale, invece, è possibile osservare un cambiamento nel tempo dedicato allo studio, arrivando fino a 25s per parola nei compiti difficili. Secondo gli autori, questo aumento del tempo dedicato allo studio delle parole da rievocare permette agli anziani di aggiornare le informazioni riguardo alle strategie da mettere in atto, e di usarle sfruttando il tempo in più di cui possono disporre liberamente. Un ultimo studio (Flegal & Lustig, 2016) ha dimostrato come incoraggiare gli anziani ad impiegare un tempo sufficientemente lungo, pari a 14s, e fornire informazioni adeguate riguardo alla strategia di codifica, possa migliorare le prestazioni in compiti di memoria. I risultati hanno mostrato come adottare un approccio personalizzato, permettendo un equilibrio tra supporto ambientale fornito e indicazioni per incoraggiare ad usare processi di codifica specifici, permetta all'anziano di scegliere riguardo alla strategia più idonea e di agire in un contesto strutturato che promuove il funzionamento dei processi alterati dall'invecchiamento. In sintesi, la formazione degli anziani funziona meglio quando è personalizzata, bilanciando il supporto ambientale che spinge il partecipante ad impegnarsi in processi di codifica sufficienti, permettendo di scegliere quelli più idonei per il caso specifico (Bottiroli et al., 2013).

Risulta quindi importante sottolineare, alla luce dei dati presentati in questo paragrafo, che il tempo fornito per promuovere l'uso della strategia di codifica ottimale è una variabile importante da tenere in considerazione. È stato dimostrato come l'uso di strategie di codifica ottimali richieda, in generale, maggiore tempo di codifica, ma bisogna prendere atto, anche, del fatto che esistono delle differenze di età nel riuscire a svolgere lo stesso processo come, ad esempio, creare un'immagine mentale (Kliegl, 1995). Tuttavia, l'analisi degli studi mette in luce come fornire più tempo non basta per

promuovere l'uso ottimale delle strategie, rendendo importante trovare ulteriori supporti ambientali, nonché altri aspetti su cui lavorare, come la promozione di processi metacognitivi (Froger et al., 2012).

2.4 Uso del timer visivo come cue esterno secondo il gamification approach

Nei paragrafi precedenti è stato illustrato come il supporto ambientale, secondo l'ipotesi di Craik (1990), sia un utile agente esterno e/o interno, che la persona anziana, la quale ha un deficit nelle risorse cognitive e nei processi auto-iniziati, possa sfruttare per promuovere l'iniziazione di questi processi insieme all'insegnamento di diverse strategie di memoria. Sono stati anche forniti diversi esempi di supporti ambientali e studi che si sono interessati a documentarne l'efficacia; dal fornire più tempo durante la fase di codifica, al sottolineare l'importanza metacognitiva delle strategie e della loro applicazione. Quest'ultima permette di creare dei momenti in cui le strategie vengano presentate in termini di efficacia e ambiti di applicazione, al fine di rendere la persona anziana consapevole del funzionamento di processi come la memoria e di scegliere l'operato strategico più appropriato da mettere in atto. In questo paragrafo verrà discussa un'ulteriore forma di supporto ambientale esterno sotto forma di un timer visivo che scandisce il tempo di presentazione delle informazioni.

L'uso del timer come pratica educativa e ludica può essere ricondotto a ciò che nei contesti educativi è stato indicato come "approccio gamificato" o "gamification". Il concetto di gamification, ossia "*the use of game thinking and game mechanics to engage users and solve problems*" (Zichermann & Cunningham, 2011), implica l'uso di elementi tipici dei videogiochi in contesti che però non sono ludici agendo, spesso, sulla motivazione. L'approccio gamificato, infatti, fa molta leva sulla teoria dell'esperienza di flusso (Csíkszentmihályi, 1988), in quanto promuove il giusto equilibrio tra livelli di ansia tollerabili, dati dalla difficoltà del compito e l'abilità percepita. Li et al. (2012) hanno individuato come elemento di interesse di questo approccio sia la pressione temporale, la quale permette al giocatore di mettersi alla prova e definire meglio gli obiettivi da perseguire. Ad esempio, nei contesti scolastici, l'uso del timer è ritenuto uno strumento utile per incrementare il rendimento, facendo leva sul senso di urgenza di portare a termine il compito, sull'attenzione focalizzata e sulla risoluzione dei problemi (Aban, Fontanil, 2015; Wright, 2013).

In letteratura esistono pochissimi studi che si sono interessati del tema, soprattutto nel momento in cui vengono presi in considerazione processi e compiti cognitivi. Di seguito saranno proposti i principali studi riguardo all'uso del timer e alle conseguenze che può indurre rispetto all'ansia e alla motivazione. Verrà anche analizzata la differenza in termini di benefici prodotti in base al tipo di

timer (ascendente o discendente) adoperato, in riferimento allo stato motivazionale e all'ansia percepita da studenti universitari. Infine, verrà presentato l'unico studio disponibile riguardo all'uso del timer nella popolazione anziana.

Lo studio di Olipas e Luciano (2020) ha indagato gli effetti prodotti dalla presentazione di un timer visivo discendente sulla motivazione accademica e sull'ansia negli studenti universitari di informatica (N=120; 61% uomini e 39% donne). Agli studenti è stato richiesto di svolgere un compito di programmazione durante il quale è stato reso visibile un timer discendente (ossia un orologio che scandiva il tempo rimasto, attraverso un countdown). In aggiunta, sono stati proposti tre questionari: uno valutava la motivazione accademica (The Academic Motivation Scale, Vallerand, Pelletier, Blais, Brière, Sénécal e Vallières, 1992), uno l'ansia (basato su IT Anxiety Scale, Lopez-Banilla e Lopez, 2012) e l'ultimo l'efficacia percepita dall'uso del timer. Le risposte sono state classificate secondo questi indici: range 1.00-1.74 = “non motivati” e “in disaccordo”; range 1.75-2.49 = “moderatamente motivati” e “né in accordo né in disaccordo”; range 2.50-3.24 = “motivati” e “d'accordo”; range 3.25-4.00 = “molto motivati” e “molto d'accordo”. Il questionario sulla motivazione ha preso in considerazione sia quella intrinseca – gli studenti potevano rispondere di voler dimostrare a sé stessi di poter riuscire (M=3.43), autorealizzarsi (M=3.33) e ottenere una soddisfazione personale nel riuscire nel compito (M=3.26) – che quella estrinseca – potevano rispondere di voler ottenere il lavoro desiderato (M=3.50), avere una vita agiata (M=3.50), ottenere una carriera migliore (M=3.30) e avere un buon salario (M=3.29) –. Riguardo al questionario sull'efficacia del timer, la maggior parte degli studenti ha trovato l'uso del timer positivo, sostenendo come esso li rendesse fortemente nervosi (M=3.34), ma reputando anche come li motivasse a rispondere (M=3.08), li aiutasse a pensare e rispondere più velocemente (M=2.88) e/o li rendesse soddisfatti di aver concluso l'attività prima dello scadere del tempo (M=3.16). Tuttavia, gli studenti che hanno riportato di non avere giovato del timer hanno sostenuto anche come creasse in loro panico e pressione. Il questionario riguardante l'ansia, infine, ha dimostrato come in media il campione esaminato si sentisse in ansia (M=2.53) e nervoso (M=2.79) di compiere possibili errori (M=2.56). Attraverso lo studio di possibili correlazioni tra queste tre condizioni, ne è emersa una interessante tra l'ansia e la presenza del timer durante lo svolgimento del compito. Questa relazione ha dimostrato come l'aumento dell'uso del timer durante i compiti proposti abbia determinato negli studenti indici di ansia percepiti maggiori, nonostante l'opinione diffusa tra i medesimi fosse della sua utilità nell'organizzare meglio il tempo in vista del compito.

Ruuymaekers e Frederick (2018), hanno indagato, nello specifico, possibili differenze che possono sussistere a seconda del timer presentato (ascendente o discendente) sull'ansia e sulla motivazione

durante compiti di appaiamento di carte. I due ricercatori hanno evidenziato come avere maggiori livelli di ansia ed essere preoccupati per il compito da affrontare, dovuto dalla presenza del timer, possano diminuire lo spazio utile per la memoria di lavoro in vista del compito, causando un calo nella prestazione (Eysenck et al., 2007). Il campione composto da 31 studenti è stato istruito nel compito di appaiamento di coppie di carte, registrando il tempo necessario per trovare la coppia uguale su un foglio di risposta (condizione per spostare l'attenzione sul timer durante la fase di familiarizzazione). Durante la fase test, un orologio digitale è stato messo davanti al partecipante che doveva svolgere il compito individuando le coppie di carte; il tempo disponibile era di 5 minuti ed era presentato in due possibili condizioni: condizione con timer ascendente (da 0:00 a 5:00) o condizione discendente (da 5:00 a 0:00). Pertanto, i partecipanti divisi in due gruppi hanno svolto lo stesso compito ma avendo a disposizione un timer differente, ascendente o discendente. Dopo ogni compito di appaiamento di carte è stato proposto un questionario riguardante l'ansia percepita (Emotional Stress Reaction Questionnaire, Larrison & Wilde-Larrison, 2012). L'ipotesi di partenza consisteva nell'idea che l'ansia sarebbe stata maggiore nella condizione di timer discendente, ma i risultati non hanno rivelato nessuna differenza significativa nei livelli di ansia osservati tra le due condizioni di presentazione del timer (timer ascendente: ESRQ, $M=5.5$; timer discendente: ESRQ, $M=6.9$). La motivazione è stata calcolata in base al numero di coppie correttamente trovate e in base alla condizione timer. I risultati hanno mostrato una differenza significativa ($p=.007$) in base alla condizione esaminata, i partecipanti nella condizione di timer discendente ($M=7.2$) hanno trovato un numero maggiore di coppie rispetto alla condizione di timer ascendente ($M=5.8$). Pertanto, i soggetti si sono rivelati più motivati a trovare le coppie di carte sotto la condizione di timer discendente, nonostante gli indici di ansia non siano stati significativamente diversi in base al tipo di timer presentato. Tuttavia, da un punto di vista qualitativo è stato possibile notare come la condizione di timer discendente generi in media livelli di ansia maggiori. Diversamente da questo studio (Ruuymaekers & Frederick, 2018), Kellogg et al. (1999) hanno dimostrato come la prestazione nei compiti diminuisca con l'aumentare dell'ansia percepita.

