



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea in Scienze Psicologiche dello Sviluppo, della Personalità e delle Relazioni
Interpersonali

Elaborato finale

“L’effetto delle emozioni nella memoria prospettica nell’invecchiamento”

“The effect of emotional stimuli on prospective memory performance in aging”

Relatrice:

Prof.ssa Giovanna Mioni

Laureanda: *Sofia Zanon*

Matricola: *1200490*

Anno accademico 2021-2022

Indice

1. Introduzione	2
1.1 Che cos'è la memoria prospettica? Funzionamento, processi e componenti	2
1.2 Le due componenti della memoria prospettica: event-based e time-based	4
1.3 I processi sottostanti la memoria prospettica event-based	5
1.4 La memoria prospettica nell'invecchiamento sano e patologico	6
1.5 Uno strumento per misurare la memoria prospettica: la Virtual Week	9
1.6 Le emozioni in rapporto alla memoria prospettica	11
2. Metodo	15
2.1 I partecipanti	15
2.2 Procedura	16
2.3 Apparato	16
2.3.1 Lo strumento principale: la Virtual Week	16
2.3.2 I test	18
3. Analisi dei dati	21
3.1 La performance prospettica	21
3.2 La percezione soggettiva delle abilità di memoria	23
3.3 Gli errori retrospettici	25
4. Discussione	27
5. Limiti e direzioni future	32
5.1 Limiti della ricerca	32
5.2 Direzioni future	33
Bibliografia:	35

1. Introduzione

Quando si parla di *memoria* quello che viene subito in mente è il fatto che essa riguardi la ritenzione di qualcosa di cui tenere traccia, con cui abbiamo avuto a che fare in modo circoscritto al passato o al presente e che più avanti potremo recuperare dai vari sistemi di memoria, quando queste informazioni saranno più utili. L'accezione comune del termine, quindi, richiama inevitabilmente qualcosa che ha a che fare con il passato, e il futuro, in tutto ciò, rappresenta solo il momento in cui le tracce mnestiche vengono recuperate per essere utilizzate.

Tuttavia, vi è una componente della memoria, chiamata *memoria prospettica*, la quale, a differenza di tutti gli altri sistemi, è implicata nella ritenzione di intenzioni che verranno svolte soltanto nel futuro. Vi è quindi una memoria per il futuro, oltre che per il passato.

1.1 Che cos'è la memoria prospettica? Funzionamento, processi e componenti

La memoria prospettica (MP) è stata definita attraverso varie accezioni nel corso del tempo, come: *memoria delle intenzioni* (Goschke & Kuhl, 1996; Loftus, 1971); *ricordare che qualcosa deve essere fatto* (Dobbs & Rule, 1987; Maylor, 1996); *ricordo di intenzioni* (Kvavilashvili & Ellis, 1996); *memoria per azioni future* (Einstein & McDaniel, 1996; Mañtyla, 1996).

Essa, dunque, si riferisce al ricordare di fare qualcosa in un particolare momento nel futuro, all'esecuzione nel momento giusto di una intenzione formata precedentemente. Riguarda pertanto il ricordare intenzioni, non quelle che vengono messe in atto nell'attimo in cui prendono forma nella mente dell'individuo, ma quelle che, nel momento in cui si vengono a creare, vengono rinviate; Ellis le chiama infatti *delayed intentions*, ovvero intenzioni posticipate.

La memoria prospettica concerne la ritenzione di intenzioni e il ricordo di eseguire una certa azione in risposta a uno stimolo specifico, nonostante si sia coinvolti in un'attività che è in corso. Per svolgere ciò che ci si era prefissati è necessario interrompere l'attività che si sta svolgendo per passare ad una nuova che, se portata a termine, definirà la riuscita della *memoria per le intenzioni future*. In questo processo prospettico di realizzazione di un'intenzione ritardata, Ellis (1996) differenzia cinque fasi:

- A. *Formazione e codifica dell'intenzione*: ovvero la conservazione di un'azione (cosa si vuole fare), un intento (la decisione che qualcosa sarà fatto) e un contesto di recupero che stabilisce i criteri per il richiamo (quando si dovrebbe recuperare l'intento e l'azione per poi avviarli).

- B. *Intervallo di ritenzione*: ossia quello tra il momento della codifica dell'intenzione (fase A) e l'inizio del potenziale intervallo di prestazione (fase C). Questo è il momento in cui il soggetto è coinvolto in altre attività che impegnano le sue risorse cognitive.
- C. *Intervallo di prestazione*: lasso di tempo in cui l'azione prevista deve essere recuperata, ciò avviene sovrapponendo le caratteristiche codificate (che possono essere di varia natura) con quelle percepite. Affinché si svolga l'intenzione, il recupero dell'informazione deve accadere almeno una volta durante questo periodo ed è collegato a una situazione o costellazione di caratteristiche ben precise. Inoltre, i fattori che determinano la possibilità o meno che un'azione futura venga ricordata con successo sono diversi.
- D. *Avvio ed esecuzione dell'azione intenzionale*: fase in cui avviene la realizzazione dell'intenzione solo se l'individuo si ricorda che in quell'esatto momento deve fare qualcosa e in che cosa consiste, iniziando poi ad eseguire l'azione fino a portarla a termine.
- E. *Valutazione del risultato*: attraverso il confronto tra il contenuto di ciò che è stato fatto e il contenuto retrospettivo.

A compimento delle suddette fasi, è opportuno che il soggetto "registri", in modo cosciente o meno, il risultato ottenuto affinché non ripeta inutilmente l'intenzione posticipata precedentemente, oppure per ricordarsi il processo che ha avuto successo, per future ed eventuali *delayed intentions*.

La memoria prospettica, come appena visto, dal punto di vista cognitivo è complessa e articolata, e richiede l'utilizzo di varie abilità. Come assume Ellis (1996), la memoria prospettica, si pone tra: memoria, attenzione e processi di azione.

Similmente, la *Multiprocess Theory* della memoria prospettica, di Einstein e McDaniel (2000), osserva che il sistema cognitivo mette in gioco una serie di processi, oltre a quelli di monitoraggio, tra cui quelli spontanei che favoriscono il ricordo dell'esecuzione di una azione nel futuro, senza che vi sia per forza un agente esterno a fungere da stimolo per recuperare l'intenzione dai magazzini di memoria.

Di conseguenza, per garantire che il ricordo prospettico sia supportato in modo efficace e flessibile, nell'ampia varietà di contesti in cui si verificano le attività di memoria potenziale, è utile usufruire dei diversi processi cognitivi centrali.

Secondo gli autori, vi sono molteplici modi per recuperare e svolgere un'intenzione posticipata e eseguire con successo i compiti di memoria prospettica e questi metodi dipenderanno da alcune variabili, come: l'importanza del compito di memoria prospettica; la natura dei segnali e la loro relazione con l'azione prevista; la natura e i vincoli del compito in corso; le differenze individuali nelle variabili cognitive e di personalità (Einstein & McDaniel, 2000).

Molte delle azioni che svolgiamo nella vita quotidiana sono sorrette dalla memoria prospettica, come ad esempio chiamare l'amico/a dopo cena, restituire il libro in biblioteca, prendere la pastiglia alle 20:00, pagare le tasse e così via; sono tutte legate al ricordo di dovere fare qualcosa in un determinato momento o situazione futuri. I processi della MP permettono il buon funzionamento della pianificazione umana e dei comportamenti orientati al futuro. E come osserva Burgess (2000) un'alta percentuale di importanti attività cognitive può essere considerata di memoria prospettica. Perciò, sembra essere adattivo (Einstein & McDaniel, 2005) ed efficiente avere un sistema flessibile che metta in gioco processi diversi e complementari, che sostengano il ricordo di ciò che si deve fare in un futuro più o meno prossimo, passando dal monitoraggio attentivo (sorretto dalla memoria di lavoro) al recupero spontaneo delle tracce mnestiche prospettiche (grazie a un evento target).

In un compito di memoria prospettica cooperano più componenti (Einstein e McDaniel, 1990), tra cui quella retrospettica (CR) che coadiuva quella prospettica (CP): gli individui devono ricordare il contenuto dell'azione e l'"evento target" o il contesto di recupero (CR) per poi svolgere, una volta recuperata, l'*intenzione posticipata* ed eseguirla (CP). Queste due componenti, facendo riferimento alle fasi sopra citate, si verificano rispettivamente durante le fasi A e C.

1.2 Le due componenti della memoria prospettica: event-based e time-based

La memoria prospettica può essere di tipo event-based o time-based (Einstein e McDaniel, 1990; Kvavilashvili, 1990); rispettivamente esse si riferiscono al ricordo dell'intenzione in risposta a un particolare evento target, oppure al ricordo dell'intenzione in un particolare momento della giornata o in un determinato range di tempo (in base all'orario).

Einstein e McDaniel (1990) distinguono le due componenti della memoria prospettica in base alle richieste del compito e ai relativi processi associati che devono essere messi in atto per svolgerlo nel futuro. Hanno inoltre notato che i compiti time-based ed event-based differiscono in base al supporto cognitivo esterno che gli indizi danno alla memoria prospettica dell'individuo. Se per esempio un soggetto deve mandare la mail alle 14:00, non è presente nessun indizio esterno prontamente fornito e quindi le intenzioni time-based si affidano di più ai processi di recupero autonomi (*self-initiated processing*), per cui la persona deve mettere in atto l'elaborazione indipendente (auto-avviata) per ricordarsi in quel dato momento di svolgere l'intenzione nel tempo prestabilito. Questo richiede quindi molte più risorse cognitive rispetto alle intenzioni event-based, per cui, invece, se per esempio il soggetto deve mandare la mail dopo essere andato alla riunione, l'evento è di per sé un aiuto esterno o un supporto cognitivo per ricordarsi di compiere l'intenzione prospettica; in questo caso la "riunione" funge da indizio che attiva una serie di processi per cui il soggetto ricorda di dover svolgere l'azione.

Di conseguenza sono event- o time- based, non solo i processi di memoria prospettica, le intenzioni e i compiti, ma anche i tipi di indizi che entrano in gioco (Einstein & McDaniel, 1990).

Inoltre, vi è una distinzione tra che cosa è monitorato dalla memoria prospettica time-based rispetto alla event-based: monitorare il tempo e, pertanto, calibrare il proprio orologio interno, è diverso che monitorare l'ambiente, cercando di focalizzarsi sulle caratteristiche percettive dell'indizio, utile per riconoscere un dato evento (Dobbs & Reeves, 1996).

1.3 I processi sottostanti la memoria prospettica event-based

Nel presente studio ci si concentrerà maggiormente sulla MP event-based (misurata nell'invecchiamento attraverso la Virtual Week); essa è ricorrente nella vita di tutti i giorni e la maggior parte delle azioni differite si affidano a questo tipo di memoria, basti pensare infatti a quanto il contesto ci aiuti a ricordare che cosa dovremmo fare fintantoché le condizioni sono favorevoli alle nostre intenzioni. Sono proprio l'identificazione dell'indizio e il successivo recupero dell'intenzione (ovvero che cosa fare in risposta all'indizio) le due componenti che costituiscono la memoria prospettica event-based (Simons, Schölvink, Gilbert, Frith & Burgess, 2006). Queste però sono influenzate da altre funzioni cognitive che contribuiscono al quotidiano funzionamento della memoria prospettica.

È stato trovato, in uno studio di P. Kourtesis e S. E. MacPherson (2021), che varie funzioni cognitive, tra cui il riconoscimento ritardato, la velocità di attenzione visuo-spaziale e la capacità di progettazione, sono coinvolte nell'attività quotidiana della memoria prospettica event-based e il loro buon funzionamento predice la prestazione. Allo stesso modo è stato dimostrato che sono coinvolti anche i vari processi di memoria in generale. Infatti, hanno notato che migliori capacità di codifica e di ritenzione (in questo caso dell'intenzione), da parte della memoria, facilitano un recupero più efficiente. L'associazione tra un indizio e un'azione, così come il mantenimento della prevista intenzione, sembrano facilitare una migliore codifica, ciò presuppone il ruolo del riconoscimento ritardato nella performance di memoria prospettica event-based spiegandone la varianza tra soggetti.

