UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea magistrale in
Psicologia Cognitiva Applicata

Tesi di laurea magistrale

Dimenticarsi di ricordare: l'importanza della memoria prospettica nell'invecchiamento sano

Forgetting to remember: the importance of prospective memory in healthy aging

Relatrice/Relatore
Prof.ssa/Prof. Franca Stablum

Laureanda/o: Damiana Principato
Matricola: 2015010

Anno Accademico 2021-2022

INDICE

INTRODUZIONE 1

CAPITOLO 1. IL COSTRUTTO DI MEMORIA E L'IMPORTANZA DELLA MEMORIA PROSPETTICA 2

1.1 Che cos'è la memoria? 2
1.1.1 I processi che sottostanno alla memoria 6

1.2 La memoria prospettica 8
1.2.1 Le fasi di un compito di memoria prospettica 10
1.2.2 La componente retrospettiva 12
1.2.3 La componente prospettica 15

1.3 Teorie e modelli che spiegano la memoria prospettica 20
1.3.1 Teoria del monitoraggio 21
1.3.2 Teoria del recupero spontaneo 22
1.3.3 Teoria del multiprocesso 22

1.4 Paradigmi sperimentali per studiare la memoria prospettica 24

CAPITOLO 2. LA MEMORIA PROSPETTICA NELL'INVECCHIAMENTO 29

2.1 La MP come mediatore fra invecchiamento e funzionamento quotidiano 29

2.2 Il ruolo degli aiuti nella pianificazione 32

2.3 Autovalutazione e prestazione di memoria prospettica negli anziani 38

2.4 Influenza del tipo di cue nella relazione fra memoria prospettica e vita quotidiana 42

2.5 Interventi riparativi, compensativi e combinati 46

CAPITOLO 3. STRUMENTI E STUDI 51

3.1 Review sistematica degli strumenti che misurano la memoria prospettica 51

3.2 Gli studi 67

CONCLUSIONI 79

BIBLIOGRAFIA 80

INTRODUZIONE

Il seguente elaborato nasce dalla sempre maggiore attenzione che la comunità scientifica ha rivolto verso la conservazione dei processi cognitivi in età avanzata. Il miglioramento delle condizioni di vita e i progressi nell'ambito della medicina, sommati agli avanzamenti della tecnologia, hanno reso possibile un aumento esponenziale dell'età media della popolazione, soprattutto negli ultimi decenni. Le condizioni di salute, sia fisica che mentale, che si osservano oggi sono, infatti, le migliori mai esistite. Questi fattori hanno contribuito ad accendere i riflettori su tutti quegli ambiti nella vita di un anziano (fisiologico, fisico, psicologico, emotivo ecc) che, se protetti, possono condurre ad un invecchiamento sano e ad una maggiore autonomia il più a lungo possibile. Tra tutti, l'elaborato che segue si concentra sulla memoria prospettica, ovvero la capacità di ricordare intenzioni da compiere in un futuro, fondamentale aspetto dell'organizzazione della vita quotidiana.

Nel primo capitolo è stato presentato il costrutto di memoria in generale, per poi attenzionare in modo più approfondito la memoria prospettica, le sue componenti e le diverse teorie che ne spiegano il funzionamento.

Nel secondo capitolo la memoria prospettica è stata messa in relazione con il processo di invecchiamento, in particolare approfondendo il ruolo che gli aiuti hanno nella pianificazione, l'importanza dell'autovalutazione e il modo il cui il tipo di cue influenza il rapporto tra memoria prospettica e vita quotidiana.

Nel terzo capitolo, infine, sono stati presentati una review dei principali strumenti ad oggi presenti in letteratura per la misurazione della memoria prospettica, e due studi (tra i primi e più citati in letteratura) che hanno confrontato questa abilità in gruppi di giovani e anziani per valutarne le differenze.

CAPITOLO 1. IL COSTRUTTO DI MEMORIA E L'IMPORTANZA DELLA MEMORIA PROSPETTICA

1.1 Che cos'è la memoria?

Proviamo a pensare, per un momento, alle principali attività che svolgiamo ogni giorno: fare colazione, andare a lavoro o a scuola, studiare, andare dal medico, portare il cane a spasso, fare la spesa, andare ad un appuntamento.

Cosa hanno in comune tutte queste mansioni? Sicuramente l'utilizzo di una serie di processi cognitivi di base, tra cui in particolare la memoria, per essere portate a termine.

Nel corso della giornata, numerosi stimoli provengono dall'ambiente circostante, vengono quindi percepiti e poi elaborati. In questo processo si inserisce la memoria, che è necessaria per la ritenzione delle informazioni che si sono acquisite.

Gli stimoli possono quindi prendere due strade diverse ed essere inseriti nei due principali magazzini di memoria: o nella memoria a lungo termine (MLT), capace di ritenere i ricordi per lunghi periodi di tempo, oppure nella memoria a breve termine (MBT), con capacità di ritenzione molto breve (Mazzucchi, 2012).

Gli studi condotti sulla memoria hanno ormai chiarito che entrambi i magazzini operano in modalità differenti ed entrano poi in contatto fra loro, per permettere una elaborazione delle informazioni che sia il più completa possibile. La MLT si occupa di estrapolare i contenuti semantici più fondamentali dagli stimoli che noi riceviamo per poi conservarli all'interno del magazzino, permettendoci ad esempio di ricordare la trama generale di un film che abbiamo visto anni prima, ma non i dettagli. La MBT, invece, presta più attenzione alle proprietà fisiche degli stimoli, registrando in modo preciso gran parte delle informazioni visive, tattili, acustiche ed emotive. Questo tipo di memoria ci permette, ad esempio, di tenere a mente un numero di telefono che abbiamo appena letto prima di digitarlo sul cellulare (Mazzucchi, 2012). Tali sistemi,

sebbene abbiano funzioni diverse, non sono da intendersi come separati, poiché interagiscono fra di loro, in modalità sequenziale: la MBT raccoglie ed elabora gli stimoli "in entrata" che possono poi essere eventualmente depositati nel magazzino della MLT; la MLT serve per archiviare tutte le conoscenze acquisite, apprese e ormai consolidate, a cui poi può nuovamente attingere le MBT per elaborare "in uscita" gli stimoli di cui necessita (Atkinson e Shriffin, 1971).

Sia la MBT che la MLT vengono poi ulteriormente divise in altre sezioni, che differiscono sia per funzionalità che per tipologia di materiale che codificano, vale a dire visuo-spaziale o verbale.

La MBT viene scomposta in due componenti fondamentali. La prima è denominata *deposito temporaneo a breve termine*, ed esplica la sua funzione tramite la capacità di *span,* ovvero la capacità massima del magazzino a breve termine di ritenere informazioni per poco tempo senza necessariamente doverle organizzare. Tale span solitamente corrisponde a 7 ± 2 elementi, con la conseguenza che tutti gli stimoli che per eccesso superano la capacità di span, vanno necessariamente spostati nel magazzino a lungo termine se si deve poi ricordarli in futuro (sia dopo pochi secondi che dopo anni) (Mazzucchi, 2012).

La seconda sottocomponente della MBT è denominata *memoria di lavoro* o *working memory,* così come introdotto da Baddeley nel 1986. La memoria di lavoro ha una funzione molto importante, poiché permette di mantenere attivamente in memoria le informazioni che si sono appena ricevute dall'ambiente esterno oppure che si sono rievocate a partire dalla MLT, per poterle elaborare ed utilizzare per operazioni più complesse (ad esempio fare calcoli aritmetici a mente oppure articolare una risposta ad una domanda). La memoria di lavoro può, a sua volta, essere scomposta in due diversi sistemi operativi. Da una parte troviamo il *circuito articolatorio*, componente prevalentemente di tipo verbale; dall'altra parte troviamo invece il *taccuino per appunti visuo-spaziale*, che –come dice il nome stesso- si occupa degli elementi visuo-spaziali. Tali componenti sono poi coordinate da un sistema, detto *sistema*

esecutivo centrale, che si occupa di supervisionare le informazioni ricevute e, di conseguenza, di individuare quali potrebbero essere le migliori strategie per poter programmare le operazioni necessarie a portare a termine quel determinato compito. Tale selezione viene effettuata tenendo in considerazione non solo le contingenze, ma anche le esperienze pregresse e gli apprendimenti già consolidati in memoria (Baddeley, 1998).

Anche la MLT può essere scomposta in sottocomponenti. La più importante distinzione riguarda la *memoria procedurale* (detta anche *implicita* o *non dichiarativa*) e la memoria *dichiarativa* (detta anche *esplicita*) (Squire, 1992). La memoria procedurale si esplica nell'apprendimento acquisito in modo implicito di abilità di natura motoria, cognitiva o percettiva, che possono poi essere rievocate tramite un comportamento quasi automatico. È il caso di quelle abilità che, dopo essere state apprese, vengono poi agite senza troppo impegno, come ad esempio guidare o andare in bici. Nella memoria procedurale rientrano però anche altre tipologie di apprendimento comportamentale, come il condizionamento o l'*effetto priming*, vale a dire la capacità di un individuo di rievocare in modo esatto delle informazioni acquisite in precedenza in assenza di un apprendimento esplicito (Tulving e Schacter, 1990). La memoria dichiarativa, invece, include tutti i ricordi che sono stati immagazzinati nella MLT e che possono essere rievocati solo tramite la volontaria ed esplicita partecipazione del soggetto. A sua volta, la memoria esplicita, può essere distinta in due diverse componenti: la *memoria semantica* e la *memoria episodica* (Tulving, 1972, 1983). La memoria semantica è solitamente conosciuta come quella memoria che si occupa di ritenere le nozioni di natura enciclopedica (come ad esempio argomenti di storia, geografia, matematica, lingua) che apprendiamo durante il periodo scolastico, ma anche da fonti esterne ad esso, quali la famiglia o il contesto sociale. Tali nozioni vanno a costituire il nostro "bagaglio culturale", ovvero una sorta di archivio che comprende tutte le nostre conoscenze accademiche, che possono poi essere rievocate all'occorrenza, nonché essere interconnesse fra loro in modo multidisciplinare

(Mazzucchi, 2012). La memoria episodica, invece, comprende tutti i ricordi che è necessario collocare in modo più o meno esatto nello spazio e nel tempo. Qui possiamo distinguere i ricordi episodici di tipo verbale, come per esempio una poesia imparata a memoria, oppure i ricordi episodici di tipo visuo-spaziale, come ad esempio la strada da percorrere per andare a lavoro (Mazzucchi, 2012).

Nonostante la distinzione appena vista, fra memoria episodica e memoria semantica, possiamo talvolta ritrovarci di fronte a nozioni di natura semantica che sono più facilmente rievocabili se si ricostruisce il contesto "episodico" durante il quale sono state imparate (cioè gli elementi spazio-temporali); oppure possiamo trovarci di fronte a episodi che risultano talmente rilevanti per il soggetto da essere immagazzinati con l'accezione di memoria semantica (Mazzucchi, 2012).

Un'ulteriore specifica va fatta considerando la memoria episodica e quella che viene definita *memoria autobiografica*, intendendo con quest'ultima la capacità di rievocare in modo più semplice e più veloce tutti quei ricordi di tipo episodico, che però fanno riferimento alla vita personale del soggetto, e quindi risultano più carichi di partecipazione emotiva (Greenberg e Rubin, 2003). Anche nella MLT, sebbene sia possibile individuare le diverse sottocomponenti appena viste, bisogna comunque considerare che esse non sono del tutto distinte fra loro, ma che interagiscono in modo dinamico.

Oltre la MBT e la MLT, troviamo poi un altro sistema di memoria, detto *memoria prospettica*, le cui proprietà funzionali non sono ancora oggi del tutto definibili. Tale sistema ha lo scopo di programmare le azioni che dovranno poi essere svolte in futuro, quindi è fondamentale al suo interno la rievocazione del ricordo nell'esatto momento in cui questo è necessario. Potremmo, quindi, definire la memoria prospettica come una sorta di "agenda mentale", che ci è utile per ricordare ciò che abbiamo in programma di svolgere. In questo caso, è importante non solo una corretta programmazione delle attività, ma anche una verifica costante di ciò che si è fatto e di ciò che è ancora da fare, ed anche un certo grado di flessibilità che permetta di modificare i programmi in relazione

alle contingenze (Mazzucchi, 2012). La funzionalità della memoria prospettica deriva dal corretto funzionamento di MLT e di memoria di lavoro che, se alterate da lesioni, possono provocare un malfunzionamento di tali processi.

1.1.1 I processi che sottostanno alla memoria

Affinché possa avvenire la memorizzazione di uno stimolo, sono necessari più processi cognitivi che possano poi garantire una corretta rievocazione.

Quest'ultima non può avvenire in modo efficace se non è avvenuto un *apprendimento*, a sua volta influenzato (positivamente o negativamente) da diversi fattori quali il livello attentivo, l'adeguata codifica dello stimolo, l'efficienza della memoria di lavoro e la motivazione del soggetto (Mazzucchi, 2012). La qualità del ricordo dipenderà dal grado di attenzione che viene riservato alla percezione dello stesso: più si presta attenzione durante la fase di apprendimento, maggiori e più complesse saranno le caratteristiche dello stimolo che saremo in grado di memorizzare. L'attenzione, quindi, ha il ruolo di analizzare, comprendere ed anche organizzare il materiale che ci viene presentato, nonché un ruolo importante anche nel processo finale di rievocazione. In questo processo, come sostenuto da Baddeley (1998), è fondamentale il *sistema esecutivo centrale,* che ha il compito di supervisionare. Tuttavia, esistono anche informazioni che possono essere apprese in modo implicito, quindi richiedere un livello più basso di attenzione attiva nella percezione dello stimolo. È il caso di quelle informazioni che vengono elaborate dalla *memoria implicita,* e che permettono di migliorare le prestazioni del soggetto (sia in termini di qualità che in termini di velocità di esecuzione) in compiti che diventeranno via via sempre più automatici (Mazzucchi, 2012).

Un altro processo fondamentale per la memorizzazione, è la *codifica.* Questa serve per elaborare ed organizzare fra di loro tutti gli elementi che compongono gli stimoli esterni ed interni. La codifica riguarda tutti gli aspetti di uno stimolo (visivo, motorio, sensitivo, acustico, ideativo) e può avvenire secondo due modalità: *effortful*, ovvero richiedere un impegno attivo, volontario e

consapevole del soggetto, oppure *effortless,* ovvero avvenire in maniera inconscia, in particolare quando si tratta di caratteristiche fisiche e semantiche dello stimolo (Nyberg, 2002).

Anche la *motivazione* riveste un ruolo importante nella codifica e nel corretto funzionamento della memoria. Infatti un livello motivazionale sufficientemente alto garantisce un migliore apprendimento, dovuto all'azione che il primo ha sull'interesse del soggetto a prestare attenzione allo stimolo, aumentando quindi l'intensità e la capacità di concentrazione su quei dettagli che si reputano più interessanti (Baddeley, 1993).

Dopo aver appreso e codificato le informazioni, è il turno del *consolidamento*, ovvero quel processo che serve per la creazione delle *tracce mnestiche.* Tramite il consolidamento si avvia un processo che trasforma le informazioni da "momentanee" a "permanenti", trasportandole così dalla MBT alla MLT. Il modo in cui avviene il consolidamento è tutt'oggi in fase di indagine. Le ipotesi più accreditate sostengono che tutte le informazioni che sono state già apprese, vengano periodicamente manipolate, così da garantirne la ritenzione all'interno della memoria, mentre quelle informazioni meno salienti, che quindi non vengono riutilizzate spesso, vengono oscurate e lasciate andare "in oblio" (Squire, 1987). Nel momento in cui non avviene il consolidamento, oppure esso avviene in modo impreciso, si avranno sicuramente problemi nella fase di rievocazione del ricordo. Affinché il consolidamento avvenga in modo ottimale, è quindi necessario che non vi siano interferenze, né interne né ambientali (Dewar et al., 2009).

L'ultimo processo che riguarda la memorizzazione è la *rievocazione.* Essa consiste nella capacità di accedere a tutto il materiale che si è precedentemente appreso, al fine di poterlo riutilizzare. Per rievocare informazione conservate nella MLT talvolta può non bastare uno sforzo cosciente e volontario. A volte, infatti, può accadere che alcuni dati, seppur presenti nel nostro magazzino a lungo termine, abbiano bisogno di strategie facilitanti per essere riportati a galla (come ad esempio sapere con che lettera inizia il nome di una persona, ma non

ricordarlo per intero), oppure di strategie di riconoscimento (ad esempio quando risulta più complicato descrivere il volto di una persona vista anni fa, piuttosto che riconoscerla in foto) (Mazzucchi, 2012). Sembra quindi che il grado di efficienza della rievocazione dipenda in larga parte dalla qualità della codifica e quindi dell'archiviazione dei dati che si è fatta in precedenza. In particolare, la capacità di rievocare un ricordo aumenta nel momento in cui gli elementi che compongono l'informazione archiviata presentano molteplici associazioni (contesto, luogo, tempo ecc.) utilizzate durante la fase di apprendimento. Tali associazioni sono anche definite "chiavi", tante più chiavi sono state collegate ad uno stimolo, quanto più sarà favorita la rievocazione dello stesso (Thomson e Tulving, 1970).

1.2 La memoria prospettica

Tra tutte le varie componenti della memoria, questo elaborato si concentra sulla memoria prospettica e sul ruolo che essa riveste nel processo di invecchiamento, in particolare per via della rilevanza che essa assume nella vita quotidiana e nel mantenimento di un buon livello di indipendenza.

Secondo Neisser (1982), infatti, il "ricordare" è frutto dell'interazione di due processi cognitivi che ogni giorno mettiamo in atto, ovvero ricordare ciò che abbiamo già fatto (memoria retrospettiva) e ricordare ciò che dobbiamo ancora fare (memoria prospettica). Una prima ipotesi sostiene che le prestazioni ottenute dai soggetti nei compiti di memoria prospettica siano spiegabili tramite lo stesso meccanismo che sottostà ai compiti di memoria retrospettiva (Crowder, 1996). Tuttavia, adesso gli studi si stanno maggiormente concentrando sul coinvolgimento che sembra avere la memoria di lavoro nel portare a termine compiti di memoria prospettica (Kliegel, McDaniel, Einstein, 2000), poiché si è osservato che la prima ipotesi è carente per due ragioni. La prima è che la maggior parte degli studi presenti in letteratura dimostrano che esiste una correlazione fra la memoria retrospettiva e le performance ottenute nei compiti di memoria prospettica, ma che questa sia troppo debole per dedurre che un

processo influenzi l'altro (Cockburn, 1995; Einstein, Holland, McDaniel, Guynn, 1992; Einstein, McDaniel, 1990). La seconda ragione è che, semplicemente osservando le attività quotidiane che richiedono l'utilizzo della memoria prospettica, è possibile individuare il coinvolgimento di altri processi cognitivi che vanno oltre la sola memoria retrospettiva. Nel portare a termine in modo corretto un compito che richiede di programmare un'attività in futuro, infatti, è necessario operare una suddivisione in subtask: formare l'intenzione per il futuro, tenere tale intenzione attiva anche mentre si stanno svolgendo altre attività, controllare l'ambiente circostante per individuare il momento opportuno per iniziare l'attività programmata, portare a termine il compito tenendo in considerazione l'intenzione iniziale e le eventuali modifiche che può aver subìto (Ellis, 1996).

Appare evidente, quindi, che sia necessario includere nei processi cognitivi sottostanti la memoria prospettica anche la capacità di assegnare la priorità agli elementi del compito, di attribuire loro una certa sequenzialità ed anche il coordinamento delle attività da svolgere (Bisiacchi, 1996; Burgess, 2000; Ellis, 1996). Questi (ed altri) processi vengono raggruppati sotto la comune definizione di *funzioni esecutive*, ovvero le <<abilità che permettono a una persona di stabilire nuovi pattern di comportamento e modi di pensare e di avere un'introspezione su di essi>> (Burgess, 2003). In altre parole, le funzioni esecutive hanno il compito di controllare e dirigere l'operato di altri processi cognitivi specifici, come ad esempio l'apprendimento e, per l'appunto, la memoria. Nello specifico, le funzioni esecutive che interessano le prestazioni di memoria prospettica, sembrano essere le stesse che interessano le prestazioni di memoria di lavoro, vale a dire innanzitutto la capacità di coordinare più compiti svolti contemporaneamente, in secondo luogo il porre attenzione su alcuni elementi ed inibirne altri, ed infine riuscire a mantenere a mente alcune informazioni per poi poterle elaborare e trasferire alla memoria a lungo termine (Martin, 2001). Anche Ellis (1996) sostiene che la capacità di mettere in atto un'intenzione precedentemente programmata sia il frutto di diversi processi che

non riguardano solo la memoria retrospettiva (ad esempio il recupero delle esperienze passate), ma che includono anche: lo sviluppo dell'intenzione, la pianificazione, il monitoraggio dell'ambiente, la ricerca di *cue* (cioè segnali) che indicano il giusto momento di inizio dell'azione pianificata, l'inibizione delle attività *ongoing* (cioè già in corso in quel determinato momento).

Un compito di memoria prospettica che viene portato a termine con successo, quindi, può essere definito come una serie di processi che stanno a supporto della realizzazione ritardata di intenzioni che per qualche motivo non possono essere svolte immediatamente e, per questo, è estremamente legato al coordinamento e al monitoraggio delle azioni presenti e future.

1.2.1 Le fasi di un compito di memoria prospettica

Come spiegato da Ellis (1996), nell'analisi di un *task* di memoria prospettica portato a termine con successo, è possibile individuare cinque fasi distinte:

- Formazione dell'intenzione e codifica delle azioni che la compongono;
- Intervallo di ritenzione;
- Intervallo di prestazione;
- Inizio ed esecuzione dell'azione programmata;
- Valutazione dell'operato.