L'unico studio, invece, che ha utilizzato un timer in un campione di anziani non ha approfondito come questo abbia influito sui risultati. Lo studio di Nyberg et al. (1997), nel dettaglio, ha indagato gli effetti indotti da compiti di attenzione divisa in condizioni multiple durante la codifica, la rievocazione o entrambe, nel corso della presentazione di liste di parole. L'obiettivo dello studio consisteva nel comprendere se i compiti di attenzione divisa risentissero degli effetti indotti dall'età. I risultati hanno evidenziato come i compiti di attenzione divisa causino cali nella prestazione in maniera più evidente nel caso in cui siano proposti durante la codifica e la rievocazione. Invece quando vengono prese in esame le due condizioni in maniera isolata, peggiori prestazioni sono

ottenute nella condizione di codifica, in quanto la rievocazione, secondo gli autori, è un processo più automatizzato. Il compito criterio, dello studio, consisteva nella presentazione di parole lette ad intervalli di 2s, con un timer che indicava il tempo di presentazione dello stimolo. In aggiunta, in base alla condizione attribuita, è stato richiesto di svolgere un compito distraente con le carte. Durante la fase di recupero, i partecipanti dovevano rievocare le parole ad intervalli prestabiliti e indicati dal timer. I risultati hanno confermato una maggiore difficoltà degli anziani nel ricordo episodico (condizione senza attenzione divisa) rispetto ai giovani. Tuttavia, nelle altre condizioni, in cui era presente l'attenzione divisa, gli anziani hanno presentato lo stesso andamento parallelo dei giovani (minima durante la sola presenza in fase di recupero, massima se presente in entrambe le fasi). Gli autori hanno perciò concluso che l'età non spiega le diverse abilità in compiti di attenzione divisa. Dallo studio purtroppo non è possibile trovare nessuna ulteriore informazione riguardo alla presenza del timer e a come quest'ultimo possa aver influito sul ricordo. Nonostante ciò, questo studio può offrire, insieme agli studi precedentemente presentati, alcuni spunti di riflessione.

In conclusione, è possibile sottolineare come esistono delle evidenze rispetto a come lo scandire del tempo possa influire sulla prestazione cognitiva dei giovani in contesti scolastici. Negli studi presentati, infatti, è possibile notare come lo scandire del tempo permetta ai giovani di autogestirsi in vista del compito, favorendo maggiore motivazione e promuovendo la velocità di esecuzione, nonostante l'aumento dell'ansia percepita (Olipas & Luciano, 2020; Ruuymaekers e Frederick, 2018). Tuttavia, non è ancora chiaro se l'uso di *cue* ambientali che scandiscono il tempo durante la fase di codifica possa essere o meno un supporto ambientale per l'anziano. L'obiettivo della ricerca, che sarà presentata nel capitolo successivo, è stato proprio quello di esplorare questa possibilità.

CAPITOLO 3 - PUO' LO SCANDIRE DEL TEMPO FACILITARE IL RICORDO DI LISTE DI PAROLE NELLE PERSONE ANZIANE? IL RUOLO DELLA PRESENTAZIONE DI UN TIMER VISIVO IN COMPITI DI MEMORIA EPISODICA.

3.1 Obiettivi

La presente ricerca è parte di uno studio più ampio, il cui obiettivo generale è quello di indagare, in un campione di giovani-anziani, quale sia il tempo di codifica migliore -tra i diversi solitamente utilizzati in letteratura- affinché l'anziano possa beneficiare dell'insegnamento e dell'utilizzo di strategie di memoria efficaci per completare compiti di memoria episodica (ricordo di liste di parole), e migliorare la propria prestazione anche in compiti di memoria a lungo termine e di memoria di lavoro dopo l'allenamento.

L'obiettivo della ricerca presentata in questo elaborato è stato nello specifico quello di esplorare, in un campione di giovani-anziani (64-75 anni) con invecchiamento tipico, se la presenza di un timer visivo discendente che scandisce il tempo a disposizione per codificare le informazioni da memorizzare in un compito di memoria episodica, insieme all'utilizzo della strategia delle immagini mentali, possa o meno facilitare la prestazione dell'anziano, rispetto a non avere a disposizione il timer visivo.

Un secondo obiettivo è stato quello di esplorare se allenarsi ad utilizzare la strategia delle immagini mentali con la presenza del timer visivo, rispetto a non averlo a disposizione, possa portare a maggiori benefici in compiti di memoria episodica simili a quelli allenati.

A tal fine, è stato reclutato un campione di giovani-anziani, istruiti nell'utilizzo della strategia delle immagini mentali, una delle strategie di memoria più efficaci, per memorizzare delle liste di parole. Il campione è stato suddiviso in due gruppi: (1) un gruppo si è allenato ad utilizzare la strategia delle immagini mentali precedentemente appresa per memorizzare liste di parole presentate con un tempo di codifica 5 secondi (*Gruppo No Timer*), l'altro (2) si è allenato ad utilizzare la strategia delle immagini mentali per memorizzare liste di parole presentate con un tempo di codifica 5 secondi che era scandito da un timer discendente, ossia una banda bianca in basso a destra sullo schermo che segnalava, svuotandosi, lo scorrere del tempo tra una parola e la successiva (*Gruppo Timer*).

Sulla base degli scarsi dati presenti in letteratura, è stato preferito l'uso di un timer discendente rispetto alla forma ascendente in quanto non presentava significative differenze in termini di ansia generata mentre dimostrava di veicolare una motivazione espressa in termini di migliore accuratezza nel compito (Ruuymaekers & Frederick, 2018).

Tutti i partecipanti, prima e dopo essere stati istruiti all'utilizzo della strategia delle immagini mentali e aver completato l'allenamento, hanno completato, inoltre, una batteria di prove e questionari, tra cui compiti di ricordo di liste di parole simili a quelli con cui si sono allenati (una lista di parole con tempo di codifica di 2 secondi una lista di parole con tempo di codifica *self-paced*).

Alla luce delle evidenze presenti in letteratura circa l'efficacia di insegnare all'anziano strategie di memoria, come quelle basate sull'immaginazione, per supportarne la prestazione di memoria (Verhaeghen et al., 1992; Gross et al., 2012), ci si poteva aspettare un miglioramento nelle prove criterio, grazie all'allenamento con la strategia delle immagini mentali.

È stato poi esplorato il ruolo del timer. Un possibile risultato atteso poteva essere, da una parte, che la presenza del timer potesse agire da ulteriore supporto ambientale, permettendo all'anziano di autoregolare il proprio tempo a disposizione e supportare l'utilizzo della strategia di memoria appresa (Craik, 1986). D'altra parte, ci si poteva aspettare che il timer potesse fungere da distrattore, ostacolando l'applicazione della strategia e, di conseguenza, la prestazione (Eysenck et al., 2007).

3.2 Metodo

3.2.1 Campione

In questo studio sono stati coinvolti 42 giovani-anziani, residenti nelle province di Macerata e di Fermo, nella regione Marche, reclutati attraverso il passa-parola.

Sono stati usati i seguenti criteri di inclusione per la partecipazione alla ricerca:

- 1) Un adeguato stato di salute psicofisico, indagato mediante l'utilizzo di un'*intervista semi-strutturata* (De Beni et al., 2008);
- 2) Un punteggio al *Mini Mental State Examination* (MMSE; Folstein et al., 1975) ≥ 27 , per escludere presenza di disturbi neurocognitivi;
- 3) Un punteggio alla *Geriatric Depression Scale* (GDS, versione breve per anziani; Yasavage, 1988) ≤ 5 , per escludere presenza di sintomatologia depressiva.

Oltre a queste prove di screening, è stato somministrato anche un questionario che va ad indagare l'ansia di tratto (STAI-Y2, traduzione italiana a cura di Pedrabissi, Santinello 1989).

I partecipanti sono stati assegnati casualmente a due gruppi sperimentali: il primo gruppo (*Gruppo No Timer*; N= 21), si è allenato ad utilizzare la strategia delle immagini mentali precedentemente appresa per memorizzare liste di parole presentate con un tempo di codifica 5 secondi, il secondo

gruppo (*Gruppo Timer*; N= 21), si è allenato ad utilizzare la strategia delle immagini mentali per memorizzare liste di parole presentate con un tempo di codifica 5 secondi, scandito da un timer discendente.

Le statistiche descrittive delle caratteristiche socio-demografiche e dei test di screening per i due gruppi sono riportate in Tabella 3.1. I due gruppi non differiscono per età, scolarità, punteggi al MMSE, GDS, e STAI-Y2 (si veda Tabella 3.1).

Tabella 3.1 Media (M) e deviazione standard (DS) delle caratteristiche socio-demografiche e dei test di screening per il Gruppo *No Timer* e il Gruppo *Timer*.

	Gruppo <i>No Timer</i>		Gruppo <i>Timer</i>		<i>t</i> (40)	<i>p</i>
	N = 21		N= 21			
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>		
Età	68.90	3.32	69.10	3.35	-.19	.85
Scolarità (anni)	12.00	3.92	12.38	4.21	-.30	.76
MMSE	27.70	.45	27.57	.41	.97	.34
GDS	2.24	1.58	2.24	1.58	0	1
STAI-Y2	34.33	9.06	37.90	7.33	-1.40	.17

Note. MMSE: Mini-Mental State Examination; GDS: Geriatric Depression Scale; STAI-Y2: State-Trait Anxiety Inventory.

3.2.2 Materiali¹

Sessioni pre- e post-test

Prove criterio

**Lista di 15 parole* (2 secondi): prova composta da 15 parole audio-registrate e presentate con intervallo di 2 secondi di tempo tra una parola e la successiva. Al partecipante è richiesto di memorizzare le parole della lista nel tempo a disposizione, alla fine della presentazione viene proposto un compito distraente (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per ulteriori 30 secondi). Concluso il compito distraente, il partecipante è invitato a riportare il maggior numero di parole

¹ Le prove e questionari considerati in questo elaborato sono segnalati da un asterisco (*)

possibile. Il punteggio finale (variabile dipendente) è dato dal numero delle parole correttamente riportate (max = 15).

**Lista di 15 parole (self-paced)*: prova composta da 15 parole audio-registrate. Durante il compito, è chiesto al partecipante di auto-gestire il tempo di presentazione tra una parola e la successiva, cliccando il pulsante destro del mouse per ascoltare la parola seguente. Terminata la lista viene proposto un compito distraente (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per 30 secondi). Concluso il compito distraente, il partecipante è invitato a riportare il maggior numero di parole possibile. Il punteggio finale (variabile dipendente) è dato dal numero delle parole correttamente riportate (max = 15).

Per le prove criterio sono state create delle versioni parallele (A e B), bilanciate per lunghezza, frequenza d'uso e immaginabilità delle parole che compongono le liste (si veda Tabella 3.2).

Tabella 3.2 Media (M) e deviazione standard (DS) di lunghezza, frequenza d'uso e immaginabilità delle parole delle liste criterio.

	Lista 2 secondi		Lista 2 secondi		Lista <i>self-paced</i>		Lista <i>self-paced</i>	
	A		B		C		D	
	M	DS	M	DS	M	DS	M	DS
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

Le liste di parole sono state realizzate utilizzando il software per l'editing di audio, *Audacity*, e presentate al partecipante usando il software *Matlab*, il quale ha permesso di impostare un tempo prefissato (ad es. 2 secondi) tra una parola e la successiva, oppure di registrare i tempi di codifica impiegati per ciascuna parola della lista *self-paced*.