L'utilità e centralità dell'informazione contestuale che richiama l'intenzione posticipata, nel funzionamento della memoria prospettica event-based, è evidenziata dalla velocità di attenzione visuo-spaziale, che è stato visto influire sulla MP; ciò è in linea con il recente *Modello Dinamico del Multiprocesso* sviluppato da Scullin et al. (2010), in cui tutti questi elementi collaborano in simbiosi per eseguire l'azione pianificata precedentemente (Kourtesis & MacPherson, 2021).

Strickland et al. (2021) hanno dimostrato, inoltre, che la performance di MP event-based può variare anche nel corso del compito stesso, spiegato dal fatto che l'apprendimento degli obiettivi di

MP può avvenire durante un'attività in corso e non solo all'inizio quando questi vengono presentati; ciò dimostra un adattamento all'ambiente dinamico reale, in cui il soggetto agisce quotidianamente. Ciò avviene tramite l'apprendimento associativo che è rafforzato dalla riproposizione dell'obiettivo nel tempo, da parte dell'ambiente stesso, e questo influisce sui processi decisionali di MP. Questo è stato dimostrato attraverso la proposizione ai partecipanti di una condizione a target multipli di MP, in cui hanno osservato che la precisione e i tempi di risposta nel compito miglioravano nel tempo, dimostrando anche un aumento dell'inibizione delle risposte concorrenti. Questi risultati forniscono informazioni su come i processi alla base della MP event-based possano evolversi dinamicamente nel tempo.

Vi sono quindi svariati processi cognitivi che influenzano e sorreggono la memoria prospettica event-based ed è importante capire quali sono e come funzionano per comprendere e contestualizzare gli errori nell'esecuzione di intenzioni prospettiche e per capire cosa potrebbe incidere sul decremento della precisione nella performance con l'avanzare dell'età.

1.4 La memoria prospettica nell'invecchiamento sano e patologico

Come visto precedentemente, la memoria prospettica è basilare per la programmazione quotidiana delle intenzioni. Riuscire a ricordare obiettivi (che si sono posticipati in quanto le condizioni e l'ambiente correnti alla formazione degli intenti non sono sfruttabili per completare l'attività) è essenziale per il funzionamento autonomo e indipendente dell'individuo e ciò vale per tutto l'arco di vita.

In età adulta, infatti, una prerogativa è aver raggiunto la totale autosufficienza per un ottimale comportamento adattivo, ma se con l'età vi è un declino cognitivo, chiaramente l'indipendenza precedentemente conquistata retrocede. Quindi, se la memoria prospettica viene compromessa, ne possono conseguire svariati problemi, che trasversalmente toccano varie aree funzionali e ciò incide sul normale funzionamento dell'individuo. Nei soggetti più anziani poi, questo è un punto importante in quanto hanno spesso a che fare con la memoria prospettica legata alla salute.

È stato dimostrato in vari studi e ricerche che la memoria prospettica è soggetta a un declino durante l'invecchiamento ed è compromessa nella popolazione clinica (Park & Ridder, 1996).

Già nel 1986, Craik suggerisce che in generale i compiti di memoria prospettica richiedono molta elaborazione autonoma (nonostante gli indizi) e sostiene inoltre che l'invecchiamento incida molto sulla memoria prospettica dell'individuo, in quanto esso distrugge i processi di recupero spontanei sui quali, per l'appunto, la MP fa riferimento. È stato visto inoltre che anche la memoria di lavoro e le risorse attentive utili per il monitoraggio, in accordo la *Multiprocess theory*, declinano con l'età (Craik, 1986, in Einstein et al., 2008).

Infatti, i giovani (di età compresa tra i 18 e i 30 anni) sono migliori nei compiti prospettici rispetto a coloro considerati *young-old adults* e quest'ultimi sono meglio degli *old-old adults*, vi è quindi un decremento graduale delle capacità; inoltre è stato rilevato un significativo decremento della memoria prospettica, legato all'invecchiamento, nei compiti di laboratorio che era per lo più presente nel gruppo *old-old adults* (Kvavilashvili et al., 2009).

Le differenze legate all'età negli studi sulla memoria prospettica sono di diversa portata, ma vi è una concordanza generale sul fatto che comunque, anche se in minima parte, l'invecchiamento abbia delle ricadute sulla MP.

Per esempio, Reese (2004) ha osservato che la grandezza della differenza tra le performance di MP tra i campioni di età differenti, varia in base al tipo di indizio fornito dal contesto, se lo stimolo era focale la differenza era minore a quella nella condizione di stimolo non focale (dove gli anziani andavano peggio).

Vi sono quindi vari fattori che in base all'età del soggetto, se messi in gioco dai compiti di MP, mostrano come l'invecchiamento possa gravare sul ricordo dell'intenzione posticipata.

In una meta-analisi di Henry et al. (2004), è stato riscontrato che, la popolazione anziana ottiene una performance peggiore di MP, nei compiti di laboratorio, rispetto ai giovani, i quali invece preformavano in modo superiore. Inoltre, hanno appurato che, il così detto *age-effect* si può riscontrare in maggior misura nella MP time-based della popolazione anziana, rispetto alla MP event-based. Questo in quanto la prima dipende di più, rispetto alla seconda, su meccanismi di controllo interni, che sono sensibili al declino cognitivo legato all'invecchiamento. Però è stato anche visto che in ambiente naturale, rispetto a quello di laboratorio, la MP time-based per gli appuntamenti è migliore negli anziani, poiché essi usano gli indizi esterni come dei promemoria, in quanto hanno con il tempo implementato strategie per colmare le lacune di memoria che si manifestano con l'avanzare dell'età, per esempio usando degli *indizi di congiunzione*: piazzando l'azione posticipata in corrispondenza di un'altra di routine.

Nella memoria prospettica event-based, invece, hanno rilevato che ciò che in parte determina l'*age-effect*, è il livello di richieste strategiche del compito.

Come detto in precedenza, le funzioni cognitive di controllo sono correlate alla MP portando ad essere flessibili in base agli obiettivi e alle condizioni esterne, e fungendo da predittori dell'outcome prospettico.

Nella MP event-based degli anziani il declino dovuto all'effetto età è più marcato nei compiti in cui si fa affidamento alle suddette funzioni esecutive, tra cui processi come l'inibizione, lo *shifting attentivo* e l'*updating* delle informazioni, i quali è risaputo declinino in vecchiaia (Henry et al., 2004).

Kretschmer-Trendowicz e Altgassen (2016) nel loro studio per investigare l'effetto delle funzioni esecutive sulla performance di memoria prospettica event-based lungo l'arco di vita, hanno osservato che la performance rimane abbastanza stabile fino alla vecchiaia, dove poi si osserva un lento declino (confermando osservazioni precedenti sul fatto che la memoria prospettica abbia un andamento a "U-invertita" lungo l'arco di vita, decrementando con la vecchiaia). Inoltre gli adulti più anziani (dai 55/60 anni in poi) performavano peggio rispetto a tutte le altre fasce di età, quando erano presentati stimoli salienti, dimostrando che gli altri campioni beneficiavano della manipolazione tranne loro.

A differenza di quanto visto precedentemente, in uno studio su anziani sani e autosufficienti (Sullivan et al., 2022), per investigare il cambiamento lineare nella MP, è stato riscontrato, che nel giro di vari anni vi è un declino moderato, ma significativo, nella componente event-based (caratterizzato anche da variabilità interindividuale nelle traiettorie), ma non in quella time-based. Dimostrando, inoltre, un maggior rischio di declino della componente event-based nel campione dei così detti *old-old adults*, ovvero la fascia dagli 80 anni in su. Questi risultati suggeriscono che anche negli anziani ad alto funzionamento si può riscontrare, con l'età, un lieve declino in certe componenti della memoria prospettica.

Per di più, negli adulti sani, il normale invecchiamento con progressivo deterioramento delle funzioni esecutive e dei processi di memoria può essere esacerbato dalla concomitante presenza di comuni disturbi cronici.

Proprio questo fallimento della memoria prospettica, assieme a quello della memoria episodica, sono tra i principali disturbi negli anziani e considerati tra i primi sintomi di demenza (Rizzo et al., 2020; Blanco-Campal et al., 2009, in Rizzo, 2020).

Per comprendere le difficoltà riscontrate e implementarne le cure, sono stati svolti vari studi che hanno indagato sulle differenze, tra anziani sani e patologici, nella memoria prospettica.

Uno stadio intermedio tra invecchiamento sano e demenza, è il disturbo neurocognitivo minore (*MCI, mild cognitive impairment*), infatti coloro a cui è stato diagnosticato sono più a rischio di sviluppare successivamente un disturbo legato alla demenza (Petersen, 1999; 2009, in Crook-Rumsey et al., 2022). L'MCI è una sindrome caratterizzata da un declino cognitivo maggiore del normale, in base all'età, però senza alcuna compromissione funzionale nelle attività della vita quotidiana. Vi sono due sottotipi, quello con amnesia e quello senza; il sottotipo amnestico di MCI ha un alto rischio di evolvere nel morbo di Alzheimer e l'MCI in generale è considerata una condizione di rischio per la demenza (Gauthier et al., 2006 & Ritchie, 2004, in Thompson et al. 2011).

È stato rilevato che coloro affetti da MCI risultavano più scarsi nella performance di memoria prospettica, rispetto al campione dei giovani e degli anziani sani, quest'ultimi comunque risultavano più compromessi rispetto ai giovani. Inoltre, nei compiti event-based, dove le performance di solito sono facilitate dalla comparsa visiva dello stimolo di richiamo dell'intenzione, rispetto al campione di controllo sano, coloro con MCI risultavano più compromessi (Crook-Rumsey et al., 2022).

Un altro studio, di Thompson et al. (2011), dove invece hanno tenuto conto anche di anziani con demenza, è stato svolto in ambiente naturale per rilevare le differenze nella componente prospettica della memoria nel normale invecchiamento sano, nelle persone con MCI e in coloro con demenza. Hanno appurato che i partecipanti con demenza performavano peggio rispetto ai soggetti degli altri due campioni (MCI e sani). Le difficoltà di MP, oltre a essere evidenti quando svolgono compiti di laboratorio, sono sperimentate quotidianamente in maggior misura da coloro affetti da demenza. Questo declino nella MP non è invece evidente nelle persone con MCI durante compiti svolti in ambiente naturale. Risulta quindi che soggetti con MCI, siano simili agli anziani sani in quanto effettuano efficacemente le intenzioni ritardate nella vita quotidiana, essendo come loro capaci di compensare i deficit di memoria nei compiti prospettici, se svolti nel contesto a loro familiare. Così si bilanciano le difficoltà nelle funzioni esecutive, di coloro con MCI, che creano invece lacune nella performance di MP in contesto laboratoriale.

Ancora, comparando i campioni dopo la somministrazione della Virtual Week (VW; uno strumento per misurare la MP), sono state rilevate differenze nelle funzioni di memoria prospettica tra le persone con MCI e coloro con demenza, con una magnitudine del deficit maggiore per gli ultimi e con nessuna significativa differenza tra i sottogruppi di MCI, che fossero amnestici o meno; comunque entrambi i gruppi clinici hanno mostrato un generalizzato livello di deterioramento nella VW, che non dipende dal compito specifico e le sue richieste. Gli studiosi, inoltre, facendo in modo di diminuire l'impatto del deficit cognitivo, hanno rilevato comunque un deterioramento nell'area prospettica. Questo indica che in questi soggetti (con MCI e con demenza), oltre essere presenti deficit cognitivi, che contribuiscono a queste difficoltà, vi sono anche altri fattori legati prettamente alla MP ad essere addizionalmente distrutti, manifestando dei deficit nell'area prospettica (Thompson et al., 2010). Questo studio inoltre supporta l'uso della Virtual Week come strumento nella pratica clinica per quantificare la portata delle compromissioni nella memoria prospettica.