La prima fase si concentra principalmente nella ritenzione (vale a dire conservazione in memoria) del contenuto dell'azione che si sta programmando. Perché ciò avvenga, è necessario che venga codificato innanzitutto il contenuto dell'azione, ovvero "ciò che si vuole fare". In secondo luogo è necessario codificare l'intento, ovvero "ciò che si è deciso di fare in un futuro più o meno prossimo". Ed infine è necessario codificare un contesto specifico per il recupero di queste informazioni, che sia a sua volta caratterizzato da elementi che favoriscono il richiamo dell'intenzione, ovvero "quale è il momento adatto per recuperare l'azione programmata ed iniziarla".

Un esempio pratico potrebbe essere la formazione dell'intenzione di andare in

posta lunedì mattina. In questo caso avremo: "*Devo andare*" (elemento che implica la programmazione dell'azione), "in posta" (elemento che esplica il contenuto), "lunedì mattina" (elemento che indica il contesto nel quale avverrà il recupero dell'intenzione). Nel corso di tutta la prima fase, inoltre, sono da tenere in considerazione eventuali elementi motivazionali o anche situazionali che potrebbero interferire con la codifica e il recupero, andando a modificare del tutto o in parte la rappresentazione dell'intenzione programmata.

La seconda fase riguarda il ritardo che si crea tra il momento di codifica dell'azione programmata e l'inizio dell'intervallo di prestazione, ovvero della terza fase. Quest'ultima, invece, si identifica nel periodo di tempo in cui è opportuno recuperare l'intenzione che si è formata. Seconda e terza fase potrebbero sembrare coincidenti, tuttavia possiamo comprendere la necessità di differenziare i due intervalli tramite un semplice esempio: viene programmato di fare una telefonata ad un amico domani mattina. In questo caso l'intervallo di ritenzione sarà di circa un giorno, poiché inizia nel momento in cui si codifica l'informazione e si conclude nel momento in cui l'azione programmata è pronta per essere eseguita. Se, invece, l'idea della telefonata fosse stata codificata di lunedì, con l'intento di chiamare l'amico il prossimo venerdì mattina, allora l'intervallo di ritenzione sarà di quattro giorni, e così via. Utilizzando sempre lo stesso esempio, l'intervallo di prestazione coinciderà con il momento più opportuno in cui si deve mettere in atto l'azione programmata, quindi in questo caso "domani mattina" potrà includere un intervallo di circa tre ore (dalle 9:00 alle 12:00 ad esempio) in cui agire. I due intervalli, chiaramente, possono quindi variare di molto ed avere durate differenti, più o meno lunghe, a seconda di quale sia l'intenzione programmata. Inoltre, un'intenzione può essere recuperata dalla memoria durante entrambi gli intervalli; tuttavia, affinché venga realizzata con successo, è fondamentale che essa venga recuperata almeno una volta durante l'intervallo di prestazione. Ciò è necessario perché è in questo momento che è possibile individuare i cue, cioè quegli indizi che fanno parte del contesto ambientale, che richiamano l'azione programmata e ne favoriscono il recupero

in termini di “cosa devo fare” e “quando lo devo fare”.
Una volta che si è recuperata l’intenzione, si passa alla quarta fase, che consiste nell’inizio e nella esecuzione dell’azione che abbiamo programmato.
L’ultima fase è di controllo, serve cioè a valutare l’operato e a confrontarlo con quelle che erano le aspettative iniziali. In questa fase avviene inoltre la registrazione del risultato ottenuto, al fine di evitare eventuali ripetizioni inutili della stessa azione quando questa viene portata a termine con successo, oppure al fine di posticipare ulteriormente l’intenzione qualora l’azione fosse fallita.

1.2.2 La componente retrospettiva

Nei compiti di memoria prospettica troviamo, quindi, sia una *componente prospettica* per l’appunto, che una *componente retrospettiva*.
La componente retrospettiva comprende gli elementi che insieme rappresentano il contenuto dell'operazione programmata: l’azione da fare, l’intenzione di farla e il quando farla (Ellis, 1996). Più è complessa e lontana dalla routine l’azione programmata, più articolati saranno i processi cognitivi richiesti per portarla a termine, come ad esempio la pianificazione, la suddivisione in substask dell’azione e la codifica degli elementi che la costituiscono, che sicuramente sarà più dettagliata (Kolodner, 1983). Un fattore che aggiunge complessità è la necessità di mettere in atto alcune azioni propedeutiche a quella principale che è stata programmata, come per esempio dover cercare il numero del medico sul web prima di prenotare una visita. Maggiore è il numero di azioni propedeutiche, più saranno complessi i processi di codifica delle informazioni e di pianificazione dell’azione; inoltre esse saranno correlate all’azione programmata in principio mediante nessi temporali o causali (Schank, 1983).
Ulteriore attenzione merita poi il concetto di *intenzionalità*, che si esplica tramite la disponibilità ad agire in un momento futuro e può declinarsi in più livelli di intensità. L’intensità dell’intenzione è legata alle forze motivazionali che stanno alla base dell’azione che stiamo programmando, e può muoversi da un livello di *desiderio* (“vorrei fare questo in futuro”), ad un livello di *dovere*

("devo fare questo in futuro") in relazione a diversi fattori (Kuhl, 1985). L'intensità dell'intenzione viene, infatti, dettata dall'importanza che il soggetto attribuisce all'azione, dai benefici che potrebbe ottenere realizzandola e anche dagli eventuali costi che potrebbero verificarsi. Ad esempio, l'intenzione di preparare il pranzo per la prossima domenica può avere un livello di importanza personale basso, ma sicuramente diventa più alto qualora si avessero invitati (Ellis, 1996).

Infine, bisogna considerare l'elemento dell'intenzione che ne consente il recupero, ovvero il *contesto*. Possiamo individuare diversi tipi di elementi-contesto che vengono codificati come cue necessari per riattivare l'intenzione: eventi, tempi, luoghi, persone, attività (Einstein & McDaniel, 1990). Possiamo quindi programmare azioni che abbiano come cue un solo elemento, ad esempio nell'intenzione "devo chiamare il dottore domani", domani indica il tempo entro cui si deve svolgere l'azione. Altre volte può capitare che si programmino azioni che combinano più elementi come cue, come ad esempio nell'intenzione "devo chiamare il dottore domani prima di andare in ufficio", in cui abbiamo sia un riferimento al tempo (domani), che ad un evento (prima di andare in ufficio) (Ellis, 1996). Entrambi i casi possono offrire diversi gradi di opportunità per recuperare l'intenzione, in base alla frequenza con cui l'elemento di contesto che abbiamo scelto come cue si verifica nell'intervallo di ritenzione. Se ad esempio l'intenzione fosse "devo consegnare una lettera a x quando arriva in ufficio", sarebbe più alta la probabilità di recupero se x andasse a lavoro 5 giorni a settimana, mentre se vi andasse solo 2 giorni le opportunità sarebbero molte meno. Inoltre, il recupero è facilitato anche dalla generalità dell'elemento contesto, infatti più questo è comune nella quotidianità, più sarà probabile che venga portata a termine l'intenzione con successo. Invece un cue di recupero più specifico, limiterà le opportunità di recuperare l'informazione e agire (Ellis, 1996).

Gli elementi appena citati, che insieme vanno a costituire la componente

retrospettiva, sono rappresentati nel sistema cognitivo tramite un modello definito *action-trigger-schema*. Il sistema *ATS* è stato sviluppato da Norman nel 1981, per essere poi ripreso da Norman e Shallice nel 1986, ed è stato costruito con l'obiettivo di spiegare gli *slips*, ovvero gli errori che avvengono quando un individuo compie un'azione che non era programmata. Il modello combina diversi aspetti: prima di tutto gli schemi d'azione, i valori di attivazione e i trigger attivanti; in secondo luogo le sequenze motorie che vengono messe in atto; in ultimo, il ruolo coperto dall'intenzione. In questo framework, ad ogni comportamento corrisponde una serie di schemi d'azione che vengono attivati solo nel momento in cui vi è uno stimolo trigger che supera una certa soglia. Solitamente la maggior parte delle azioni sono complesse o richiedono molto tempo per essere portate a termine e, per questo, esigono l'attivazione contemporanea di più schemi d'azione. È fondamentale, pertanto, che vi siano delle condizioni trigger appropriate perché venga attivato il giusto circuito di schemi (*selettività di attivazione*). Il *recupero dell'intenzione,* quindi, può essere descritto da una semplice regola, spiegata tramite il modello ATS: quando si presenta un cue che fa raggiungere un livello di attivazione tale da superare la soglia, allora si sceglie lo schema d'azione adatto, quando le condizioni di attivazioni sono soddisfatte, allora si può dare avvio all'azione (Ellis, 1996).

Norman (1981) propone il seguente esempio per spiegare meglio il funzionamento del modello ATS. Quando si viene a creare l'intenzione di guidare per tornare a casa dall'Università, si attivano una serie di schemi adeguati (evitare gli ostacoli, accelerare, frenare ecc) a partire da condizioni del contesto che fungono da trigger attivanti. Poiché si tratta di un'attività di routine, non è necessario un controllo attivo e quindi si possono svolgere anche altre attività durante il percorso, come per esempio ascoltare la radio. Supponiamo, invece, che si crei l'intenzione di passare prima da un negozio che si trova sulla via di casa. In questo caso sarà necessario attivare un nuovo schema, che sarà simile a quello attivato abitualmente, ma che dovrà aver raggiunto il valore soglia (quindi essere sufficientemente attivo) quando si arriverà nel punto critico

in cui deve essere innescato. In parole povere, possiamo dire che le azioni programmate sono agite tramite più schemi d'azione che si attivano contemporaneamente grazie ad elementi del contesto che li richiamano, raggiungendo la soglia di attivazione (Norman, 1981). Poiché i livelli di attivazione sono solo temporanei e tendono ad avere una breve durata, è deducibile che l'intensità dell'intenzione formata sia correlata al valore di soglia che è necessario raggiungere perché uno schema sia attivato (Ellis, 1996).

1.2.3 La componente prospettica

La componente prospettica si riferisce principalmente alle ultime quattro fasi che compongono un compito di memoria prospettica, compreso altri elementi come ad esempio i *ricordi*, che intervengono durante l'intervallo di ritenzione. In questo caso, con il termine "ricordi" si intende il recupero dell'intenzione in un momento non ancora adatto, vale a dire prima che si presentino nell'ambiente i cue di contesto che ne richiamano l'attivazione. Questi ricordi possono sovvenire sia in modo cosciente, per esempio a seguito di un promemoria che si è precedentemente preparato, sia in modo spontaneo, senza un richiamo diretto (Harris, 1980). La letteratura riporta una correlazione fra il fallimento di un'intenzione e il numero di ricordi che avvengono durante il periodo di incubazione. In particolare sembra che il fallimento sia correlato sia a una bassa frequenza di ricordi in un intervallo di ritenzione breve (dai 3 ai 15 minuti), sia alla mancanza di tali ricordi nell'intervallo di esecuzione, quando vi è la comparsa dei cue di contesto per il recupero (Einstein & McDaniel, 1990). In altre parole, i ricordi hanno un effetto positivo sulla buona riuscita di un'intenzione, poiché rappresentano una traccia mnestica che dà la possibilità di riformulare l'azione programmata, aumentando la probabilità di portare a termine il compito con successo. In particolare, tale possibilità di riformulazione può modificare alcuni aspetti dell'intenzione, come ad esempio aggiungere elementi più specifici al contesto di recupero, oppure aumentare l'intensità motivazionale a concludere l'attività, come suggerito dagli studi di Kvavilashvili

(1987). Possiamo notare quindi, due effetti principali ottenibili grazie a tali ricordi: aumentare il livello di attivazione dell'azione programmata, oppure modificare la soglia di attivazione e/o i cue di contesto necessari all'attivazione. I due effetti possono verificarsi per la stessa intenzione, poiché l'aumento dell'attivazione avviene di default nel momento in cui si ha un ricordo dell'intenzione, mentre la riformulazione può avvenire o meno, a seconda che sia necessaria oppure no (Ellis, 1996). Un'altra funzionalità dei ricordi è quella di creare delle opportunità per portare a termine azioni programmate in momenti diversi da quello che si era previsto, aumentando così la probabilità di portare a termine l'intenzione con successo. Ovviamente questo avviene solo nei casi in cui è considerato appropriato agire prima del previsto, come nel caso in cui si sia pianificato di fare una telefonata ad un amico nel pomeriggio ed invece la si fa al mattino, quando è sopraggiunto il ricordo (evocato magari dal telefono a portata di mano), poiché si ha del tempo libero e si ritiene che l'amico possa essere disponibile a rispondere (Ellis, 1996).

Per quanto riguarda gli *intervalli di ritenzione*, essi possono differire significativamente sia nel contenuto che nella loro durata. Come suggerito da Baddeley e Wilkins (1983), è possibile operare una distinzione fra le intenzioni a breve termine e quelle a lungo termine, individuando anche processi differenti che le supportano. Secondo gli autori, i compiti di memoria prospettica che consideriamo a breve termine, infatti, sembrano avere lo stesso funzionamento del mantenimento della vigilanza, e pertanto per essere portati a termine con successo devono essere tenuti a mente con consapevolezza durante l'intervallo di ritenzione.

Inoltre, è stato osservato che le distinzioni tipicamente usate per rappresentare la memoria possono essere adottate anche per la memoria prospettica. Infatti, nonostante le intenzioni siano tipicamente episodiche, cioè fanno riferimento a degli eventi di codifica, comunque per essere attivate richiedono schemi d'azione che sono prevalentemente semantici (Baddeley & Wilkins, 1983).

Durante *l'intervallo di performance,* un fattore che incide sull'attivazione di schemi d'azione per concludere un'intenzione al momento opportuno è la possibilità di sovrapporre il cue di contesto che abbiamo codificato con il cue di contesto che ci troviamo di fronte nel momento in cui dobbiamo agire. In questo frangente torna utile la capacità di categorizzazione, che permette di confrontare le caratteristiche del cue, differenziandone tipo (evento, tempo, oggetto, persona) ed anche grado di generalità (es. persona qualsiasi o una persona specifica). Quando vi sarà un'adeguata corrispondenza fra le caratteristiche che si sono codificate e quelle percepite al momento, allora si percepirà il contesto come attivante per portare a termine l'azione programmata (Ellis, 1996). Inoltre, bisogna tenere in considerazione anche l'intensità del legame che è stato stabilito a livello cognitivo fra l'azione che si programma di compiere e gli elementi di contesto che ne attivano il recupero nel momento più opportuno. Può accadere però che un'azione pianificata non venga attivata nel momento adatto, quando per esempio vi sono altre azioni (già precedentemente apprese) legate agli stessi stimoli ambientali, che però hanno una maggiore forza di correlazione con essi. Questo spiega perché quando pianifichiamo un'azione (ad esempio quella di fare una telefonata non appena arriviamo in ufficio) che per essere attivata richiede lo stesso cue di contesto (cioè arrivare in ufficio) di un'azione di routine (ad esempio quella giornaliera di controllare le email), è necessario inibire quest'ultima e innescare l'esecuzione della prima (Ellis, 1996). Meacham e Leiman (1982), a tal proposito, hanno distinto i *compiti abituali* e i *compiti episodici*, sostenendo che i primi siano di più semplice recupero proprio grazie al fatto che sono inseriti all'interno del flusso di attività quotidiane. Secondo gli autori, quindi, una strategia efficace per riuscire a portare a termine compiti episodici è proprio quella di inserirli nella routine, attribuendo loro così maggiore intensità di legame con i cue di contesto. Shallice e Burgess (1991) propongono un modello secondo il quale quando si crea un'intenzione episodica sia necessario inserirla all'interno di un piano d'azione

provvisorio che includa al suo interno dei compiti di routine, ma anche dei *marker*. I marker non sono altro che dei messaggi specifici che avranno il compito di ricordare che lo schema di azione iniziato non è semplicemente abituale, ma che in presenza di essi è necessario mettere in atto un'azione episodica programmata (sostitutiva o supplementare rispetto a quelle di routine). Affinché i marker possano operare, secondo gli autori, è necessario l'intervento del *Sistema Supervisore*, ovvero un meccanismo cognitivo che si attiva quando le attività abituali non sono sufficienti a raggiungere un obiettivo specifico che abbiamo programmato. Tale sistema è responsabile quindi dell'articolazione degli obiettivi, della formulazione dei piani e della creazione dei marker. Quando viene attivato, il Sistema Supervisore interrompe l'attività in corso e richiama l'intenzione ritardata che è stata associata a un determinato marker. In poche parole, tramite questo modello, Shallice e Burgess (1991) spiegano come il cervello sia in grado di usare i marker per integrare intenzioni episodiche all'interno di piani d'azione abituali, adattando e modificando il comportamento in base alle situazioni e alle esigenze. Tali marker possono condurre almeno a quattro comportamenti differenti, rispetto al piano di azione abituale:

(1) inibire l'attività in corso, come ad esempio "non bere una tazza di latte quando ci si sveglia";
(2) inibire l'attività in corso e inserire al suo posto una lieve modifica, come ad esempio "non bere una tazza di latte, ma bere una tazza di caffè";
(3) inibire l'attività in corso e inserire al suo posto un comportamento sostitutivo, come ad esempio "non bere una tazza di latte, ma mangiare i pancakes";
(4) inserire un'attività da integrare a quella in corso, come ad esempio "bere una tazza di latte e contemporaneamente controllare le email".

Successivi studi (Ellis e Shallice, 1996), hanno mostrato che esistono due differenti processi che permettono il recupero delle intenzioni ritardate nel momento più opportuno. Una prima tipologia viene definita *recupero gerarchico*, poiché consiste nel recupero delle attività da svolgere in base ad una

gerarchia all'interno della quale avranno precedenza quelle intenzioni che si trovano in cima alla stessa (come ad esempio nelle attività di routine). Il secondo tipo, invece, viene definito *recupero brutale*, poiché opera attraverso il sistema di marker proposto da Shallice e Burgess, ovvero le intenzioni vengono ricordate da segnali interni o esterni (come ad esempio un promemoria o un'emozione). Secondo Ellice e Shallice (1996) il recupero gerarchico avviene grazie ad alcune *attività di ancoraggio*, definite così poiché si verificano allo stesso orario ogni giorno e stanno ad indicare un cambiamento da un livello di attività sovraordinato a quello successivo. Per pianificare un'intenzione, vengono apportate modifiche o aggiunte alle attività quotidiane attraverso tre diversi processi di pianificazione, che differiscono fra loro in base alla natura del cue di contesto necessario per il loro recupero (Ellis, 1988). Le intenzioni, infatti, possono essere classificate come *pulses, intermediates* oppure *steps,* in base alla loro specificità che varia da un momento di recupero ben definito, come ad esempio programmare un incontro a un orario specifico (pulses), ad un momento qualsiasi della routine, come ad esempio programmare una telefonata nell'arco dell'intera giornata (steps), passando per un livello intermedio, come ad esempio programmare un'attività nel pomeriggio (intermediates) (Ellis, 1988). Secondo Ellis e Shallice (1996), quindi, i *pulse* sarebbero più facili da ricordare nel momento più opportuno proprio grazie al processo gerarchico, rispetto invece agli *steps* e agli *intermediates,* i quali avrebbero bisogno del processo bruto per riconoscere i marker.

Mantenendo la distinzione operata da Meacham e Leiman (1982) tra intenzioni abituali ed episodiche, è fondamentale tenere in considerazione la struttura e l'organizzazione delle attività di routine all'interno delle quali si inserisce l'intenzione da realizzare, le eventuali modifiche nella gestione di tali attività, i processi di recupero e di pianificazione coinvolti, e le caratteristiche dei cue di contesto che permettono il recupero.

La fase di *inizio ed esecuzione* di un'intenzione è fondamentale per la buona

riuscita di un compito, tuttavia è in questo momento che potrebbero insorgere alcuni problemi legati ad eventi ed imprevisti, esterni o interni al soggetto, che possono provocare una distrazione e il conseguente fallimento. In questi casi, è necessario ripianificare l'intenzione, inserendola nuovamente in uno schema di azioni quotidiane e individuando dei nuovi contesti di recupero per il successivo tentativo (Ellis, 1996).

Durante l'ultima fase di *valutazione del risultato* avviene un confronto tra l'intenzione pianificata e l'effettivo risultato che si è ottenuto. Nel caso in cui vi sia una sovrapposizione fra il contenuto dell'intenzione e l'esito delle nostre azioni, allora avremo soddisfatto (del tutto o parzialmente) le aspettative. Quando un'intenzione viene portata a termine in modo corretto e nel tempo corretto, si assiste ad un decadimento dei marker, ovvero ad una cancellazione dell'associazione precedentemente creata fra il contesto di recupero e l'azione da svolgere, in modo tale da evitarne una ripetizione non necessaria. In caso contrario, avremo il fallimento dell'intenzione, ovvero quando l'intenzione non viene recuperata nell'intervallo di esecuzione appropriato; questo implica che, qualora il ritardo fosse tollerabile, essa può essere pianificata nuovamente (Ellis, 1996).

1.3 Teorie e modelli che spiegano la memoria prospettica

Lo studio della memoria prospettica è stato intrapreso solo di recente nell'ambito della ricerca psicologica, in particolar modo prendendo come punto di inizio la differenza con la memoria retrospettiva. La memoria prospettica, infatti, specialmente se considerata nella sua natura quotidiana e non in laboratorio, richiede di spostare l'attenzione dal compito che si sta svolgendo al momento (*ongoing task*) all'esecuzione dell'azione che è stata programmata. Tale spostamento avviene sulla base di segnali esterni o interni, che indicano il momento più opportuno per agire (*time-based*), oppure la situazione (*event-based*) (Einstein & McDaniel, 1990). I task time-based saranno più difficili da

ricordare perché richiedono che il soggetto riesca a monitorare lo scorrere del tempo senza poter fare affidamento su segnali espliciti che attivino la memoria; mentre i task event-based sono agevolati dalle associazioni che si creano spontaneamente fra eventi target e l'azione che si è previsto di compiere (McDaniel & Einstein, 2000). La letteratura, partendo da questi assunti, ha prodotto diversi modelli e teorie.