Le versioni parallele delle liste criterio sono state presentate in modo bilanciato tra loro, prima la lista con un tempo prefissato (2 secondi) e poi la lista *self-paced* o viceversa, e tra le sessioni di valutazione pre- e post-test.

Dopo aver presentato le liste criterio, ai partecipanti è stato chiesto di completare un *Questionario sulle strategie* costruito *ad hoc*, composto da 6 domande che indagano: 1) se il partecipante ha utilizzato delle procedure/strategie per apprendere e ricordare le parole; 2) se ha utilizzato le strategie in modo consistente per tutte le parole della lista; 3) qualora il partecipante riporti di aver utilizzato più strategie, quale ha prediletto o ritenuto più efficace; 4) se, in generale, ha ritenuto efficace il modo in cui ha approcciato il compito e le strategie utilizzate.

Al partecipante è stato chiesto, inoltre, di rispondere a 9 domande tratte dal *Text Material* (Ryan, Cornell & Plant, 1990), per valutare la sua esperienza soggettiva, in termini di interesse (5 items; es. “Potrei descrivere la prova che ho fatto come veramente interessante”), percezione di competenza (2 items; es. “Penso di aver compreso le istruzioni della prova molto bene”) e tensione/ansia (2 items; es. “Mi sentivo molto teso nel fare la prova in cui mi sono esercitato”) rispetto all’attività delle prove criterio. Per ogni domanda del questionario, è stato chiesto al partecipante di indicare il suo grado di accordo su una scala *Likert* a sette livelli (1: “Per nulla d’accordo” – 7: “Moltissimo d’accordo”). Un punteggio finale alto al questionario indica una maggiore piacevolezza percepita rispetto allo svolgimento della prova di memoria proposta.

Prove di trasferimento

Raccontino di Babcock (Spinnler & Tognomi, 1987): strumento di valutazione di memoria episodica immediata e differita. Al partecipante viene fatto ascoltare un breve racconto, ed è richiesto di riportare tutte le informazioni che è in grado di ricordare (rievocazione immediata). Dopo la prima rievocazione, al partecipante viene fatto riascoltare il brano. Dopo 10 minuti (in questo lasso di tempo al partecipante è stato proposto di completare il questionario VVIQ), il partecipante è invitato nuovamente a rievocare tutte le informazioni del racconto che ricorda (rievocazione differita).

Il punteggio è dato dall’attribuzione di 1 punto per ogni informazione correttamente rievoca, si ottengono in questo modo due punteggi finali (variabili dipendenti), uno per la rievocazione immediata e uno per quella differita (max = 28).

Listening Span Test (De Beni et al., 2008): prova di memoria di lavoro verbale. La prova è composta da frasi semplici raggruppate in insiemi/set di frasi che progressivamente aumentano in quantità (da 2 a 6 frasi). Durante la prova è richiesto ai partecipanti di ascoltare ogni frase e di giudicare se sia vera o falsa (fase di elaborazione). Per ogni set di frasi terminato è chiesto al partecipante di riportare

le ultime parole nel corretto ordine di presentazione di ogni frase (fase di mantenimento). I punteggi finali (variabili dipendenti) sono ricavati dalla somma delle risposte corrette date sia per quanto riguarda il numero totale di parole correttamente rievocate 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 senza nessun risconto nell'attività), il numero di ripetizioni e il numero totale di errori nel giudicare la veridicità di ogni frase.

Pattern Comparison Test (adattato da Salthouse e Babcock, 1991): prova di velocità di elaborazione, nella quale viene richiesto ai partecipanti di discriminare, il più velocemente possibile, se coppie di immagini sono uguali o diverse. Il partecipante deve segnare nello spazio dedicato alla risposta, tra le due immagini, una *S* ("Sì, sono uguali") o *N* ("No, non sono uguali"). Gli stimoli visivi sono distribuiti in due pagine, per un totale di 30 coppie di immagini da confrontare a pagina.

Il punteggio finale (variabile dipendente) è dato dalla somma del tempo, espresso in secondi, impiegato per completare le 60 coppie di confronti.

Questionari

**State-Trait Anxiety Inventory* (STAI-Y2, traduzione italiana a cura di Pedrabissi, Santinello, 1989): questionario composto da 20 affermazioni, in cui è richiesto, al partecipante, di valutare il grado con cui le affermazioni rispecchiano il suo abituale comportamento e/o stato, su una scala *Likert* a quattro livelli (es. 1: "Per nulla" – 4: "Moltissimo"). La forma "Y2" del questionario valuta, in particolare, l'ansia di tratto e si riferisce a come il soggetto si sente abitualmente indipendentemente da una situazione particolare (es. "Io sono calmo, tranquillo e padrone di me"; 1: "Per nulla" – 4: "Moltissimo").

Il punteggio finale (variabile dipendente) è dato dalla somma dei punteggi indicati dal partecipante a ciascuna affermazione, ad un punteggio più alto corrisponde un maggiore stato ansiogeno (max = 80).

Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ, Marks, 1973): questionario di autovalutazione che indaga la chiarezza e la vividezza con cui il partecipante riesce a creare delle immagini mentali proposte dal somministratore. La prova è composta da 16 item in cui si chiede di immaginare diverse situazioni (una persona cara che vede spesso; un sole nascente; la facciata di un negozio nel quale

spesso si reca; un'immagine di una campagna con alberi, montagne e un lago). Il partecipante valuta su una scala *Likert* a 5 livelli (1: “Nessuna immagine”; 2: “Vaga ed offuscata”; 3: “Mediamente chiara e vivida”; 4: “Chiara e abbastanza vivida”; 5: “Perfettamente chiara e vivida come una normale visione”) con quanta chiarezza e vividezza è riuscito a visualizzare l'immagine proposta. Il questionario è, in una prima fase, proposto ad occhi aperti, e in una seconda fase, ad occhi chiusi.

Sono così ottenuti due punteggi finali (variabili dipendenti), dati dalla somma degli item forniti ad occhi aperti e da quella data ad occhi chiusi, ad un maggior punteggio corrisponde una maggior capacità di visualizzare in modo chiaro e vivido le immagini mentali (max = 80).

Questionario di Riserva Cognitiva Attuale e Passata (2RC, Borella, Ghisletta, Carbone, et al., 2023): nuovo questionario multidimensionale che indaga diverse dimensioni dello stile di vita di una persona (*aspetti sociodemografici, coinvolgimento familiare, tempo libero, coinvolgimento sociale, attività religiose/spirituali*) in riferimento sia al periodo attuale (al momento della compilazione) che a quello passato (giovinezza). Le risposte fornite sono ottenute attraverso (1) il grado di accordo per ciascuna affermazione misurato su una scala *Likert* a cinque livelli (0: “In completo disaccordo” – 4: “Completamente d'accordo”), (2) la definizione della frequenza con cui sono svolte le attività proposte (0: “Mai” – 4: “Sempre”), e (3) per mezzo di risposte aperte. Vi è la possibilità di ottenere due punteggi globali finali, un punteggio che indica la *Riserva Cognitiva attuale* e un punteggio che indica la *Riserva Cognitiva passata*, e punteggi per le sotto-dimensioni che compongono ciascun punteggio globale.

Big Five Questionnaire (BFQ-R, traduzione italiana a cura di Caprara et al., 2007): Si tratta della versione ridotta del questionario per valutare la personalità secondo il modello delle cinque dimensioni di McCrae e Costa (1986). Si compone di 60 item (aggettivi o brevi affermazioni). Il partecipante deve esprimere il suo grado di accordo per ciascun item su una scala *Likert* a 5 punti (1: “Assolutamente falso per me” – 5: “Assolutamente vero per me”). Dalle risposte emergono cinque tratti di personalità: Energia, Stabilità Emotiva, Coscienziosità, Amicalità e Apertura Mentale. Le variabili dipendenti sono date dalla somma delle risposte fornite agli item che valutano ciascun tratto di personalità. A punteggi maggiori corrispondono maggiori livelli per ciascun tratto di personalità.

***Sessione sperimentale**

In questa sessione sono state presentate ai partecipanti 4 Liste di 20 parole audio-registrate, con un intervallo di tempo prefissato, tra una parola e la successiva di 5 secondi. Il partecipante è sollecitato ad ascoltare e memorizzare le parole delle liste utilizzando la strategia delle immagini mentali precedentemente appresa, quando la lista è terminata viene proposto un compito distraente (addizioni per 30 secondi e sottrazioni per 30 secondi). Infine, è chiesto di riportare il maggior numero di parole che è in grado di ricordare. Le risposte fornite dal partecipante sono riportate su un apposito protocollo dall'esaminatore, mediante il quale viene successivamente ricavato il punteggio finale, ottenuto dalla somma delle parole correttamente riportate.

Il *Gruppo Timer* è stato esposto anche alla visione, concomitante la presentazione uditiva delle parole, di un timer discendente, ovvero una barra bianca presente in basso a destra sullo schermo del computer che, svuotandosi, scandiva il tempo a disposizione per codificare ciascuna parola e segnalava l'arrivo dello stimolo successivo.

Anche queste liste sono state realizzate mediante il software per la registrazione di parole, *Audacity*, e sono state presentate mediante il software *Matlab*, che ha permesso di presentare le liste rispettando il tempo di codifica prefissato (5 secondi), nonché di creare una facciata grafica mediante la quale era possibile esporre i partecipanti del *Gruppo Timer* alla visione del timer durante la presentazione delle parole.

Inoltre, solo per il *Gruppo Timer*, è stato usato *ActivePresenter*, un software per la creazione di videoregistrazioni, editor video ed eLearning, per video-registrare il volto del partecipante e la direzione verso cui orientava lo sguardo, sia dello schermo in cui era presente il timer, per poter avere una misura dei movimenti oculari e del numero di fissazioni del timer di ciascun partecipante durante la presentazione delle liste di parole.

A seguito della prima e quarta lista di parole, a tutti i partecipanti è stato inoltre chiesto di rispondere a tre domande per verificare l'utilizzo o meno della strategia delle immagini mentali per apprendere e poi riportare ciascuna parola della lista (es. "Ha utilizzato la strategia delle immagini mentali per apprendere e poi riportare questa parola?"; Sì/No). Nel caso in cui il partecipante abbia fornito una risposta affermativa, è stato richiesto di descrivere per quella parola l'immagine mentale creata (es. "Può descrivermi l'immagine che ha creato?"); nel caso in cui il partecipante abbia fornito una risposta negativa, è stato chiesto in che modo abbia appreso la parola (es. "Cosa ha fatto per apprendere questa parola?"). Infine, a tutti i partecipanti è stato chiesto di rispondere a 9 domande tratte dal *Text Material* (Ryan, Cornell & Plant, 1990), per valutare su una scala *Likert* a sette livelli

(1: “Per nulla d’accordo” – 7: “Moltissimo d’accordo”) la propria esperienza soggettiva, in termini di interesse (5 items; es. “Potrei descrivere la prova che ho fatto come veramente interessante”), percezione di competenza (2 items; es. “Penso di aver compreso le istruzioni della prova molto bene”) e tensione/ansia (2 items; es. “Mi sentivo molto teso nel fare la prova in cui mi sono esercitato”) rispetto alle attività proposte durante la sessione.