1.5 Uno strumento per misurare la memoria prospettica: la Virtual Week

Vi sono vari strumenti e task che sono stati sviluppati per misurare in laboratorio la memoria prospettica, in base alle esigenze di ricercatori e studiosi, che necessitassero di valutarla nel suo complesso oppure riferendosi solo a una sua componente specifica.

Uno strumento molto utile è la *Virtual Week* (VW), come introdotta precedentemente, è stata realizzata da Rendell e Craik (2000) in un primo momento per esaminare i risultati paradossali legati all'età (in campioni sani) nei compiti di MP di laboratorio e naturalistici (ove si ottenevano risultati completamente opposti), oltre a voler sviluppare un task apposito per misurare la MP in modo esplicito e univoco, a dispetto di ciò che si era fatto fino ad allora (venivano difatti usati compiti di memoria retrospettiva a cui venivano aggiunti quelli prospettici).

Vi era, poi, l'intento di compiere un assessment della MP in laboratorio, ovvero un contesto più controllato, poiché i test usati fino ad allora che misurano le differenze d'età nella MP nella vita reale, presentavano delle condizioni difficili da controllare e con risultati variabili.

Essa si presenta come gioco da tavolo, un formato ritenuto avvincente per essere sottoposto sia ai giovani che agli anziani (Rendell & Craik, 2000). È un task di laboratorio con compiti plausibili, flessibili e multipli che imitano molte caratteristiche del vivere quotidiano, è infatti una settimana virtuale che simula una settimana reale, offrendo l'opportunità di studiare i diversi tipi di attività della MP nella vita quotidiana proponendo varie attività, tra cui: *normali* (attività di routine, ricorrenti), *irregolari* (attività una tantum, non ricorrenti), attività basate sugli eventi e basate sul tempo (Rendell & Craik, 2000).

Nella *Virtual Week* i partecipanti si spostano sul tabellone attraverso il lancio di un dado che fa muovere la pedina lungo il percorso, il quale rappresenta una giornata, arrivando a compiere il giro del tabellone per sette volte, come i giorni della settimana. Durante ogni giornata virtuale è chiesto ai soggetti di effettuare delle scelte durante gli eventi proposti e sono tenuti a ricordare di svolgere delle attività di memoria prospettica, in momenti o eventi precisi del futuro virtuale.

Nel primo esperimento di VW, Rendell e Craik (2000) hanno trovato che i giovani preformavano meglio rispetto agli adulti e agli anziani, ciò a dispetto delle aspettative (ovvero che gli adulti non avessero lacune nella MP in quanto con più esperienza e quindi con vite più strutturate). Invece nella *Actual week* (compito svolto in una settimana reale e con condizioni naturali) accadeva il contrario, gli adulti più vecchi erano superiori rispetto alla loro controparte giovane; è questo il paradosso che vollero indagare.

Gli studiosi (Rendell & Craik, 2000) riportano che gli adulti più anziani avevano una performance che diminuiva di precisione e correttezza man mano che andavano avanti con il task, nonostante la loro motivazione a far bene, riscontrando dai dati che non vi era un decremento solo nella componente *time-based*, ma anche in quella *event-based*, a dispetto di quello che dice la letteratura precedente allo studio. Hanno quindi mostrato un chiaro declino legato all'età nella performance sia dei compiti *time* che *event*; inoltre il declino era minore nei compiti regolarmente ricorrenti, rispetto che in quelli irregolari.

La VW sviluppata inizialmente per la sua potenziale sensibilità a misurare le differenze della MP in funzione del normale invecchiamento negli adulti sani, si è poi iniziata ad usare anche su popolazioni cliniche e di anziani patologici, in quanto in studi successivi è stata riscontrata essere sensibile anche alle difficoltà esperite in contesto di invecchiamento atipico. I risultati, dopo la somministrazione della VW ad anziani che presentavano un deterioramento cognitivo, indicano che i deficit riscontrati anche nella VW sono indicatori delle difficoltà riscontrate nell'esecuzione d'intenzioni posticipate nella vita reale (Will et al., 2009). È quindi utile come mezzo per identificare coloro che sono a rischio di declino funzionale, essendo consistentemente sensibile alle difficoltà di MP che insorgono sia nel normale invecchiamento, che in quello atipico e patologico. Infatti, vari studi che hanno usato questo strumento, indicano che mentre alcuni gruppi, come quello degli anziani sani, presentano un profilo differenziato di compromissione della MP, a causa delle differenze interindividuali nel processo di invecchiamento; per altri gruppi vi è un profilo di compromissione più omogeneo, forse per il fatto che la patologia colpisce nei soggetti le stesse aree funzionali, con deficit marcati osservati anche quando l'uso delle funzioni esecutive e strategiche erano minime, dimostrando che la MP è inevitabilmente compromessa in questi soggetti. Inoltre, questo dimostra che la VW, rispetto ai tradizionali metodi di valutazione della MP, sia uno strumento affidabile e un buon indicatore del costrutto (MP), oltre ad avere il vantaggio di poter quantificare i diversi aspetti della performance prospettica (Rendell & Henry, 2009).

1.6 Le emozioni in rapporto alla memoria prospettica

C'è da chiedersi se il contenuto emotivo e le emozioni abbiano effetto sul ricordo prospettico favorendo o meno il recupero delle intenzioni e informazioni prospettiche, e se questa influenza possa implementare le prestazioni di MP negli anziani sani e patologici.

Hostler et al. (2018) dopo una meta-analisi e revisione sistematica dei pochi studi svolti precedentemente sull'effetto di stimoli a valenza emotiva (sia positiva che negativa) sulla MP, hanno riscontrato che i risultati, da loro analizzati, concordano sul fatto che sicuramente gli stimoli emotivi, rispetto ai segnali neutri, possono migliorare le prestazioni della memoria prospettica. Però questa influenza, che gli stimoli a valenza emotiva hanno sulla MP dipende da quale processo di memoria prospettico viene influenzato dalla manipolazione applicata; infatti, hanno appurato che manipolare la valenza degli stimoli solo durante il recupero non migliora la memoria prospettica, se invece si manipola la valenza dei segnali durante la codifica produce effetti differenziali per il tipo di segnale: i segnali negativi compromettono la memoria prospettica, mentre quelli positivi la migliorano. Tuttavia, manipolare la valenza emotiva di un segnale durante sia la codifica che il

recupero, produce un notevole aumento delle prestazioni di memoria prospettica e si rivela essere una strategia promettente per migliorare la realizzazione dell'intenzione.

Manipolare gli stimoli assegnandogli valenza emotiva positiva, ha sempre prodotto un miglioramento del ricordo prospettico, al contrario, assegnare valenza negativa allo stimolo non ha migliorato la memoria prospettica complessiva, ma questo effetto è moderato dalla tempistica della manipolazione emotiva, ovvero quando viene presentato lo stimolo, se durante la fase di codifica o di recupero. Infatti, le prestazioni prospettiche sono migliorate quando sono stati presentati segnali emotivamente negativi durante sia la codifica che il recupero, ma il recupero della informazione prospettica è stato minato quando la manipolazione veniva fatta solo durante la codifica.

A conferma del fatto che gli stimoli a valenza emotiva positiva favoriscono il ricordo prospettico, i risultati dello studio di Pupillo et al. (2022) mostrano che le emozioni positive provate dal soggetto potenziano e migliorano il funzionamento cognitivo quotidiano, incrementando le prestazioni e migliorando la performance di MP, sia nei giovani che negli anziani. Il passaggio da un umore positivo a uno negativo portava a un decremento della performance prospettica, con un peggioramento del ricordo.

L'effetto delle emozioni sul ricordo prospettico può essere spiegato, in parte, dalla *Teoria del feedback dell'emozione*, che descrive due modi attraverso cui l'emozione influenza la cognizione: con *stati d'animo coscienti*, in cui l'individuo riconosce le sue sensazioni, che gli sono per riflettere su come fare (e quindi anche su cosa ricordare per poi agire); oppure con brevi *associazioni*, compiute dalla valutazione emotiva, (tra: il residuo affettivo, che è stato registrato, collegato alla memoria della situazione o del comportamento i quali hanno elicitato l'emozione; e la stessa che si sta provando nuovamente), queste associazioni si verificano automaticamente quando viene percepito uno stimolo, generando così una risposta affettiva breve che ha dimostrato influenzare indirettamente il comportamento umano influenzando i processi cognitivi di livello superiore (Baumeister et al., 2007, in Hostler, 2018), come quelli di memoria prospettica.

Inoltre, l'emozione migliora il processo di codifica attraverso una potenziata attenzione ed elaborazione visiva, migliorando anche il consolidamento della memoria degli stimoli emotivi, attivando l'amigdala (Hostler et al., 2018).

Quindi, le emozioni incidono sul funzionamento della memoria prospettica degli individui, come infatti riportato in letteratura, gli stimoli emozionali (in modo aspecifico per valenza emotiva) migliorano il ricordo prospettico non solo in popolazioni sane, ma anche in quelle cliniche; come infatti studiato da Lui et al. (2021), che presentando stimoli a valenza emotiva a persone affette da schizofrenia e disturbo bipolare, hanno dimostrato che questo genere di manipolazione, come accade negli individui sani, migliorava il ricordo prospettico e soprattutto se la valenza era negativa.

Infatti, gli stimoli negativi riescono a potenziare la MP, anche se, come visto, non in tutte le condizioni. L'effetto dato dalla valenza negativa dipende da quanto è sovraccaricata la MP (PML, *prospective memory load*) durante un compito in corso; a fronte di condizioni con alti livelli di sovraccarico contro bassi livelli di sovraccarico, è emerso che la MP era migliore a seguito di stimoli negativi, rispetto a quelli neutrali, ma solo nella condizione in cui le richieste erano minime (basso sovraccarico). Quindi anche gli stimoli o obiettivi prospettici a valenza negativa possono facilitare le prestazioni e il ricordo, ma solo se vi sono risorse attentive disponibili per monitorare le informazioni in entrata; risorse che sono drasticamente ridotte se le attività richieste aumentano (Pedale et al., 2017).

Pertanto, possono essere eliminate le differenze dovute all'età nel funzionamento della MP, come visto nello studio di Altgassen et al. (2010), dove hanno manipolato gli stimoli rendendoli emotivi; ne è risultato un aumento delle prestazioni prospettiche sia nel gruppo dei giovani che in quello degli anziani. I deficit dovuti all'invecchiamento rimanevano solo se venivano presentati stimoli neutri e sparivano quando gli stimoli di MP coinvolgevano materiale emozionale; questo probabilmente perché gli stimoli sono stati resi più simili a quelli naturalistici, simulando un contesto più simile al reale. Ciò dimostra che l'effetto di potenziamento della memoria dato dalle emozioni che vengono coinvolte, rimane intatto anche in vecchiaia; questo effetto può essere specifico per età e valenza emotiva, infatti studi che differenziano tra stimoli positivi e negativi, hanno dimostrato che vi è un effetto sulla memoria prospettica da parte di stimoli positivi sugli anziani, e una preferenza per stimoli negativi per i giovani. Quindi gli anziani riportano un bias ricordando di più cose positive che negative, ma comunque la loro MP beneficia da entrambi i tipi di stimolo, che siano positivi o negativi. Questo risultato che è stato confermato anche successivamente (Hering et al., 2018), in studio dove è stata indagata l'influenza del materiale emotivo sulle varie fasi di MP, in adulti giovani e anziani, attraverso misure comportamentali, che non hanno riportato differenze in giovani e anziani: entrambi i gruppi hanno beneficiato degli stimoli emotivi; e misure fisiologiche, le quali invece hanno riscontrato differenze tra i due gruppi nell'attività neurale mostrando un aumento di attività nei giovani quando presentati segnali emotivamente negativi e negli anziani quando presentati quelli emotivamente positivi. Inoltre, anche in questo caso entrambi avevano preferenza per i segnali positivi, soprattutto gli anziani durante il recupero.