1.3.1 Teoria del monitoraggio

Un primo approccio, definito *teoria del monitoraggio* da Einstein et al. (2005), sostiene che lo spostamento dell'attenzione da un compito ongoing ad un'azione programmata sia un processo volontario, che viene mediato dal *Supervisory Attentional System* (SAS) descritto da Shallice e Burgess (1991). Il SAS servirebbe quindi a codificare l'associazione tra il segnale esterno pertinente e l'azione prevista, monitorando l'ambiente alla ricerca di tale marker. Una volta che il segnale è stato rilevato, il SAS blocca l'azione ongoing per favorire l'esecuzione dell'azione programmata. Questa teoria si basa sull'assunto principale che alcune risorse attentive siano impiegate in modo volontario per esaminare in modo strategico i cue di contesto e riportare ciclicamente alla mente l'azione prevista, a discapito delle risorse disponibili per l'esecuzione del compito secondario (McDaniel & Einstein, 2000). Gli studi di Smith (2003) supportano questo assunto, poiché si basano sull'utilizzo della performance nell'attività ongoing come indicatore delle risorse attentive impiegate dal soggetto per portare a termine un compito di memoria prospettica. La velocità di esecuzione dei compiti ongoing, infatti, sembrava diminuire quando venivano date specifiche istruzioni che riguardavano compiti di memoria prospettica; al contrario, questo rallentamento non si osservava nel caso in cui al campione non venissero date tali istruzioni. Questa posizione teorica è definita anche *modello multinomiale,* proposto da Smith e Bayen (2004), che prevede come unico percorso di recupero per i ricordi prospettici proprio il monitoraggio.

1.3.2 Teoria del recupero spontaneo

Un altro approccio, definito *teoria del recupero spontaneo,* suggerisce che la memoria prospettica non richieda un monitoraggio continuo e strategico dell'obiettivo da perseguire. Invece, una volta che viene incontrato l'evento target, che rappresenta il momento esatto in cui l'azione programmata deve essere eseguita, un sistema associativo automatico potenziale viene attivato, fornendo alla mente l'informazione precedentemente associata all'evento. Questo processo sembra essere supportato da un sistema di memoria associativa automatico ed involontario che fornisce alla coscienza le informazioni che in un momento precedente erano state associate a segnali ambientali specifici (McDaniel et al. 1998). Qui l'assunto di base è che tale sistema di memoria attivi il ricordo dell'intenzione nel momento in cui vi è un segnale esterno che interagisce in modo automatico con una data traccia mnestica, ovvero il ricordo dell'azione che si è programmato di fare, utilizzando poche risorse cognitive. Quando l'azione prevista viene richiamata alla mente in modo automatico, allora si verificherà il ricordo prospettico. Se, al contrario, l'azione prevista non viene recuperata, allora si verificherà un fallimento della memoria (McDaniel et al. 1998). Il fatto che si tratti di un recupero spontaneo non implica che occasionalmente non venga recuperato nella memoria il compito di memoria prospettica, piuttosto suggerisce che non sia necessario deputare risorse attentive ed esecutive specifiche alla valutazione dell'ambiente circostante per la ricerca del segnale adatto (Einstein et al. 2005).

1.3.3 Teoria del multiprocesso

Vi sono alcune evidenze scientifiche che, però, mettono in discussione sia la teoria del monitoraggio, che la teoria del recupero spontaneo, come ad esempio gli studi che indagano l'effetto dell'avanzare dell'età sulle capacità di memoria prospettica. Secondo l'ipotesi che la memoria prospettica sia frutto di un processo di attenzione volontario, allora dovrebbe essere possibile osservare un peggioramento nel ricordo delle intenzioni; al contrario, secondo l'ipotesi del

recupero spontaneo, non dovrebbero emergere differenze legate a tale variabile. Vi sono studi i cui risultati suggeriscono che il fisiologico decremento delle risorse attentive legato all'invecchiamento influisce sulle prestazioni della memoria prospettica (come ad esempio gli studi presentati durante la First International Conference on Prospective Memory tenutasi a Heatfield nel luglio 2000); altri studi, invece, non trovano differenze di età significative nella performance (ad esempio lo studio di Cherry e LeCompte del 1999).

McDaniel e Einstein (2000) suggeriscono un ulteriore modello, che integra diversi processi a supporto del ricordo prospettico. Secondo la loro *teoria del multiprocesso* il ricordo delle intenzioni può essere dovuto sia al monitoraggio guidato dal SAS, ma anche a processi automatici bottom-up come l'attenzione esogena che viene attivata in modo involontario tramite stimoli salienti o insoliti, oppure processi di memoria relativamente automatici come quelli legati all'associazione o alla familiarità. In breve, ricordare di eseguire un'azione in futuro senza un prompt esterno può essere complesso e può coinvolgere diversi processi cognitivi; la visione multiprocesso consente una maggiore flessibilità e adattabilità nel supportare la memoria prospettica in una varietà di contesti e la possibilità per i soggetti di modulare il modo in cui approcciano i diversi compiti. Sembra inoltre che l'importanza percepita dal soggetto rispetto al task che si deve eseguire influenzi il tipo di processo coinvolto nel ricordo prospettico. Percepire un compito come più importante incoraggia l'utilizzo del monitoraggio strategico, attingendo così a risorse attentive volte a garantire una migliore prestazione. I compiti meno importanti, invece, sono gestiti dai processi di memoria più automatici e spontanei (McDaniel & Einstein, 2000). Secondo gli autori, inoltre, la natura degli eventi che servono da cue per attivare la memoria prospettica può influenzare il tipo di processo che si aziona. Gli eventi target particolarmente insoliti rispetto al contesto, infatti, catturano l'attenzione del soggetto in modo più automatico proprio perché risultano più salienti e, così, innescano l'attivazione di un processo di tipo involontario che supporta il ricordo prospettico dell'azione da svolgere. Per quanto riguarda,

invece, le attività ongoing che tengono occupati durante il periodo di latenza prima dell'emergenza del ricordo prospettico, McDaniel e Einstein (2000) suggeriscono che esse possano determinare significativamente il modo in cui i processi attentivi volontari e spontanei vengono attivati. In particolare, se l'attività ongoing richiede l'elaborazione focale del cue di memoria prospettica, il segnale viene elaborato in modo più automatico; se, invece, l'attività ongoing non richiede l'elaborazione focale del segnale, allora il segnale viene elaborato attraverso l'investimento di più risorse attentive e un maggiore sforzo cognitivo. Gli studi condotti in precedenza dimostrano che quando l'obiettivo della memoria prospettica è un elemento focale dell'attività ongoing, non si osservano declini significativi nella performance legati all'età (ad esempio, Einstein & McDaniel, 1990), presumibilmente perché il recupero dell'intenzione è in gran parte automatico. Più significatici sono i declini legati all'età quando il cue non è una componente focale dell'attività ongoing, presumibilmente perché in questo tipo di paradigma sono richieste maggiori risorse cognitive per monitorare gli stimoli, che però sono periferici rispetto all'attività in corso.

1.4 Paradigmi sperimentali per studiare la memoria prospettica

Nell'utilizzo della memoria prospettica è necessario tenere in considerazione i due tipi di ricordo che devono essere recuperati: cosa si deve fare e quando è il momento opportuno per agire. Spesso accade che non vi sia uno stimolo esterno per rievocare l'intenzione, o per lo meno che questo stimolo non sia evidente e sollecitante, tanto da rendere possibile il caso in cui si è in presenza del segnale senza però ricordare di dover svolgere un'azione. A differenza dell'utilizzo della memoria episodica, ad esempio, che comprende la rievocazione dei soli contenuti, nella memoria prospettica è necessario un riconoscimento attivo da parte dell'individuo dello stimolo (Kvavilashvili, 1992).

Come è spiegato da Lia Kvavilashvili (1992) nel suo articolo circa gli studi sperimentali sulla memoria prospettica, approcciare a questo ambito di ricerca richiede una precisa metodologia, che parte da una prima distinzione delle

intenzioni in due classi differenti: le intenzioni che nascono da un bisogno del soggetto stesso, e le intenzioni che nascono da richieste esterne. Nel primo caso, le intenzioni autogenerate possono essere studiate tramite l'utilizzo di diari e questionari; nel secondo caso è possibile effettuare uno studio di tipo sperimentale. Per quest'ultima tipologia di studio, possiamo individuare quattro diversi paradigmi che implicano metodologie differenti.

L'autrice suggerisce innanzitutto, come si vede in Figura 1, che lo studio delle intenzioni generate da richieste esterne possa essere effettuato sia all'interno di un laboratorio, che all'esterno, sfruttando compiti di vita quotidiana dei soggetti. A loro volta, entrambe le tipologie di indagine possono essere suddivise in base al tipo di compito da svolgere, ovvero *task artificiali* o *task naturali*, che differiscono in relazione al grado di validità ecologica di cui godono. Avremo così:

- il *paradigma 1,* che implica un'indagine all'interno del laboratorio con utilizzo di task artificiali;
- il *paradigma 2*, che implica un'indagine all'interno del laboratorio con utilizzo di task naturali;
- il *paradigma 3*, che implica un'indagine fuori dal laboratorio con utilizzo di task artificiali;
- il *paradigma 4*, che implica un'indagine fuori dal laboratorio con utilizzo di task naturali.

I quattro paradigmi, a loro volta, possono utilizzare tre diversi tipi di disegno sperimentale: nel *disegno a intenzione singola* viene richiesto al soggetto di effettuare una determinata azione sono una volta; nel *disegno a intenzione multipla* viene chiesto al soggetto di effettuare due o più azioni in momenti diversi; nel *disegno a intenzione ripetuta* viene chiesto al soggetto di effettuare la stessa azione in più momenti. Nel primo caso, l'osservazione permetterà di valutare solo se l'individuo ha effettivamente appreso e ricordato l'intenzione da portare a termine. Negli altri due casi, invece, è possibile ottenere dati quantitativi circa la percentuale di volte in cui l'intenzione viene ricordata ed

agita, o anche eventuali ritardi nell'esecuzione.

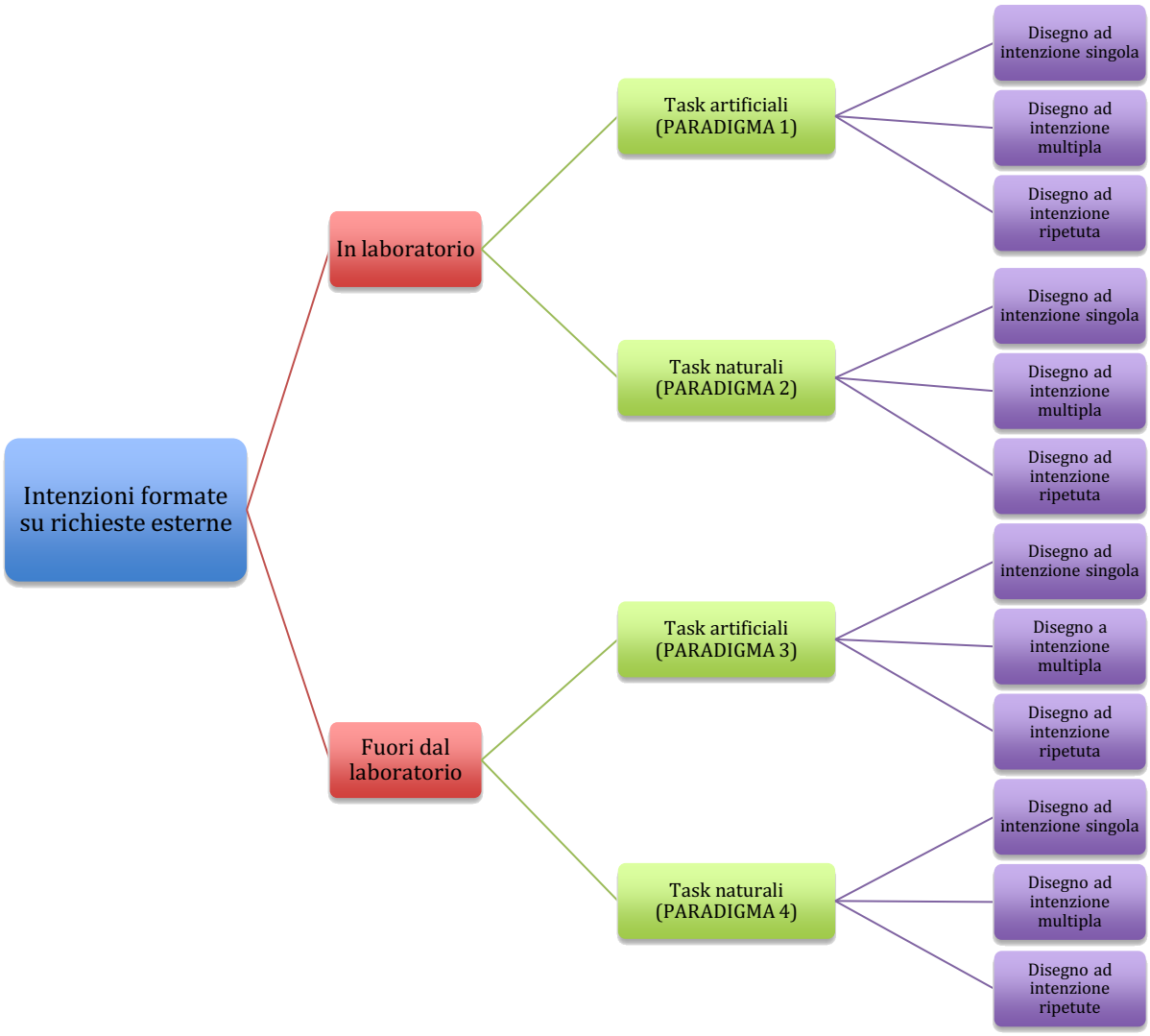

Figura 1. Schema di classificazione delle indagini sperimentali esistenti in quattro possibili paradigmi di ricerca. Tratto da: Kvavilashvili, L. (1992). Remembering intentions: A critical review of existing experimental paradigms. *Applied Cognitive Psychology*, *6*, 507–524.

Inoltre, vengono individuati da Lia Kvavilashvili (1992) 5 requisiti fondamentali per lo sviluppo progettuale di uno studio sperimentale sulle intenzioni da ricordare:

1- lo sperimentatore deve mantenere un adeguato grado di controllo sul comportamento messo in atto dal campione dal momento della formazione dell'intenzione, fino al momento della sua esecuzione; ciò implica che i soggetti dovranno essere sottoposti allo stesso di tipo di attività durante l'intervallo di ritenzione;

2- in quanto l'effettiva esecuzione dell'intenzione è l'unico indicatore che permette di valutare il corretto funzionamento della memoria prospettica, è necessario ridurre al minimo la possibilità che tale l'intenzione venga ricordata, ma non agita;

3- tutti i soggetti che compongono il campione devono avere all'incirca lo stesso grado di motivazione rispetto all'azione che viene loro richiesto di svolgere, per evitare che la rievocazione dell'intenzione sia condizionata da un maggiore interesse nei confronti della stessa;

4- la richiesta dello sperimentatore deve essere associata ad un adeguato grado di oblio dell'intenzione che si vuole studiare, al fine di evitare che il campione ricordi in modo troppo dettagliato quale sia l'azione da compiere, compromettendo il risultato dell'osservazione. Per garantire questo requisito è opportuno che l'esperimento venga effettuato in modo da rendere i partecipanti inconsapevoli circa lo scopo finale della ricerca;

5- questo tipo di esperimenti dovrebbe garantire un certo livello di validità ecologica, ovvero le intenzioni da osservare devono essere quanto più rappresentative possibile di quelle che si verificano naturalmente nella vita quotidiana. Qualora questo non fosse possibile (ad esempio quando vengono usati task artificiali), è comunque consigliabile rendere le richieste coerenti e sufficientemente naturali all'interno del contesto in cui si opera, in modo da non modificare il comportamento dei soggetti

con compiti poco congruenti che verrebbero percepiti come insoliti.

I quattro paradigmi possono essere scelti per studiare la memoria prospettica, accordando le necessità della ricerca che si sta svolgendo, al soddisfacimento dei requisiti appena esposti.

CAPITOLO 2. LA MEMORIA PROSPETTICA NELL'INVECCHIAMENTO

2.1 La MP come mediatore fra invecchiamento e funzionamento quotidiano

Negli ultimi decenni è stato osservato un progressivo invecchiamento demografico, vale a dire che l'età media della popolazione è aumentata: l'essere umano, infatti, vive più a lungo e, soprattutto, le condizioni di salute attuali sono le migliori rispetto a qualsiasi altro momento storico. Nei 27 Paesi appartenenti all'Unione Europea, i dati Eurostat hanno rilevato un aumento della percentuale di anziani: nel 2002, infatti, più di un quinto (21,1%) della popolazione dell'UE aveva più di 65 anni (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing#Past_and_future_population_ageing_trends_in_the_EU). Questi dati implicano, tra le altre cose, che si sia sviluppato un maggiore interesse verso la cura della salute, sia fisica che psicologica e cognitiva. Inoltre, già nel 1997, Rowe e Kahn affermavano che la paura di perdere le proprie abilità cognitive fosse una delle più comuni nella popolazione anziana.

Come conseguenza, gli studi psicologici si sono concentrati sulla fase di vita dell'invecchiamento, in particolare andando a studiare quali sono quelle funzioni che subiscono un maggiore declino. Questo tipo di studi viene condotto con il fine ultimo di comprendere come preservare tali aree, ma anche come migliorarle e potenziarle, per poter garantire una migliore qualità di vita il più a lungo possibile. Il presente elaborato si concentra sulle capacità cognitive superiori, come ad esempio la memoria prospettica, necessaria per mantenere un adeguato livello di indipendenza anche durante l'età avanzata. La memoria prospettica, insieme alle funzioni esecutive più in generale, riveste un ruolo fondamentale nel funzionamento quotidiano degli anziani ed è vulnerabile agli effetti dell'invecchiamento, determinando cambiamenti longitudinali che influenzano la qualità di vita e perfino la salute del soggetto. Pensiamo a tutte le

attività giornaliere che un anziano deve svolgere, determinate dall'uso della memoria prospettica, che se dimenticate possono comportare problemi più o meno gravi: per esempio l'assunzione di farmaci, preparare un pasto, ricordare gli appuntamenti o tenere traccia delle proprie finanze.

L'esecuzione di un'intenzione futura richiede risorse neurocognitive complesse, tra cui le funzioni esecutive, la memoria retrospettiva, la pianificazione e la flessibilità cognitiva. Il modo in cui queste risorse vengono utilizzate dipende dalle caratteristiche specifiche previste dal compito di memoria prospettica che si sta completando. Ad esempio, le attività event-based che includono segnali focali (cioè salienti) si basano maggiormente su processi automatici, mentre le attività time-based richiedono un monitoraggio esecutivo/strategico (McDaniel & Einstein, 2000). La memoria prospettica, inoltre, sembra essere fortemente correlata al funzionamento quotidiano, indipendentemente da altri fattori quali, ad esempio, deficit neurocognitivi generali, dati demografici, comorbidità mediche e fattori psichiatrici (Hering et al., 2018). È importante ricordare che i fallimenti di memoria prospettica sono molto frequenti nella vita quotidiana, sia in soggetti più giovani che in soggetti più anziani; nello specifico, sembra che tali errori ricoprano tra il 50% e l'80% degli errori di memoria che è possibile osservare negli adulti sani (Hering et al., 2018). Pertanto, le risorse neurocognitive necessarie per portare a termine in modo ottimale un compito di memoria prospettica sono molteplici e complesse, tanto che alcuni modelli concettuali le inseriscono all'interno dei diversi aspetti delle funzioni esecutive (Suchy, 2015). Come già visto, infatti, i domini parte delle funzioni esecutive insieme anche alla memoria retrospettiva sono rilevanti nell'esecuzione di un compito di memoria prospettica (McDaniel & Einstein, 2000); il grado di coinvolgimento di tali domini dipenderà dalla tipologia di compito da completare. Ad esempio, le attività che si fondano sui segnali focali (o salienti) sembrano essere maggiormente connesse con i processi automatici, gestiti dalle reti temporali mediali (Gordon, Shelton, Bugg, McDaniel & Head, 2011). Invece, le attività di memoria prospettica time-based si avvalgono di un

controllo esecutivo/strategico che sembra essere gestito dalle reti prefrontali-parietali (Burgess, Scott & Frith, 2003) e dalle funzioni esecutive ad esse associate come ad esempio flessibilità cognitiva e pianificazione (Zogg et al. 2011). Con queste premesse e considerati gli effetti già noti in letteratura dell'invecchiamento sulle strutture sia temporali mediali che prefrontali (Maillet & Rajah, 2013), è ragionevole dedurre che i soggetti più anziani possano ottenere prestazioni più scarse nei compiti di memoria prospettica di laboratorio rispetto ai più giovani. Il funzionamento quotidiano negli anziani è, quindi, fortemente influenzato dalla correlazione con la memoria prospettica, in modo indipendente rispetto ai casi più specifici di deficit neurocognitivi, fattori psichiatrici ed altre comorbidità mediche (Hering, Kliegel, Rendell, Craik e Rose, 2018). Tuttavia la letteratura non ha ancora sufficiente materiale che possa attestare quali compiti di memoria prospettica (se quelli time-based o quelli event-based) siano di maggiore rilievo per prevedere il funzionamento quotidiano negli anziani. Alcuni studi, infatti, mostrano che la correlazione maggiore sia con i compiti time-based, ad esempio lo studio sulle ADL (activities of daily living) strumentali condotto da Tierney, Bucks, Weinborn, Hodgson e Woods nel 2016; mentre altri studi mostrano associazioni più forti con i compiti event-based, ad esempio lo studio sulla gestione dei farmaci condotto da Woods, Weinborn et al. nel 2014.