**Questionario sulla presenza del timer:* al Gruppo Timer è stato proposto un questionario costruito *ad hoc* per rilevare se il partecipante durante la presentazione delle liste di parole abbia notato la presenza di un timer. Nel caso di risposta affermativa, è stato chiesto al partecipante di indicare la frequenza con cui ritenesse di aver consultato il timer durante la presentazione delle liste (2 items; es. “In generale, pensando a tutte le liste di parole, quanto spesso ha controllato il timer durante la presentazione delle parole?”; 1: “Mai, per nessuna parola” – 5: “Sempre, per tutte le parole”); se il timer abbia facilitato l’utilizzo della strategia delle immagini mentali e in che modo (“La presenza del timer, quanto ha facilitato l’uso della strategia delle immagini mentali?”; 1: “Per niente” – 7: “Moltissimo”; “Se l’ha aiutata, perché? E in che modo?”; “Se non l’ha aiutata, perché? E in che modo?”); se il timer abbia avuto possibili effetti interferenti con lo svolgimento del compito e in che modo (“La presenza del timer, quanto ha interferito, è stata distraente, l’ha infastidita, con lo svolgimento del compito?”; 1: “Per niente” – 7: “Moltissimo”; “Se ha interferito, perché? E in che modo?”); e infine se il timer possa aver causato ansia o fretta nello svolgimento del compito, motivando la risposta (“La presenza del timer, le ha creato ansia/fretta?”; 1: “Per niente” – 7: “Moltissimo”; “Se le ha creato ansia/fretta, perché? In che modo?”).

3.2.3 Procedura

Tutti i partecipanti hanno preso parte a quattro sessioni individuali, svolte nell'arco di circa una settimana. I primi due incontri hanno rappresentato la fase di pre-test, il terzo la sessione sperimentale, mentre l'ultimo incontro quella di post-test (si veda Figura 3.1).

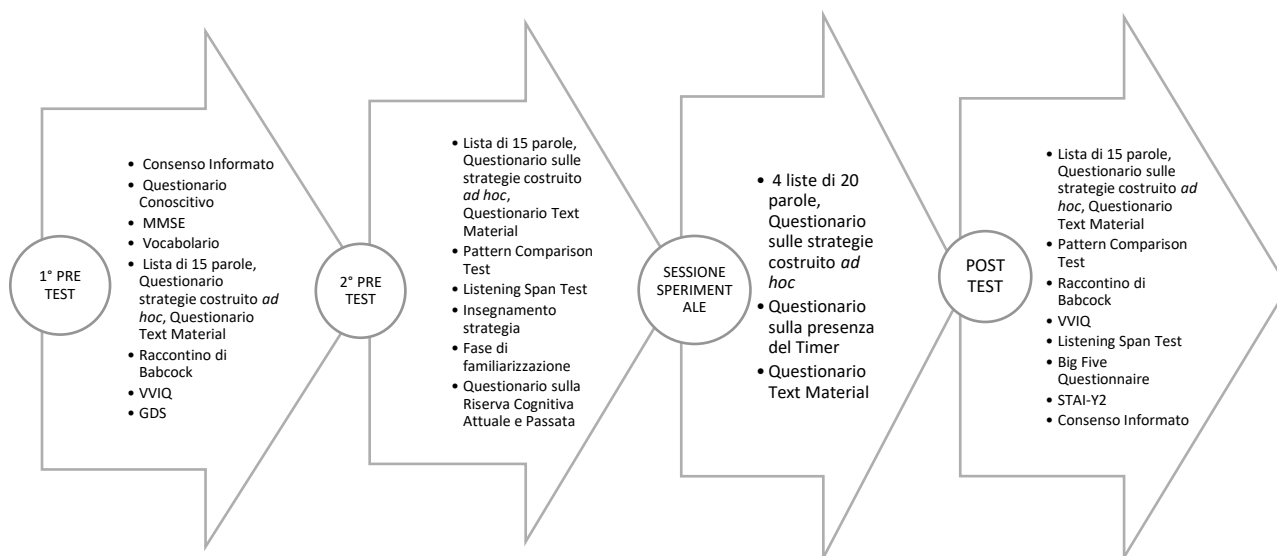


Figura 3.1 Sintesi delle attività proposte nelle sessioni individuali.

Durante il **primo incontro di pre-test**, dopo aver fornito il consenso informato per la partecipazione alla ricerca, sono state presentate le seguenti prove: *Questionario conoscitivo*, *MMSE*, *Vocabolario* (Orsini & Laicardi, 2003), *Lista di 15 parole* (2 secondi o *self-paced*) seguita da *Questionario sulle strategie costruito ad hoc* e *Questionario Text Material*, *Raccontino di Babcock*, *VVIQ*, *Raccontino di Babcock* (rievocazione differita) e *Geriatric Depression Scale*.

Durante il **secondo incontro di pre-test**, i partecipanti hanno completato le seguenti prove e questionari, nel seguente ordine: una *Lista di 15 parole* (2 secondi o *self-paced*) seguita da *Questionario sulle strategie costruito ad hoc* e *Questionario Text Material*, *Pattern Comparison Test* e *Listening Span Test*.

Nella seconda parte dell'incontro, a tutti i partecipanti è stata insegnata la strategia di codifica profonda delle immagini mentali interattive, per mezzo di esempi e di prove pratiche. Nello specifico lo sperimentatore ha introdotto la possibilità di usare delle strategie per facilitare il ricordo, presentando poi la strategia delle immagini mentali, ossia creare un'immagine mentale in riferimento a ciò che si vuole ricordare, e quindi riuscire a vedere con gli "occhi della mente" qualcosa che non è presente davanti a noi (es. "Prendiamo per esempio questa penna che è qui sul tavolo. Bene adesso

gliela tolgo... Riesce a ricostruirla nella mente anche se non ce l'ha davanti?"). Viene poi sottolineata l'importanza della vividezza delle immagini mentali che si creano, viene evidenziato che quanto più ricche di dettagli e particolari sono le immagini mentali relative alle informazioni da ricordare (es. percependo anche altri aspetti sensoriali, oltre a quelli visivi), migliore è il loro ricordo. Sono proposti diversi esempi sia di oggetti realmente presenti nella stanza (es. Penna appoggiata sul tavolo) sia non presenti (es. Chiave e mela).

La prima parte dell'insegnamento della strategia è stata condotta invitando il partecipante a creare insieme allo sperimentatore delle immagini mentali "semplici", ossia immagini relative ad una sola informazione da ricordare. Per esempio, è stato chiesto di provare ad immaginare una mela con uno specifico colore, dimensione, peso, sapore e gusto, con l'obiettivo di associare all'informazione quanti più dettagli vividi possibili. Dopodiché, è stato sottolineato come nella quotidianità e nella vita di tutti i giorni è necessario ricordare più informazioni, e che per fare ciò è possibile creare immagini mentali "interattive", in cui le singole informazioni da ricordare sono collegate tra di loro. Per esempio, è stato proposto di creare un'immagine che racchiude al suo interno tre elementi ("circo", "mela", "camion"), ovvero una mela dipinta su un tendone da circo e di fronte ad esso un camion.

Nell'ultima parte, viene spiegato come l'immagine mentale può non contenere necessariamente tutte le informazioni che bisogna ricordare, ma è possibile creare diverse immagini mentali interattive raggruppando tra loro alcune delle informazioni da memorizzare (ad esempio, se oltre a "circo", "mela" e "camion", una quarta parola da ricordare fosse "fiocco", si potrebbe vedere con gli "occhi della mente" una immagine con una mela dipinta su un tendone da circo e, in un'altra immagine un camion con un grande fiocco sul tettuccio).

Dopo l'insegnamento della strategia di memoria, a tutti i partecipanti è stata proposta una fase di familiarizzazione in cui sono state presentate tra le 3 e le 5 liste di 5 parole, senza un limite temporale, chiedendo di utilizzare la strategia delle immagini mentali per apprendere e poi riportare le liste di parole. Dopo aver ascoltato ciascuna lista di 5 parole e prima di riportare le parole ricordate, è stato chiesto al partecipante di: (1) descrivere nel dettaglio l'immagine/i mentale/i interattiva/e immaginata/e; (2) indicare su una scala *Likert* a sette livelli (1: "Per niente" – 7: "Moltissimo") quanto è stato difficile creare l'immagine mentale descritta; e (3) valutare, per ogni parola della lista, la vividezza dell'immagine creata su una scala *Likert* a cinque livelli (1: "Sfocata" – 5: "Molto chiara e vivida"). Nel caso in cui il partecipante abbia mostrato difficoltà nella creazione delle immagini interattive (evidenziato dai bassi punteggi ottenuti alle domande sopra indicate), sono state presentate ulteriori due liste di 5 parole, per far in modo che tutti i partecipanti possano raggiungere una simile padronanza della strategia delle immagini mentali.

Durante il **terzo incontro** è stata proposta la **sessione sperimentale**, la quale consisteva nella presentazione di 4 liste di 20 parole ciascuna, presentate con un intervallo di tempo prefissato (5 secondi) tra una parola e l'altra.

Il Gruppo *No Timer* è stato informato che il loro compito consisteva nel memorizzare e riportare 4 liste di 20 parole, presentate una alla volta. Prima di presentare ciascuna lista di parole, veniva sottolineata la presenza di un tempo fisso di presentazione tra una parola e la successiva. I partecipanti sono stati invitati ad utilizzare la *strategia delle immagini mentali*, ed è stata sollecitata l'importanza della creazione di immagini quanto più vivide e ricche di dettagli possibile. Sono state presentate le 4 liste di 20 parole ciascuna, al termine della rievocazione della prima e ultima lista di parole sono state somministrate, al partecipante, diverse domande riguardo alle strategie utilizzate per apprendere e poi riportare ciascuna parola della lista. In conclusione, è stato proposto il *Questionario Text Material*.

Anche i partecipanti del Gruppo *Timer* sono stati informati che: il loro compito consisteva nel memorizzare e riportare 4 liste di 20 parole, presentate una alla volta, il tempo di presentazione era fisso e sono stati invitati ad utilizzare la *strategia delle immagini mentali*, creando delle immagini quanto più vivide e ricche di dettagli possibile. La differenza con il Gruppo *No Timer* consisteva nella presenza sullo schermo del computer di un timer.