A fronte di queste considerazioni, è lecito chiedersi se la facilitazione bottom-up data dagli stimoli emotivi possa scaturire il suddetto effetto di potenziamento per la MP anche negli anziani patologici e in particolare con demenza. In quanto, come visto precedentemente, è già stato dimostrato che per alcune patologie l'*emotions' effect* permane.

Per fare le nostre ipotesi ci siamo affidati a uno studio condotto da Mioni et al. nel 2015, in quanto ha sperimentato l'effetto delle emozioni nell'anziano sano e, in particolare, nell'anziano con deterioramento cognitivo. Sono stati testati anziani affetti da morbo di Parkinson in un compito di Virtual Week ed è stato rilevato che, nonostante i pazienti affetti da questa patologia fossero meno accurati nelle performance prospettiche e retrospettiche (rispetto al gruppo di controllo: gli *healty older adults*), la valenza emotiva degli stimoli ha avuto effetto sul campione mentre svolgevano compiti prospettici event-based. In particolare, su tutti i partecipanti, un effetto maggiore è stato dato da compiti a valenza emotiva positiva, rispetto a quelli neutri o negativi, si suppone perché gli stimoli positivi hanno un effetto di priorità su quelli negativi; questo soprattutto nei soggetti patologici (che in questa condizione sono andati meglio del gruppo di controllo).

Ci aspettiamo quindi che a seguito della presentazione di stimoli emotivi, collegati a compiti prospettici, gli adulti anziani con deterioramento cognitivo abbiano una performance di memoria prospettica migliorata.

2. Metodo

La ricerca, descritta in questa tesi, mira a valutare se le emozioni, in particolar modo se associate a stimoli prospettici, abbiano effetto sulla memoria prospettica degli individui anziani sia sani che patologici. Questo è stato possibile attraverso la presentazione, ai partecipanti dell'esperimento, di un compito al computer, i cui risultati sono stati poi analizzati per confrontare le performance prospettiche dei soggetti appartenenti ai campioni creati.

2.1 I partecipanti

I partecipanti alla ricerca sono stati reclutati sia attraverso il passaparola raccogliendo volontari che avessero il piacere di partecipare, che attraverso il reclutamento di anziani dal "Reparto di Medicina Fisica e Riabilitativa" dell'Ospedale Villa Salus di Mestre.

Abbiamo raccolto i dati da un totale di 83 persone (di cui 24 testate da me), tra queste erano presenti anche 5 giovani (19-22 anni).

Per l'analisi dei dati, sono stati esclusi a priori 13 partecipanti, di cui 8 anziani che non essendo stati in grado di svolgere i compiti prospettici, in quanto non hanno mai dato una risposta quando appariva l'evento target, non sono stati inclusi nell'analisi della accuratezza al compito prospettico. Dei partecipanti esclusi fanno parte anche i 5 giovani, di cui non abbiamo confrontato e analizzato i dati in quanto hanno costituito il campione pilota, che ci ha permesso di familiarizzare e fare pratica per la somministrazione del programma e sono stati utili come campione di controllo, utile per valutare se lo strumento utilizzato (la VW) fosse adeguato a misurare il costrutto indagato (la memoria prospettica).

Il campione finale, i cui dati demografici sono riportati nella tabella sottostante (*Tabella 1*), è costituito da un totale di 70 persone, utilizzato per l'analisi dei dati.

Oltre a età, anni di scolarità e genere, sono stati raccolti i punteggi finali ai tre test che sono stati somministrati, per avere un quadro del livello cognitivo dei soggetti: il *PMRQ* (Prospective and Retrospective Memory Questionnaire); l'*ACE*; e la *GDS* (Geriatric Depression Scale), che non ha rilevato casi di depressione grave, in quanto, con un punteggio medio di 2,73 ($SD = 2,71$), riporta che i partecipanti, sul continuum da *Normale* a *Gravemente Depresso*, si concentrano su *Normale*.

Partecipanti	Età	Anni di scolarità	Maschi	Femmine	Punteggi ACE	Punteggi PMRQ	PMRQ: mem. Prospettica	PMRQ: mem. Retrospektiva	Punteggi GDS
(n)	(mean)	(mean)	(n)	(n)	(mean)	(mean)	(mean)	(mean)	(mean) (SD)
70	75,16	10,10	23	47	87,81	32,36	17,14	16,21	2,73 (2,71)

Tabella 1: descrizione dei partecipanti

2.2 Procedura

I partecipanti sono stati testati, in modo individuale, in un'unica sessione della durata circa di un'ora e mezza, per quanto riguarda la popolazione di anziani sani e patologici (dai 60 anni in su), dove sono stati somministrati tre test (per valutare il livello cognitivo) e subito dopo la VW; invece, la sessione per il campione dei giovani è durata circa 45 minuti, in quanto è stata somministrata soltanto la VW.

Il campione dei giovani e quello degli anziani sani sono stati testati nelle loro abitazioni, dove si è recato il somministratore munito del materiale necessario per svolgere la sessione sperimentale, ovvero i test in versione cartacea e il computer dove era stato installato precedentemente il programma che ha permesso di sottoporre la Virtual Week ai partecipanti.

Prima di svolgere i task tutti i soggetti hanno accettato di partecipare alla ricerca firmando il consenso informato per l'utilizzo dei loro dati soltanto a fini scientifici.

2.3 Apparato

2.3.1 Lo strumento principale: la Virtual Week

Per questo studio è stata utilizzata la versione tradotta e adattata per la popolazione italiana della Virtual Week (VW). Rispetto allo strumento originale (visto precedentemente; di Rendell & Craik, 2000), la VW è stata modificata, in primis nella modalità, è infatti adesso computerizzata, per facilitare sia la somministrazione che lo scoring delle performance; inoltre, ne è stata modificata la lunghezza, infatti, sono stati sottoposti: un giorno di prova, simile a quelli della versione originale (con contenuti emotivi neutri), in cui il soggetto ha avuto la possibilità di prendere confidenza con il compito e ha potuto imparare ad usare lo strumento; per poi passare alla prova effettiva composta, non più da sette come in quella originale, ma da tre giorni virtuali (lunedì, martedì e mercoledì), al completamento di tutte le quattro giornate il compito si chiude automaticamente ringraziando il partecipante.

La modifica più importante, per lo scopo della ricerca, è stata apportata al contenuto degli stimoli, attraverso la manipolazione dei compiti prospettici event-based il cui contenuto è stato modificato rendendolo emotivo (per gli esempi di stimoli vedere le *Figure 3, 4 e 5*). Infatti, le attività che i partecipanti dovevano ricordare di svolgere (in un evento successivo, durante la giornata virtuale), sono state create ad hoc per poter osservare se il ricordo prospettico fosse facilitato dal contenuto emotivo. Il contenuto dell'attività da svolgere poteva essere a valenza emotiva positiva, per esempio veniva chiesto di "Dire a Roberta che è nata la bambina di Margherita quando vedi Roberta per il caffè"; a valenza emotiva negativa, come: "Compra le medicine per il tuo gatto molto malato quando sei al centro commerciale"; o a valenza emotiva neutra, come: "Chiamare l'idraulico prima

di cena”. Inoltre, i task da ricordare erano presentati simultaneamente a una foto, che è stata scelta in base all’attività a cui era associata, la quale poteva elicitare, o meno, una emozione positiva o negativa nel soggetto (come, per esempio, un’immagine di un gattino malato e sofferente).

I compiti che dovevano svolgere i partecipanti durante ogni giornata erano quattro: due task regolari, le cui istruzioni su quando svolgere l’azione venivano presentate all’inizio di ogni giornata (regolari in quanto i soggetti si aspettavano di ricevere istruzioni in quel momento), e due irregolari che venivano presentate in momenti inaspettati mentre la giornata era in corso.

Per valutare la memoria prospettica del soggetto, gli eventi in cui avrebbe dovuto svolgere l’azione erano sparsi sul tabellone (*Figura 1*) e quando appariva sullo schermo la carta evento (corrispondente a una casella verde, nel percorso, marchiata con una “E”) si auspicava che il soggetto si ricordasse di compiere l’azione. Gli indizi prospettici per i partecipanti, affinché deducessero di dover svolgere l’azione in quel momento esatto della giornata, erano i titoli assegnati alle varie carte evento, come per esempio: “Al caffè con Roberta”, “Centro commerciale” o “Prima di cena” (per fare riferimento agli esempi fatti precedentemente); erano quindi specificate le condizioni in cui avrebbero dovuto portare a termine il compito per svolgerlo con successo. Per eseguire l’azione i soggetti dovevano, all’interno della carta evento, premere con il cursore sul tasto “Attività”; successivamente compariva una lista di azioni tra cui scegliere quella che era stata richiesta di svolgere precedentemente.

Sono stati inseriti soltanto compiti di tipo event-based, in quanto come visto in letteratura non sono stati rilevati miglioramenti dovuti alle emozioni nei casi in cui sono stati usati compiti di tipo time-based nell’ambito della VW (Rendell et al., 2011, 2012). Di questi compiti: quattro erano a valenza positiva, quattro a valenza negativa e quattro a valenza neutra; per un totale di 12 compiti event-based che sono stati suddivisi durante le tre giornate sperimentali (Mioni et al., 2015).

Ogni giornata virtuale dura circa 15-20 minuti, al cui termine (ovvero dopo aver completato un giro del tabellone ed essere passati sopra tutte le caselle evento “E”), appare una schermata in cui si apre un test di riconoscimento dei contenuti delle attività di memoria prospettica (*Figura 2*), che hanno o che avrebbero dovuto svolgere i partecipanti nella fase precedente (durante la giornata virtuale); questo utile per valutare la memoria retrospettica associata ai vari task di memoria prospettica.

Questa fase era compilata dal somministratore che leggeva, una alla volta, le attività proposte per il riconoscimento e il partecipante doveva dire se l’attività (per esempio: “Comprare il biglietto dell’autobus) era richiesta (*required*) o non richiesta (*not required*; risposta giusta per i distrattori), se sceglieva la prima opzione, il somministratore faceva scegliere tra quattro alternative di eventi (per esempio: “Al caffè”, “Prima di cena”, ...) quello in cui si sarebbe dovuta svolgere l’azione (gli

eventi proposti erano quelli giusti, ma il soggetto doveva ricordare dove effettivamente avrebbe dovuto agire). Tra queste attività solo 4 erano effettivamente *richieste* (ovvero tante quante quelle che dovevano ricordare durante la giornata), le altre 4, invece, erano dei distrattori.

Dopo che il soggetto aveva associato le attività agli eventi, poteva proseguire autonomamente con la settimana iniziando un nuovo *virtual day*.

Completate tutte le fasi della VW, i soggetti giungevano al termine dell'esperimento.

2.3.2 I test

Prima di somministrare la VW, però, con lo scopo di valutare il funzionamento cognitivo dei soggetti anziani (dai 60 anni in su) e discriminare coloro che avevano un deterioramento cognitivo da quelli che invece non presentavano segni di danneggiamento, sono stati compilati tre test:

- Il *PMRQ - Questionario sulla memoria prospettica e retrospettica* (di Smith, Della Sala, Logie, Maylor, 2000), è un questionario self-report, in cui i soggetti valutano la frequenza con cui commettono determinati errori di memoria sia prospettica che retrospettica. Si articola in 16 item (le domande 1, 3, 5, 7, 10, 12, 14, 16 indagavano la memoria prospettica; tutti gli altri item invece la memoria retrospettica), su scala a 5 punti: molto spesso, abbastanza spesso, a volte, raramente, mai (Smith et al., 2000).