Tierney e colleghi (2016) si sono avvalsi della teoria del multiprocesso per analizzare se le esigenze strategiche del tipo di segnale di recupero e la durata dell'intervallo di ritardo influenzassero la correlazione fra memoria prospettica e ADL. I risultati ottenuti hanno indicato che i peggioramenti nel funzionamento quotidiano degli anziani possono essere in parte spiegati dai decrementi nel monitoraggio e nel rilevamento di segnali time-based in modo strategico su intervalli di memoria prospettica più lunghi.

Woods e colleghi (2014), invece, hanno incentrato il loro studio su un campione di anziani con prescrizione di farmaci, ai quali sono stati somministrati il MAMS (Memory for Adherence to Medication Scale), il PRMQ (Prospective

Retrospective Memory Questionnaire), ed infine sono state misurate le performance di memoria prospettica in un compito che indaga la capacità di abbinare i segnali event-based all'intenzione di prendere il farmaco. I risultati hanno dimostrato che una buona performance in questo ultimo compito è un fattore predittivo indipendente di una maggiore aderenza ai farmaci tra gli anziani, con conseguente miglioramento degli esiti di salute a lungo termine.

Appare evidente che la memoria prospettica sia un predittore affidabile del funzionamento quotidiano negli anziani, tuttavia non sono molti gli studi che si sono chiesti nello specifico se essa possa modulare la relazione tra il declino delle ADL e l'età avanzata. Anche Sheppard e colleghi (2020) hanno esaminato se la memoria dichiarativa, in particolare gli aspetti più impegnativi a livello esecutivo, svolga un ruolo di mediazione tra l'età avanzata e le attività di vita quotidiana, prestando particolare attenzione alla memoria prospettica. I risultati delle loro ricerche hanno mostrato che la memoria prospettica, sia con segnali event-based che time-based, è un mediatore parziale dell'effetto dell'età avanzata sui deficit riscontrati nel funzionamento quotidiano. La memoria prospettica, quindi, sembra svolgere un ruolo molto importante, ma non esclusivo. In parallelo, anche le funzioni esecutive e la memoria retrospettiva si sono rivelate mediatori significativi, seppur riportando un effetto più debole. Inoltre, gli autori hanno valutato la memoria prospettica in base a due tipologie di compiti: time-based (ad esempio, ricordare di fare qualcosa dopo un certo intervallo di tempo) e event-based (ad esempio, ricordare di fare qualcosa in risposta ad un determinato evento. I risultati hanno rivelato che entrambi i tipi di compiti hanno dimensioni dell'effetto comparabili come mediatori, tuttavia i compiti time-based hanno mostrato un effetto diretto indipendente sul funzionamento quotidiano, suggerendo quindi che questo tipo di compito sia associato in modo più vincolante all'invecchiamento (Sheppard et al. 2020).

2.2 Il ruolo degli aiuti nella pianificazione

Ritardare le intenzioni appare un processo complesso dal punto di vista

cognitivo e, al fine di studiarlo nella sua interezza, è necessario menzionare una delle strategie ritenute più importanti, ovvero la pianificazione. Già secondo il quadro teorico proposto da McDaniel e Einstein (2000), questo aspetto della memoria prospettica è fondamentale, ed è supportato da quegli studi che hanno indagato i vantaggi dell'adozione di segnali esterni per le performance di memoria prospettica. Per indagare al meglio questa questione, Kliegel, McDaniel e Einstein (2000) hanno implementato una procedura, definita SET (Six Elements Task), che si fonda sull'utilizzo di un compito a sei elementi. Il compito richiede ai soggetti di avviare in modo autonomo sei diverse attività secondarie in un determinato intervallo di tempo. Il SET implica, quindi, un certo grado di pianificazione, poiché richiede ai partecipanti di monitorare il tempo e di pianificare in modo efficiente i compiti da portare a termine. I requisiti necessari per il completamento del SET individuati da Kliegel, McDaniel e Einstein (2000) sono:

1- i soggetti devono dichiarare verbalmente in modo esplicito la loro individuale pianificazione per lo svolgimento dei sei task;
2- i soggetti devono attendere un certo intervallo di ritardo;
3- i soggetti devono avviare una esecuzione auto-iniziata del loro piano.

Possiamo distinguere, quindi, una *componente di iniziazione*, ovvero ricordarsi di iniziare le attività successivamente al ritardo, e una *componente di commutazione*, ovvero ricordarsi di passare alle altre attività in modo autonomo. Kliegel e colleghi (2000) hanno individuato differenze legate all'età nella pianificazione, infatti i più anziani sembrano produrre pianificazioni meno dettagliate rispetto ai più giovani, con conseguenti peggioramenti nelle performance derivati da piani poco elaborati.

Uno studio successivo ha poi confrontato la pianificazione e l'esecuzione di questi compiti di memoria prospettica in adulti più anziani e adulti più giovani, aggiungendo la variabile "*aiuto nella pianificazione*". Nello specifico, gli aiuti alla pianificazione indagati da Kliegel, Martin, McDaniel, Einstein e Moor (2007) sono:

1- uno indirizzato alla componente di iniziazione del SET, ovvero ai partecipanti veniva suggerito di inserire nei loro piani anche il segnale che indicava quando iniziare i sei task. Questo permetteva ai soggetti di avere una maggiore familiarità con il cue, effettuando una prima elaborazione delle istruzioni di memoria prospettica fornite loro;
2- uno indirizzato alla componente di commutazione, ovvero veniva utilizzato l'effetto della specificità del segnale durante la codifica dell'intenzione, poiché sembra che le performance di memoria prospettica vengano migliorate quando nella pianificazione vengono inserite informazioni quanto più dettagliate possibile su dove e quando iniziare il task futuro;
3- un aiuto più generico per suddividere in sequenze il proprio piano.

Lo studio ha suggerito, in breve, che la programmazione delle intenzioni coinvolge sia processi di pianificazione di livello inferiore, come la definizione dei cue situazionali e comportamentali che stimolano le prestazioni di memoria prospettica, sia processi di pianificazione di livello superiore, come la creazione di una sequenza specifica di azioni (Kliegel, Martin, McDaniel, Einstein, Moor, 2007).

Esperimento 1A

Kliegel e colleghi (2007), hanno suddiviso il loro studio in due esperimenti. Nel primo, denominato *Esperimento 1A*, ai partecipanti sono stati forniti o meno degli aiuti espliciti nella pianificazione delle attività del SET. L'interesse dell'esperimento è stato indirizzato principalmente verso l'effetto che gli aiuti ottenevano in base all'età sui compiti di memoria prospettica.

L'ipotesi è che gli anziani avessero performance di memoria prospettica migliori, quando venivano inclusi specifici cue di pianificazione proprio nella fase di creazione del piano d'azione. Nello specifico, si vuole capire se i partecipanti incorporano nei loro piani gli aiuti alla pianificazione forniti, valutare se e in che misura seguono i loro piani in caso di ritardo nell'esecuzione

del piano (fedeltà al piano) e verificare la conservazione del piano successivamente alla sua formazione, ma prima della sua esecuzione. L'obiettivo è anche ridurre o eliminare i decrementi legati all'età nelle prestazioni di memoria prospettica nella condizione con aiuto alla pianificazione.

Il campione era composto da 30 giovani adulti (minimo 19 anni, massimo 40; media età di 25.0) e 30 adulti più anziani (minimo 60 anni, massimo 84 anni; media età di 70.4). Entrambi i gruppi erano comparabili per sesso, salute e educazione scolastica. Solo 15 partecipanti sono stati testati ad entrambe le quattro condizioni, con un disegno fattoriale between-subject 2 (giovani vs anziani) x2 (no aiuto alla pianificazione vs aiuto alla pianificazione). In ogni gruppo di età, poi, i partecipanti sono stati assegnati in modo randomico alle condizioni di pianificazione (con o senza aiuti).

La procedura dell'esperimento si suddivideva in tre fasi:

1- fase introduttiva, in cui venivano spiegate le istruzioni per il completamento del SET, fornendo come cue di iniziazione delle sei attività secondarie in esso contenute un modulo informativo da compilare, che sarebbe stato consegnato loro dagli operatori; in questa fase, inoltre, venivano forniti o meno gli aiuti alla pianificazione, a seconda della condizione sperimentale assegnata;
2- fase di ritardo, durante la quale i partecipanti svolgevano altre attività ongoing che li distraessero;
3- fase di esecuzione, in cui i partecipanti dovevano iniziare autonomamente le attività del SET, in sei minuti.

Le sei attività secondarie sono state suddivise in due serie simili fra loro, serie A e serie B, ciascuna composta da tre attività diverse: trovare parole, risolvere problemi aritmetici, scrivere i nomi delle immagini. Ogni attività era stata progettata in modo che il suo completamento non richiedesse più di un minuto. Inoltre, i partecipanti erano stati informati di non poter svolgere due attività simili conseguentemente. Al campione senza aiuti, è stato poi chiesto di

esplicitare ad alta voce come intendessero procedere per portare a termine i compiti di memoria prospettica; i piani venivano registrati. Al restante gruppo, sono stati forniti gli aiuti specifici per la pianificazione e solo dopo è stato chiesto di esplicitare il loro piano; anche loro venivano registrati. I piani sono poi stati valutati considerando: quanto fossero elaborati e se i soggetti avessero implementato gli aiuti loro forniti. Durante la fase di esecuzione sono stati ricavati tre punteggi. Innanzitutto se il SET era stato iniziato nel momento adatto (1pt) o se non era stato auto-iniziato (0pt). In secondo luogo, la prestazione di commutazione era calcolata in base al numero di passaggi avviati in modo automatico da un'attività del SET all'altra (max 5 pt). Infine, è stata calcolata la fedeltà al piano originario, sovrapponendo le azioni effettivamente eseguite dal soggetto con gli elementi che aveva in precedenza esplicitato.

L'esperimento 1A ha mostrato che vi è un effetto positivo ottenuto nella condizione di aiuto fornito, sia per quanto riguarda l'avvio auto-iniziato del SET, sia per quanto riguarda il numero di commutazioni effettuate. Nello specifico, quest'ultimo effetto è emerso solo nei più anziani, probabilmente perché nei più giovani hanno incluso in modo spontaneo nei loro piani di esecuzione gli aiuti relativi al passaggio da un'attività all'altra. Inoltre, sebbene le performance ottenute dai più anziani siano migliorate grazie agli aiuti, comunque queste rimangono inferiori rispetto a quelle dei più giovani. Addirittura è emerso che le prestazioni dei più anziani che avevano ricevuto gli aiuti, erano comunque più basse delle prestazioni dei giovani che non avevano ricevuto gli aiuti, sia nella componente di iniziazione che nella componente di commutazione. I risultati, quindi, suggeriscono che fornire dei segnali ben specifici come aiuto per l'avvio e la programmazione di intenzioni ritardate possa sicuramente migliorare le performance nei più anziani, ma che comunque non sia sufficiente a raggiungere un livello pari a quello dei più giovani. Inoltre, per quanto riguarda il contenuto e la conservazione dei piani elaborati dai partecipanti, i risultati hanno mostrato che nella condizione con aiuto, i suggerimenti forniti non sono stati implementati da tutti i partecipanti. Tuttavia,

i risultati mostrano anche che tutti i soggetti, senza differenze di età, sono stati capaci di ricordare gran parte delle loro intenzioni quando sono state chieste loro in modo retrospettivo. Nonostante questa ottima memoria retrospettiva rispetto al piano progettato, quando i partecipanti hanno effettivamente eseguito il SET sembravano deviare dai loro piani iniziali.

Esperimento 1B

Questo secondo esperimento è stato pensato da Kliegel e colleghi (2007) per ovviare ad alcune possibili criticità. È stato replicato l'Esperimento 1A, senza però che le eventuali variabili intervenienti pianificassero il richiamo prima della performance e suggerissero una strategia di prova.

Il campione era composto da 30 giovani adulti (minimo 19 anni, massimo 30; media età di 22.8) e 30 anziani (minimo 60 anni, massimo 78; media età 69.3). Anche in questo caso quindici partecipanti sono stati testati a ciascuna delle quattro condizioni (giovani vs adulti; nessun aiuto vs aiuto alla pianificazione). In ogni gruppo di età, poi, i partecipanti sono stati assegnati in modo randomico alle condizioni di pianificazione. La procedura era identica a quella usata nel primo esperimento, facendo però tre eccezioni. Prima di tutto, non veniva effettuato nessun richiamo del piano elaborato prima dell'inizio del SET. In secondo luogo, è stato chiesto a tutti i partecipanti di effettuare un ricordo retrospettivo delle regole e del loro piano a fine sessione. Infine, sono state esclusi esempi quando sono stati forniti gli aiuti alla pianificazione.

I risultati hanno ampiamente replicato quelli ottenuti nel primo esperimento. Il fatto che i partecipanti mostrassero una buona memoria retrospettiva nel richiamo del piano a fine sessione, supporta il risultato che l'archiviazione del piano, una volta concluso, non sia soggetta a problemi di codifica né nei giovani, né negli anziani, indipendentemente dal suo grado di complessità. Inoltre, è stato osservato che anche eliminando il richiamo del piano prima dell'esecuzione, i risultati rimangono pressoché identici, suggerendo l'importanza che riveste la fase di pianificazione per ottenere una buona performance. Rispetto, invece,

all'omissione di esempi per l'utilizzo degli aiuti, è stato rilevato che l'effetto sull'iniziazione del SET rimaneva invariato rispetto all'Esperimento 1A.
In sintesi, entrambi gli esperimenti appena visti mostrano quanto la pianificazione sia essenziale nel portare a termine delle intenzioni ritardate, specialmente se ad essa vengono affiancati degli aiuti esterni che possano aiutare il soggetto più anziano ad ottenere migliori risultati.

2.3 Autovalutazione e prestazione di memoria prospettica negli anziani

Le auto-segnalazioni da parte degli anziani circa i loro stessi decrementi legati all'invecchiamento è molto più comune di quanto si creda (Mewton et al., 2014). In particolare, se legati alla vita di tutti i giorni degli anziani, i fallimenti di memoria prospettica riguardano principalmente situazioni che possono comportare rischi più o meno elevati, come ad esempio ricordarsi di misurare i livelli di glucosio nel sangue o di prendere la pillola per la pressione. I cambiamenti dovuti all'età che avvengono nella struttura del cervello, in particolare alla materia grigia, materia bianca e sistema vascolare, producono effetti sulle reti neurali che sono coinvolte nella funzione di memoria retrospettiva ed esecutiva (Grady, 2012), rendendo così più vulnerabile a deficit anche la memoria prospettica. Non è sorprendente, quindi, che sempre più spesso gli anziani facciano richiesta di rassicurazioni e di guide per mantenere il più a lungo possibile intatte (o quanto meno efficienti) le proprie abilità cognitive, in modo da poter godere di una sufficiente autonomia il più a lungo possibile.
Gli studi sulla valutazione di tali abilità si fondano principalmente sulle performance che è possibile osservare su test standardizzati, tuttavia viene attribuita una grande importanza anche all'autovalutazione che il soggetto è in grado di produrre di se stesso. Questo aspetto è fondamentale, poiché permette di cogliere piccole variazioni e difficoltà nella vita quotidiana, che verosimilmente non sarebbero colte dai test standardizzati. Altro importante

aspetto dell'autovalutazione, è che essa permette di costruire un quadro clinico più ampio e completo, volto a fornire al soggetto l'assistenza necessaria e, soprattutto, ad individuare eventuali segni precoci di demenza (Gryffydd, Mitra, Wright & Kinsella, 2022). Tuttavia, la relazione che intercorre fra l'autovalutazione e le misure più oggettive della memoria prospettica è ancora poco chiara, probabilmente a causa delle strategie compensative e degli aiuti che spesso non si ritrovano nei compiti di laboratorio, ma che invece sono ampiamente utilizzati nella vita quotidiana. Pertanto, uno degli ultimi studi condotti in questo ambito, condotto da Gryffydd e colleghi (2022), si proponeva di valutare la validità convergente dei tre principali metodi di misurazione della memoria prospettica: autovalutazione, valutazione clinica standardizzata, compito naturalistico. Considerato che il compito naturalistico ha come criterio principale quello di simulare il più possibile l'esperienza quotidiana, gli autori si aspettavano una maggiore correlazione fra questa misura e l'autovalutazione.

L'esperimento

Il campione comprendeva 48 anziani sani reclutati da una comunità in Australia, di età pari o superiore a 65 anni; criterio di esclusione dal campione era la presenza di patologie eventualmente letali, disturbo psichiatrico, disturbi gravi della vista o dell'udito. I partecipanti sono stati precedentemente sottoposti ad una serie di questionari e test neuropsicologici per essere selezionati.

Per misurare la *memoria prospettica soggettiva* è stato utilizzato il Prospective Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ; Smith et al., 2000), ovvero un questionario self-report composto da 16 item, 8 dei quali riguardano dei fallimenti di memoria prospettica quotidiani, mentre gli altri 8 riguardano dei fallimenti di memoria retrospettiva. Ogni item viene valutato su una scala a 5 punti (1=mai, 5=molto spesso), così da ottenere alla fine un punteggio minimo di 16 e uno massimo di 80; punteggi più elevati indicano un numero più elevato di fallimenti nelle attività quotidiane. In questo studio la scala del PRMQ, così

come le sottoscale della memoria prospettica e della memoria retrospettiva, hanno una consistenza interna attendibile (alfa di Cronbach rispettivamente .841, .833 e .595).

Per misurare la *memoria prospettica da un punto di vista clinico* è stato utilizzato il Cambridge Prospective Memory Test (CAMPROMPT; Wilson et al., 2005), ovvero una misura clinica standardizzata. I partecipanti sono impegnati in altri compiti ongoing per un intervallo di 20 minuti, durante i quali devono eseguire alcune attività di memoria prospettica che vengono loro commissionate. Nello specifico, tre attività sono time-based (ad esempio, ricordare al ricercatore di prendere le chiavi in un determinato momento), mentre tre sono event-based (ad esempio, passare un libro al ricercatore quando si incontra una determinata domanda nell'attività ongoing). Se il soggetto esegue l'attività corretta nel momento indicato, vengono assegnati 6 punti; se il soggetto necessita di più prompt per ricordare, ma non riesce ancora a svolgere il compito, vengono assegnati 0 punti. Sommando i punteggi di entrambe le sottoscale si potrà ottenere un punteggio massimo di 36 punti; i punteggi più alti indicano migliori prestazioni.

Per misurare la *memoria prospettica in modo naturalistico* è stata utilizzata l'attività telefonica (Delprado et al. 2013), durante la quale viene chiesto ai partecipanti di rivolgersi al ricercatore, contattandolo tramite telefono, messaggio o e-mail, in quattro diversi orari della settimana, e di lasciare un messaggio che specificasse il proprio nome e il proprio numero di telefono. Per evitare che i tempi assegnati diventino abituali, sono stati bilanciati in modo adeguato fra mattina e pomeriggio, ed anche entro periodi di 4 ore massimo (ad esempio, giovedì tra le 13:00 e le 17:00). Inoltre, i tempi sono concordati con ogni partecipante al fine di permettergli di mantenere inalterato lo svolgimento delle sue altre attività quotidiane. Come promemoria viene fornita una scheda sui cui sono segnati i vari appuntamenti e i recapiti del ricercatore, tuttavia viene

specificato ai partecipanti che possono ricorrere anche ad altre strategia, tranne che chiedere a terze persone. Per la componente prospettica del compito (sottoscala Telefono PM), vengono assegnati 2 punti ogni volta che il partecipante chiama l'esaminatore entro 15 minuti dall'orario assegnato, 1 punto entro 24 ore, 0 punti se fallisce. Per la componente retrospettiva (sottoscala Telefono RM), viene assegnato 1 punto per ogni elemento del messaggio consegnato in modo corretto (nome, numero di telefono). Sommando i punteggi delle scale si può ottenere un massimo di 16 punti; valori più alti riflettono una migliore prestazione.

Come ipotizzato dagli autori, i risultati riportano una correlazione significativa tra l'autovalutazione soggettiva (ovvero la sottoscala PRMQ PM) e le prestazioni ottenute nel compito naturalistico, con migliori performance in quest'ultimo. Al contrario, non è stata rilevata alcuna relazione significata tra i questionari self-report e le misurazioni di tipo clinico (CAMPROMPT). Questo risultato è dovuto, probabilmente, alle differenze intrinseche che esistono tra il compito clinico e il compito naturalistico. Innanzitutto, il compito naturalistico viene svolto in un ambiente familiare e quotidiano, con lunghi periodi di ritardo che possono arrivare fino ad una settimana; mentre il compito clinico viene svolto all'interno di un setting di laboratorio ed ha una durata molto breve (circa 20 minuti). In seconda istanza, il compito naturalistico consiste in un'attività molto comune, come è quella di fare delle telefonate, al contrario del compito clinico che invece presenta condizioni atipiche. Infine, bisogna considerare la difficoltà dei compiti ongoing assegnati durante il CAMPROMPT, che sono sicuramente complessi, ma più facilmente gestibili e prevedibili, rispetto ai compiti e alle contingenze che si possono verificare nella vita quotidiana. Una moderata correlazione, però, è stata rilevata tra il CAMPROMPT e il compito naturalistico al telefono, probabilmente dovuta al fatto che entrambe le procedure misurano la memoria prospettica effettiva. Inoltre, sia la sottoscala prospettica che la sottoscala retrospettiva del compito naturalistico erano

correlate con l'autovalutazione, in accordo con il modello teorico della memoria prospettica di McDaniel e Einstein (2000), che sostiene che la prestazione di memoria prospettica richieda sia di ricordare l'attivazione di un'intenzione, sia i dettagli dell'azione che deve essere svolta. I risultati dello studio pongono l'accento sull'importanza dell'utilizzo dei compiti naturalistici, quando e se possibile, nella valutazione clinica di un soggetto anziano, al fine di ottenere una valutazione quanto più accurata possibile delle abilità di memoria prospettica nella vita quotidiana.