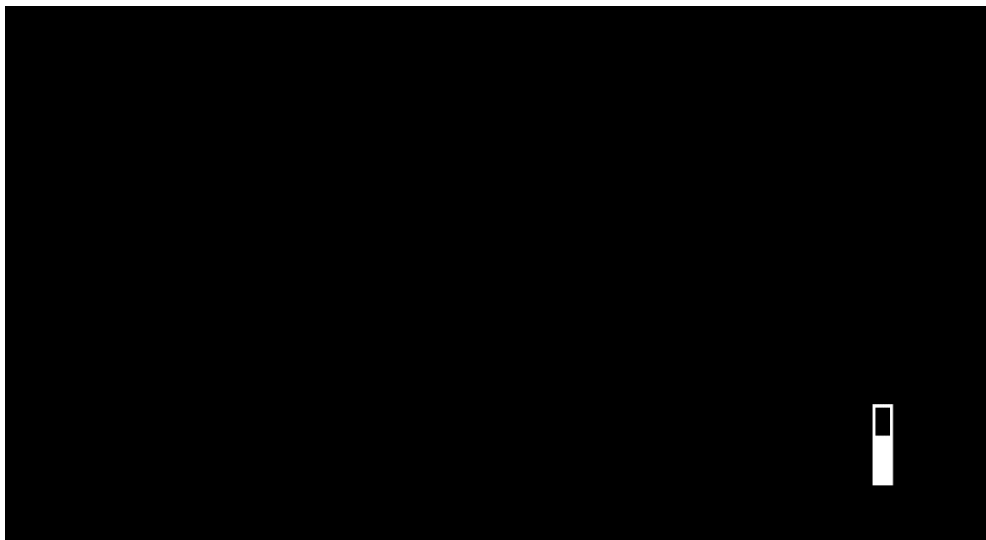


Figura 3.2 Rappresentazione grafica del timer discendente presente sullo schermo durante la sessione sperimentale per il Gruppo *Timer*.

Prima di presentare la prima lista di 20 parole è stato posto il computer con la registrazione dello schermo e della webcam davanti al partecipante sottolineando che la sessione sarebbe stata registrata. Sono state, quindi presentate le 4 liste di 20 parole ciascuna, al termine della rievocazione della prima e ultima lista di parole sono state somministrate le domande sulle strategie utilizzate per apprendere e riportare ciascuna parola della lista, dopodiché sono stati somministrati il *Questionario sulla presenza del timer costruito ad hoc* e il *Questionario Text Material*.

Durante l'ultimo **incontro di post-test**, sono state somministrate le seguenti prove in versioni parallele: una *Lista di 15 parole (2 secondi o self-paced)* seguito da *Questionario sulle strategie costruito ad hoc* e *Questionario Text Material*, *Pattern Comparison Test*, *Lista di 15 parole* seguito da *Questionario sulle strategie costruito ad hoc* e *Questionario Text Material*, *Raccontino di Babcock*, *VVIQ*, *Raccontino di Babcock* (rievocazione differita), *Listening Span Test*, *Big Five Questionnaire*, *State-Trait Anxiety Inventory*. Infine, è stato presentato il *Consenso informato* di fine ricerca in cui sono state illustrate più chiaramente tutte le finalità di partecipazione alla ricerca.

3.3 Risultati

Liste di parole criterio al pre-test

Le statistiche descrittive dei compiti criterio tra la sessione di pre e post-test e i tempi medi impiegati nella lista *self-paced* sono riportati in Tabella 3.3.

In primo luogo, è stato appurato che non vi fossero differenze tra i due gruppi rispetto alla prestazione delle liste di parole criterio al pre-test.

Dai risultati dei t-test per campioni indipendenti è emerso come i due gruppi non differissero né per l'accuratezza media della lista di parole 2 secondi, né per quella *self-paced*, né per il tempo medio impiegato per codificare le parole nella lista *self-paced* (si veda Tabella 3.3).

Tabella 3.3 Media (M) e deviazione standard (DS) della prestazione del Gruppo *No Timer* e del Gruppo *Timer* nelle prove criterio e dei tempi impiegati nella lista *self-paced*, somministrate al pre-test e al post-test e differenze tra i gruppi al pre-test.

	PRE-TEST				Differenze al pre-test		POST-TEST			
	Gruppo <i>No Timer</i>		Gruppo <i>Timer</i>		<i>t</i> (40)	<i>p</i>	Gruppo <i>No Timer</i>		Gruppo <i>Timer</i>	
	N=21		N=21				N=21		N=21	
	M	DS	M	DS			M	DS	M	DS
LISTA 2 secondi (parole ricordate)	6.05	1.40	6.38	1.16	-0.84	.41	7.19	2.23	6.10	1.70
LISTA <i>self-paced</i> (parole ricordate)	6.24	1.87	6.71	1.77	-0.85	.40	8.29	2.10	7.38	2.11
LISTA <i>self-paced</i> (tempo medio in secondi)	3.53	2.83	3.16	2.56	0.44	.66	4.22	2.85	3.65	2.12

Sessione sperimentale

Successivamente, per verificare se vi fossero differenze significative tra il Gruppo *No Timer* -non esposto al timer discendente- e il Gruppo *Timer* -cui è stato presentato il timer discendente in fase di codifica- nella prestazione alle liste di parole proposte durante la sessione sperimentale, sono stati condotti dei t-test per campioni indipendenti con la variabile gruppo (*No Timer* vs *Timer*) a fattore e l'accuratezza media (n° di parole rievocate) in ciascuna delle 4 liste di parole presentate nella sessione sperimentale e l'accuratezza generale (media del n° di parole rievocate nelle 4 liste), separatamente, come variabili dipendenti. Dai risultati non sono emerse differenze significative nell'accuratezza per ciascuna delle liste di parole e in termini di accuratezza generale (si veda Tabella 3.4).

Tabella 3.4 Media (M) e deviazione standard (DS) dell'accuratezza delle parole riportate non in ordine per ciascuna lista sperimentale per il Gruppo *No Timer* e per il Gruppo *Timer*.

	Gruppo <i>No Timer</i>		Gruppo <i>Timer</i>		<i>t</i> (40)	<i>p</i>
	N=21		N=21			
	M	DS	M	DS		
Lista 1	8.33	2.35	8.67	1.80	-0.52	.61
Lista 2	8.81	2.36	7.57	1.91	1.87	.07
Lista 3	8.14	2.13	7.33	2.22	1.21	.24
Lista 4	8.67	2.29	9.38	1.83	-1.12	.27
Accuratezza generale	8.49	1.68	8.24	1.46	0.52	.61

È interessante sottolineare come, a un livello puramente qualitativo, il Gruppo *Timer* abbia registrato una maggiore fluttuazione nel numero medio di parole ricordate tra le 4 liste sperimentali rispetto al Gruppo *No Timer*. Possiamo, infatti, denotare un andamento ad “U” dove la prima e ultima lista sperimentale hanno prodotto migliori risultati nell'accuratezza, rievocando in media 8.67 (DS=1.80) parole nella prima lista e 9.38 (DS=1.83) parole nell'ultima, mentre nelle liste intermedie si può osservare un decremento nell'accuratezza con una media di 7.57 (DS= 1.91) per la seconda lista, e 7.33 (DS=2.22) per la terza lista. Il Gruppo *No Timer* sembra aver avuto una prestazione più stabile nelle 4 liste di parole.

Liste di parole criterio tra pre-test e post-test

Infine, è stato verificato se vi fossero differenze significative tra i due gruppi nelle liste criterio tra il pre-test e il post-test.

Sono stati calcolati degli indici di guadagno (post-test – pre-test) per l'accuratezza nella lista di parole 2 secondi e *self-paced*, e per il tempo medio impiegato durante le liste *self-paced* espresso in secondi (si veda Tabella 3.5) e sono stati effettuati dei t-test per campioni indipendenti con la variabile gruppo (*No Timer* vs *Timer*) a fattore.

Dai risultati è emerso come il Gruppo *No Timer* abbia migliorato la propria prestazione, tra la sessione pre-test e quella di post-test, nell'accuratezza sia della lista di parole 2 secondi che *self-paced*, rispetto al Gruppo *Timer* (si veda Tabella 3.5). Non sono emerse, invece, differenze significative rispetto al

tempo medio di codifica utilizzato nella lista di parole *self-paced* tra i due gruppi (si veda Tabella 3.5).

Tabella 3.5 Media (M) e deviazione standard (DS) del guadagno medio dei due gruppi ottenuto nelle prove criterio e nei tempi medi della lista *self-paced*, e T-test per campioni indipendenti per analizzare differenze tra le prestazioni dei due gruppi.

	Gruppo No Timer		Gruppo Timer		<i>t</i> (40)	<i>p</i>
	N=21		N=21			
	M	DS	M	DS		
LISTA 2 secondi (parole ricordate)	1.14	2.43	-0.29	1.95	2.10	.04*
LISTA <i>self-paced</i> (parole ricordate)	2.05	2.09	0.67	1.88	2.25	.03*
LISTA <i>self-paced</i> (tempo medio in secondi)	0.69	2.59	0.49	2.04	0.28	.78

Note. * $p < .05$

Per avere una visione più completa circa la dimensione dell'effetto in entrambi i gruppi per le prove criterio, sono stati calcolati gli effect sizes (*d* di Cohen). I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 3.6.

Tabella 3.6 Effect sizes nelle prove criterio del guadagno delle sessioni di pre-test e post-test.

	Gruppo No Timer	Gruppo Timer
	<i>d</i> di Cohen	<i>d</i> di Cohen
LISTA 2 secondi (parole ricordate)	0.60	-0.19
LISTA <i>self-paced</i> (parole ricordate)	1.00	0.34
LISTA <i>self-paced</i> (tempo medio in secondi)	0.24	0.20

I risultati, in linea con le precedenti analisi, mostrano come per il Gruppo *No Timer* siano emersi indici di dimensione dell'effetto medio-larghi per il guadagno nell'accuratezza sia alla lista di parole

2 secondi che *self-paced*, mentre per il Gruppo *Timer* si osservano indici di dimensione dell'effetto piccoli. Per entrambi i gruppi sono emersi indici di dimensione dell'effetto piccoli per quanto riguarda il guadagno nel tempo medio di codifica utilizzato nella lista di parole *self-paced*.

Questionario sulla presenza del timer

Sono state analizzate le risposte fornite dai partecipanti del Gruppo *Timer* al questionario sulla presenza del timer proposto al termine della sessione sperimentale, per comprendere a livello qualitativo come questo *cue* ambientale sia stato percepito dai partecipanti.

I risultati delle risposte chiuse ottenute dal *Questionario sul timer costruito ad hoc* sono sintetizzati in Tabella 3.7.

Tabella 3.7 Sintesi, frequenza e percentuale (%) delle risposte chiuse ottenute al *Questionario sul Timer costruito ad hoc*.