Il punteggio massimo che si può ottenere è di 80 punti: 40 per la memoria prospettica e 40 per la memoria retrospettica.

I partecipanti hanno compilato autonomamente il questionario. Il tempo di somministrazione è di circa 5 minuti.

- L'*Addenbrooke's Cognitive Examination-III (ACE-III)*, di cui è stata usata la *Versione italiana A*, è un breve test cognitivo che valuta cinque domini cognitivi: attenzione e orientamento, memoria, scioltezza verbale/fluency, linguaggio e capacità visuo-spaziali. È stata sviluppata presso la *Neuroscience Research Australia* (Neura; www.neura.edu.au). Il punteggio totale è 100 con punteggi più alti che indicano un migliore funzionamento cognitivo. La somministrazione dell'ACE-III richiede, in media, 15 minuti (per 22 item) e lo scoring del punteggio dura circa 5 minuti.

Per l'ACE-III, i punteggi di cut-off sono di 88 e 82 su 100, raccomandati per il sospetto di demenza.

Lo sperimentatore, per il presente studio, leggeva le domande e il soggetto dava le risposte che venivano segnate, per alcuni item il soggetto stesso doveva compilare parte della scala, ad esempio quando veniva chiesto di scrivere delle frasi o di riprodurre delle figure.

- La GDS-*Geriatric Depression Scale (forma breve)*, sviluppata da Sheikh e Yesavage, è una versione composta da 15 degli elementi della originale GDS, composta da 30 item, tra cui sono stati scelti quelli che avevano una correlazione più alta con i sintomi depressivi; per questo comunemente chiamata *Short Form (GDS-SF)*.

Questa versione ridotta è altamente correlata con la versione da 30 item ($r = 0,84$) e differenzia in modo efficace gli individui con depressione da coloro senza sintomi. I punteggi di cut-off per il GDS-15 sono categorizzati come: *Normale* (se si ottiene un punteggio pari a 3 ± 2), *Lievemente depresso* (7 ± 3) e *Molto depresso* (12 ± 2). (Marty et al., 2010).

I 15 item, durante la fase sperimentale, sono stati letti uno ad uno dal somministratore e i soggetti dovevano rispondere “Sì” o “No”. È stato assegnato un punto per “No” alle domande: 1, 5, 7, 11, 13; un punto per “Sì” alle altre domande. Per un punteggio totale che può andare da 0 a 15.

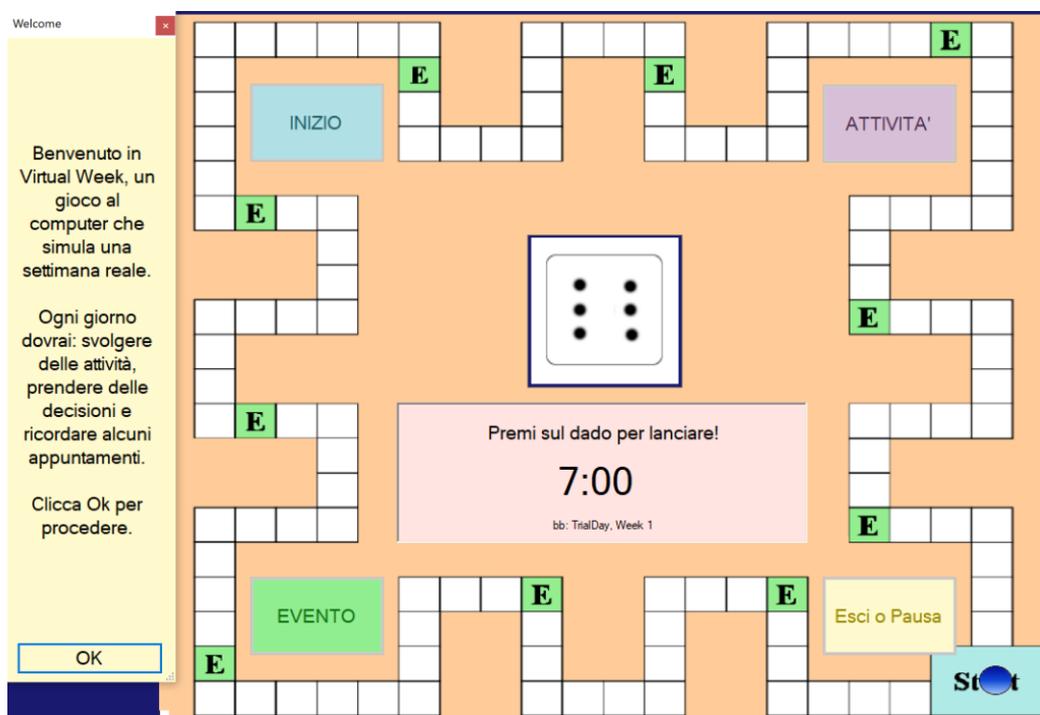


Figura 1: tabellone della Virtual Week. La pedina blu man mano che il partecipante lancia il dado, si sposta lungo il percorso, passando sopra le caselle evento (“E”).

Task Check!

TrialDay, Week 1

Please choose the targets for the tasks that you were required to perform today:

Tasks	Targets
Chiamare Nicola per l'esperimento	Not required
Comprare il regalo di compleanno di tuo nipote	Not required
Lavare il cane	Not required
Riportare il DVD in videoteca	Not required
Telefonare per la lettura del contatore	Not required
Comprare le penne colorate	Not required
Chiamare l'idraulico prima di cena	Not required
Prendere il libro preferito dei bambini	Not required

OK

Figura 2: esempio di compito retrospettivo di riconoscimento

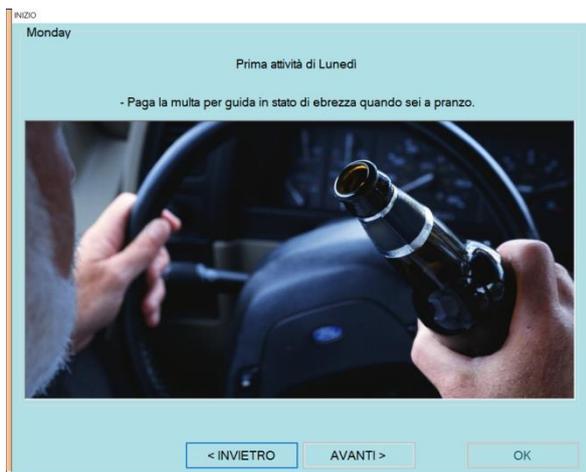


Figura 3: esempio di stimolo prospettico a valenza emotiva negativa

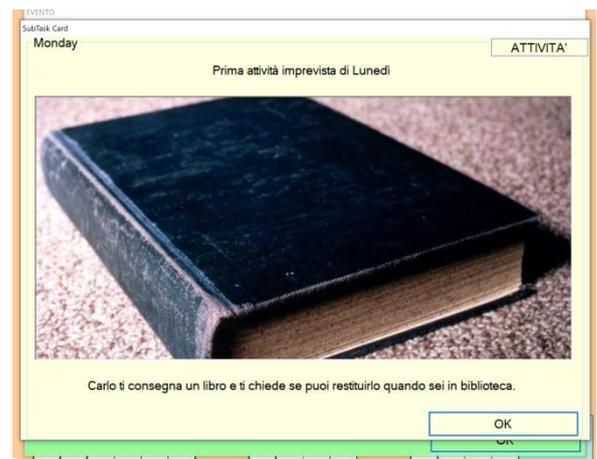


Figura 4: esempio di stimolo prospettico neutro

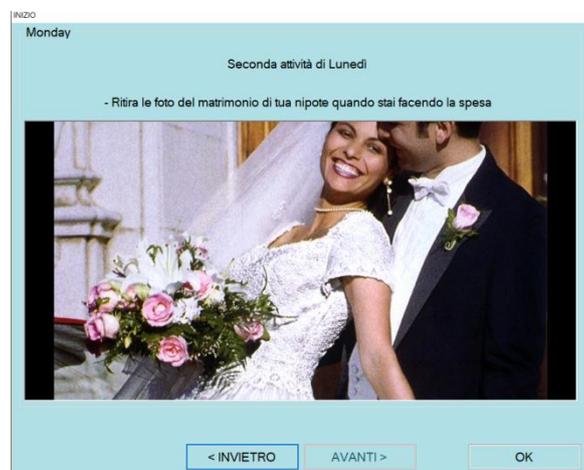


Figura 5: esempio di stimolo prospettico a valenza emotiva positiva

3. Analisi dei dati

3.1 La performance prospettica

L'obiettivo principale di questo studio è quello di rilevare se le emozioni abbiano effetto sulla performance prospettica nell'invecchiamento, per tale motivo abbiamo condotto un'analisi della varianza (ANOVA) a misure ripetute utilizzando come fattore *within* le *Emozioni* a tre livelli (negativo, positivo e neutro) in relazione ai *Punteggi ACE* (inseriti come variabile covariata e continua) usati come fattore *between*.

Per le emozioni abbiamo considerato sia il singolo giorno che la performance di ogni singolo soggetto; successivamente abbiamo estratto la media di attività ricordate dai partecipanti in generale, in base alla valenza emotiva, ne è risultata la media delle performance suddivise per livello emotivo (*Tabella 2*), che ha messo in luce un'accuratezza maggiore a fronte di stimoli positivi (sono state presentate 4 attività per tipo di emozione nell'arco dell'intera VW).

Tipo di stimolo =	Negativo	Positivo	Neutro
<i>M (SD)=</i>	2,15 (1,32)	2,56 (1,19)	2,32 (1,18)

Tabella 2: media di accuratezza della performance prospettica in base allo stimolo, su un massimo di 4 punti (4= tutto corretto) e relative deviazioni standard.

Per andare nello specifico, i risultati dell'analisi ANOVA indicano che le emozioni hanno un effetto significativo $F(2,136)=3.92$, $p=.022$, $\eta^2p=.054$. Ciò evidenzia quanto le emozioni abbiano avuto un effetto accrescitivo sulla performance prospettica, facendo sì che i singoli soggetti riuscissero a ricordare meglio le azioni prospettiche da svolgere in eventi successivi (*Grafico 1*). L'effetto è ancora più evidente dalle analisi post hoc, dove sono stati comparati i tre livelli delle emozioni tra di loro, ed è emersa una differenza significativa tra *negativo* e *positivo*, $t(68)=-3.46$, $pTukey=.003$; per quanto riguarda la differenza tra *positivo* e *neutro*, essa è presente: $t(68)=2.20$, $pTukey=.078$, ma non statisticamente significativa (in quanto la correlazione è maggiore del valore critico .05). Infine non vi è differenza tra *negativo* e *neutro*: $t(68)=-1.43$, $pTukey=.334$. Questi risultati mettono in luce la presenza di un *effetto positività*, ovvero che i soggetti ricordano meglio le cose positive rispetto a quelle negative.

Anche i punteggi ACE, nell'ANOVA, hanno registrato un effetto significativo $F(1,68)=12.7$, $p<.001$, $\eta^2p=.157$; dimostrando come a fronte di un livello cognitivo maggiore (minore deterioramento cognitivo) vi sia una più intatta memoria prospettica.

A fronte di questi risultati, abbiamo quindi messo in rapporto le *Emozioni* con i *Punteggi ACE-r*, per vedere se tra questi fattori vi è un legame, dall'ANOVA è risultata significativa l'interazione tra i due: $F(2,136)= 3.49$, $p= .033$, $\eta^2_p = .049$; dimostrando la presenza di un effetto principale dato dalle emozioni in concomitanza con quello dato dai punteggi nel test ACE-r; inoltre tra questi due fattori c'è una correlazione (come si può vedere dalla *Tabella 3*), da cui si riscontra che più i soggetti sono accurati nel compito prospettico, più i loro punteggi all'ACE-r sono alti (*Grafico 1*).

		Negativo	Positivo	Neutro
punteggi ACE	Pearson's r	0.453 ***	0.346 **	0.244 *
	p-value	< .001	0.003	0.042

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabella 3: matrice di correlazione tra performance al compito prospettico diviso per le 3 emozioni, con i punteggi ACE.

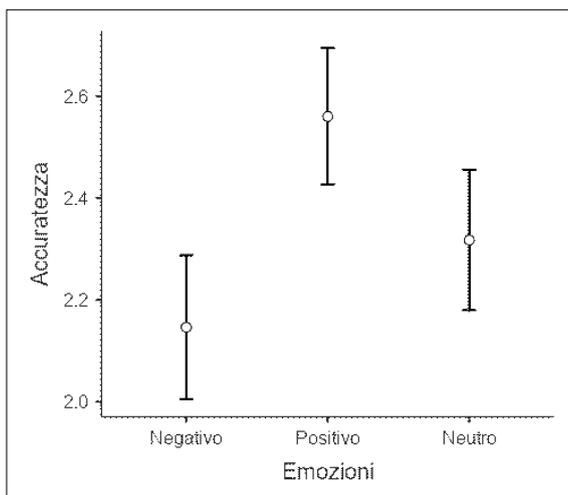


Grafico 1: rapporto tra stimolo emotivo a tre livelli e accuratezza al compito prospettico; dove si può vedere marcatamente la differenza tra Positivo e Negativo

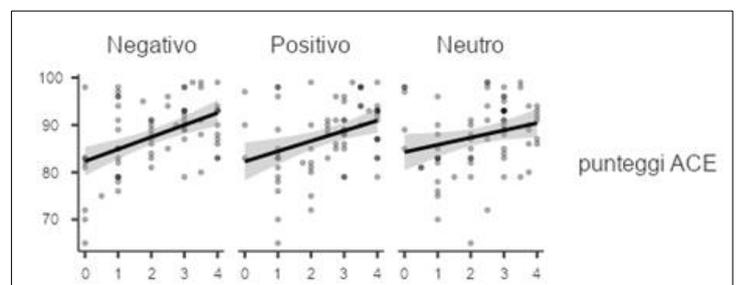


Grafico 2: plot tra punteggi ACE e Emozioni (da 0 a 4, dove 4 corrisponde alla maggior accuratezza possibile al compito)

3.2 La percezione soggettiva delle abilità di memoria

Per vedere se vi è una differenza tra componente prospettica e componente retrospettiva nei soggetti, abbiamo somministrato il *PMRQ* (scala utile a valutare nello specifico queste due componenti), abbiamo quindi ottenuto un punteggio generale per ogni soggetto per avere un quadro generale delle singole capacità di memoria, ciò ottenuto sommando i punteggi delle due sottoscale: *PMRQ-Memoria Prospettica* e *PMRQ-Memoria Retrospettica*. Abbiamo quindi analizzato come i partecipanti si sono auto valutati, in base alla frequenza con cui commettono errori di memoria prospettica e retrospettica. I risultati del *T-Test* mostrano che tra i punteggi delle due sottoscale non c'è differenza significativa $t(69) = 1.75, p < .084$ (in quanto maggiore di .05), ma c'è una tendenza al percepire di avere meno problemi in memoria retrospettica e più problemi nella memoria prospettica; questo è in accordo con la letteratura, secondo cui gli anziani solitamente hanno più problemi nella componente prospettica rispetto alla retrospettica (in quanto supportati da più suggerimenti e indizi, perciò il recupero risulta più facile). Come visibile anche dal *Grafico 3*, c'è la tendenza a percepirsi più accurati nella componente retrospettica.

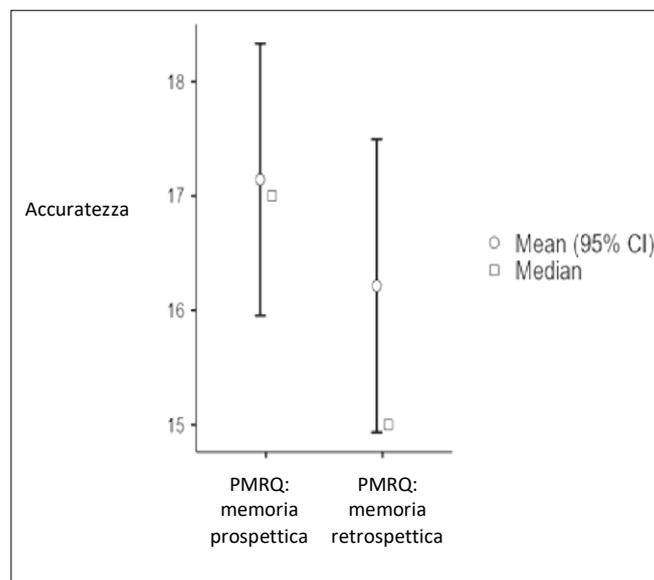


Grafico 2: risultati della sottoscala prospettica in rapporto alla sottoscala retrospettica, (punteggi più alti alla sottoscala corrispondono a maggiori problemi di memoria).

Abbiamo, inoltre, voluto confrontare la valutazione soggettiva delle competenze di memoria prospettica e retrospettica (punteggi ottenuti nel *PMRQ*) in rapporto alla performance oggettiva ai compiti somministrati di memoria prospettica (nella *VW*) dei nostri partecipanti, per vedere se la metacognizione dei soggetti fosse accurata in rapporto alle reali capacità e se i risultati del *PMRQ* fossero rispecchiati dalle reali performance.

A fronte delle correlazioni fatte (*Tabella 3*), abbiamo appurato che non c'è alcuna relazione tra le performance effettive dei partecipanti alle tre tipologie di prove proposte nella *VW* (divise per valenza emotiva; tipo stimolo: positivo, negativo e neutro) e la valutazione dell'abilità di memoria prospettica dei partecipanti (tutti i valori sono maggiori del .05 critico). Ciò significa che la valutazione soggettiva delle competenze di memoria prospettica e l'accuratezza al compito prospettico non sempre corrispondono: talvolta i soggetti anziani hanno una percezione reale, altre volte sovrastimano o sottostimano le loro capacità.

Correlation Matrix

		Negativo	Positivo	Neutro
Punteggi <i>PMRQ</i>	Pearson's r	-0.158	-0.063	-0.047
	p-value	0.191	0.604	0.698
<i>PMRQ</i> : mem. prospettica	Pearson's r	-0.108	0.006	0.001
	p-value	0.373	0.962	0.991
<i>PMRQ</i> : mem. retrospettiva	Pearson's r	-0.136	-0.069	-0.100
	p-value	0.263	0.571	0.411

*Tabella 3: matrice di correlazione tra i punteggi sia singoli che generali nel *PMRQ* e i diversi tipi di stimolo proposti*

3.3 Gli errori retrospettici

Per disambiguare il tipo di errori prospettici fatti dai partecipanti durante la VW, alla fine di ogni giorno virtuale, è stato proposto un compito retrospettico di riconoscimento delle azioni chieste da svolgere durante la giornata.

Abbiamo analizzato il genere di errori retrospettici commessi (*Tabella 4*) e li abbiamo suddivisi in 3 combinazioni, in base al genere di inaccuratezza:

- Omissione: quando il soggetto si è dimenticato il compito prospettico;
- Falso allarme: se il soggetto ha detto che avrebbe dovuto fare l'attività proposta dal compito retrospettico, ma invece non era stato richiesto dal compito prospettico.
- Errore prospettico: quando è stata segnalata come "richiesta" una attività, ma non è stata associata al giusto evento.

Questo per essere sicuri che se durante la fase prospettica i partecipanti si sono dimenticati di fare determinate azioni, sia perché effettivamente non ricordavano di compiere l'azione e non perché non avessero capito come svolgere la prova.

Sono stati commessi, di più sia errori prospettici che omissioni, invece risultano minori i falsi allarmi, rispecchiando un maggiore capacità discriminatoria rispetto ai distrattori proposti.

Sono stati proposti, ad ogni partecipante del campione ($n = 70$), lungo tutta la prova 24 attività da discriminare come richieste o meno, 12 di queste dovevano essere riconosciute come richieste (*required*). Queste a loro volta sono state divise in attività a valenza: positiva ($n=4$), negativa ($n=4$) e neutra ($n=4$). Confrontando quante di queste attività, in base alla valenza emotiva, sono state dimenticate nel compito retrospettico, risulta interessante notare che, anche se in generale sono stati commessi meno errori in questa fase, i risultati in parte rispecchiano gli errori commessi nella fase prospettica. Infatti è risultato che sono stati dimenticati più stimoli a valenza negativa rispetto a quelli a valenza positiva (*Tabella 5*).

Tipologia di errore retrospettico:	Omissioni	Falsi allarmi	Errori prospettici
<i>M (SD) =</i>	0,76 (1,11)	0,41 (0,65)	0,71 (1,03)
<i>Somma =</i>	53	29	50
Totale errori (di tutti i partecipanti)	132		
Tot. errori in percentuale	7.85%		

Tabella 4: somme e medie del tipo di errori commessi dai soggetti, in media, da ogni soggetto, è stato commesso circa un errore per tipo; il 7.85% delle attività nel compito retrospettico non sono state riconosciute e ricordate. Ogni partecipante (numerosità campionaria = 70) aveva la possibilità di discriminare 24 attività, su 1680 non ne sono state riconosciute correttamente 132.

		Errori commessi	
		Somma (totale degli errori commessi da tutti i partecipanti)	Media (<i>SD</i>) (degli errori commessi per ogni singolo stimolo, divisi in base alla valenza)
Tipo di stimolo	Positivo	17	4,25 (0,5)
	Negativo	37	9,25 (1,708)
	Neutro	16	4 (2,944)

Tabella 5: quantità di errori commessi da tutti i partecipanti ($n = 70$) per ogni tipo di stimolo a valenza emotiva.

4. Discussione

Lo scopo principale dello studio qui riportato, è quello di indagare se le emozioni abbiano o meno effetto sul processo prospettico, dopo aver ipotizzato, in base alla letteratura analizzata, che le emozioni potessero avere un effetto positivo sulla memoria prospettica, in quanto generalmente gli stimoli emotivi aiutano a rafforzare codifica, mantenimento e recupero della traccia mnestica di tipo prospettico, abbiamo ipotizzato che anche la performance prospettica nella popolazione di anziani potesse essere rafforzata e migliorata. In particolar modo abbiamo cercato di confrontare anziani sani e anziani con deterioramento cognitivo marcato. Nel nostro campione però, nonostante avessimo reclutato (oltre a quelli che a priori sapevamo essere “sani”) anziani risiedenti nel reparto di riabilitazione dell’Ospedale Villa Salus, quindi ipoteticamente con un livello cognitivo inferiore a causa dell’invecchiamento, non sono emersi particolari compromissioni a livello cognitivo. Perciò, abbiamo fatto i nostri ragionamenti e tratto le nostre conclusioni sul campione analizzato, composto da 70 anziani sani, ovvero con un invecchiamento normale e con funzioni cognitive non particolarmente intaccate.

Dopo aver operato le manipolazioni necessarie allo strumento da noi usato, la Virtual Week (un compito al computer utile a investigare la memoria prospettica nei soggetti), l’abbiamo somministrata, oltre ad altri test, e abbiamo indagato se la valenza emotiva degli stimoli proposti dai vari task avesse portato beneficio alla memoria prospettica nell’invecchiamento.

Analizzando i risultati è emerso che la manipolazione operata sugli stimoli, resi significativi grazie alla valenza emotiva, ha avuto effetto sull’accuratezza della performance del soggetto rispetto al compito prospettico, confermando le nostre ipotesi. I partecipanti sono, infatti, risultati migliori nei compiti a valenza emotiva rispetto a quelli neutri, in accordo con la letteratura vista precedentemente la quale sostiene che da parte delle emozioni vi sia effetto di potenziamento sul ricordo prospettico.

In particolare, i soggetti testati hanno ricordato meglio i compiti event-based a contenuto positivo che quelli a contenuto negativo. Generalmente se la manipolazione emotiva viene apportata sia in fase di codifica che di recupero, i soggetti ricordano meglio anche le attività a contenuto negativo (Hostler et al., 2018); in questo caso però la manipolazione emotiva è stata proposta solo in fase di codifica. Inoltre, questo risultato, confermando gli studi precedenti, può essere spiegato anche dal fatto che solitamente, gli anziani siano soggetti a un bias per cui preferiscono emozioni positive, ricordando meglio ciò che ci è associato e, per contro, dimenticando più facilmente ciò che invece è associato a emozioni negative (Hering et al., 2018; Altgassen et al. 2010).

L'*age effect*, rispetto ai compiti di memoria prospettica, è stato quindi ridotto grazie all'effetto che le emozioni hanno apportato sui processi prospettici e sul ricordo delle intenzioni posticipate. La MP è stata pertanto potenziata anche in coloro che normalmente presentano lievi segni di deterioramento cognitivo (normali e dovuti all'invecchiamento).

Gli anziani sono, quindi, facilitati dallo stimolo emotivo e riescono a ricordare meglio compiti a contenuto positivo, così, svolgendo le azioni prospettiche al momento giusto, portano a termine con successo i singoli task.

Come visto nelle correlazioni tra *Punteggi ACE-r* e *Emozioni*, dove maggiori punteggi ACE, ovvero migliore funzionamento cognitivo dei soggetti, corrispondono a migliori performance nei tre compiti prospettici a valenza emotiva (positiva, negativa e neutra), si può evincere che comunque tutti i soggetti, nonostante un funzionamento cognitivo minore in alcuni, sono stati potenziati dalle emozioni e in particolar modo dalle emozioni positive.

Mettendo in rapporto la componente prospettica con quella retrospettica, l'analisi degli errori compiuti dai partecipanti nel nostro studio, mette in luce che la maggior parte degli errori retrospettivi (sia omissioni che errori prospettici) sono stati compiuti a fronte di attività a valenza emotiva negativa, per esempio, molti si sono dimenticati che durante la giornata avrebbero dovuto: "Pagare la multa", "Comprare le medicine per il gatto malato" oppure "Prendere appuntamento dal dentista". Ciò rispecchia anche le performance prospettiche ottenute nei compiti a valenza emotiva, in cui, i soggetti in generale sono stati meno accurati nel compito se dovevano svolgere attività a valenza negativa e sono andati meglio se le attività erano a valenza positiva. Dimostrando ancora una volta l'effetto di potenziamento che danno le emozioni positive sulla memoria, ciò conferma e amplia la letteratura precedente.

Inoltre, a fronte del fatto che solitamente gli anziani vanno peggio nella componente prospettica rispetto a quella retrospettica, come visto anche dalla tendenza rilevata dalle nostre analisi, è utile poter far affidamento sull'effetto benefico dato dalle emozioni, cercando di migliorare in tal modo le performance prospettiche e portarle alla pari di quelle retrospettiche. Ciò per far sì che la vita di tutti i giorni sia migliorata da un funzionamento ottimale, accrescendo l'accuratezza nella performance prospettica negli anziani attraverso le emozioni.

Nel nostro studio inizialmente sono stati inclusi anche i giovani, di cui però non abbiamo utilizzato i dati nelle analisi, le cui performance sono state accurate al 100% in ogni fase della sperimentazione. Però, se tenendo ora conto anche di loro, gli anziani hanno portato a termine il

compito con una accuratezza peggiore rispetto ai giovani, come ipotizzato inizialmente e come previsto da studi precedenti.

Perciò, come suddetto, grazie al beneficio apportato dalle emozioni, i singoli anziani hanno aumentato la loro accuratezza al compito prospettico, ma mantenendo comunque delle prestazioni inferiori. Tenendo anche conto del fatto che abbiamo testato i soggetti anziani con uno strumento laboratoriale e standardizzato (perciò senza aver assegnato loro compiti da svolgere in contesti naturalistici), non abbiamo la certezza di come performino nella loro quotidianità, se non una vaga idea, grazie alla somministrazione del *PMRQ*, in cui però, come visto dalle analisi, la percezione dei nostri partecipanti differisce dalle reali capacità prospettiche (oltre a non correlare con esse).

Per questi motivi, questi risultati possono essere spiegati anche da un fenomeno che è stato introdotto per la prima volta da Henry (2004), il quale ha messo in luce come, nello studio della memoria prospettica, emergano risultati controversi quando si testano gli anziani in contesti differenti (laboratorio o contesto naturale). E ciò è stato successivamente indagato in vari studi sulla memoria prospettica nei giovani e negli anziani.

Infatti, come confermato da studi successivi sulla MP, gli anziani vanno solitamente peggio quando testati in condizioni laboratoriali rispetto a quando svolgono il compito in condizioni naturalistiche; inoltre, gli anziani generalmente registrano performance migliori rispetto ai giovani adulti in compiti naturalistici, mentre i giovani surclassano gli anziani se testati in laboratorio (Schnitzspahn et al., 2011). È questo il cosiddetto *PM Paradox* (Paradosso della Memoria Prospettica; in quanto emerge soltanto riguardo a questo costrutto), per l'appunto, caratterizzato da questi risultati che sono contraddittori e sembrano paradossali.

Tale assunto, mette in luce come i deficit che insorgono con l'invecchiamento, nonostante siano accentuati da condizioni standardizzate e non familiari (per gli anziani), nel contesto naturalistico e quotidiano sono minimizzati, beneficiando dell'ambiente a loro familiare e perciò supportivo. Infatti, gli anziani sani sono capaci di svolgere compiti cognitivi complessi nella loro quotidianità, a dispetto del fatto che emergano delle lacune quando li svolgono in laboratorio, mostrando deficit legati all'età, questo probabilmente spiegato dal fatto che le loro risorse cognitive vengano limitate e maggiormente assorbite dalle attività in corso e dall'alto livello di attenzione che devono apportare in condizioni laboratoriali, rispetto a un contesto naturale dove invece manifestano un funzionamento cognitivo equivalente a quello dei giovani, in quanto gli anziani si sentono a loro agio e sanno come “muoversi” per pianificare le intenzioni e ricordarle per svolgere i compiti di memoria prospettica, come dimostrato dagli studi di Schnitzspahn et al. (2011, 2020).

È nei compiti svolti nel corso della vita quotidiana che, per l'appunto, gli anziani mostrano maggiore motivazione, impegno e migliore autovalutazione metacognitiva delle proprie capacità di MP, rispetto ai giovani che risultano più stressati (Schnitzspahn et al., 2011).

Interessanti risultati per questa ricerca, sono stati riportati da Schnitzspahn et al. nel loro studio del 2020, quali dimostrano che non vi siano i cosiddetti *age benefits* nel caso di compiti naturalistici di memoria prospettica event-based (come nel caso del presente studio), a differenza di quanto accade invece per il corrispettivo time-based; evidenziando quanto gli effetti benefici ottenuti sulla MP grazie allo svolgimento dei task in contesto naturale siano sovrastimati, in quanto la maggior parte degli studi svolti in precedenza, volti ad indagare il *PM Paradox*, sono stati svolti usando quasi solamente compiti time-based.

Per questo, forse, i risultati che abbiamo ottenuto nei compiti prospettici event-based riflettono le reali capacità degli anziani.

Al fine di tenere conto più fattori possibili che potessero influenzare le performance dei nostri partecipanti, è stato deciso di somministrare la *GDS-Geriatric Depression Scale*, scala con 15 item che rileva la presenza o meno di tratti depressivi negli anziani. In quanto, è stato ipotizzato che soggetti con depressione, marcata o lieve, avrebbero potuto ricordare meglio stimoli a valenza emotiva negativa, rispetto a quelli positivi; ma non avendo nel campione soggetti affetti da depressione marcata (come visto in *Tabella 1*), le performance non sono state influenzate in alcun modo da questo fattore. L'aspetto depressivo, perciò, non incide sulla performance prospettica, in quanto non vi è alcuna correlazione.

Abbiamo analizzato gli errori commessi nel task retrospettico per comprendere se chi ha commesso errori nella fase prospettica del compito fosse perché effettivamente non ha ricordato l'attività da svolgere. Ma potrebbe anche essere che questi errori siano dovuti a difficoltà ad approcciarsi al funzionamento della VW, infatti potrebbero non aver compreso a pieno che avrebbero dovuto svolgere l'attività durante la giornata e non solo ricordare cosa dovevano fare durante la fase retrospettica. In alcuni casi infatti è stato poco intuitivo dover aspettare di raggiungere l'evento target e selezionare, una volta aperta la carta evento, il pulsante "Attività" e scegliere dal menù a tendina l'opzione giusta.

Tuttavia, questo è spiegato anche dal fatto che, le dimenticanze maggiori sono state riportate da chi effettivamente durante la somministrazione dell'ACE-r ha avuto più difficoltà e ha quindi ottenuto un punteggio più basso rispetto al resto del campione. Infatti, coloro che hanno riportato punteggi minori nell'ACE-r, sono anche stati meno accurati rispetto agli altri. Dunque, chi presenta meno

segni di deterioramento cognitivo ha anche performato meglio nel compito, beneficiando ancora di più degli indizi presentati.

È stato interessante comprendere le potenzialità che le emozioni hanno sulla performance prospettica degli anziani.

Questo è uno dei pochi studi che ha indagato l'effetto delle emozioni sulla memoria prospettica e il secondo che ha apportato l'uso di stimoli emotivi all'interno della VW, perciò i risultati ottenuti fin'ora sono utili per poter fare altri ragionamenti in futuro, ampliando il raggio di ricerca.

5. Limiti e direzioni future

5.1 Limiti della ricerca

Nello studio che abbiamo condotto, vi sono vari limiti di cui tenere conto e questi spunti in futuro potrebbero essere utili per ampliare i risultati in questo campo.

Lo strumento principe che è stato utilizzato è la Virtual Week, modificata ad hoc per questo studio, affinché potessimo trarre il massimo delle informazioni sulle performance prospettiche dei nostri partecipanti. Si tratta senza dubbio di uno strumento utile e pratico per trarre informazioni e misurare la memoria prospettica dei soggetti testati, focalizzandosi principalmente su questo costruito senza dover richiedere ai soggetti di svolgere i compiti prospettici in un tempo troppo dilazionato, è infatti per questi motivi che Rendell e Craik hanno sviluppato lo strumento.

Presenta però dei limiti dal punto di vista pratico, soprattutto se somministrata a individui anziani, infatti la versione che abbiamo utilizzato è quella computerizzata e come si sa, spesso, coloro che non sono nativi digitali e non hanno molta pratica con i computer fanno più fatica a familiarizzare con lo strumento, per questo anche l'uso del mouse può non essere stato totalmente facilitante. Inoltre, anche le modalità di gioco per alcuni sono risultate non di subitanea comprensione, infatti alcuni dei nostri partecipanti hanno trovato maggiori difficoltà nel capire come funzionasse la prova, ma il problema è stato ovviato da principio introducendo un giorno di prova, che difatti ha permesso ai singoli di fare pratica dei meccanismi del compito. Nonostante questi “ostacoli”, tutti i partecipanti hanno concluso la prova adempiendo tutte le fasi e senza troppe difficoltà, in quanto man mano che andavano avanti riuscivano a comprendere meglio come procedere in modo fluido.

Per di più, coloro a cui è stata somministrata la prova attraverso un computer che disponeva del touchscreen hanno più facilità a interagire con gli elementi del tabellone, poiché la modalità tattile assomigliava di più a quella di un vero e proprio gioco da tavolo, per questo in futuro può essere utile usufruire della modalità touch con tutti i soggetti.

Altro limite è la lunghezza della prova; per essere portata a termine richiede tra i 45 e i 60 minuti e ciò per varie persone può essere risultato stancante e noioso, anche se per contro, altri hanno manifestato apertamente il loro piacere a svolgere la VW.

Altro elemento che ho notato stancare i partecipanti è stato il dado, di cui dovevano premere l'immagine al centro dello schermo per farlo girare; poiché simula un dado reale, spesso ottenevano numeri bassi per proseguire velocemente con la prova, o addirittura per uscire da determinati eventi, se dovevano ottenere un preciso numero (per esempio: “ottieni un 5 per continuare”), il dado la maggior parte delle volte non dava il numero richiesto per proseguire e questo irritava gli anziani,

quali, anche da tenere conto, non avendo capito fino in fondo le regole della prova non comprendevano perché non andavano avanti (anche se piegato più volte dal somministratore); ciò risulta comunque un elemento secondario allo svolgimento della VW, oltre il fatto che l'utilità del dado era proprio quella di espandere nel tempo la prova, senza far susseguire con immediatezza gli eventi, così da valutare effettivamente quanto nel tempo gli anziani avrebbero ricordato l'azione da compiere in seguito.

Limite più importante è invece il campione ottenuto, infatti lo scopo era testare l'effetto delle emozioni sulla memoria prospettica oltre che sugli anziani sani anche su anziani con deterioramento cognitivo marcato; purtroppo per lo studio condotto (e per fortuna per gli anziani), nessuno dei partecipanti ha riportato particolari deficit. Quindi non abbiamo potuto trarre le nostre conclusioni anche su quella parte di popolazione.

Oltre a ciò, non abbiamo potuto fare ampie conclusioni sui giovani, perché usati come campione di prova e per questo a bassa numerosità campionaria.

5.2 Direzioni future

Nonostante i limiti con cui ci siamo dovuti rapportare, lo strumento utilizzato e le modalità adoperate per indagare la memoria prospettica nell'invecchiamento, sono stati fruttuosi per fare i nostri ragionamenti; infatti, siamo giunti a riscontrare un effetto generale in favore delle emozioni positive rispetto a quelle negative sulla performance prospettica dei nostri anziani. Questo effetto benefico dato dalle emozioni positive può essere esteso e ancor più indagato su popolazioni diverse dal nostro campione, al fine di migliorare le prestazioni di memoria in coloro che hanno un deterioramento cognitivo più marcato.

Sarà interessante rapportare le performance dei giovani (*young*) e dei giovani adulti (*young-old-adults*) con quelle dei più anziani (*old-old-adults*), così che sia possibile comprendere l'apporto differente che possono dare le emozioni sulla memoria prospettica e sui diversi livelli di funzionamento cognitivo (che declina con l'invecchiamento), lungo tutto l'arco di vita.

Facendo riferimento al limite messo in luce precedentemente, ovvero la presenza nulla di soggetti con particolari deficit cognitivi, sarà importante indagare l'effetto delle emozioni nella memoria prospettica in popolazioni affette da patologie tipiche dell'invecchiamento e su coloro con diverso grado di deterioramento cognitivo, gravità e compromissione. È già stato condotto un primo studio su coloro che sono affetti da Parkinson (Mioni et al., 2015) ed è stato proprio questo ad ispirare la presente ricerca, ma ci auspichiamo che questo campo venga ampliato anche su persone con

disturbi cognitivi più o meno gravi e in particolare su soggetti amnesici, dove le funzioni di memoria sono intaccate. Potrà essere utile somministrare la Virtual Week a soggetti affetti da Alzheimer, MCI o altre forme di demenza; questo allo scopo di indagare se l'effetto delle emozioni sia presente anche in soggetti diversi e se così fosse, sfruttare questa forma di supporto esterno per migliorare le vite della popolazione anziana. In questo modo, l'indipendenza degli individui durante l'invecchiamento potrà essere favorita il più a lungo possibile, così che sia ancora un elemento caratterizzante la loro quotidianità, così come è stato negli anni precedenti di vita adulta, attraverso buone capacità di pianificazione delle attività e degli impegni, che arricchiscono il normale scorrere della vita di tutti i giorni.

Bibliografia:

Altgassen, M., Phillips, L. H., Henry, J. D., Rendell, P. G., & Kliegel, M. (2010). Emotional target cues eliminate age differences in prospective memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(6), 1057–1064. <https://doi.org/10.1080/17470211003770920>

Crook-Rumsey, M., Howard, C. J., Hadjiefthyvoulou, F., & Sumich, A. (2022). Neurophysiological markers of prospective memory and working memory in typical ageing and mild cognitive impairment. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 133, 111–125. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.09.019>

Dobbs, A. R., & Reeves, M. B. (1996). Prospective Memory: More than Memory. In *Prospective Memory: Theory and Applications* (p. 220). L. Erlbaum.

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2005). Prospective Memory: Multiple Retrieval Processes. *Current Directions in Psychological Science*, 14(6), 286–290. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00382.x>

Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Marsh, R. L., & West, R. (2008). Prospective Memory: Processes, Lifespan Changes, and Neuroscience. *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*, 867–892. <https://doi.org/10.1016/B978-012370509-9.00166-2>

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1996). Retrieval Processes in Prospective Memory: Theoretical Approaches and Some New Empirical Findings. In *Prospective Memory: Theory and Applications*. L. Erlbaum.

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). L. Erlbaum.

Graf, P., & Uttl, B. (2001). Prospective memory: a new focus for research. *Consciousness and Cognition*, 10(4), 437–450. <https://doi.org/10.1006/ccog.2001.0504>

Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of prospective memory and aging. *Psychology and Aging*, 19(1), 27–39. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.1.27>

- Hering, A., Kliegel, M., Bisiacchi, P. S., & Cona, G. (2018). The influence of emotional material on encoding and retrieving intentions: An ERP study in younger and older adults. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00114>
- Hostler, T. J., Wood, C., & Armitage, C. J. (2018). The influence of emotional cues on prospective memory: A systematic review with meta-analyses. *Cognition and Emotion*, 32(8), 1578–1596. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1423280>
- Lui, S. S. Y., Leung, S. S. W., Yang, T., Ho, K. K. Y., Man, C. M. Y., Leung, K. H. L., Wong, J. O. Y., Wang, Y., Cheung, E. F. C., & Chan, R. C. K. (2021). The benefits of emotionally salient cues on event-based prospective memory in bipolar patients and schizophrenia patients. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 271(8), 1503–1511. <https://doi.org/10.1007/s00406-021-01235-1>
- Kvavilashvili, L., & Ellis, J. (1996). Varieties of Intention: Some Distinctions and Classifications. In *Prospective Memory: Theory and Applications* (pp. 1–22). L. Erlbaum.
- Kvavilashvili, L., Kornbrot, D. E., Mash, V., Cockburn, J., & Milne, A. (2009). Differential effects of age on prospective and retrospective memory tasks in young, young-old, and old-old adults. *Memory*, 17(2), 180–196. <https://doi.org/10.1080/09658210802194366>
- Kourtesis, P., & MacPherson, S. E. (2021). An ecologically valid examination of event-based and time-based prospective memory using immersive virtual reality: The influence of attention, memory, and executive function processes on real-world prospective memory. *Neuropsychological Rehabilitation*, 0(0), 1–26. <https://doi.org/10.1080/09602011.2021.2008983>
- Kretschmer-Trendowicz, A., & Altgassen, M. (2016). Event-based prospective memory across the lifespan: Do all age groups benefit from salient prospective memory cues? *Cognitive Development*, 39, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2016.04.005>
- Magis-Weinberg, L., Custers, R., & Dumontheil, I. (2020). Sustained and transient processes in event-based prospective memory in adolescence and adulthood. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 32(10), 1924–1945. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01604
- Marty, M. A., Pepin, R., June, A., & Segal, D. L. (2010). Geriatric Depression Scale. In *Principles and Practice of Geriatric Psychiatry* (pp. 152–156). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470669600.ch29>

- 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. <https://doi.org/10.1002/acp.775>
- Mioni, G., Meligrana, L., Rendell, P.G., Bartolomei, L., Perini, F. & Stablum, F. (2015). Event-based prospective memory in patients with Parkinson's disease: the effect of emotional valence. *Front. Hum. Neurosci. 9*:427. doi: 10.3389/fnhum.2015.00427
- Park, D. C., & Kidder, D. P. (1996). Prospective Memory and Medication Adherence. In *Prospective Memory: Theory and Applications* (p. 377). L. Erlbaum.
- Pedale, T., Basso, D., & Santangelo, V. (2017). Processing of negative stimuli facilitates event-based prospective memory only under low memory load. *Journal of Cognitive Psychology, 29*(8), 920–928. <https://doi.org/10.1080/20445911.2017.1329204>
- Pupillo, F., Powell, D., Phillips, L. H., & Schnitzspahn, K. (2022). Remember to stay positive: Affect and prospective memory in everyday life. *Applied Cognitive Psychology*. <https://doi.org/10.1002/acp.3908>
- Rendell, P. G., & Craik, F. I. M. (2000). Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology, 14*(SpecIssue), S43–S62. <https://doi.org/10.1002/acp.770>
- Rendell, P. G., & Henry, J. D. (2009). A review of virtual week for prospective memory assessment: Clinical implications. *Brain Impairment, 10*(1), 14–22. <https://doi.org/10.1375/brim.10.1.14>
- Rizzo, A., Gambino, G., Sardo, P., & Rizzo, V. (2020). Being in the Past and Perform the Future in a Virtual World: VR Applications to Assess and Enhance Episodic and Prospective Memory in Normal and Pathological Aging. *Frontiers in Human Neuroscience, 14*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00297>
- Schnitzspahn, K. M., Ihle, A., Henry, J. D., Rendell, P. G., & Kliegel, M. (2011). The age-prospective memory-paradox: an exploration of possible mechanisms. *International Psychogeriatrics, 23*(4), 583–592. <https://doi.org/10.1017/S1041610210001651>
- Schnitzspahn, K. M., Kvavilashvili, L., & Altgassen, M. (2020). Redefining the pattern of age-prospective memory-paradox: New insights on age effects in lab-based, naturalistic, and self-

assigned tasks. *Psychological Research*, 84(5), 1370–1386. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-1140-2>

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.

Sullivan, K. L., Neighbors, C., Bucks, R. S., Weinborn, M., Gavett, B. E., & Woods, S. P. (2022). Longitudinal declines in event-based, but not time-based, prospective memory among community-dwelling older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 29(1), 70–86. <https://doi.org/10.1080/13825585.2020.1849534>

Strickland, L., Heathcote, A., Humphreys, M. S., & Loft, S. (2021). Target learning in event-based prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. <https://doi.org/10.1037/xlm0000900>

Thompson, C. L., Henry, J. D., Withall, A., Rendell, P. G., & Brodaty, H. (2011). A naturalistic study of prospective memory function in MCI and dementia. *British Journal of Clinical Psychology*, 50(4), 425–434. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.2010.02004.x>

UK ACE-III and M-ACE Administration and Scoring Guide – 2017 - Retrieved July 19, 2022, from <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=UK+ACE-III+and+M-ACE+Administration+and+Scoring+Guide+%E2%80%93+2017>

Will, C. M., Rendell, P. G., Ozgis, S., Pierson, J. M., Ong, B., & Henry, J. D. (2009). Cognitively impaired older adults exhibit comparable difficulties on naturalistic and laboratory prospective memory tasks. *Applied Cognitive Psychology*, 23(6), 804–812. <https://doi.org/10.1002/acp.1514>

Wójcik, M., Neckar, J., & Niedźwieńska, A. (2021, November 25). Predictors of Everyday Prospective Memory Performance: A Superiority in the Execution of Event-Based Tasks over Time-Based Tasks Reverses in Real-Life Situations. *Journal of Applied Research in memory and Cognition*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/h0101872>