2.4 Influenza del tipo di cue nella relazione fra memoria prospettica e vita quotidiana

Come è già stato esplicato, i decrementi nell'indipendenza per la gestione delle attività di vita quotidiana sono molto comuni negli anziani. Ciò non sorprende, se consideriamo che portare a termine molte ADL implica una sequenza di azioni che coinvolgono diverse abilità cognitive, a loro volta influenzate dall'invecchiamento. La memoria prospettica è fondamentale nello svolgimento delle ADL e, negli anziani, è particolarmente vulnerabile a declini dovuti ai cambiamenti neurali. La teoria del multiprocesso (McDaniel & Einstein, 2000) sostiene che i processi cognitivi alla base della memoria prospettica possono variare da processi più automatici legati alle funzioni del lobo temporale mediale, a processi di tipo più strategico legati alle funzioni dei lobi frontali. Le attività che si basano sui cue time-based sono più impegnative dal punto di vista strategico, rispetto alle attività event-based, poiché richiedono un maggiore controllo esecutivo autoiniziato per rilevare i segnali. Gli studi che hanno indagato questo aspetto della memoria prospettica in funzione dell'invecchiamento, si sono concentrati sulle evidenze che sostengono che una minore capacità di formare intenzioni (o una maggiore frequenza di fallimenti nel portarle a termine) è significativamente correlata a problemi nella gestione delle attività quotidiane (ADL). È importante, quindi, valutare l'architettura cognitiva alla base dell'interazione tra memoria prospettica e ADL al fine di

individuare strategie compensative o correttive che possano migliorare lo stile di vita degli anziani.

Per studiare questo aspetto, è necessario attenzionare *l'intervallo di ritardo* che si crea tra la formazione dell'intenzione e il momento in cui si presenta il segnale (sia esso event-based o time-based), poiché esso varia a seconda che si tratti di processi più automatici o più strategici. L'intervallo di ritardo richiede che venga mantenuta attiva l'associazione che si è creata precedentemente tra l'intenzione e il segnale che la deve attivare; contemporaneamente avviene il monitoraggio delle attività ongoing per scegliere il momento più opportuno per interromperle (McDaniel, Guynn, Einstein & Breneiser, 2004). Intervalli di ritardo più prolungati sono associati a richieste più strategiche che coinvolgono il controllo esecutivo. Solitamente, la memoria prospettica e l'intervallo di ritardo vengono studiati attraverso dei compiti di recupero-esecuzione, in cui un'azione programmata per il futuro viene svolta nel momento in cui appare il segnale ad essa associato (Einstein, McDaniel, Manzi, Cochran e Baker, 2001). Lo studio condotto da Tierney et al. (2016) mira all'analisi dell'intervallo di ritardo nella memoria prospettica, avvalendosi delle ADL strumentali negli anziani, esaminando se le esigenze strategiche dovute al tipo di segnale (event-based o time-based) e la durata dell'intervallo di ritardo (in questo caso 2 vs 15 minuti) influenzano la relazione tra memoria prospettica e funzionamento quotidiano negli anziani.

L'ipotesi, in accordo con la teoria multiprocesso, è che intervalli di ritardo più lunghi siano associati in modo significativo a carenze nelle attività quotidiane, in particolare quando le intenzioni sono time-based, rispetto a quando sono event-based.

L'esperimento

Il campione era composto da 97 adulti di età compresa tra i 55 anni e gli 84 anni; nello specifico il 17,5% aveva un'età compresa fra 55-64 anni, il 57,7% tra 65-74 anni, il 24,7% tra 75-84 anni. Criteri di esclusione dal campione sono stati

punteggi <24 al Mini Mental State Examination (MMSE; Folstein, Folstein & McHugh, 1975), test neuropsicologico per la valutazione di un eventuale deterioramento cognitivo, e punteggi inferiori di oltre 1,5 ds al di sotto della media normativa nella scala totale del Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS; Randolph, Tierney, Mohr & Chase, 1998).

Per le *ADL* è stato utilizzato il questionario ADLQ (Johnson, Barion, Rademaker, Rehkemper & Weintraub, 2004), che veniva compilato da un informatore esperto. Il questionario è composto da 28 item che valutano una serie di ADL su una scala a quattro livelli che indica il grado di gravità della dipendenza. Gli item sono suddivisi nelle seguenti sottoscale: attività di cura di sé, cura della casa, occupazione e tempo libero, trasporto, comunicazione. Ogni sottoscala è compilata con un punteggio da 0 (se l'attività è mantenuta) a -3 (se l'attività non è mantenuta). In base ai risultati ottenuti, i partecipanti sono stati divisi in due gruppi: "normal ADL" usando un cutpoint di 37 pt (38%), "mild ADL problem" usando un cutpoint di 60 pt (62%). Il campione mild ADL problem era lievemente più anziano e presentava maggiori effetti negativi rispetto al campione normal ADL.

Per misurare la *memoria prospettica* è stato utilizzato il Memory for Intentions Screening Test (MIST; Raskin, Buckheit & Sherrod, 2010). Il test dura circa 30 minuti, durante i quali i partecipanti devono svolgere otto prove di memoria prospettica mentre si svolge l'attività ongoing "ricerca di parole". Le otto prove devono essere eseguite in orari prestabiliti e sono bilanciate in base al tipo di segnale (attività time-based o attività event-based), all'intervallo di ritardo (da 2 a 15 minuti tra la formazione dell'intenzione e l'esecuzione), alla modalità di risposta (verbale o azione). Per accordarsi alle ipotesi della ricerca, sono state individuate 4 variabili dipendenti dal cue e dal ritardo: (a) memoria prospettica time-based di 2 minuti; (b) memoria prospettica time-based di 15 minuti; (c) memoria prospettica event-based di 2 minuti; (d) memoria prospettica event-

based di 15 minuti. Ogni prova ha ricevuto un punteggio da 0 a 2, con punteggi più alti che indicano prestazioni migliori.

I *sintomi della memoria prospettica* nella vita quotidiana sono stati indagati con i PRMQ (Smith et al., 2000). Nello specifico è stata attenzionata la scala PRMQ PM, composta da 8 item che riflettono quattro tipi di fallimento di memoria prospettica nella vita quotidiana: (a) a breve termine auto-iniziato; (b) a lungo termine auto-iniziato; (c) a breve termine causato dal contesto; (d) a lungo termine causato dal contesto.

È stata utilizzata l'analisi multivariata MANOVA che controllava l'età per analizzare la correlazione fra i punteggi dei due strumenti (MIST e PRMQ) e il questionario ADLQ. I risultati hanno indicato che i partecipanti del gruppo "mild ADL problems" hanno ottenuto risultati peggiori rispetto al gruppo "ADL normal" sulla scala time-based del MIST. Le analisi specifiche del dominio ADL hanno mostrato che la sottoscala dell'assistenza domestica era maggiormente correlata alla scala basata sul tempo di 15 minuti del MIST; inoltre, si è osservata un'associazione marginale della scala basata sul tempo di 15 minuti del MIST con la sottoscala del trasporto ADLQ. Tuttavia, non sono state rilevate associazioni con nessun'altra scala. Per comprendere meglio gli errori specifici di memoria prospettica, sono state effettuate alcune analisi post hoc per le differenze tra i gruppi in termini di errori e prestazioni alle attività ongoing. È stato rilevato che il gruppo mild ADL problems ha commesso un numero significativamente maggiore di errori di omissione rispetto al gruppo ADL normal. Coerentemente con le ipotesi, i risultati hanno rilevato associazioni tra l'uso di memoria prospettica più strategico o più automatico, con le ADL. In poche parole, i partecipanti con lievi problemi di ADL hanno ottenuto prestazioni peggiori rispetto alla restante parte sulla scala time-based, mentre non si sono osservate differenze sostanziali nelle scale relativamente più automatiche che includevano segnali event-based. Questi risultati suggeriscono

che i problemi con le ADL possono essere, almeno in parte, attribuiti a carenze degli aspetti strategici della memoria prospettica, proprio perché i compiti time-based con intervallo di ritardo più lungo richiedono maggiore monitoraggio strategico.

2.5 Interventi riparativi, compensativi e combinati

Alla luce del rapido invecchiamento che sta subendo la popolazione, è sempre più necessario individuare metodi efficaci per mantenere al meglio delle possibilità le capacità cognitive, e quindi l'autonomia, degli individui. Il concetto di "ottimizzare", proteggendola o migliorandola, la funzionalità cognitiva parte dal concetto di *neuroplasticità*, ovvero la capacità del nostro cervello di modificare le proprie strutture anche dal punto di vista fisico come risposta di adattamento alle richieste dell'ambiente circostante (Henry et al., 2021). La letteratura, infatti, riporta dati a supporto del training cognitivo, che sembra apportare benefici non indifferenti, riducendo l'impatto che può potenzialmente avere l'invecchiamento cerebrale sulle performance cognitive. In particolare, gli studi condotti fino ad oggi hanno rilevato miglioramenti quando i training vengono effettuati su una singola abilità cognitiva, ottenendo effetti di trasferimento vicini, mentre si sono osservati pochi effetti di trasferimento lontani (ovvero in domini cognitivi diversi da quello allenato) (Henry et al., 2021). Quasi tutti gli studi presenti in letteratura sul potenziamento della memoria prospettica hanno utilizzato un approccio di tipo compensativo, limitando così le strategie di potenziamento all'insegnamento di "semplici" modi diversi per svolgere alcuni compiti cognitivi. Tuttavia, sebbene tale approccio sia sicuramente efficace, così si riducono al minimo i potenziali effetti più ampi, poiché si va ad agire in domini cognitivi circoscritti. Gli approcci di training riparativo, invece, cercano di rafforzare in modo diretto le aree cognitive più deboli, con l'obiettivo di migliorare la riserva cognitiva per ottenere performance migliori in aree più ampie.

Henry e colleghi (2021) hanno effettuato uno studio, estendendo il lavoro già

svolto da alcuni colleghi in precedenza (ovvero Rose et al., 2015). L'esperimento condotto si è avvalso di strategie compensative, riparative ed anche di un approccio combinato volto a testare in modo diretto se l'insegnamento ai partecipanti di strategie per la memoria prospettica efficaci in contemporanea ad una formazione di tipo riparativo conducesse a risultati migliori.

Gli interventi riparativi e combinati hanno richiesto l'utilizzo del compito Virtual Week (VW), mentre gli interventi compensativi non ne hanno comportato l'uso.

La prima ipotesi era che gli interventi con uso di VW avrebbero condotto a miglioramenti significativi in questo tipo di compito, dopo il periodo di training. In secondo luogo, è stato ipotizzato che l'intervento combinato avrebbe portato a un miglioramento significativo nella memoria prospettica, con effetti di trasferimento vicino. Per quanto riguarda gli effetti di trasferimento lontani, invece, l'ipotesi era che questi sarebbero stati limitati agli interventi che comprendevano una formazione riparativa (quindi interventi riparativi e combinati).

L'esperimento

Il campione era composto da 124 adulti di età pari o superiore a 60 anni, fino ad un massimo di 87 anni. Criteri di esclusione sono stati la presenza di disturbi evidenti dell'udito, della vista o disturbi neurologici e psichiatrici. I partecipanti sono stati poi assegnati in modo casuale alle tre condizioni di training: 30 partecipanti per il training riparativo, 31 per il training compensativo, 31 per il training combinato, 32 per il gruppo di controllo.

Lo studio ha richiesto sei settimane di intervento per ognuna delle quattro condizioni; per ogni condizione sotto stati raccolti i dati al Tempo 1 (baseline, prima di iniziare il training) e al Tempo 2 (dopo le sei settimane). Durante il periodo di training, gli interventi sono stati somministrati tramite l'uso del computer presso le case dei partecipanti. Ogni condizione prevedeva comunque

una fase preliminare per settare gli incontri e almeno una telefonata di follow-up. Per evitare qualsiasi tipo di influenza sul training, ogni condizione è stata presentata al partecipante come benefica.

Nelle due condizioni riparativa e combinata, è stata usata come compito di formazione per la memoria prospettica la versione computerizzata della Virtual Week (Rendell & Craik, 2000). Questo strumento simula un gioco da tavolo in cui ai soggetti è richiesto di ricordarsi di svolgere delle attività quotidiane. Inoltre, il VW differenzia tra diversi parametri dei compiti di memoria prospettica (ovvero time-based vs event-based, regolari vs irregolare, time-based ad orario specifico vs time-based a intervalli di tempo) e fornisce anche una dettagliata analisi degli errori rilevati. I partecipanti, come in un vero e proprio gioco, vanno avanti nel tabellone lanciando i dadi; ogni circuito del tabellone rappresenta una giornata virtuale. Questo aspetto dello strumento costituisce l'attività ongoing che dovrà essere interrotta per mettere in atto le intenzioni ritardate. Le attività di memoria prospettica sono previste per ogni giornata virtuale e includono attività regolare, irregolare e ad intervalli di tempo. Inoltre tali attività sono distribuite in modo omogeneo tra attività event-based e attività time-based.

Per *l'intervento riparativo* è stata utilizzata una versione estesa del VW, che prevedeva ben 48 giorni virtuali. I partecipanti dovevano completare due giornate virtuali ad ogni sessione di gioco, per almeno quattro giorni a settimana, per sei settimane consecutive. Fallire una giornata (ovvero completare meno dell'80% delle attività richieste) comportava che il partecipante ripartisse il giorno successivo dal medesimo circuito.

Per *l'intervento compensativo* è stato usato il programma di intervento per la memoria prospettica utilizzato da McDaniel e colleghi (2014), che consiste nell'uso di video tutorial settimanali incentrati sull'insegnamento di alcune strategie di monitoraggio, come l'uso di strumenti d'aiuto esterni. I partecipanti dovevano anche completare alcuni compiti presso le loro case che richiedevano l'applicazione pratica delle strategie apprese, insieme ad alcune domande circa i

video che avevano visionato. Ogni settimana aveva un argomento diverso, in ordine dalla prima alla sesta: per primo conoscere la propria memoria, in secondo luogo i tipi di compiti di memoria prospettica, poi due strategie diverse a settimana per la terza, la quarta e la quinta, infine come scegliere la strategia adeguata.

Per *l'intervento combinato* i partecipanti hanno completato quattro sessioni di interventi a settimana. Nella prima sessione hanno visionato i tutorial della condizione compensativa, mentre nelle tre sessioni successive si sono dedicati al completamento del VW.

Per il *gruppo di controllo* è stato invece individuato un audiolibro, del quale i partecipanti dovevano ascoltare un capitolo quattro volte a settimana, rispondendo subito dopo ad alcune domande.

Per effettuare le misurazioni di baseline e finali, tutti i partecipanti hanno completato il MIST (Memory for Intentions Screening Test; Raskin et al., 2010) e il MEMO, ovvero una misura parallela del Virtual Week (Rendell & Craik, 2000) sviluppata da Haines e colleghi nel 2020. Il MEMO prevede l'uso di un'applicazione per smartphone personalizzata per le attività time-based e della fotocamera per le attività event-based. Gli smartphone sono programmati per inviare una notifica ogni giorno alle 9:00, che funge da prompt per completare diverse attività. Dopo che la notifica viene aperta (ogni giorno per tre giorni), appare una lista di quattro eventi che il partecipante è tenuto a fotografare nel corso della giornata. Metà degli eventi viene scelta dal partecipante stesso all'interno di una lista più ampia, in base a quali crede sia più probabile che si verifichino (ad esempio dare da mangiare al cane). Gli eventi restanti vengono selezionati dal ricercatore. Per il compito time-based, i partecipanti ricevono una notifica ogni giorno alle 9:00, ma questa volta devono scegliere due momenti (uno al mattino e uno al pomeriggio) per completare un breve quiz tramite l'applicazione personalizzata. Per controllare che ci fossero effetti di trasferimento lontani su altre abilità cognitive diverse da quelle allenate, ai soggetti è stato richiesto di completare anche altre misure di controllo esecutivo,

di memoria episodica, di memoria di lavoro e di velocità di elaborazione.

I risultati non hanno rilevato effetti di trasferimento nei partecipanti che hanno completato il training compensativo. Per il gruppo con training riparativo o combinato si sono osservati dei miglioramenti nelle attività di memoria prospettica. Tuttavia, il training riparativo non ha evidenziato effetti di trasferimento vicino, limitando la sua efficacia alla dimensione della memoria prospettica. La combinazione di entrambi gli approcci ha portato a un miglioramento delle prestazioni di memoria prospettica ed anche in compiti indipendenti dalla funzione allenata, seppur nessun effetto di trasferimento lontano sia stato osservato. Per quanto riguarda l'intervento compensativo, nonostante l'intensivo programma di sei settimane, i partecipanti non hanno mostrato alcun miglioramento significativo rispetto al gruppo di controllo. Una possibile spiegazione di questo effetto nullo è che la somministrazione computerizzata potrebbe essere stata meno efficace della somministrazione faccia a faccia. Ciò suggerisce che il formato della consegna potrebbe essere importante per gli interventi compensativi, poiché potrebbe essere più adattabile alle esigenze individuali e alle strategie compensative specifiche che possono essere più funzionali per ciascun individuo.

In sintesi, gli interventi a componente singola che mirano direttamente alla memoria prospettica possono essere efficaci nel migliorare le prestazioni in questo dominio, ma i guadagni di trasferimento lontani sono limitati.

CAPITOLO 3. STRUMENTI E STUDI

3.1 Review sistematica degli strumenti che misurano la memoria prospettica

La valutazione delle prestazioni di memoria prospettica è considerata oggi un aspetto molto importante dell'analisi cognitiva di un individuo, in particolare perché permette di individuare eventuali fattori di rischio nello sviluppo di demenza. Purtroppo, però, tale valutazione è ancora poco diffusa nella pratica clinica quotidiana dei neuropsicologi. Nonostante questo, vi sono molti ricercatori che hanno progettato misure diverse per valutare la memoria prospettica, al fine di ovviare ad alcuni problemi metodologici (quali la mancanza di dati normativi adeguati o l'adattamento interculturale) che rendono la comunità dei neuropsicologi ancora riluttante all'utilizzo di tali tecniche.

Per analizzare la letteratura disponibile, Blondelle e colleghi (2020) hanno, di recente, selezionato alcuni studi empirici che soddisfacevano le linee guida fornitre dal Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA; Gates e March, 2016). Come criteri di ammissibilità degli studi sono stati scelti:

1- gli studi ammessi sono pubblicati in inglese;
2- sono stati sottoposti a revisione fra pari;
3- sono stati presentati durante conferenze;
4- valutano le capacità di memoria prospettica.

Per ottenere risultati più ampi non sono stati scelti limiti di età e di stato neurologico come criteri. I database utilizzati da Blondelle e colleghi (2020) per svolgere la ricerca sono PubMed, PsycArticles e PsycInfo, utilizzando parole chiave come "memoria prospettica", "standardizzazione", "test" e "questionario". Per ogni studio è stato sviluppato un algoritmo per verificare che le misure di memoria prospettica individuate soddisfacessero alcuni punti:

traduzione linguistica, adattamento interculturale, validità, affidabilità, quantità di dati normativi raccolti, valore diagnostico, versione parallela proposta, relazione con la misura funzionale dei risultati, scoring qualitativo. Sono poi state aggiunte altre tre variabili specifiche per l'area della memoria prospettica, ovvero compiti event-based, compiti time-based e utilizzo di aiuti esterni. Ad ogni studio poi sono state assegnate combinazioni di queste variabili, a seconda che le soddisfacesse o meno. Le misure individuate sono state suddivide in quattro tipologie di valutazione: batterie di test, questionari, misure sperimentali e misure a prova singola.

In totale sono stati selezionati 326 riferimenti dai database (63 in PubMed, 4 in PsycArticles, 259 in PsycInfo) più altri 15 studi individuati a partire dalla bibliografia dei precedenti. Dai 341 studi totali ne sono stati esclusi 50 perché duplicavano le misurazioni, altri 105 perché non soddisfacevano del tutto i criteri; si è arrivati così ad avere 186 testi integrali di articoli, di cui 52 utili per la revisione e 23 per la meta-analisi che è stata condotta in parallelo.

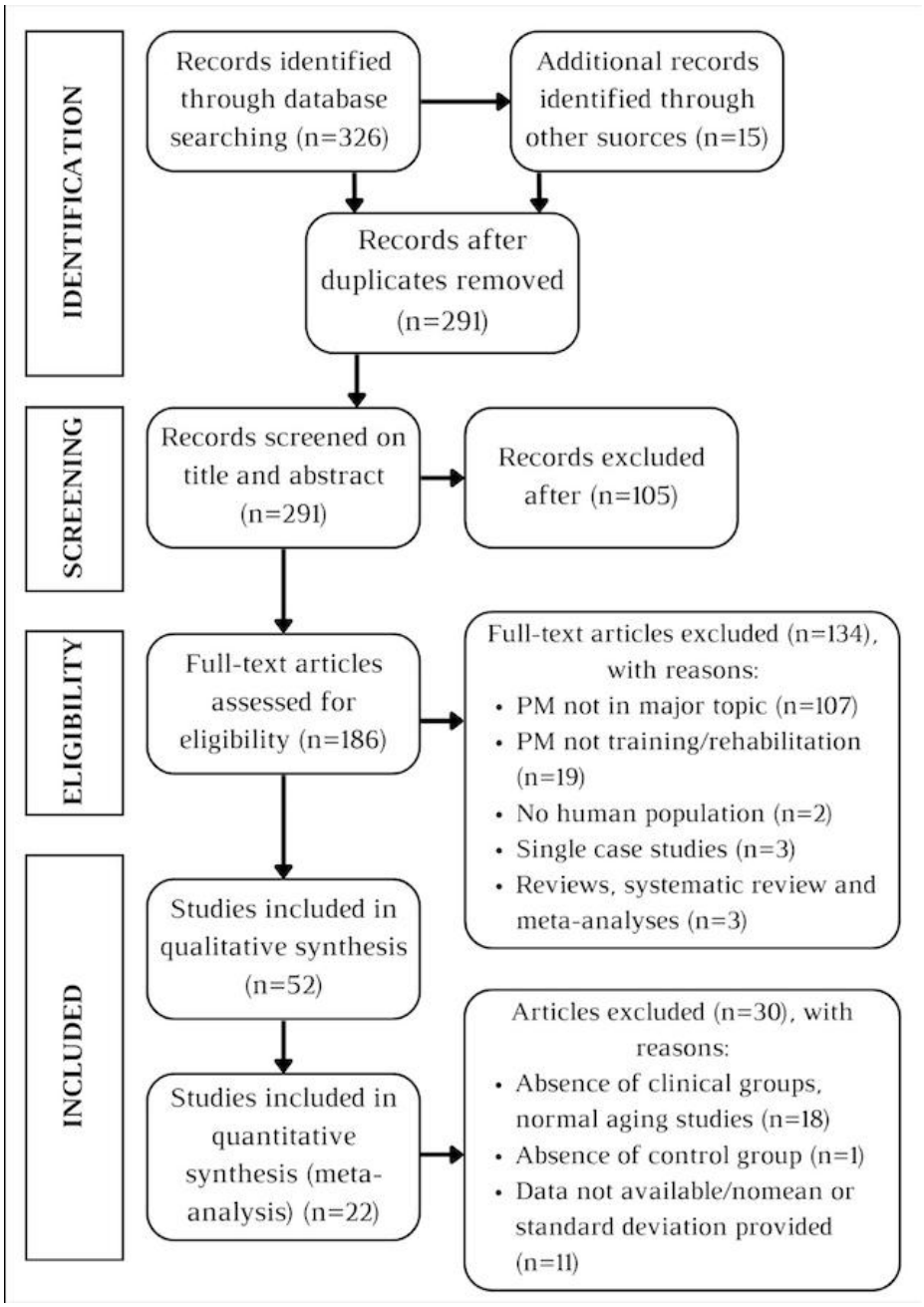

Figura 1- Diagramma di flusso che spiega il processo di selezione degli studi. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Revisionando la letteratura sono state identificate 16 misurazioni di memoria prospettica differenti, nello specifico:

- 5 batterie di test, ovvero Rivermead Behavioural Memory Test (Wilson et al., 1985), Cambridge Behavioural Prospective Memory Test (Kime, Lamb & Wilson, 1996), Cambridge Test of Prospective Memory (Wilson et al., 2005), Memory for Intentions Screening Test (Raskin et al., 2010) e il Royal Prince Alfred Prospective Memory Test (Radford, Lash, Say & Miller, 2011); in Tabella 1 la panoramica dei criteri soddisfatti da ogni test;
- 3 procedure a prova singola, ovvero Envelope Task (Huppert, Johnson & Nickson, 2000), Prompt Card Task (Delprado et al., 2013) e Telephone test (Hsu, Huang, Tu & Hua, 2014); in Tabella 2 la panoramica dei criteri soddisfatti da ogni prova;
- 4 questionari, ovvero il Prospective Memory Questionnaire (Hannon et al., 1990), il Prospective Retrospective Memory Questionnaire (Smith et al., 2000), il Comprehensive Assessment of Prospective Memory Questionnaire (Man, Fleming, Hohaus & Shum, 2011); in Tabella 3 la panoramica dei criteri soddisfatti da ogni questionario;
- 4 procedure sperimentali, ovvero la Prospective Remembering Video Procedure (Titov & Knight, 2001), il Test Ècologique de Mémoire Prospective (Potvin, Rouleau, Audy, Chabonneau e Giguère, 2011), la Virtual Week e la Actual Week (Rendell & Craik, 2000); in Tabella 4 la panoramica dei criteri soddisfatti da ogni procedura.

Nelle Tabelle 1-2-3-4 i criteri sono riportati con le seguenti sigle: T= traduzione; AI= adattamento interculturale; V= validità; A= affidabilità; DN= dati normativi raccolti; CEB= compiti event-based; CTB= compiti time-based; VD= valore diagnostico; AE= utilizzo di aiuti esterni; VP= versioni parallele; SQ= scoring qualitativo; RMF= relazione con la misura funzionale dei risultati.

Tabella 1. Panoramica dei criteri soddisfatti per ciascuna delle batterie PM identificate e delle loro principali caratteristiche. Tratto da: Blondelle et al., 2020.
Nella Tabella i criteri sono riportati con le seguenti sigle: T= traduzione; AI= adattamento interculturale; V= validità; A= affidabilità; DN= dati normativi raccolti; CEB= compiti event-based; CTB= compiti time-based; VD= valore diagnostico; AE= utilizzo di aiuti esterni; VP= versioni parallele; SQ= scoring qualitativo; RMF= relazione con la misura funzionale dei risultati.

Misure	**Rivermead Behavioural Memory Test**	**Cambridge Behavioural Prospective Memory Test**	**Cambridge Test of Prospective Memory**	**Memory for Intentions Screening Test**	**Royal Prince Alfred Prospective Memory Test**
T	X		X		
AI					
V	X		X	X	X
A	X		X	X	X
DN	X		X	X	
CEB	X	X	X	X	X
CTB		X	X	X	X
VD			X	X	
AE		X	X		
VP	X		X	X	X
SQ	X			X	
RMF	X		X	X	X
N criteri soddisfatti/ N criteri (max 12)	8	3	10	9	6
Numero di item di MP	3	8	6	8	4
Intervallo di ritenzione	20 min	3/15/20 min	7/13/20 min e 24 ore	2/15 min e 24 ore	15 min, durata totale della sessione, quando si arriva a casa, una settimana dopo la sessione
Durata in minuti	30	40	25-30	30-40	15

Tabella 2. Panoramica dei criteri soddisfatti per ciascuna delle procedure a prova singola identificate e delle loro principali caratteristiche. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Misure	**Envelope Task**	**Prompt Card Task**	**Telephone Test**
Traduzione			
Adattamento interculturale			
Validità			
Affidabilità			
Dati normativi			
Compiti event-based	x	x	
Compiti time-based			x
Valore diagnostico	x	x	
Aiuti esterni			
Versioni parallele			
Scoring qualitativo			
Relazione con misura funzionale dei risultati	x		x
N di criteri soddisfatti/ N di criteri (max 12)	3	2	2
Intervallo di ritenzione	10 min	Durata totale della sessione	5 min

Tabella 3. Panoramica dei criteri soddisfatti per ciascuno dei questionari identificati e delle loro principali caratteristiche. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Misure	**Prospective Memory Questionnaire**	**Prospective Retrospective Memory Questionnaire**	**Comprehensive Assessment of Prospective Memory**	**Brief Assessment of Prospective Memory**
Traduzione		X	X	
Adattamento interculturale		X		
Validità	X	X	X	X
Affidabilità	X	X	X	X
Dati normativi		X	X	
Compiti event-based	X	X		
Compiti time-based	X	X		
Validità diagnostica		X		
Scoring qualitativo				
Relazione con misura funzionale dei risultati	X	X	X	X
N criteri soddisfatti/ N criteri (max 10)	5	9	5	3
N di item di MP	52	8	39	16
Durata in minuti	15-17	3-5	13-15	5-7

Le variabili AE e VP sono state escluse dall'analisi a causa della loro irrilevanza per i questionari di memoria prospettica.

Tabella 4. Panoramica dei criteri soddisfatti per ciascuna delle procedure sperimentali identificate e delle loro principali caratteristiche. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Misure	**Prospective Remembering Video Procedure**	**Test Écologique de Mémoire Prospective**	**Virtual Week**	**Actual Week**
T			X	
AI			X	
V	X	X	X	X
A	X	X	X	X
DN				
CEB	X	X	X	X
CTB		X	X	X
VD				
AE			X	X
VP	X	X	X	
SQ				
RMF	X	X	X	
N criteri soddisfatti/ N di criteri (max 12)	5	6	8	5
N di item di MP	18 e 21	15	10/ giorno*	10/ giorno*
Durata in minuti	12	20	60 (versione integrale)*	Versione da 5 giorni e versione da 7 giorni

*Il numero di giorni e di items può cambiare nei diversi studi.

Nelle Tabella i criteri sono riportati con le seguenti sigle: T= traduzione; AI= adattamento interculturale; V= validità; A= affidabilità; DN= dati normativi raccolti; CEB= compiti event-based; CTB= compiti time-based; VD= valore diagnostico; AE= utilizzo di aiuti esterni; VP= versioni parallele; SQ= scoring qualitativo; RMF= relazione con la misura funzionale dei risultati.

Il *Rivermead Behavioural Memory Test* (Wilson et al. 1985) è composto da 11 sub-test, tra cui tre compiti distinti event-based. La versione originale del test è stata tradotta in 14 lingue e, successivamente, è stato standardizzato per i più anziani (Cockburn & Smith, 1989) e adattato per gli adolescenti (Wilson, Forester, Bryant & Cockburn, 1990). La versione più recente in commercio fornisce un indice di memoria generale che si basa sui punteggi QI standard, ma non fornisce un punteggio PM standardizzato (Wilson et al., 2008). Il fatto che solo tre degli item indaghino la memoria prospettica e che non ci siano item per valutare i compiti time-based ne riducono la validità; infatti, l'RBMT da solo non è sufficiente, ma permette di individuare le aree più problematiche da esaminare.

Il *Cambridge Behavioural Prospective Retrospective Memory Test* (Kime, Lamb & Wilson, 1996) comprende tre compiti di memoria prospettica time-based e tre event-based da eseguire mentre si sta svolgendo un'attività distraente. Questo test fornisce dati normativi basati sull'età e sul QI.

Il *Memory for Intentions Screening Test* (Raskin & Buckheit, 2004) è composto da otto compiti di memoria prospettica (quattro time-based e quattro event-based), con due versioni parallele; inoltre, fornisce anche un sistema di scoring per gli errori e le omissioni.

Il Royal *Prince Alfred Prospective Memory Test* (Radford, Lah, Say & Miller, 2011) richiede meno di 15 minuti per la somministrazione e non si avvale dei compiti ongoing come attività di distrazione. Il test comprende anche un compito di memoria prospettica che va eseguito fuori dal laboratorio con una settimana di ritardo rispetto alla somministrazione.

L'*Envelope Task* (Huppert et al., 2000) è un compito event-based che viene usato per indagare il grado di compromissione della memoria prospettica negli anziani. Non esiste una standardizzazione formale, tuttavia consente di valutare sia gli aspetti prospettici che retrospettivi della memoria. Infatti, il compito richiede al partecipante di scrivere su una busta un nome e un indirizzo quando gli viene mostrata, poi scrivere le proprie iniziale, sigillarla e poi restituirla allo

sperimentatore; queste istruzioni devono essere messe in atto dopo 10 minuti, durante i quali si svolgono dei compiti distrattori. Nel caso di fallimento o omissione, viene fornito un suggerimento come prompt.

Il *Prompt Card Task* (Delprado et al., 2012) è un'attività event-based, in cui viene chiesto al soggetto di scrivere alcune informazioni su una scheda, che poi dovrà consegnare allo sperimentatore alla fine della sessione.

Il *Telephone Test* (Hsu et al., 2014) consiste nel chiedere al partecipante di ricordare allo sperimentatore di effettuare una telefonata cinque minuti dopo da quando viene data la consegna. Anche questa prove permette di valutare sia le componenti prospettiche che quelle retrospettive della memoria. Inoltre, il partecipante riceve un prompt se entro un minuto dai 5 previsti non hanno ancora avviato l'azione programmata.

Il *Prospective Memory Questionnaire* (Hannon et al., 1990), è stato la prima misura self-report di memoria prospettica. Nella sua versione più recente, comprende 52 item in grado di valutare diversi aspetti della memoria prospettica attraverso cinque scale.

Il *Prospective Retrospective Memory Questionnaire* (Smith et al., 2000) è uno dei questionari più utilizzati per ottenere informazioni self-report circa i fallimenti di memoria prospettica e retrospettiva nelle attività di vita quotidiana. È stato tradotto in cinque lingue.

Il *Comprehensive Assessment of Prospective Memory Questionnaire* (Man, Fleming, Hohaus & Shum, 2011) è suddiviso in tre parti: la sezione A valuta la frequenza dei fallimenti di memoria prospettica; la sezione B valuta la preoccupazione percepita dal soggetto; la sezione C valuta i motivi di fallimento.

La *Prospective Remembering Video Procedure* (Titov & Knight, 2001) si avvale di un video della durata di 12 minuti, registrato in una zona commerciale. Durante la proiezione i partecipanti devono ricordare intenzioni future (ad esempio, ricordare di comprare un oggetto) in risposta a determinati cue event-based che appaiono durante il video. Ogni item valuta sia la componente

prospettica (l'intenzione) che quella retrospettiva (il contenuto dell'intenzione). Questa procedura è in grado di valutare la componente prospettica e la componente retrospettiva.

Il *Test Ècologique de Mémoire Prospective* (Potvin et al., 2011) comprende un video di circa 20 minuti in cui appaiono aree commerciali, residenziali e industriali di una città. È composta da 10 compiti event-based e 5 time-based che riproducono attività di vita quotidiana. Ne esistono due versioni per effettuare il test-retest.

La *Virtual Week* (Rendell & Craik, 2000) è una sorta di gioco da tavolo computerizzato in cui vengono riprodotte le attività quotidiane. Il partecipante si sposta nei vari circuiti svolgendo le attività che gli vengono richieste. La prova viene completata ogni giorno per una settimana virtuale, procedendo man mano nei vari livelli.

L'*Actual Week* (Rendell & Craik, 2000) è un adattamento in ambiente naturalistico della Virtual Week, basati sulla vita quotidiana di ogni partecipante. Ogni giorno il soggetto deve restituire un foglio allo sperimentatore, inoltre deve registrare le attività svolte. Le attività time-based non sono presenti in questa versione. I partecipanti possono usufruire di strategie di aiuto, come ad esempio i promemoria.

Dei 16 metodi di misurazione della memoria prospettica individuati da Blondelle e colleghi (2020), distinguiamo:

- 81,25% (N=13) che misurano compiti event-based;
- 62,50% (N=10) che misurano compiti time-based;
- 87,50% (N=14) delle misure di memoria prospettica sono correlate ad esiti funzionali;
- 68,75% (N=11) con evidenza di validità;
- 75,00% (N=12) con evidenza di affidabilità;
- 43,75% (N= 7) presenta versione parallele;

- 31,25% (N= 5) è stato tradotto e ha valore diagnostico;
- 18,75% (N=3) permette l'uso di aiuti esterni;
- 12,50% (N=2) ha un adattamento interculturale e un sistema di scoring qualitativo.

Le tabelle che seguono mostrano per ogni criterio il numero di test che lo soddisfano e le relative percentuali; nello specifico, la Tabella 5 riguarda le batterie di test PM, la Tabella 6 le procedure a prova singola, la Tabella 7 i questionari, la Tabella 8 le procedure sperimentali. I criteri sono riportati con le seguenti sigle: T= traduzione; AI= adattamento interculturale; V= validità; A= affidabilità; DN= dati normativi raccolti; CEB= compiti event-based; CTB= compiti time-based; VD= valore diagnostico; AE= utilizzo di aiuti esterni; VP= versioni parallele; SQ= scoring qualitativo; RMF= relazione con la misura funzionale dei risultati.

La review di Blondelle e colleghi (2020) mostra come l'utilizzo di metodi di misurazione specifici per la memoria prospettica possa essere di grande aiuto nell'identificazione di eventuali deficit in questa area cognitiva, anche in differenti gruppi clinici. Tuttavia, come tutti gli strumenti di misurazione neuropsicologica, anche quelli fino ad ora citati possono presentare alcune insidie che spesso derivano da lacune nella traduzione, nella mancanza di versioni parallele o nella mancanza di dati normativi, ma che sono in via di integrazione o correzione tra la comunità scientifica.

Tabella 5. Numero e percentuale dei criteri soddisfatti nelle batterie di test di memoria prospettica. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Criteri soddisfatti (n)	**Percentuale di criteri soddisfatti**	**Relativi test**
Traduzione (2)	40%	RBMT; CAMPROMPT
Adattamento interculturale(0)	0%	-
Validità (4)	80%	RBMT, CAMPROMPT, MIST RPA-ProMem
Affidabilità (4)	80%	RBMT, CAMPROMPT, MIST RPA-ProMem
Dati normativi (3)	60%	RBMT, CAMPROMPT, MIST
Compiti event-based (5)	100%	RBMT, CBPMT, CAMPROMPT, MIST, RPA-ProMem
Compiti time-based (4)	80%	CBPMT, CAMPROMPT, MIST, RPA-ProMem
Valore diagnostico (2)	40%	CAMPROMPT, MIST
Aiuti esterni (2)	40%	CBPMT, CAMPROMPT
Versioni parallele (4)	80%	RBMT, CAMPROMPT, MIST, RPA-ProMem
Scoring qualitativo (2)	40%	RBMT, MIST
Relazione con misura funzionale dei risultati (4)	80%	RBMT,CAMPROMPT, MIST, RPA-ProMem

In tabella: RBMT = Rivermead Behavioural Memory Test; CBPMT = Cambridge Behavioural Prospective Memory Test; CAMPROMPT = Cambridge Test of Prospective Memory; MIST = Memory for Intentions Screening Test; RPA-ProMem = Royal Prince Alfred Prospective Memory Test.

Tabella 6. Numero e percentuale dei criteri soddisfatti nelle procedure a prova singola. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Criteri soddisfatti (n)	**Percentuale di criteri soddisfatti**	**Relative procedure**
Traduzione (0)	0%	-
Adattamento interculturale (0)	0%	-
Validità (0)	0%	-
Affidabilità (0)	0%	-
Dati normativi (0)	0%	-
Compiti event-based (2)	66,67%	Envelope Task, Prompt Card Task
Compiti time-based (1)	33,33%	Telephone Test
Valore diagnostico (2)	66,7%	Envelope Task, Prompt Card Task
Aiuti esterni (0)	0%	-
Versioni parallele (0)	0%	-
Scoring qualitativo (0)	0%	-
Relazione con misura funzionale dei risultati (2)	66,7%	Envelope Task, Telephone Test

Tabella 7. Numero e percentuale dei criteri soddisfatti nei questionari self-report. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Criteri soddisfatti (n)	**Percentuale di criteri soddisfatti**	**Relativi questionari**
Traduzione (2)	50%	PRMQ, CAMP
Adattamento interculturale (1)	25%	PRMQ
Validità (4)	100%	PMQ, PRMQ, CAMP, BAMP
Affidabilità (4)	100%	PMQ, PRMQ, CAMP, BAMP
Dati normativi (2)	50%	PRMQ, CAMP
Compiti event-based (2)	50%	PMQ, PRMQ
Compiti time-based (2)	50%	PMQ, PRMQ
Valore diagnostico (1)	25%	PRMQ
Scoring qualitativo (0)	0%	-
Relazione con misura funzionale dei risultati (4)	100%	PMQ, PRMQ, CAMP, BAMP

Le variabili AE e VP sono state escluse dall'analisi a causa della loro irrilevanza per i questionari di memoria prospettica.

In tabella: PMQ = Propective Memory Questionnaire; PRMQ = Prospective and Retrospective Memory Questionnaire; CAPM = Comprehensive Assessment of Prospective Memory; BAPM = Brief Assessment of Prospective Memory questionnaire.

Tabella 8. Numero e percentuale dei criteri soddisfatti nelle procedure sperimentali. Tratto da: Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments Measuring Prospective Memory: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576–596.

Criteri soddisfatti (n)	**Percentuale di criteri soddisfatti**	**Relative procedure sperimentali**
Traduzione (1)	25%	Virtual Week
Adattamento interculturale (1)	25%	Virtual Week
Validità (4)	100%	PRVP, TEMP, Virtual Week, Actual Week
Affidabilità (4)	100%	PRVP, TEMP, Virtual Week, Actual Week
Dati normativi (0)	0%	-
Compiti event-based (4)	100%	PRVP, TEMP, Virtual Week, Actual Week
Compiti time-based (3)	75%	TEMP, Virtual Week, Actual Week
Valore diagnostico (0)	0%	-
Aiuti esterni (1)	25%	Actual Week
Versioni parallele (3)	75%	PRVP, TEMP, Virtual Week
Scoring qualitativo (0)	0%	-
Relazione con misura funzionale dei risultati (4)	100%	PRVP, TEMP, Virtual Week, Actual Week

In tabella: PRVP = Prospective Remembering Video Procedure; TEMP = Test Écologique de Mémoire Prospective.

3.2 Gli studi

Il presente elaborato si concentra sulla memoria prospettica e su come questa rappresenti un fattore protettivo nell'invecchiamento. Dopo una prima parte in cui sono stati esposti i principali assunti teorici riguardo questo importante dominio cognitivo, e una seconda parte in cui sono stati esposti i principali studi riguardo gli effetti noti della memoria prospettica sull'invecchiamento, in questa sezione saranno presentati due studi.

Nello specifico, gli studi che seguiranno, operano un confronto tra un campione più giovane e un campione più anziano. La ricerca bibliografica è stata svolta utilizzando il database PsycInfo tramite il Proxy fornito da Unipd. Le parole chiave utilizzate nel motore di ricerca sono state "prospective memory", "older adults", "delayed intentions" e "assessment". Tra i numerosi risultati ottenuti, ho ritenuto opportuno selezionarne due tra i più citati in letteratura, che si sono posti come obiettivo quello di indagare le variazioni di memoria prospettica legate all'età.

Studio 1

L'obiettivo dello studio che segue, condotto da Kliegel, McDaniel e Einstein (2000), era sviluppare un paradigma di laboratorio che isolasse ogni singolo processo per poi poterlo indagare in modo più approfondito.

Il compito di memoria prospettica utilizzato è una versione modificata del SET sviluppato da Shallice e Burgess (1991). In questo caso i partecipanti dovevano avviare sei compiti secondari, auto-iniziando l'operazione in un punto specifico dell'esperimento. Una modifica aggiunta era che i partecipanti dovessero esplicitare il loro piano d'azione, al fine di poter distinguere la fase di progettazione dalla fase di esecuzione. Inoltre, è stato valutato anche il mantenimento del piano nell'intervallo di ritardo. Alla luce delle differenze di età ampiamente rese note dalla letteratura, gli autori si aspettavano che i più anziani avrebbero avuto più problemi nel ricordare il piano da loro progettato. Inoltre, considerato che i processi di pianificazione, che includono memoria di

lavoro, inibizione e memoria retrospettiva, sono suscettibili all'avanzamento di età, l'ipotesi era che le differenze tra giovani e anziani fossero più evidenti.

Il campione era composto da 62 soggetti, di cui 31 giovani e 31 anziani. Il tempo richiesto per completare il test era di circa 70 minuti. I due gruppi erano paragonabili in termini di sesso, istruzione e salute.
La procedura è stata suddivisa in tre momenti:
A- fase introduttiva, in cui è stato fatto firmare il consenso informato. In questa fase sono state fornite anche le istruzioni per svolgere uno dei compiti di memoria prospettica presente nel Rivermead Behavioural Memory Test (Wilson et al., 1985). Il compito, nello specifico, consisteva nel ricordare all'osservatore a fine esperimento di restituire al partecipante un oggetto personale che gli era stato sottratto a inizio procedura (ad esempio l'orologio o il portafogli). Ai soggetti è stato comunicato che avrebbero dovuto compilare un questionario informativo individuale, ma solo dopo una breve pausa durante la quale si sarebbero svolti altri compiti. È stato chiesto, quindi, di svolgere 6 compiti secondari in 6 minuti, divisi in due serie (A e B), ognuna composta da tre attività (trovare parole, risolvere problemi, scrivere nomi di immagini). Ogni attività secondaria è stata pensata in modo che il suo completamento non richiedesse più di un minuto. Le due serie di ricerca di parole contenevano 35 gruppi formati da 4 item; in ogni gruppo era scritta una parola e tre non-parole con fonema simile, in modo che il soggetto potesse scegliere fra le opzioni, cerchiandola, quale fosse la parola esistente. Le due serie di problemi erano composte da 10 problemi aritmetici di difficoltà uguale. Le due serie di immagini ne contenevano 20 ciascuna, rappresentanti oggetti comuni; il soggetto doveva attribuire ad ogni immagine un'etichetta idonea. Dopo la spiegazione delle sei attività secondarie, sono state fornite ai partecipanti alcune regole:

1- "cerca di ottenere il massimo punteggio per ogni prova";
2- "non puoi eseguire due attività secondarie simili consecutivamente";
3- "premi il pulsante di avvio del cronometro quando inizi le attività";

4- “puoi iniziare queste attività solo dopo aver risposto alla domanda sul tuo nome nel questionario personale che ti sarà fornito”;
5- “sviluppa un piano per mettere in atto queste attività di memoria prospettica in modo verbale”.

B- fase di ritardo, in cui è stato presentato un test di memoria di lavoro tratto da Waters e Caplan (1996). Il test consisteva in una serie di frasi presentate al computer, alle quali i partecipanti dovevano dare un giudizio di accettabilità, dovevano inoltre ricordare l’ultima parola di ogni frase. La struttura sintattica delle frasi era simile; metà di esse erano accettabili e metà no (ovvero, erano invertiti soggetto e oggetto). I partecipanti dovevano leggere la frase a mente e poi premere, il più velocemente possibile, un tasto che determinava se la frase fosse corretta o meno. Alla fine, veniva chiesto al partecipante di richiamare in serie l’ultima parola di ogni frase che aveva letto. Calcolando il tempo di reazione e le prestazioni ottenute nel valutare le frasi, si otteneva una stima del funzionamento della memoria di lavoro. Dopo questo test, i soggetti dovevano ripetere il loro piano per il SET, il tutto avveniva con circa 25 minuti di ritardo. Successivamente è stato somministrato un compito distrattore, tratto dalla scala Wechsler Adult Intelligence Scale (Wechsler, 1981). A seguire veniva proposta una pausa di 5 minuti, dopo i quali veniva valutata la memoria retrospettiva tramite l’utilizzo di 16 carte raffiguranti ognuna un’azione diversa che venivano presentate per 5 secondi ciascuna. I partecipanti dovevano poi ricordare in due minuti le azioni precedentemente viste. L’intervallo di ritardo tra la presentazione delle carte e il richiamo delle azioni è stato colmato con un test di Stroop (usato per misurare l’inibizione).

C- fase di prestazione, in cui finalmente ai partecipanti è stato fornito il questionario di informazioni personali. Una volta individuata la domanda sulla loro data di nascita, i soggetti dovevano iniziare in modo autonomo il SET. Se questo non avveniva, lo sperimentatore dava un prompt. Alla fine del SET, veniva annotato se il singolo partecipante si era ricordato di chiedere allo sperimentatore di restituirgli l’oggetto personale.

Per confrontare i risultati di giovani e anziani sulle diverse componenti del compito SET è stata usata l'analisi della varianza (ANOVA). Sono state usate diverse analisi di regressione per riuscire ad individuare i processi cognitivi che sottostanno alla memoria prospettica e per valutare come questi riflettevano gli effetti dell'età del campione. Inoltre, le analisi di regressione sono state usate anche per esaminare il grado di correlazione tra l'esecuzione del compito di memoria prospettica e la conservazione ed elaborazione del piano progettato.

La complessità del piano è stata valutata in base al numero di regole in esso comprese, al numero di volte in cui il soggetto ha messo in ordine le attività da svolgere per un motivo ben preciso, al numero di elementi da eseguire. I punteggi ottenuti per la complessità del piano sono stati leggermente inferiori per gli anziani rispetto ai giovani, che presentavano piani più dettagliati. È stato notato che questo derivava principalmente dal fatto che gli anziani, pur di non infrangere la regola 2, tendevano ad eseguire prima tutte le attività della serie A e poi quelle della serie B, senza trovare strategie basate sulle loro preferenze o sulle loro abilità.

Per quanto riguarda la conservazione del piano, non si sono rilevati effetti dell'età: entrambi i gruppi hanno ricordato quasi tutti gli elementi dei loro piani iniziali.

Per quanto concerne l'avvio del piano nel momento adatto, il 50% dei soggetti ha fallito, dimenticando di iniziare il SET dopo aver letto la domanda sul proprio nome. Nonostante ciò, ogni volta che al fallimento è seguito il prompt dello sperimentatore, tutti i partecipanti hanno ricordato le sei attività da svolgere. Da una analisi combinata dell'avvio del SET e l'età, è emerso che i più giovani avevano il 64,5% di probabilità di iniziare in modo autonomo, contro il 35,5% di probabilità degli anziani. Complessivamente, i soggetti hanno eseguito 3,68 attività secondarie (ds= 0.97); l'analisi ANOVA ha rilevato che i più giovani hanno avviato più attività (media=4.06; ds=.77) rispetto ai più anziani (media=3.29; ds=1.0).

Infine, la fedeltà al piano è stata misurata facendo un confronto fra gli elementi

previsti e quelli effettivamente eseguiti. L'analisi effettuata non ha mostrato differenze di età significative, infatti i giovani hanno ottenuto un punteggio medio di 50% (ds=22.19), mentre i piu anziani hanno ottenuto un punteggio medio di 47% (ds=22.13).

La restituzione dell'oggetto personale (compito di memoria prospettica singolo) è stato valutato 0= oblio dell'intenzione, 1= ricordo; anche qui non sono stati osservati effetti significativi dovuti all'età.

Per valutare se ci fossero differenze attendibili tra giovani e anziani sono state indagate le differenze nei singoli processi cognitivi alla base della memoria prospettica (memoria di lavoro, inibizione e memoria retrospettiva).

Per la memoria di lavoro è stato calcolato a partire dalla procedura di Waters e Caplan (1996): il tempo di reazione medio per elaborare le frasi corrette, gli errori, il numero di parole non ricordate esattamente. I punteggi più bassi in questo caso riflettevano performance migliori. Si è osservato un aumento delle prestazioni nei giovani (media=-.19; ds=.52) rispetto che nei più anziani (media= .19; ds=.55).

Il compito di memoria retrospettiva è stato valutato in base al numero di azioni richiamate in modo corretto; anche qui i più giovani (media=5.84; ds=2.45) hanno ottenuto risultati migliori rispetto agli anziani (media= 4.39; ds=1.96).

L'inibizione è stata valutata tramite il test di Stroop (1935), in cui al soggetto viene presentata una lista di parole formata da colori (ad esempio rosso, giallo, blu, nero). Le parole, però, sono scritte con un inchiostro di colore incongruente rispetto al contenuto della parola (ad esempio la parola "giallo" scritta con l'inchiostro rosso). Al partecipante viene chiesto di inibire la lettura automatica delle parole e di concentrarsi, indicandolo, sul colore in cui queste sono scritte. Il tempo necessario per nominare il colore dell'inchiostro delle parole è rappresentativo della capacità di inibizione della lettura automatica del contenuto dei vocaboli.

I risultati hanno mostrato una minore capacità di inibizione negli anziani (media=2.52; ds=0.98) rispetto ai più giovani (media=0.77; ds=0.43).

Le analisi di regressione sono state svolte includendo memoria di lavoro, inibizione e misure di memoria retrospettiva come predittori per la memoria prospettica. Sono state incluse anche le valutazioni della memoria prospettica effettuate. Successivamente, per ogni elemento della memoria prospettica in cui l'analisi ANOVA ha rilevato effetti dovuti all'invecchiamento, è stata aggiunta la variabile età come predittore aggiuntivo in una seconda regressione. Questo passaggio ha permesso di valutare se l'età continuasse ad essere significativa anche quando i processi cognitivi di base venivano considerati contemporaneamente. Infatti, se l'età non fosse più significativamente correlata con la memoria prospettica, allora significherebbe che l'effetto che essa produce sia legato al declino dei singoli processi cognitivi alla base della formazione di un'intenzione. Per quanto riguarda l'elaborazione del piano e la sua conservazione non vi erano predittori significativi. Per l'avvio del piano, invece, la memoria di lavoro è risultata significativamente associata alla prestazione di memoria prospettica. Anche l'inibizione è stata individuata come significativamente correlata all'avvio del piano.

Per l'esecuzione del piano sono state svolte analisi di regressione su due misure dipendenti: la fedeltà del piano e il numero di attività del SET avviate. È emerso che l'elaborazione del piano era positivamente correlata con il numero di attività secondarie eseguite, invece l'età non era significativamente correlata all'esecuzione del piano.

In breve, lo studio ha evinto che i maggiori effetti dovuti all'invecchiamento sono riscontrabili nella pianificazione, nell'avvio e nell'esecuzione dei compiti di memoria prospettica, mentre invece non sono significative le differenze di età nella conservazione del piano o nella fedeltà con cui esso viene eseguito.

Studio 2

La letteratura riporta che gli studi di laboratorio hanno prodotto risultati incoerenti rispetto all'effetto dell'età sulla memoria prospettica, in particolare in relazione al tipo di segnale. Lo scopo dello studio che segue, condotto da

Rendell, McDaniel, Gilles e Einstein (2007), è di chiarire quanto la natura del compito ongoing e la sua relazione con il segnale per l'avvio dell'intenzione ritardata influenzino il declino della memoria prospettica nell'invecchiamento. L'assunto di partenza è che quando l'evento target è oggetto di un'elaborazione focale, il ricordo prospettico si attivi in modo quasi spontaneo (McDaniel & Einstein, 2000). Per elaborazione focale si intende che le caratteristiche del segnale che si presenta nell'ambiente convergano con le caratteristiche del segnale che si è in precedenza elaborato; al contrario, quando il segnale non è focale, il contesto richiederà un monitoraggio maggiore per poter riconoscere il cue. Poiché le evidenze riportano che le risorse di attenzione e controllo dell'ambiente diminuiscano con l'età, è ragionevole pensare che quest'ultima influisca maggiormente in presenza di segnali non focali. In altre parole, i compiti ongoing più impegnativi richiederanno all'anziano più risorse, che verranno sottratte a quelle necessarie per il compito di memoria prospettica, producendo quindi decrementi nelle performance dovuti all'età. Al contrario, le attività ongoing più semplici permetteranno all'anziano di indirizzare tutte le risorse nel compito di memoria prospettica. In questo studio, gli autori hanno indagato se l'elaborazione focale o non focale dell'evento target, le risorse necessarie a svolgere il compito ongoing, o entrambe possano contribuire al deterioramento della memoria prospettica negli anziani. Lo studio si compone di due esperimenti. Nel primo, è stata manipolata l'elaborazione dell'evento target, che poteva essere focale o non focale, per valutarne l'interazione con l'età. L'ipotesi è che non si dovrebbero osservare differenze significativamente ridotte rispetto a quelle ben maggiori che si prevedono per i segnali non focali. Nel secondo esperimento, viene utilizzato un segnale non focale e viene modificato il compito ongoing. L'ipotesi è che si presentino differenze di età meno evidenti quando l'attività ongoing è meno difficoltosa anche se si è in presenza di un segnale non focale.

L'*Esperimento 1* è stato condotto somministrando un compito ongoing identico sia ai soggetti più giovani che a quelli più anziani, per valutare l'interazione tra

l'età e la natura focale o non focale del segnale. Il compito consisteva nel riconoscere dei volti di persone famose. Nella condizione non focale (distante dal compito in corso), i partecipanti dovevano cerchiare sul foglio delle risposte il numero corrispondete alle facce che indossavano gli occhiali. Nella condizione focale (simile al compito in corso), i partecipanti dovevano cerchiare sul foglio delle risposte il numero corrispondente a tutti i volti il cui nome era "John".

Le performance di memoria prospettica sulle attività in corso sono state confrontate con quelle del gruppo di controllo (che si limitava a svolgere il compito ongoing).

Il campione comprendeva 138 volontari, di cui 78 giovani di età compresa tra i 18 e i 30 anni (media= 19,6 anni), e 60 anziani sani di età compresa tra i 65 e gli 85 anni (media= 75,4 anni).

È stato utilizzato un disegno fattoriale 2x2 between subject, dove l'età (più giovane o più vecchio) e il tipo di segnale (focale o non focale) erano le variabili. Sono stati istituiti due gruppi di controllo, uno per gli anziani e uno per i giovani, ed entrambi hanno eseguito solo l'attività ongoing di riconoscimento dei volti famosi. Del campione, 26 giovani sono stati assegnati alla variabile segnale focale, 26 alla variabile segnale non focale, 26 al gruppo di controllo; mentre gli anziani sono stati suddivisi tre gruppi da 20, un gruppo è stato sottoposto alla variabile segnale focale, uno alla variabile segnale non focale e uno fungeva da gruppo di controllo.

È stato utilizzato il compito di Maylor (1996), in cui veniva chiesto ai partecipanti di riconoscere il nome di ogni volto di persona famosa che veniva loro presentato. Il compito ongoing era uguale in tutti i gruppi, indipendentemente da età o condizione.

Il materiale del compito era composto da 120 immagini a colori di attori, politici, presentatori, sportivi, artisti e personaggi pubblici, tutte scelte in modo che potessero essere in larga parte riconoscibili da entrambe le generazioni parte del campione. Il compito era suddiviso in 4 blocchi da 30 immagini ciascuno, in

ogni blocco erano presenti due immagini target di un personaggio con gli occhiali e di un personaggio di nome John. Ogni partecipante poteva utilizzare un foglio risposta per ogni blocco, in cui apparivano i numeri corrispondenti alle varie immagini.

Tutti i partecipanti hanno svolto il test suddivisi in piccoli gruppi. Dopo aver firmato il consenso informato, lo sperimentatore ha letto le istruzioni due volte: l'immagine appariva su un grande schermo (100 cm di altezza x 100 di larghezza), mentre le risposte dovevano essere registrate su carta, senza la possibilità di ricontrollare le risposte precedenti. Ogni immagine rimaneva visibile per 11s, ma dopo 8s appariva il nome corretto del personaggio; ogni diapositiva era separata dalle altre da un intervallo di 1s. La pausa tra un blocco e l'altro era di circa 3 minuti.

Terminata la sessione, sono state poste alcune domande sul test appena svolto, tra cui di ricordare quale fosse il compito di memoria prospettica da svolgere. A chi non è riuscito a ricordare è stato fornito un prompt. I soggetti che, anche con l'aiuto non riuscivano a ricordare sono stati sostituiti (0 giovani, 3 anziani).

I dati sono stati analizzati usando un disegno fattoriale ANOVA 2x2 betwen-subject. È stato rilevato un effetto significativo dell'età e del tipo di segnale di memoria prospettica. Inoltre, l'età e il tipo di segnale hanno interagito significativamente in entrambe le condizioni, nello specifico la performance era peggiore negli anziani quando si trattava di segnale non focale rispetto al segnale focale. Gli adulti più giovani non hanno mostrato differenze nelle due condizioni.

Per quanto riguarda l'attività ongoing, questa non sembra essere stata influenzata in modo significativo dalle richieste dei compiti di memoria prospettica.

L'esperimento discusso dimostra che l'uso di segnali focali rispetto a quelli non focali riduce le differenze di età nella memoria prospettica, senza che gli anziani sacrifichino le prestazioni nei compiti ongoing. L'esperimento includeva la restituzione di un feedback che potrebbe aver contribuito all'attenuazione delle

differenze legate all'invecchiamento nella condizione con segnale focale, ma questo sembra improbabile poiché la presenza degli occhiali sul volto nell'immagine era un segnale visivo costante, che continuava per tutto il periodo di tempo in cui era visualizzato il volto nella diapositiva. La differenza di età nella memoria prospettica è stata significativamente attenuata nella condizione di segnale focale, ma non del tutto eliminata. Dati i risultati ottenuti, è ragionevole dedurre che le richieste del compito ongoing (che erano identiche per giovani e anziani) e la natura focale del segnale siano entrambi fattori importanti per eliminare le differenze di età. Questa interpretazione implica che se le richieste dei compiti ongoing sono ridotte a sufficienza, anche le differenze di età possono essere attenuate.

L'*Esperimento 2* presente in questo studio, è stato progettato proprio per testare la previsione che compiti ongoing più semplici riducano l'effetto dell'età, come suggerito dai risultati del precedente esperimento discusso.

Anche in questa versione del lavoro è stato utilizzato il compito di riconoscimento dei volti di Maylor (1996). A un gruppo di giovani e a un gruppo di anziani è stato chiesto di svolgere questa attività e contemporaneamente svolgere il compito non focale di cerchiare il numero corrispondente all'immagine sul foglio delle risposte ogni volta che il personaggio indossava gli occhiali. In questo esperimento, il compito di memoria prospettica non focale è stato modificato per essere reso più semplice. I partecipanti vedevano gli stessi volti rispetto ai gruppi precedenti, ma le esigenze del compito sono state variate, alterandone la natura o il ritmo. In un gruppo, ad esempio, il compito di Maylor è stato semplificato richiedendo ai soggetti non più di ricordare il nome del personaggio, ma di svolgere il compito (cognitivamente più semplice) di stimare l'età del volto raffigurato. In un altro gruppo, il compito di Maylor è stato reso più facile rallentando la presentazione delle diapositive fino a 20 s per ognuna.

Le previsioni di questo esperimento sono contrastanti. Da una parte,

presupponendo che il ricordo prospettico sia fortemente auto-iniziato in particolare per i segnali non focali e che gli anziani siamo meno in grado di avviare autonomamente strategie di recupero appropriate, è ragionevole aspettarsi da questo modello che i compiti di memoria prospettica producano grandi deficit legati all'età anche in condizioni con ridotte richieste del compito ongoing. In alternativa, invece, la previsione è che quando le richieste del compito ongoing sono rese meno difficoltose, il declino della performance legato all'invecchiamento è significativamente ridotto o eliminato anche nel caso in cui vi siano segnali non focali. L'idea di base, in questo caso, è che i più anziani possano riuscire in qualche modo a conservare ed usare le risorse necessarie per a supportare i processi di memoria prospettica, e così riuscire ad avere una discreta performance. Di conseguenza, se i compiti vengono resi meno impegnativi, allora le risorse cognitive di un anziano saranno sufficienti a ricoprire sia lo svolgimento del compito ongoing che il compito di memoria prospettica. Ciò implica che, con queste premesse, l'ipotesi sia che le differenze di età nel compito di Maylor sono ridotte o eliminate nelle condizioni con compito più facile o più lento.

Il campione comprendeva 120 volontari, di cui 60 giovani tra i 18 e i 27 anni (media= 20.01) e 60 anziani dai 70 agli 89 anni (media= 79.0). Tutti i soggetti erano autonomi e dichiaravano una buona salute.

È stato usato un disegno fattoriale between-subject 2x3, con l'età (giovane vs vecchio) e il compito ongoing (standard, semplificato, lento) come variabili. Ogni gruppo di età è stato suddiviso in sottogruppi da 20 nelle tre condizioni.

Il materiale e la procedura erano identici a quelli dell'esperimento 1, con l'eccezione che a tutti i gruppi era chiesto di svolgere il compito di Maylor associato al compito non focale di riconoscere i volti con gli occhiali. Ai gruppi sperimentali sono stati somministrati il compito semplificato (stimare l'età del volto) e il compito lento (20 s per immagine), mentre il gruppo di controllo ha effettuato quello standard (riconoscimento del nome del volto famoso).

I dati sono stati analizzati tramite ANOVA 2x3 between-subject. È stato rilevato

un significativo effetto dell'età, ma non del compito ongoing, anche se tra età e performance nel compito ongoing è stata osservata una correlazione significativa. Inoltre, è stato rilevato che gli adulti più giovani hanno ottenuto performance migliori nella condizione di compito standard, ma questo non è stato osservato nella condizione di compito semplificato e nella condizione di compito lento. La natura del compito sembra aver influenzato le prestazioni dei più anziani, infatti sono state individuate performance migliori nelle condizioni semplificata e più lenta (ma comunque simili fra loro), e peggiori nella condizione standard. In breve, quando viene ridotta la complessità del compito ongoing, i deficit legati all'età nella memoria prospettica si attenuano. Gli studi precedenti tendevano a concentrarsi sulla manipolazione della complessità del compito di memoria prospettica stesso, mentre lo studio di Kliegel e colleghi (2007) mostra che la complessità del compito in corso può anche modulare le differenze legate all'età nella memoria prospettica.

I ricercatori hanno anche riscontrato una performance equivalente nella condizione di compito ongoing lento, che potrebbe riflettere una riduzione della complessità del compito anziché della velocità di elaborazione. Il fatto che gli adulti più anziani siano stati in grado di performare allo stesso livello dei più giovani quando è stato concesso più tempo per completare le attività, suggerisce che la questione risorse cognitive limitate negli anziani sia stata ridotta. Ciò è coerente con le ipotesi iniziali.

Lo studio appena discusso ha esaminato la memoria prospettica negli adulti più giovani e più anziani per comprendere come l'età influenzi le prestazioni in questa abilità cognitiva, utilizzando due esperimenti diversi. Gli autori hanno rilevato che le differenze legate all'età nella memoria prospettica sono influenzate dalle esigenze del compito ongoing e dalla natura dell'evento target. In particolare, quando il segnale di memoria prospettica era focale e il compito in corso era meno impegnativo, le differenze di età si riducevano significativamente. Questo suggerisce che le prestazioni nella memoria prospettica dipendono dalle strategie utilizzate dalle persone e dalle

caratteristiche del compito ongoing. Inoltre, le differenze legate all'età erano ridotte quando l'evento target era focale, suggerendo che l'elaborazione spontanea della memoria prospettica non è influenzata dall'età.

CONCLUSIONI

Il presente elaborato ha avuto come obiettivo quello di indagare il costrutto di memoria, fondamentale per lo svolgimento delle attività quotidiane. In particolare, è stata attenzionata la memoria prospettica, ovvero quel tipo di memoria non direttamente collocabile né all'interno della memoria a lungo termine, né all'interno della memoria a breve termine, che ci permette di ricordare attività programmate per il futuro. La memoria prospettica è predittore fondamentale di un invecchiamento sano, in quanto, se non danneggiata, permette di godere un ottimo livello di autonomia e autosufficienza. Nell'elaborato vengono, inoltre, presentati sulla base di una rassegna sistematica (Blondelle et al. 2020) i principali strumenti utilizzati nell'ambito della ricerca per indagare la memoria prospettica e il suo funzionamento. Come è emerso nel paragrafo dedicato, la letteratura ha ancora molti passi in avanti da fare, specialmente nello sviluppo di nuovi metodi di misurazione che siano più facilmente fruibili dalla comunità clinica e che godano di maggiore fruibilità, aumentando la quantità dei dati normativi raccolti e degli studi condotti in questo settore. Vengono inoltre presentati due studi che indagano gli effetti dell'invecchiamento sulle performance di memoria prospettica. Nello specifico, i due studi mettono a confronto dei campioni di giovani adulti e dei campioni di anziani, andando ad evidenziare non solo l'effetto dell'età sulle performance dei soggetti, ma anche come la relazione tra l'età e altre variabili, quali il tipo di cue o le caratteristiche del compito, influenzano la prestazione.

Nonostante l'ambito della ricerca della memoria prospettica sia ancora relativamente giovane, è ricco di premesse per ottenere ottimi risultati in futuro, con una particolare attenzione al ruolo che questo dominio svolge nella vita quotidiana, specialmente per gli anziani.

BIBLIOGRAFIA

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The Control of Short-Term Memory. *Scientific American*, *225*(2), 82–91.

Baddeley, A. (1986). *Working memory* (pp. xi, 289). Clarendon Press/Oxford University Press.

Baddeley, A. (1998). The central executive: A concept and some misconceptions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*(5), 523 -526.

Baddeley, A. D. (1993). *La memoria: Come funziona e come usarla*. Economica Laterza.

Baddeley, A., & Wilkins, A. J. (1983). Taking memory out of the laboratory. In J. E. Harris & P. E. Morris (A c. Di), *Everyday Memory, Actions and Absentmindedness.* (pp. 1–17). Academic Press.

Bisiacchi, P. S. (1996). The neuropsychological approach in the study of prospective memory. In *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 297–317).

Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (2020). Instruments measuring prospective memory: a systematic and meta-analytic review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *35*(5), 576-596.

Burgess P. W. (2000). *The cognitive neuroscience of prospective memory. Paper presented at the 1st International conference on prospective memory in Hatfield, UK*.

Burgess P. W. (2003). Asessment of Executive Funcntiong. In *Handbook of Clinical Neuropsychology* (pp. 302–321). Oxford University Press.

Burgess, P. W., Scott, S. K., & Frith, C. D. (2003). The role of the rostral frontal cortex (area 10) in prospective memory: A lateral versus medial dissociation. *Neuropsychologia*, *41*(8), 906–918.

Cherry, K. E., & LeCompte, D. C. (1999). Age and individual differences influence prospective memory. *Psychology and Aging*, *14*(1), 60.

Cockburn, J. (1995). Task Interruption in Prospective Memory: A Frontal Lobe Function? *Cortex*, *31*(1), 87–97.

Cockburn, J., & Smith, P. T. (1989). *The Rivermead Behavioural Memory Test supplement three: Elderly people*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Val.

Craik, F. I. M., & McDowd, J. M. (n.d.). *Age Differences in Recall and Recognition*.

Crawford, J., Smith, G., Maylor, E., Della Sala, S., & Logie, R. (2000). The Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ): Normative data and latent structure in a large non-clinical sample. *Memory*, *11*(3), 261–275.

Crowder, R. G. (1996). The trouble with prospective memory: A provocation. *Prospective memory: Theory and applications*, 143–147.

Delprado, J., Kinsella, G., et al. (2012). Clinical measures of prospective memory in amnestic mild cognitive impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *18*(*02*), 295–304.

Delprado, J., Kinsella, G., Ong, B., & Pike, K. (2013). Naturalistic measures of prospective memory in amnestic mild cognitive impairment. *Psychology and Aging*, *28*(2), 322–332.

Dewar, M., Garcia, Y. F., Cowan, N., & Sala, S. D. (2009). Delaying interference enhances memory consolidation in amnesic patients. *Neuropsychology*, *23*(5), 627–634.

Einstein, G., Mcdaniel, M., Manzi, M., Cochran, B., & Baker, M. (2001). Prospective memory and aging: Forgetting intentions over short delays. *Psychology and Aging*, *15*, 671–683.

Einstein, G. O., Holland, L. J., McDaniel, M. A., & Guynn, M. J. (1992). Age-related deficits in prospective memory: The influence of task complexity. *Psychology and Aging*, *7*, 471–478.

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*, 717–726.

Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Thomas, R., Mayfield, S., Shank, H., Morrisette, N., & Breneiser, J. (2005). Multiple Processes in Prospective Memory Retrieval: Factors Determining Monitoring Versus Spontaneous Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, *134*(3), 327–342.

Ellis, J. (1996). Prospective memory or the realization of delayed intentions: A conceptual framework for research. In *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 1–22).

Ellis, J. A. (1988). Memory for future intentions: Investigating pulses and steps. In *Practical aspects of memory: Current research and issues, Vol. 1: Memory in everyday life* (pp. 371–376). John Wiley & Sons.

Ellis, J., Shallice, T., & Cooper, R. (1996). *Memory for, and the organization of, future intentions*. submission.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”. *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189–198.

Gates, N. J., & March, E. G. (2016). A Neuropsychologist’s Guide To Undertaking a Systematic Review for Publication: Making the most of PRISMA Guidelines. *Neuropsychology Review*, *26*(2), 109–120.

Gordon, B. A., Shelton, J. T., Bugg, J. M., McDaniel, M. A., & Head, D. (2011). Structural correlates of prospective memory. Neuropsychologia, 49(14), 3795–3800.

Grady, C. (2012). The cognitive neuroscience of ageing. *Nature Reviews Neuroscience*, *13*(7), Article 7.

Greenberg, D. L., & Rubin, D. C. (2003). The Neuropsychology of Autobiographical Memory. *Cortex*, *39*(4), 687–728.

Gryffydd, L., Mitra, B., Wright, B. J., & Kinsella, G. J. (2022). Assessing prospective memory in older age: The relationship between self-report and performance on clinic-based and naturalistic tasks. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *29*(1), 104–120.

Haines, S. J., Randall, S. E., Terrett, G., Busija, L., Tatangelo, G., McLennan, S. N., Rose, N. S., Kliegel, M., Henry, J. D., & Rendell, P. G. (2020). Differences in time-based task characteristics help to explain the age-prospective memory paradox. *Cognition*, *202*, 104305.

Hannon, R., Gipson, M. T., Rebmann, M., Keneipp, J., Sattler, J., Lonero, P., Day, C. L., & Bolter, J. F. (1990). Self-rating of prospective memory by normal, brain-injured and alcoholic individuals. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *6*(3), 189–190.

Harris, J. E. (1980). Memory aids people use: Two interview studies. *Memory & Cognition*, *8*(1), 31–38.

Henry, J. D., Hering, A., Haines, S., Grainger, S. A., Koleits, N., McLennan, S., Pelly, R., Doyle, C., Rose, N. S., Kliegel, M., & Rendell, P. G. (2021). Acting with the future in mind: Testing competing prospective memory interventions. *Psychology and Aging*, *36*(4), 491–503.

Hering, A., Kliegel, M., Rendell, P. G., Craik, F. I. M., & Rose, N. S. (2018). Prospective Memory Is a Key Predictor of Functional Independence in Older Adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *24*(6), 640–645.

Hsu, Y.-H., Huang, C.-F., Tu, M.-C., & Hua, M.-S. (2014). The clinical utility of informants' appraisals on prospective and retrospective memory in patients with early Alzheimer's disease. *PLoS One*, *9*(11), e112210.

Huppert, F. A., Johnson, T. N., & Nickson, J. (2000). High prevalence of prospective memory impairment in the elderly and in early-stage dementia: Findings from a population-based study. *Applied Cognitive Psychology*, *14*.

John W. Rowe & Robert L. Kahn. (1997). Successful aging. *Gerontologist*, 433–440.

Johnson, N., Barion, A., Rademaker, A., Rehkemper, G., & Weintraub, S. (2004). The Activities of Daily Living Questionnaire: A validation study in patients with dementia. Alzheimer's Disease & Associated Disorders, 18, 223–230.

Kennedy, N., Barion, A., Rademaker, A., Rehkemper, G., & Weintraub, S. (2004). The Activities of Daily Living Questionnaire A Validation Study in Patients with Dementia. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *18*, 223–230.

Kime, S. K., Lamb, D. G., & Wilson, B. A. (1996). Use of a comprehensive programme of external cueing to enhance procedural memory in a patient with dense amnesia. *Brain Injury*, *10*(*1*), 17–26.

Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2002). Complex prospective memory and executive control of working memory: A process model. *Psychologische Beiträge*, *44*(2), 303.

Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M. A., Einstein, G. O., & Moor, C. (2007). Realizing complex delayed intentions in young and old adults: The role of planning aids. *Memory &*

Cognition, *35*(7), 1735–1746.

Kliegel, M., McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Plan formation, retention, and execution in prospective memory: A new approach and age-related effects. *Memory & Cognition*, *28*(6), 1041–1049.

Kolodner, J. L. (1983). Maintaining Organization in a Dynamic Long-Term Memory*. *Cognitive Science*, *7*(4), 243–280.

Kuhl, J. (1985). Volitional Mediators of Cognition-Behavior Consistency: Self-Regulatory Processes and Action Versus State Orientation. In J. Kuhl & J. Beckmann (A c. Di), *Action Control* (pp. 101–128). Springer Berlin Heidelberg.

Kvavilashvili, L. (1992). Remembering intentions: A critical review of existing experimental paradigms. *Applied Cognitive Psychology*, *6*, 507–524.

Kvavilashvili, L. (2011). Remembering intention as a distinct form of memory. *British Journal of Psychology*, *78*, 507–518.

Maillet, D., & Rajah, M. N. (2013). Association between prefrontal activity and volume change in prefrontal and medial temporal lobes in aging and dementia: A review. *Ageing Research Reviews*, *12*(2), 479–489.

Man, D. W. K., Fleming, J., Hohaus, L., & Shum, D. (2011). Development of the Brief Assessment of Prospective Memory (BAPM) for use with traumatic brain injury populations. *Neuropsychological Rehabilitation*, *21*(6), 884–898.

Martin, M. (2001). The Influence of task demands on time-based prospective emory performance in young and old adults. *International Journal of Behavioural Development*, 386–391.

Martin, M., & Schumann-Hengsteler, R. (2001). How task demands influence time-based prospective memory performance in young and older adults. *International Journal of Behavioral Development*, *25*(4), 386–391.

Maylor, E. A. (1996). Age-related impairment in an event-based prospective memory task. *Psychology and Aging, 11*, 74–78.

Mazzucchi, A. (2012). *La riabilitazione neuropsicologica. Premesse teoriche e applicazioni cliniche*. Elsevier srl.

McDaniel, M. A., Binder, E. F., Bugg, J. M., Waldum, E. R., Dufault, C., Meyer, A., Johanning, J., Zheng, J., Schechtman, K. B., & Kudelka, C. (2014). Effects of Cognitive Training with and without Aerobic Exercise on Cognitively-Demanding Everyday Activities. *Psychology and Aging*, *29*(3), 717–730.

McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: A multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), S127–S144.

McDaniel, M. A., Robinson-Riegler, B., & Einstein, G. O. (1998). Prospective remembering: Perceptually driven or conceptually driven processes? *Memory & Cognition*, *26*(1), 121–134.

Mcdaniel, M., Guynn, M., Einstein, G., & Breneiser, J. (2004). Cue-Focused and Reflexive-Associative Processes in Prospective Memory Retrieval. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, *30*, 605–614.

Meacham, J. A., & Leiman, B. (1982). *Remembering to perform future actions." In U. Neisser (Ed.), Memory observed: Remembering in natural contexts. San Francisco: Freeman*.

Mewton, L., Sachdev, P., Anderson, T., Sunderland, M., & Andrews, G. (2014). Demographic, Clinical, and Lifestyle Correlates of Subjective Memory Complaints in the Australian Population. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *22*(11), 1222–1232.

Neisser, U. (1982). Memorists. *2000) Memory Observed: Remembering in Natural Context,(2nd edition), Worth Publishers and WH Freeman and Co., San Francisco, CA*, 475–478.

Norman, D. A. (1981). Categorization of action slips. *Psychological Review*, *88*(1), 1–15.

Nyberg, L. (2002). Where encoding and retrieval meet in the brain. In *Neuropsychology of memory, 3rd ed* (pp. 193–203). The Guilford Press.

Potvin, M.-J., Rouleau, I., Audy, J., Charbonneau, S., & Giguère, J.-F. (2011). Ecological prospective memory assessment in patients with traumatic brain injury. *Brain Injury*, *25*(2), 192–205.

Radford, K. A., Lah, S., Say, M. J., & Miller, L. A. (2011). Validation of a new measure of prospective memory: The Royal Prince Alfred Prospective Memory Test. *The Clinical Neuropsychologist*, *25*(1), 127–140.

Randolph, C., Tierney, M. C., Mohr, E., & Chase, T. N. (1998). The Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS): Preliminary Clinical Validity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *20*(3), 310–319.

Raskin, S., & Buckheit, C. (2004). Memory for intentions screening test. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *10*(*Suppl 1*), 110.

Raskin, S., Buckheit, C., & Sherrod, C. (2010). Memory for intentions test (MIST). *Lutz, FL: Psychological Assessment Resources*.

Rendell, P. G., & Craik, F. I. M. (2000). Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), S43–S62.

Rendell, P. G. Mark A. McDaniel , Robert D. Forbes & Gilles O. Einstein (2007) Age-Related Effects in Prospective Memory are Modulated by Ongoing Task Complexity and Relation to Target Cue, Aging, Neuropsychology, and Cognition, 14:3, 236-256.

Rose, N. S., Rendell, P. G., Hering, A., Kliegel, M., Bidelman, G. M., & Craik, F. I. M. (2015). Cognitive and neural plasticity in older adults' prospective memory following training with the Virtual Week computer game. *Frontiers in Human Neuroscience*, *9*.

Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1997). Successful aging. *Gerontologist, 37*(4), 433–440.

Schank, R. C. (1983). *Dynamic memory: A theory of reminding and learning in computers and people*. cambridge university press.

Shallice, T., & Burgess, P. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain : a journal of neurology*, *114 (Pt 2)*, 727–741.

Smith, R. E. (2003). The cost of remembering to remember in event-based prospective memory: Investigating the capacity demands of delayed intention performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *29*(3), 347–361.

Sheppard, D. P., Matchanova, A., Sullivan, K. L., Kazimi, S. I., & Woods, S. P. (2020). Prospective memory partially mediates the association between aging and everyday functioning. *The Clinical Neuropsychologist*, *34*(4), 755-774.

Smith, G., Del Sala, S., Logie, R. H., & Maylor, E. A. (2000). Prospective and retrospective memory in normal ageing and dementia: A questionnaire study. *Memory*, *8*(5), 311–321.

Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2004). A Multinomial Model of Event-Based Prospective Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *30*(4), 756–777.

Squire, L. R. (1987). *Memory and brain*. Oxford University Press.

Squire, L. R. (1992). Declarative and Nondeclarative Memory: Multiple Brain Systems Supporting Learning and Memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *4*(3), 232–243.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal ofExperimental Psychology,* 18,643-662.

Suchy, Y. (2015). *Executive functioning: A comprehensive guide for clinical practice*. Oxford University Press.

Thomson, D. M., & Tulving, E. (1970). Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal of Experimental Psychology*, *86*, 255–262.

Tierney, S. M., Bucks, R. S., Weinborn, M., Hodgson, E., & Woods, S. P. (2016). Retrieval cue and delay interval influence the relationship between prospective memory and activities of daily living in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *38*(5), 572–584.

Titov, N., & Knight, R. G. (2001). A video-based procedure for the assessment of prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, *15*(*1*), 61–83.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In *Organization of memory* (pp. xiii, 423–xiii, 423). Academic Press.

Tulving, E. (1983). *Elements of Episodic Memory*. Oxford University Press.

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

Waters, G. S., & Caplan, D. (1996). The measurement o f verbal work- ing memory capacity

and its relation to reading comprehension. *Quar- terly Journal ofExperimental Psychology,* 49A, 51-79.

Wechsler, D. (1981). *WAIS-R manual.* New York: The Psychological Corporation.

Wilson, B. A., Cockburn, J., & Baddeley, A. (1985). The Rivermead behavioural memory test (RBMT). *Thames Valley Test Company, Bury St Edmunds*.

Wilson, B., Emslie, H., Foley, J., Shiel, A., Watson, P., & Hawkins, K. (2005). *Cambridge prospective memory test (CAMPROMPT) Manual*.

Wilson, B. A., Greenfield, E., Clare, L., et al. (2008). *Rivermead Behavioural Memory Test—Third Edition (RBMT-3)*. San Antonio, TX: Pearson/PsychCorp.

Wilson, B. A., Forester, S., Bryant, T., & Cockburn, J. (1990). Performance of 11–14 year olds on the Rivermead behavioural memory test. *Clinical Psychology Forum*, *30*, 8–10.

Woods, S. P., Weinborn, M., Maxwell, B. R., Gummery, A., Mo, K., Ng, A. R. J., & Bucks, R. S. (2014). Event-based prospective memory is independently associated with self-report of medication management in older adults. *Aging & Mental Health*, *18*(6), 745–753.

Zogg, J. B., Woods, S. P., Weber, E., Doyle, K., Grant, I., The HIV Neurobehavioral Research Programs (HNRP) Group, Atkinson, J. H., Ellis, R. J., McCutchan, J. A., Marcotte, T. D., Hale, B. R., Ellis, R. J., McCutchan, J. A., Letendre, S., Capparelli, E., Schrier, R., Heaton, R. K., Cherner, M., Moore, D. J., … Vaida, F. (2011). Are Time- and Event-based Prospective Memory Comparably Affected in HIV Infection? *Archives of Clinical Neuropsychology*, *26*(3), 250–259.