<i>Questionario sul Timer</i>	Risposte	Frequenza (N=21)	Percentuale
Q_Timer_1 “Si è accorto della presenza del timer?”	Sì	21	100%
Q_Timer_2 “Considerando tutte le liste ha controllato il timer”	1= Mai 2= Raramente 3= Qualche volta 4= Spesso 5= Sempre	5 2 4 7 3	23.8% 9.5% 19% 33.3% 14.3%
Q_Timer_2.1 “Ha controllato il timer”	1= Allo stesso modo in tutte le liste 2= Più volte nelle prime due 3= Più volte nelle ultime due	12 3 1	57.1% 14.3% 4.8%
Q_Timer_3 “Il timer quanto ha facilitato l'uso delle immagini mentali?”	1= Per niente 2= Molto poco 3= Poco 4= Abbastanza	12 2 4 2	57.1% 9.5% 19% 9.5%

	5= Molto	0	0%
	6= Davvero molto	1	4.8%
Q_Timer_4	1= Per niente	19	90.5%
“Il timer quanto ha interferito col compito?”	2= Molto poco	1	4.8%
	3= Poco	1	4.8%
Q_Timer_5	1= Per niente	20	95.2%
“Il timer quanto ha creato ansia o fretta?”	2= Molto poco	0	0%
	3= Poco	1	4.8%

Dalle risposte ottenute è possibile concludere come tutti i partecipanti (N=21) abbiano notato la presenza del timer. In aggiunta, solo una parte dei partecipanti (N=5) ha sostenuto di non aver controllato il timer, mentre la maggior parte (N=16) lo ha controllato con diversi tassi di frequenza. In particolare, considerando tutte le liste, la maggior parte dei partecipanti (N=7) ha affermato di averlo guardato “spesso”. Dei 16 partecipanti che hanno controllato il timer, inoltre, la maggior parte (N=12) ha sostenuto di averlo guardato allo stesso modo in tutte le liste. Inoltre, più della metà dei partecipanti (N=12) ha affermato che la presenza del timer non ha aiutato o facilitato l’uso della strategia delle immagini mentali, mentre i restanti hanno prevalentemente sostenuto che il timer abbia aiutato “poco” nell’uso della strategia. È possibile anche concludere che la presenza del timer non abbia causato interferenze con lo svolgimento del compito, in quanto quasi tutti i partecipanti (N=19) hanno sostenuto che non ha interferito “per niente” e, allo stesso modo (N=20), non ha creato ansia.

In aggiunta, sono state proposte anche quattro domande a risposta aperta che hanno permesso ai partecipanti di motivare la propria risposta ad alcune delle domande chiuse.

La prima domanda richiedeva di spiegare in che modo la presenza del timer avesse aiutato il partecipante nell’uso delle immagini mentali. Dall’analisi delle risposte, 12 partecipanti non hanno fornito risposta in quanto hanno dichiarato di non averne tratto profitto. Le restanti 9 persone hanno sostenuto di averlo guardato ma non prestandoci attenzione (N=1), o che li avesse facilitati in quanto aiutava a scandire il tempo in modo da prepararsi all’arrivo della parola successiva (N=8); di questi ultimi, due partecipanti hanno sostenuto come la presenza del timer li abbia facilitati anche nella creazione dell’immagine mentale della parola.

La seconda domanda richiedeva invece di motivare come mai il timer non avesse aiutato nel creare le immagini mentali. Alla domanda hanno risposto 19 partecipanti (91%), i quali hanno prevalentemente sostenuto che non avevano usato il riferimento temporale perché non avevano compreso a cosa servisse (N=14) oppure che avevano compreso che scandiva il tempo ma erano

concentrati sul compito e avevano paura di distrarsi (5); di questi, un partecipante ha sostenuto che era una distrazione. Questi partecipanti, quindi, hanno considerato il timer più come uno strumento la cui utilità non era chiara durante il compito proposto.

Un'altra domanda richiedeva di spiegare in che modo la presenza del timer avesse interferito con lo svolgimento del compito. A questa domanda non hanno risposto 19 partecipanti (91%), in quanto per loro il timer non ha costituito un elemento di interferenza. Gli altri partecipanti (N=2) hanno spiegato che vedere scendere la barra portava loro ad avere più fretta per la creazione delle immagini, e che questa sia la causa principale dell'aver percepito il timer come possibile interferenza.

L'ultima domanda chiedeva di indicare il motivo secondo cui la presenza del timer potesse aver creato ansia o fretta. Il 95% dei partecipanti non ha risposto perché il timer non ha creato in loro ansia o fretta, mentre un partecipante (N=1) ha dichiarato che "sapere che dopo c'era un'altra parola" creava questa reazione.

Pertanto, dall'analisi descrittiva del *Questionario sul timer costruito ad hoc*, possiamo notare come tutti i partecipanti si siano accorti della presenza del timer e come la maggior parte di loro lo abbia controllato durante lo svolgimento dei compiti. Anche se hanno riportato che il timer non ha interferito e messo ansia, i partecipanti hanno riportato anche come non sia stato di supporto nell'uso della strategia. Guardando alle risposte aperte, probabilmente non hanno capito lo scopo del timer e/o hanno cercato di ignorarlo. Nonostante questo, la presenza del timer ha avuto un lieve effetto negativo sulle prestazioni del Gruppo *Timer* sia nelle liste sperimentali sia nelle prestazioni ai compiti criterio tra il pre-test e il post-test.

3.4 Discussione e risultati

La memoria episodica risulta essere fondamentale nella vita quotidiana, consentendo il ricordo cosciente di eventi, avvenimenti e situazioni relative al passato, presente e futuro (Tulving, 2002). Quest'ultima è tra i sistemi di memoria più sensibili ai cambiamenti che avvengono con l'avanzare dell'età. Le diverse teorie che hanno cercato di spiegare tali cambiamenti concordano nell'affermare che l'anziano, a causa di minori risorse per elaborare il materiale da ricordare, abbia difficoltà ad utilizzare spontaneamente processi di codifica profonda, e, di conseguenza, dimostra una peggior prestazione di ricordo rispetto al giovane (De Beni, 1998; Sacher & Duffy, 1978; Craik & Lockhart, 1972; Craik, 1986). Sono stati, inoltre, documentati cambiamenti nell'uso strategico durante lo svolgimento di compiti di memoria episodica con l'avanzare dell'età (Lemaire, 2010; Lemaire et al.,

2008; Grandini et al., 2008; Bouazzaoui et al., 2010). Accanto a queste evidenze, numerosi studi hanno mostrato come l'insegnamento di strategie di memoria e l'introduzione di supporto ambientale (quale ad esempio un sufficiente tempo di codifica) possano favorire la prestazione mnestica nell'anziano (Craik & Rabinowitz, 1985; Rabinowitz, 1989; Kliegl, Smith e Baltes, 1989, 1990; Thompson e Kliegl, 1991; Dirx e Craik, 1992).

Questo elaborato ha voluto approfondire il ruolo di un ulteriore potenziale elemento che possa supportare l'utilizzo di strategie, ovvero la presentazione di un timer in fase di codifica, e conseguentemente la prestazione di ricordo nella persona anziana.

Lo studio pilota presentato ha avuto infatti l'obiettivo di indagare, in un campione di giovani-anziani (64-75 anni) con invecchiamento tipico, se la presenza di un timer visivo discendente che scandisce il tempo a disposizione per codificare le informazioni da memorizzare in un compito di memoria episodica, insieme all'utilizzo della strategia delle immagini mentali, possa o meno facilitare la prestazione dell'anziano, rispetto a non avere a disposizione il timer visivo. Un secondo obiettivo è stato quello di esplorare se allenarsi ad utilizzare la strategia delle immagini mentali con la presenza del timer visivo, rispetto a non averlo a disposizione, possa portare a maggiori benefici in compiti di memoria episodica simili a quelli allenati.

Dall'analisi dei risultati è emerso, in linea con la letteratura esaminata (Dunlosky et al., 2003; Carretti et al., 2011; Flegal & Lustig; 2016; Vranic et al., 2021), come l'insegnamento all'uso di strategie di memoria, ed in particolare la strategia delle immagini mentali, prestando attenzione anche al tempo di codifica, supporti la prestazione di memoria negli anziani. Tuttavia, la presenza del timer sembra aver avuto un effetto non facilitante. Infatti, è possibile evidenziare come i due gruppi (*Gruppo Timer*, e *Gruppo No Timer*) non differiscano né nelle liste sperimentali, né nell'accuratezza generale, ma come il *Gruppo Timer* abbia mostrato una prestazione qualitativamente più altalenante nel ricordo delle diverse liste di parole presentate, rispetto al *Gruppo No Timer* che invece ha ottenuto una prestazione più stabile.

Inoltre, dai risultati è emerso come sia stato il *Gruppo No Timer*, rispetto al *Gruppo Timer*, ad aver beneficiato maggiormente nelle liste criterio, tra il pre e il post-test, in termini di accuratezza nel ricordo di parole; non sono emerse, invece, differenze rispetto al tempo di codifica impiegato nella lista di parole *self-paced*, nonostante il *Gruppo No Timer* sembri avvicinarsi, rispetto al pre-test, al tempo di codifica allenato durante la sessione sperimentale (i.e., 5 secondi).

Andando ad analizzare le risposte qualitative dei partecipanti del *Gruppo Timer*, possiamo trarre alcune considerazioni interessanti. A differenza degli studi presenti in letteratura (Olipas & Luciano,

2020; Ruuymaekers & Frederick, 2018), rispetto ai quali va comunque sottolineato come il contesto e il campione esaminato siano fundamentalmente molto diversi, il timer non è stato percepito come un elemento che genera ansia. Sebbene i partecipanti di questo studio abbiano riportato di aver percepito che fosse un elemento che scandiva il tempo e li aiutava a regolarsi rispetto all'arrivo della parola successiva, non hanno compreso come utilizzarlo al meglio per aiutarsi nel compito (usare la strategia appresa per memorizzare le parole). Questo può essere dovuto alle istruzioni fornite. Pachman e Ke (2012) hanno dimostrato come gli anziani traggano maggiori benefici dal ricevere istruzioni ridondanti sottoforma verbale e visiva. Tuttavia, la presente ricerca non ha esplicitamente informato i partecipanti che ci sarebbe stato un timer e che quest'ultimo sarebbe stato utile come strumento di regolazione, in quanto non vi erano evidenze in letteratura che potevano permetterci di saperlo a priori. Ai partecipanti è stato semplicemente richiesto di guardare lo schermo. Inoltre, nel caso in cui i partecipanti avessero chiesto cosa fare o come comportarsi alla vista del timer, il protocollo illustrava di permettere, al partecipante, di compiere quello che si sentiva di fare, senza imporre vincoli riguardo al suo uso.

È importante notare, poi, come il tempo di codifica scelto per la sessione sperimentale sia stato, probabilmente, troppo breve; alcuni studi presi in considerazione nel capitolo precedente hanno fornito tempi maggiori o uguali a 10s (ad es. Kliegl et al., 1989; Kliegl, 1995; Froger et al, 2012; Flegal & Lustig, 2016), dimostrando come questi possano essere più efficaci nel favorire la prestazione di memoria nell'anziano, nel momento in cui vengono insegnate diverse strategie di memoria o mnemotecniche. Sarebbe quindi interessante approfondire l'uso del timer con diversi tempi di codifica per vedere se e quando i due aspetti favoriscano -o meno- la prestazione di memoria, in relazione all'uso della strategia delle immagini mentali.

Nonostante siano stati ottenuti risultati interessanti, sono da evidenziare alcuni limiti e prospettive future. Il presente studio pilota ha avuto un campione esiguo ed era presente al suo interno molta variabilità; risulta, quindi, necessario replicare i presenti risultati con un campione più grande.

Rispetto al ruolo del timer ci si è focalizzati, in questo studio, su un questionario (*Questionario sulla presenza del Timer*), il quale ha indagato il vissuto soggettivo dei partecipanti. Ulteriori direzioni future potrebbero anche approfondire, attraverso misure quantitative, quali soggetti osservano il timer, in termini di quantità e durata di fissazione, quali soggetti osservano il timer durante la presentazione delle liste di parole (ad es. occhi chiusi, distolti, o altro), in modo da ottenere possibili correlazioni tra la prestazione manifestata durante la rievocazione e il comportamento messo in atto durante la fase di codifica.

Sembra, poi, utile continuare a studiare il ruolo del timer fornendo, da una parte, istruzioni più chiare e, dall'altra, provando a variare il tempo di codifica a disposizione. Ad esempio, sarebbe utile indagare, mediante nuovi studi, l'impatto del timer attraverso una descrizione chiara ed approfondita in merito ai possibili effetti prodotti dalla sua presenza e a come questo possa essere adoperato per utilizzare al meglio la strategia insegnata. Inoltre, potrebbe rivelarsi utile anche promuovere delle fasi di familiarizzazione col timer e di discussione, promuovendo così anche degli aspetti metacognitivi, implementando ciò che è stato definito come "schematic support" (Craik, Bosman, 1992), costruito che può costituire una forma di supporto basato sull'esperienza passata nel compiere le prove somministrate. Infatti, le recenti evidenze che hanno prodotto i maggiori miglioramenti nell'insegnamento e promozione dei processi di codifica, hanno fatto leva sui processi metacognitivi (ad es. Tichenor & Hill, 1989; Dunlosky et al., 2003; Carretti et al., 2011; Froger et al., 2012).

Infine, sembra importante prendere in considerazione il ruolo di caratteristiche individuali (es. profilo cognitivo alla baseline, caratteristiche di personalità, livelli d'ansia etc.) che permettano di spiegare se e in che modo la persona possa beneficiare del timer in relazione all'uso di strategie di memoria.

In conclusione, i risultati del presente elaborato confermano come anche nell'anziano vi sia la possibilità di supportare le prestazioni in compiti di memoria episodica attraverso l'insegnamento di una tra le strategie di memoria più efficaci, ovvero le immagini mentali. Scandire il tempo di codifica a disposizione con un timer, tuttavia, non sembra essere di ulteriore supporto. Studi futuri potranno chiarire se e in che modalità questo possa divenire un ulteriore strumento per migliorare la prestazione di ricordo dell'anziano, compiendo ulteriori passi nella ricerca di fattori e approcci di intervento che siano efficaci per supportare il funzionamento di memoria in relazione all'avanzare dell'età, date le importanti implicazioni che esso ha per la promozione di un invecchiamento in salute.

BIBLIOGRAFIA²

- *Aban, A. K. A., & Fontanil, L. L. (2015). Maintaining Students' Involvement in a Math Lecture Using Countdown Timers. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 1-9.
- Bäckman, L., & Wahlin, A. (1995). Influences of item organizability and semantic retrieval cues on word recall in very old age. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 2(4), 312-325.
- *Fernández-Ballesteros, R. (2019). The concept of successful aging and related terms. In R. Fernández-Ballesteros, A. Benetos, & J. Robine (Eds.), *The Cambridge Handbook of Successful Aging* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 6-22). Cambridge: Cambridge University Press.
- Baltes, P. B. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, 23(5), 611-626.
- *Baltes, P. B. (1993). The Aging Mind: Potential and Limits, *The Gerontologist*, 33 (5), 580–594.
- 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.
- Baltes, P. B., & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (Eds.), *Successful Aging: Perspectives From the Behavioral Sciences*, 1–34. Cambridge University Press.
- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging?. *Psychology and Aging*, 12(1), 12–21.
- *Baltes, P. B., & Reese, H. W. (1984). The life-span perspective in developmental psychology. In M. H. Bornstein, & M. E. Lamb (Eds.), *Developmental psychology: An advanced textbook* (pp. 493-531). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

² I materiali che non sono stati consultati direttamente sono segnalati da un asterisco (*)

- Baltes, P. B., Staudinger, U. M., & Lindenberger, U. (1999). Lifespan psychology: theory and application to intellectual functioning. *Annual Review of Psychology, 50*, 471–507.
- *Bellezza, F. S. (1981). Mnemonic devices: Classification, characteristics, and criteria. *Review of Educational Research, 51*(2), 247–275.
- *Birren, J. E. (1959). Handbook of aging and the individual.
- Bissig, D., & Lustig, C. (2007). Who benefits from memory training? *Psychological Science, 18*(8), 720–726.
- *Bjorklund, D. F., Muir-Broaddus, J. E., & Schneider, W. (1990). The role of knowledge in the development of strategies. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's Strategies: Contemporary Views of Cognitive Development* (pp. 93–128). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- *Boccardi, M., & Boccardi, V. (2019). Psychological wellbeing and healthy aging: focus on telomeres. *Geriatrics (Basel, Switzerland), 4*(1), 25.
- *Booth, L. N., & Brunet, A. (2016). The aging epigenome. *Molecular Cell, 62*(5), 728–744.
- *Bopp, K. L., & Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: a meta-analysis. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences, 60*(5), 223–233.
- Bottiroli, S., Cavallini, E., Dunlosky, J., Vecchi, T., & Hertzog, C. (2013). The importance of training strategy adaptation: a learner-oriented approach for improving older adults' memory and transfer. *Journal of Experimental Psychology. Applied, 19*(3), 205–218.
- 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.
- *Bower, G. H. (1970). Analysis of a Mnemonic Device: Modern psychology uncovers the powerful components of an ancient system for improving memory. *American Scientist, 58*(5), 496–510.
- Bower, G. H. (1970). Imagery as a relational organizer in associative learning. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 9*(5), 529–533.

- Bower, G. H., & Clark, M. C. (1969). Narrative stories as mediators for serial learning. *Psychonomic Science*, 14(4), 181-182.
- Brickman, A. M., & Stern, Y. (2009). Aging and memory in humans. In P. R. Hof & C. V. Mobbs (Eds.), *Handbook of the Neuroscience of Aging* (pp. 243–248). Elsevier Academic Press.
- *Burke, D. M., & Light, L. L. (1981). Memory and aging: the role of retrieval processes. *Psychological Bulletin*, 90(3), 513.
- *Cabeza, R., & Dennis, N. A. (2012). Frontal lobes and aging: deterioration and compensation. *Principles of Frontal Lobe Function*, 2, 628-652.
- 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.
- 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.
- Cavallini, E., Pagnin, A., & Vecchi, T. (2003). Aging and everyday memory: the beneficial effect of memory training. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 37(3), 241–257.
- *Cerella, J., & Hale, S. (1994). The rise and fall in information-processing rates over the life span. *Acta Psychologica*, 86(2-3), 109-197.
- Cheke, L. G. (2016). What–where–when memory and encoding strategies in healthy aging. *Learning & Memory*, 23(3), 121–126.
- *Cohen, G., & Faulkner, D. (1983). Age differences in performance on two information-processing tasks: Strategy selection and processing efficiency. *Journal of Gerontology*, 38(4), 447-454.
- *Cornoldi, C. and De Beni, R. 1996. “Mnemonics and metacognition”. In Herrmann, D. J., Hertzog, C., McEvoy, C., Hertel, P., & Johnson, M. K. (Eds.) *Basic and Applied Memory Research*, Vol 2: *Practical applications*. Psychology Press.
- Craik F. I. M. (2022). Reducing age-related Memory Deficits: The Roles of Environmental Support and self-initiated Processing Activities. *Experimental Aging Research*, 48(5), 401–427.

- * Craik, F. I. M. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 302(1110), 341-359.
- * Craik, F. I. M. (1986). A functional account of age differences in memory. In Klix F. & H. Hagendorf (Eds.), *Human Memory and Cognitive Capabilities* (pp. 409–422). Amsterdam, Netherlands: North- Holland.
- Craik, F. I. M., Byrd, M. (1982). Aging and Cognitive Deficits. In: Craik, F.I.M. & Trehub, S. (Eds.) *Aging and Cognitive Processes. Advances in the Study of Communication and Affect*, vol 8. Springer, Boston, MA.
- * Craik, F. I., & Bosman, E. A. (1992). Age-related changes in memory and learning. *Gerontechnology*, 3, 79.
- Craik, F. I., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11(6), 671–684.
- 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.
- * Craik, F. I., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(3), 268.
- * Craik, F. I., Morris, L. W., Morris, R. G., & Loewen, E. R. (1990). Relations between source amnesia and frontal lobe functioning in older adults. *Psychology and Aging*, 5(1), 148.
- * Csikszentmihalyi, M. (1988). The flow experience and its significance for human psychology. *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness*, 2, 15-35.
- * Cumming, E., & Henry, W. (1961). Growing Old New York. *Basic Books. Inc.*
- Cunningham, W. R., Clayton, V., & Overton, W. (1975). Fluid and crystallized intelligence in young adulthood and old age. *Journal of Gerontology*, 30(1), 53–55.

- 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. A, Human Experimental Psychology*, 51(2), 305–320.
- De Beni, R., & Borella, E. (2015). *Psicologia dell'invecchiamento e della longevità* (II Edizione). Il Mulino.
- De Beni, R., & Moè, A. (2003). Imagery and rehearsal as study strategies for written or orally presented passages. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(4), 975–980.
- *De Beni, R., & Palladino, P. (2004). Decline in working memory updating through ageing: Intrusion error analyses. *Memory*, 12(1), 75-89.
- De Beni, R., Borella, E., Carretti, C., Marigo, C., & Nava, L. (2008). *Benessere e abilità cognitive nell'età adulta e avanzata*. Giunti O.S.
- 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.
- 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.
- *Duarte, A., & Dulas, M. R. (2020). Episodic Memory Decline in Aging. In A. K. Thomas & A. Gutchess (A c. Di), *The Cambridge Handbook of Cognitive Aging* (1^a ed., pp. 200–217). Cambridge University Press.
- *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.
- Dunlosky, J., Kubat-Silman, A. K., & Hertzog, C. (2003). Training monitoring skills improves older adults' self-paced associative learning. *Psychology and Aging*, 18(2), 340–345.
- *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.

- *Ericsson, K. A., & Chase, W. G. (1982). Exceptional memory. *American Scientist*, 70(6), 607–615.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336.
- Fernández, I., García-Mollá, A., Oliver, A., Sansó, N., & Tomás, J. M. (2023). The role of social and intellectual activity participation in older adults' cognitive function. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 107, 104891.
- Ferrara, N., Corbi, G., Scarpa, D., Rengo, G., Longobardi, G., Mazzella, F., & Rengo, F. (2005). Teorie dell' invecchiamento. *Giornale di Gerontologia*, 53(2), 57-74.
- 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. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 23(4), 389–417.
- 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.
- Frensch, P. A. (2000). Max Planck Institute for Human Development and Education. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of Psychology, Vol. 5*. (pp. 124–126). Oxford University Press.
- Freund, A. M. (2008). Successful aging as management of resources: The role of selection, optimization, and compensation. *Research in Human Development*, 5(2), 94–106.
- 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.
- *Gandini, D., Lemaire, P., & Dufau, S. (2008). Older and younger adults' strategies in approximate quantification. *Acta Psychologica*, 129(1), 175-189.
- *Gardiner, J. M. (1988). Functional aspects of recollective experience. *Memory & Cognition*, 16, 309-313.

- *Gollin, E. S. (1981). Development and plasticity. In *Developmental Plasticity* (pp. 231-251). Academic Press.
- Grady, C. L., & Craik, F. I. (2000). Changes in memory processing with age. *Current Opinion in Neurobiology*, *10*(2), 224–231.
- *Groome, D., & Law, R. (2016). Memory improvement. *An Introduction to Applied Cognitive Psychology*, 125-152.
- 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.
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, *29*(4), 737–752.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *108*(3), 356–388.
- *Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, Vol. 22, 193–225. Academic Press.
- *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.
- 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: a Journal of the American Psychological Society*, *9*(1), 1–65.
- *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., & McWhorter, P. (1991). Stories as a mnemonic aid for older learners. *Psychology and Aging, 6*(3), 484–486.
- Hill, R. D., Wahlin, A., Winblad, B., & Bäckman, L. (1995). The role of demographic and lifestyle 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), 219–227.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1967). Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica, 26*(2), 107–129.
- *Jacoby, L. L., & Rhodes, M. G. (2006). False remembering in the aged. *Current Directions in Psychological Science, 15*(2), 49-53.
- Jennings, J. M., & Jacoby, L. L. (1993). Automatic versus intentional uses of memory: aging, attention, and control. *Psychology and Aging, 8*(2), 283–293.
- Jennings, J. M., & Jacoby, L. L. (1997). An opposition procedure for detecting age-related deficits in recollection: Telling effects of repetition. *Psychology and Aging, 12*(2), 352–361.
- *Johnson, M. M. (1990). Age differences in decision making: A process methodology for examining strategic information processing. *Journal of Gerontology, 45*(2), 75-78.
- *Kausler, D. H. (1994). *Learning and Memory in Normal Aging*. Academic Press.
- *Kausler, D. H., & Kausler, D. H. (1991). Thinking: Problem solving and reasoning. *Experimental Psychology, Cognition, and Human Aging, 596-659*.
- *Kellogg, J. S., Hopko, D. R., & Ashcraft, M. H. (1999). The effects of time pressure on arithmetic performance. *Journal of Anxiety Disorders, 13*(6), 591-600.
- *Kim, S. H., & Park, S. (2017). A meta-analysis of the correlates of successful aging in older adults. *Research on Aging, 39*(5), 657-677.
- Kliegl, R. (1995). From presentation time to processing time: A psychophysics approach to episodic memory. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory Performance and Competencies: Issues in Growth and Development* (pp. 89–110). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- 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.
- 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.
- 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.
- *Labouvie-Vief, G. and Schell, D. A. (1982). Learning and memory in later life. In B.B. Wolman (ed.), *Handbook of Developmental Psychology*, (pp. 828–846). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- *Lang, F. R., Rieckmann, N., & Baltes, M. M. (2002). Adapting to aging losses: Do resources facilitate strategies of selection, compensation, and optimization in everyday functioning? *The Journals of Gerontology: Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *57*(6), 501-509.
- Lemaire, P. (2010). Cognitive strategy variations during aging. *Current Directions in Psychological Science*, *19*(6), 363–369.
- *Lemaire, P., & Arnaud, L. (2008). Young and older adults' strategies in complex arithmetic. *The American Journal of Psychology*, *121*(1), 1-16.
- *Lemaire, P., Arnaud, L., & Lecacheur, M. (2004). Adults' age-related differences in adaptivity of strategy choices: evidence from computational estimation. *Psychology and Aging*, *19*(3), 467–481.
- *Li, W., Grossman, T., & Fitzmaurice, G. (2012, October). GamiCAD: a gamified tutorial system for first time autocad users. In *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 103-112.
- Light L. L. (1991). Memory and aging: four hypotheses in search of data. *Annual Review of Psychology*, *42*, 333–376.

- Lockhart, R. S., & Craik, F. I. M. (1990). Levels of processing: A retrospective commentary on a framework for memory research. *Canadian Journal of Psychology / Revue Canadienne de Psychologie*, 44(1), 87–112.
- Lustig, C., Hasher, L., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory deficit theory: Recent developments in a «new view». In D. S. Gorfein & C. M. MacLeod (A c. Di), *Inhibition in Cognition*. (pp. 145–162). American Psychological Association.
- *Maguire, E. A., Valentine, E. R., Wilding, J. M., & Kapur, N. (2003). Routes to remembering: the brains behind superior memory. *Nature Neuroscience*, 6(1), 90-95.
- Miccoli, M. C. (2007). Invecchiamento e seconda transizione demografica. *Working Papers*; 3.179.
- *Murphy, M. D., Sanders, R. E., Gabriesheski, A. S., & Schmitt, F. A. (1981). Metamemory in the aged. *Journal of Gerontology*, 36(2), 185–193.
- *Naveh-Benjamin, M. (2000). Adult age differences in memory performance: tests of an associative deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1170.
- *Nyberg, L. (2005). Cognitive training in healthy aging: A cognitive neuroscience perspective. *Cognitive Neuroscience of Aging: Linking Cognitive and Cerebral Aging*, 309-321.
- *Nyberg, L., Lövdén, M., Riklund, K., Lindenberger, U., & Bäckman, L. (2012). Memory aging and brain maintenance. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(5), 292-305.
- Nyberg, L., Nilsson, L. G., Olofsson, U., & Bäckman, L. (1997). Effects of division of attention during encoding and retrieval on age differences in episodic memory. *Experimental Aging Research*, 23(2), 137–143.
- Olipas, C. N. P., & Luciano, R. G. (2020). Understanding the Impact of Using Countdown Timer on the Academic Motivation and Computer Programming Anxiety of IT Students: The Case of a State University in the Philippines. *Online Submission*, 9(3), 235-240.
- Pachman, M., & Ke, F. (2012). Environmental support hypothesis in designing multimedia training for older adults: Is less always more?. *Computers & Education*, 58(1), 100-110.

- Paivio, A. (1965). Abstractness, imagery, and meaningfulness in paired-associate learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4(1), 32-38.
- Paivio, A., & Foth, D. (1970). Imaginal and verbal mediators and noun concreteness in paired-associate learning: The elusive interaction. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9(4), 384-390.
- *Paivio, A., & Yuille, J. C. (1969). Changes in associative strategies and paired-associate learning over trials as a function of work imagery and type of learning set. *Journal of Experimental Psychology*, 79(3p1), 458.
- Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173–196.
- *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.
- Pedrabissi, L. and Santinello, M. (1989) *STAI State-Trait Anxiety Inventory Forma Y Manuale*. Organizzazioni Speciali, Firenze.
- *Poon, L. W., (1985). Differences in human memory with aging: Nature, causes, and clinical implications. *Handbook of the Psychology of Ageing*, 2, 472-462.
- Rabinowitz, J. C. (1989). Age deficits in recall under optimal study conditions. *Psychology and Aging*, 4(3), 378–380.
- 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.
- *Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1987). Human aging: usual and successful. *Science (New York, N.Y.)*, 237(4811), 143–149.
- Ruuymaekers, A., & Frederick, C. M. (2018). Ascending versus Descending Timers: Stress and Motivation. *Nevada State Undergraduate Research Journal*. 4. 10.15629/6.7.8.7.5_4-1_S-2018_3.

- *Sacher, G. A., & Duffy, P. H. (1978). Age changes in rhythms of energy metabolism, activity, and body temperature in *Mus* and *Peromyscus*. *Aging and Biological Rhythms*, 105-124.
- Salthouse T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103(3), 403–428.
- 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.
- 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.
- *Tichenor, V., & Hill, C. E. (1989). A comparison of six measures of working alliance. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, 26(2), 195–199.
- Tulving, E. (1993). Varieties of consciousness and levels of awareness in memory. *Attention: Selection, Awareness, and Control*, 59-71.
- Tulving, E. (1993). What is episodic memory?. *Current Directions in Psychological Science*, 2(3), 67-70.
- *Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 1-25.
- *Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science (New York, N.Y.)*, 247(4940), 301–306.
- Twomey, C., & Kroneisen, M. (2021). The effectiveness of the loci method as a mnemonic device: Meta-analysis. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (2006)*, 74(8), 1317–1326.
- Urtamo, A., Jyväkorpi, S. K., & Strandberg, T. E. (2019). Definitions of successful ageing: a brief review of a multidimensional concept. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis*, 90(2), 359–363.
- *Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary score: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 18(2), 332–339.

- *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.
- 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.
- 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.
- *Wagner, R. K., & Sternberg, R. J. (1985). Practical intelligence in real-world pursuits: The role of tacit knowledge. *Journal of Personality and Social Psychology, 49*(2), 436.
- Wahlin, A., Bäckman, 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.
- Willis, S. L., & Schaie, K. W. (2009). Cognitive training and plasticity: Theoretical perspective and methodological consequences. *Restorative Neurology and Neuroscience, 27*(5), 375–389.
- Wilmoth, J. R., Bas, D., Mukherjee, S., & Hanif, N. (2023). *World social report 2023: Leaving No One Behind in an Ageing World* (G. Luchsinger, A c. Di). United Nations Department of Economic and Social Affairs.
- Yesavage, J. A. (1988). Geriatric depression scale. *Psychopharmacol Bulletin, 24*(4), 709-711.
- *Young, M. N., & Gibson, W. B. (1962). How to develop an exceptional memory.
- Zerzová, M. J., & Železná, B. Š. (2022). Memory Training Techniques in ELT: Teaching Vocabulary.
- *Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. " O'Reilly Media, Inc."

SITOGRAFIA

<https://population.un.org/wpp/>

<https://demo.istat.it/>

<https://www.censis.it/welfare-e-salute/1%E2%80%99italia-e-le-dinamiche-demografiche>

https://www.censis.it/sites/default/files/downloads/La%20societaitaliana_2021.pdf

<https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing>