UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale e Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea Magistrale in Neuroscienze e Riabilitazione Neuropsicologica

Tesi di Laurea Magistrale

LA RILEVANZA DEL SÉ NELLA PERSISTENZA DELLA MEMORIA: UNO STUDIO CONDOTTO SU INDIVIDUI CON HIGHLY SUPERIOR AUTOBIOGRAPHICAL MEMORY

Self relevance in the persistence of memory: a study conducted on individuals with Highly Superior Autobiographical Memory

Relatore: Prof. Giovanni Galfano

Laureanda: Gloria Borri

Matricola: 2114722

Anno Accademico 2024/2025

INDICE

Capitolo 1. Highly Superior Autobiographical Memory*:* principali studi e caratteristiche distintive **8**

1.1. Correlati neurali della HSAM *12*

1.2. Ipotesi interpretative della HSAM *17*

Capitolo 2. L'effetto del Sé sulle funzioni cognitive **23**

2.1. L'effetto benefico dell'informazione rilevante per il Sé sulla memoria: il Self-Reference Effect *24*

2.2. Nuovi paradigmi per misurare gli effetti del Sé e recenti scoperte *27*

2.3. La rilevanza del Sé cattura e mantiene l'attenzione *34*

Capitolo 3. L'influenza del Sé sulla memoria e sull'attenzione nella HSAM **38**

3.1. Introduzione agli obiettivi della ricerca *38*

3.2. Metodo *40*

3.2.1. Partecipanti 40

3.2.2. Stimoli e procedura sperimentale 41

3.2.3. Disegno sperimentale 47

3.3. Risultati e analisi *49*

3.3.1. Analisi e risultati del Matching Task 49

3.3.2. Analisi e risultati del Go/No-Go Task 55

Capitolo 4. Discussione e conclusione **59**

Bibliografia **65**

INTRODUZIONE

La memoria autobiografica è una componente unica e personale della memoria a lungo termine, che ci permette di conservare e recuperare informazioni riguardanti, nello specifico, gli eventi della nostra vita, che riteniamo importanti nella costruzione di una propria immagine di Sé stabile (Baddeley, Eyesenck & Anderson, 2011).

Recentemente, alcuni individui dotati di strabilianti e relativamente rare capacità di memoria autobiografica hanno suscitato un particolare interesse nella comunità scientifica, soprattutto nei campi della psicologia e delle neuroscienze cognitive. Questa capacità straordinaria di ricordare dettagli specifici e precisi di eventi autobiografici passati è stata identificata e definita come ipertimesia o Highly Superior Autobiographical Memory (Parker, Cahill & McGaugh, 2006). L' Highly Superior Autobiographical Memory (HSAM*)* è nota per essere una forma di memoria prodigiosa, che consente a chi si trova in questa condizione di richiamare con una nitidezza eccezionale eventi e informazioni personali avvenuti in qualsiasi momento della propria vita, in assenza di apparenti alterazioni in altri domini cognitivi (Borri & Galfano, 2023). Tuttavia, a causa del ridotto numero di persone con ipertimesia, la ricerca sull'HSAM è rimasta relativamente poco approfondita (Talbot, Covertino, De Marco, Venneri & Mazzoni, 2025a). Infatti, ad oggi, si sta ancora cercando di comprendere quali siano le caratteristiche principali dell'HSAM e non risulta ancora chiaro come e perché alcuni individui riescano a manifestare tali capacità (Talbot et al., 2025a).

Negli ultimi anni, sono state formulate varie ipotesi sui meccanismi che supportano l'HSAM (Talbot et al., 2025a). Inizialmente, una spiegazione proposta da Parker et al. (2006) era che tale capacità elevata di memoria potesse derivare da una disinibizione dei processi di recupero episodico, che per questo sarebbero costantemente attivi nella

HSAM. Attualmente, la teoria più accreditata per spiegare la HSAM è quella del rafforzamento o consolidamento incidentale, secondo cui gli individui con HSAM rievocherebbero in maniera abituale e involontaria i propri eventi personali per poi rielaborarli (LePort, Stark, McGaugh, Craig & Stark, 2016, o, LePort, Stark, McGaugh & Stark, 2017, per una rassegna si veda Borri & Galfano, 2023). In base a questa ipotesi, ciò che sembra distinguere gli individui con HSAM dai normodotati sembra essere un "rallentamento" nella, cosiddetta "curva dell'oblio" (Ebbinghaus, 1885) dei ricordi autobiografici, che, perciò, tendono a rimanere molto dettagliati anche a distanza di anni (LePort et al., 2016).

La ricerca esposta in questa tesi di laurea non ha l'ambizione di riuscire ad individuare le cause di questa rara condizione, ma si propone di esplorare alcuni dei meccanismi sottostanti alla straordinaria capacità di memoria autobiografica che la caratterizza. L'obiettivo dell'indagine è valutare il processo di codifica nelle persone con HSAM, confrontandolo con quello di individui normodotati. In particolare, intendiamo verificare se, nell'ipertimesia, l'elaborazione di stimoli arbitrariamente associati al Sé presenti differenze o, come suggerito da LePort et al. (2016), si equivalga rispetto a quella osservata in partecipanti di controllo normodotati.

Per conseguire il nostro scopo, non solo sono state studiate le varie teorie e scoperte sui meccanismi alla base dell'HSAM, ma è stata presa in considerazione anche la proposta di Sui e Humphreys (2015) sull'importanza e l'influenza del Sé nel funzionamento tipico dei processi percettivi, attentivi e mnestici. Secondo questi autori la rappresentazione del Sé, una volta attivata da uno stimolo personalmente rilevante, agirebbe da "collante" tra le funzioni cognitive (percezione, attenzione, memoria, presa di decisione…), modulando l'interazione tra i vari stadi di elaborazione dello stimolo stesso (Sui & Humphreys, 2015). Dal momento che l'effetto del Sé sulle funzioni cognitive è stato riscontrato in individui senza straordinarie capacità di memoria, è possibile ipotizzare che lo stesso

effetto si verifichi anche nella condizione dell'HSAM (Palombo, Sheldon & Levine, 2018).

Negli ultimi anni sono stati creati diversi paradigmi per studiare appositamente l'effetto di prioritizzazione del Sé sul sistema cognitivo (Sui & Gu 2017). Proponendo ad individui normali questo tipo di compiti, è risultato che le persone tendevano a dare priorità al legame con il Sé, codificando ed elaborando in modo più approfondito lo stimolo personalmente rilevante, piuttosto che stimoli riferiti a sconosciuti o amici (ad esempio, Sui, Humphreys & He, 2012; Schäfer, Wesslein, Spence, Wentura & Frings, 2016; Stolte, Humphreys, Yankouskaya & Sui, 2017). Dunque, ci è sembrato ragionevole chiedersi cosa sarebbe accaduto se si fosse proposto uno di questi paradigmi ad individui con HSAM.

Nello studio che abbiamo condotto, è stato ripreso il paradigma dell'abbinamento percettivo per stimoli associati al Sé (Sui et al., 2012), in cui si creano associazioni ex novo tra stimoli astratti (forme geometriche) e il Sé. L'esperimento è stato eseguito a distanza, per poter essere proposto ad un gruppo di partecipanti con HSAM (residenti in zone distanti dell'Italia) e ad uno di partecipanti di controllo con simili caratteristiche sociodemografiche (sesso, età e scolarità).

Durante la prima fase di apprendimento, i partecipanti erano istruiti ad associare una figura geometrica (es., un triangolo) ad una specifica identità indicata tramite un'etichetta verbale scritta (es., "Sconosciuto"). Per verificare l'avvenuta acquisizione di tali informazioni, i partecipanti svolgevano un *Associative Matching Task* (Sui et al., 2012), in cui era richiesto di premere uno tra due tasti per indicare la correttezza o l'erroneità dell'abbinamento tra forma geometrica e identità (es., Sconosciuto-triangolo; Tu-quadrato), che veniva presentato sullo schermo. In questo caso l'aspettativa era che tutti

i partecipanti fossero più rapidi nelle prove di *Matching* che riguardavano il Sé rispetto a quelle che riguardavano uno sconosciuto.

Nella seconda fase erano previsti due blocchi di prove di una versione adattata dell'*Attention Holding Task* con risposta manuale, ideata appositamente per facilitare la somministrazione del compito da remoto (Dalmaso, Castelli & Galfano, 2019). In ogni prova, era presentata al centro dello schermo una parola o una forma, già vista e appresa nel paradigma precedente, e un punto nero che appariva alla sua destra o alla sua sinistra. Questo tipo di compito *Go/No-Go* (basato, quindi, sul classico paradigma di Donders, 1969) richiedeva di premere il tasto corrispondente al lato di comparsa del cerchio (localizzazione manuale), ma solo se la forma centrale aveva una precisa identità (es. "Tu-quadrato"). In uno studio recente, in cui erano misurate le risposte saccadiche a questa tipologia di compito, la risposta al cerchio è risultata più lenta quando la forma centrale era associata al Sé (Dalmaso et al., 2019). Perciò, si è riscontrata una tendenza a mantenere l'attenzione spaziale su stimoli precedentemente associati alla propria identità (Dalmaso et al, 2019). Si è ipotizzato che tale effetto potesse emergere anche misurando le risposte manuali, pur essendo quest'ultime caratterizzate da una maggior lentezza rispetto ai movimenti oculari. Un risultato simile avrebbe rappresentato una prova a sostegno del fatto che elementi associati al Sé fossero elaborati in modo più profondo e ciò avrebbe potuto costituire la base per una codifica ad alta priorità sottostante la memoria autobiografica. Se, nello studio descritto in questa tesi, si fosse riscontrato un rallentamento più marcato nei tempi di risposta per stimoli riferiti al Sé negli individui con HSAM, rispetto agli individui normodotati, l'ipotesi di LePort et al. (2016), che prevedeva che solo il consolidamento e il recupero fossero particolarmente potenziati in questa sindrome, sarebbe stata in parte confutata.

Prima di passare ai dettagli dello studio in questione, nei capitoli che seguono prenderemo in esame le caratteristiche dell'HSAM, dando maggiore rilievo alle recenti scoperte

avvenute in quest'ambito e alle teorie proposte per spiegare questa condizione. Inoltre, esamineremo quanto emerso in letteratura circa il ruolo del Sé nelle funzioni cognitive e il paradigma scelto nello studio illustrato in questa tesi, inizialmente ideato da Sui e collaboratori nel 2012 e poi ripreso in svariate ricerche successive. Tra queste, ci concentreremo particolarmente sulla ricerca di Dalmaso e colleghi (2019), in cui è stato studiato l'effetto del Sé sull'attenzione visuo-spaziale. Solamente in seguito potremo introdurre il nostro studio ed esaminare la metodologia impiegata, approfondendo, quindi, il campionamento, le caratteristiche dei partecipanti, il setting sperimentale e la procedura di somministrazione del compito. Dopodiché, potremo descrivere le analisi svolte sui dati raccolti e i risultati finali dello studio. Per concludere, i risultati ottenuti saranno interpretati rispetto alle nostre aspettative iniziali e, poi, discussi, ponendo particolare attenzione ai limiti e ai risvolti che essi potrebbero portare alla ricerca futura.

CAPITOLO 1. HIGHLY SUPERIOR AUTOBIOGRAPHICAL MEMORY: PRINCIPALI STUDI E CARATTERISTICHE DISTINTIVE

L'HSAM è una condizione rara, che consente a chi la possiede di ricordare in modo spontaneo, automatico e molto accurato un numero eccezionale di eventi legati al Sé e le rispettive date in cui sono avvenuti, per un intervallo di tempo che interessa la maggior parte della propria vita (ad esempio, LePort et al., 2017, Brandt & Bakker 2018).

Quasi vent'anni fa, il gruppo di ricerca diretto da James McGaugh ha pubblicato il primo studio pioneristico su un caso di alto funzionamento della memoria autobiografica, oggi noto come il caso di Jill Price (Parker et al., 2006). Dalla loro ricerca esplorativa, è emerso che le persone come Jill Price sono in grado di raccontare cosa stavano facendo in una precisa data e che giorno della settimana era, apparentemente senza ricorrere a particolari strategie di recupero (Parker et al., 2006). Questa straordinaria condizione sembra essere specifica per la memoria autobiografica e, dunque, non associata ad elevate capacità in altri domini cognitivi (la percezione, l'attenzione e le funzioni esecutive) o a potenziamenti in altre tipologie di memoria, come la memoria di lavoro (LePort et al., 2017, Parker et al., 2006). Di fatto, uno studio in cui a un gruppo di soggetti con HSAM e a uno composto da persone con normali capacità di ricordo era stato richiesto di recuperare informazioni slegate dalla propria vita, come alcuni esemplari di animali, non ha rilevato alcuna differenza nelle prestazioni di memoria semantica dei due campioni (Santangelo, Cavallina, Colucci, Santori, Macrì, McGaugh & Campolongo, 2018).

Lo studio sul caso singolo di R.S. sembrava, però, fare eccezione, poiché, oltre a presentare elevate abilità di memoria autobiografica, dimostrava anche la capacità di ricordare l'intero testo, praticamente parola per parola, dei sette libri di Harry Potter

(Ford, Shaw, Mattingley, & Robinson, 2022). Tuttavia, sebbene queste informazioni sembrino di natura "semantica" e slegata dalla rappresentazione di Sé, R.S., nel 2000, aveva comunque ricordi personali associati alla lettura della serie di Harry Potter (Ford et al., 2022). Secondo i ricercatori, perciò, il recupero dei dettagli del libro può essere stato potenziato dall'associazione delle informazioni non episodiche con la rilevanza personale dei propri ricordi autobiografici (Ford et al., 2022).

Inoltre, sembra che individui con HSAM si ricordino meglio le proprie esperienze rispetto a quelle condivise dagli intervistatori (LePort et al., 2017; 2016). Risultati simili sono stati riscontrati in una ricerca che ha indagato la capacità di R.S. di immaginare scenari orientati al futuro, per comprendere se anche questa abilità fosse superiore quanto il suo ricordo di eventi passati (Gibson, Ford & Robinson, 2022). Secondo gli autori, il *future thinking* è, infatti, un processo cognitivo che fa molto affidamento sulla capacità di ricordare il passato (Gibson et al., 2022). In questo studio, le prestazioni di R.S. in compiti di memoria autobiografica, di *future thinking* episodico, cioè la capacità di immaginare eventi che plausibilmente sarebbero potuti accadere nel proprio futuro, e sulla "costruzione di scene orientate al futuro" (la capacità di narrare eventi futuri dalla prospettiva di una terza persona) sono state confrontate con quelle di un gruppo di controllo (Gibson et al., 2022). I ricercatori hanno osservato che i ricordi degli eventi passati di R.S. erano episodicamente più ricchi, ma solo quando la rilevanza personale dell'evento era saliente (Gibson et al., 2022). Lo stesso accadeva nella prova che richiedeva di immaginare eventi futuri personali, suggeriti da una singola parola (ad esempio "bambino") ed entro un limite di tempo (Gibson et al., 2022). Anche in questo caso, R.S. ha dimostrato una capacità di *future thinking* superiore rispetto ai partecipanti di controllo, in quanto le sue descrizioni in prima persona di eventi futuri plausibili erano molto più ricche di dettagli (Gibson et al., 2022). Tuttavia, i punteggi nel compito di immaginazione e narrazione di scene orientate al futuro di altri personaggi (ad esempio,

di “Cenerentola”) non erano molto elevati. Questi risultati sono stati interpretati come evidenza del fatto che gli individui con HSAM possono immaginare e articolare in modo dettagliato scenari futuri, ma solo quando questi scenari sono specifici e possono essere facilmente collegati alla loro storia personale (Gibson et al., 2022).

Per quanto la memoria autobiografica degli individui con ipertimesia risulti essere molto potenziata rispetto a quella delle persone normali, molti studi hanno rivelato che il funzionamento dei loro processi mnestici sembra simile al nostro. Ne è una prova la ricerca di Patihis, Frenda, LePort, Petersen, Nichols, Stark e McGaugh (2013), in cui un gruppo di partecipanti con HSAM e un gruppo di controllo sono stati sottoposti al *DRM false-memory associative word list* di Roediger e McDermott (1995). Ad entrambi i gruppi sono state presentate alcune liste di vocaboli appartenenti ad uno stesso gruppo semantico. Per esempio, un elenco di parole conteneva alcuni vocaboli, associati dal punto di vista del significato con i concetti del “dormire” o del “sonno”, come “riposo", "letto", "pisolino", "pace" (Roediger & McDermott, 1995). Prima di ogni presentazione, i partecipanti erano invitati a tenere a mente le parole, al fine di ripeterle in un secondo momento. É emerso che durante la ripetizione delle parole, in entrambi i gruppi, una percentuale elevata di persone tendeva a menzionare anche una parola non presente nella lista, ma associata semanticamente alle altre parole da ricordare. Ad esempio, in questo caso poteva trattarsi del termine “sonno” (Patihis et al., 2013). Ciò ha dimostrato che anche la memoria degli individui con HSAM funziona in modo associativo, per cui un oggetto o un evento attiva una rete di oggetti o eventi correlati e, in seguito, un elemento attivato può essere incorporato in memoria, anche se inattendibile, quando il ricordo viene ricostruito al momento del recupero (Patihis et al., 2013). Perciò, gli individui con HSAM sebbene possano recuperare ricordi autobiografici molto ricchi di particolari, per farlo usano gli stessi processi ricostruttivi fallibili delle persone con normali capacità di memoria (Patihis et al., 2013).

Inoltre, il caso di un altro partecipante con HSAM, D.T., ha evidenziato come, in questa condizione, l'accesso ad un qualsiasi tipo di ricordo personale legato a una data specifica, risulti più rapido qualora venga preceduto dal recupero di un evento con una certa valenza emotiva (sia positiva sia negativa) piuttosto che dal recupero di un evento con una connotazione "neutra" (Talbot, Gatti, Boccalari, Marchetti, Mitaritonna, Convertino, Stockner & Mazzoni, 2024). In particolare, i ricercatori hanno proposto al partecipante un paradigma di *priming* che prevedeva l'utilizzo di coppie di date (Talbot et al., 2024). Inizialmente, in un tempo prefissato, appariva sullo schermo una data, ad esempio 15 aprile 2002, come *prime* per evocare un ricordo di quella giornata (Talbot et al., 2024). Successivamente, appariva sul monitor una data *target* (ad esempio, 11 ottobre 1996) che D.T. doveva richiamare (Talbot et al., 2024). In questa indagine sono stati considerati i tempi di recupero relativi a ciascuna data-*target*, in quanto era già stato evidenziato in letteratura che, in generale, tali tempi potevano essere influenzati dalle manipolazioni effettuate nella fase di priming (ad esempio, Conway & Bekerian, 1987). Inoltre, qualora si fosse riscontrato un accesso alla memoria eccezionalmente rapido, ciò sarebbe stato interpretato come un possibile indicatore distintivo dell'HSAM, come già osservato in ricerche precedenti (per esempio, Mazzoni et al., 2019; Santangelo et al., 2018). I risultati hanno mostrato che i tempi di recupero di D.T. erano significativamente più rapidi nella condizione di *priming* a valenza emotiva rispetto a quella neutra (Talbot et al., 2024). In aggiunta, nei casi di *priming* con vissuto emotivo, D.T. sembrava accedere a un maggior numero di ricordi, rispetto a quando i *priming* erano neutri (Talbot et al., 2024). Questi dati supportano il ruolo rilevante rivestito dalle emozioni nell'organizzazione dei ricordi autobiografici degli individui con HSAM (Talbot et al., 2024).

Gli studi condotti dai gruppi di ricerca di Ford et al. (2022), Gibson et al. (2022), Patihis et al. (2013) e Talbot et al. (2024) suggeriscono che i meccanismi alla base dell'HSAM non siano così diversi dai processi mnestici delle persone normali, ma piuttosto siano

potenziati laddove gli episodi di vita sono associati a un significato personale o a vissuti emotivi. Sembra, infatti, che le persone con HSAM abbiano un alto funzionamento mnestico e un buon *future thinking*, rispetto ai partecipanti di controllo, specificatamente quando hanno a che fare con stimoli rilevanti per il Sé o associati ad eventi di vita personali (Ford et al., 2022 e Gibson et al., 2022).

Alla luce delle peculiarità che caratterizzano l'HSAM e delle similitudini che gli individui ipertimesici condividono con le persone normali, è lecito chiedersi se sono state riscontrate differenze sul piano strutturale e funzionale tra le neuroimmagini di persone normodotate e di individui con HSAM. Nel prossimo paragrafo cercheremo di dare una risposta a questa domanda, evidenziando come le recenti scoperte sulle basi neurali dell'ipertimesia, da un lato, abbiano ampliato alcune teorie già presenti in letteratura, e dall'altro, abbiano aperto la strada a nuove prospettive di ricerca sulla condizione della HSAM.

1.1. CORRELATI NEURALI DELLA HSAM

Alcuni individui con HSAM sono stati sottoposti a tecniche di risonanza magnetica (*MRI*) per poter osservare le principali differenze tra le loro strutture cerebrali e la morfologia cerebrale di alcuni partecipanti di controllo (LePort, Mattfeld, Dickinson-Anson, Fallon, Stark, Kruggel, Cahill, & McGaugh, 2012). Le Port e collaboratori (2012) hanno identificato nove strutture cerebrali morfologicamente differenti da quelle presenti nelle neuroimmagini di persone normali. In particolare, hanno riscontrato una minore concentrazione di materia grigia nei pressi del putamen ventrale anteriore destro, nel lato anteriore della capsula interna, nel nucleo caudato, nel giro temporale medio e nel solco intraparietale; e una maggiore concentrazione di neuroni nel globo pallido (*pallidum*)

posteriore destro. È interessante notare che le aree cerebrali del putamen, del nucleo caudato e del *pallidum* si associano a tendenze ossessive nei processi di pensiero; mentre il giro temporale medio e il solco intraparietale sono strutture tipicamente legate al ricordo di eventi autobiografici (LePort et al., 2012).

Tuttavia, queste prime osservazioni strutturali non potevano da sole spiegare le basi neurali della HSAM e comportavano un rischio molto elevato di compiere inferenze affrettate. Infatti, l'osservazione di differenze strutturali tra gli individui con HSAM e persone normodotate non poteva in alcun modo far pensare alla presenza di un nesso causale tra aree cerebrali morfologicamente diverse e la condizione dell'ipertimesia. Galaburda, nel famoso caso del "cervello di Einstein" (1999), è stato il primo a sostenere che la ricerca sui marcatori anatomici macroscopici è sempre stata e rimarrà improduttiva anche in futuro. I motivi a sostegno di questa affermazione, tutt'ora, risiedono nelle differenze di base che tutti gli individui presentano a livello neuro-anatomico e nel fatto che non è possibile parlare direttamente di consequenzialità tra ciò che si osserva a livello strutturale, da una singola immagine, e quanto avviene solitamente a livello comportamentale (a meno che, non si inducano alterazioni dell'attività cerebrale in vivo, ad esempio tramite tecniche di stimolazione transcraniche non-invasive).

La ricerca di Santangelo et al. (2018) ha rappresentato il primo tentativo di approfondire la ricerca sui correlati neurali dell'ipertimesia e di chiarire le dinamiche dell'attività cerebrale in alcuni individui che presentavano questa condizione. Otto individui con HSAM che mostravano sintomi ossessivo-compulsivi e un gruppo di controllo sono stati sottoposti ad un paradigma sperimentale tipicamente utilizzato per testare la memoria autobiografica durante la risonanza magnetica funzionale (Santangelo et al., 2018). Il compito richiedeva ai partecipanti di ricordare la prima o l'ultima volta che era accaduto loro un determinato evento (per esempio, «qual è la prima volta che hai guidato la macchina?», oppure «qual è l'ultima volta che hai preso un treno?»). Nello specifico, una

volta ricevuta la domanda, i partecipanti erano istruiti a premere un tasto per indicare l'avvenuto accesso al ricordo, e poi a continuare a concentrarsi il più possibile sul contenuto dell'episodio come se dovessero riviverlo (Santangelo et al., 2018). Gli autori hanno incluso nel paradigma anche un compito di controllo semantico, che richiedeva di generare quanti più esemplari possibili a partire da una data categoria semantica (per es., «frutti»). L'attività cerebrale associata al compito sperimentale è stata, infatti, estrapolata tramite un'analisi sottrattiva dell'attività neurale presente a riposo e durante il compito semantico (Santangelo et al., 2018). Come già accennato nel precedente capitolo, i risultati comportamentali hanno mostrato che gli individui con HSAM avevano un accesso selettivamente più rapido e dei ricordi autobiografici molto più dettagliati rispetto al gruppo di controllo; mentre, nel compito semantico, i due gruppi mostravano una prestazione simile (Santangelo et al., 2018). Per quanto riguarda l'attività cerebrale, il gruppo di individui con HSAM si differenziava dal gruppo di controllo per una maggiore attivazione in diverse regioni della corteccia fronto-parietale, tra le quali erano comprese le aree della corteccia prefrontale ventromediale e dorsolaterale, la regione ippocampale, la corteccia dell'insula, i giri angolari, e la giunzione temporo-parietale (Santangelo et al., 2018). In particolare, l'aumento di attivazione cerebrale di tali regioni corticali si osservava durante la fase di accesso al ricordo e non in quella successiva, in cui i partecipanti erano istruiti a riviverlo in modo più profondo (Santangelo et al., 2018). Inoltre, alcune strutture della corteccia prefrontale ventromediale sembravano attivarsi specificatamente durante il ricordo di episodi più lontani nel tempo rispetto ad eventi autobiografici più recenti.

Per testare quest'ultimo aspetto emerso dalla prima ricerca di Santangelo et al. (2018), uno studio successivo si è focalizzato sull'attivazione neurale osservata durante un compito di recupero di ricordi personali più o meno recenti di individui con HSAM (Santangelo, Pedale, Macrì, & Campolongo, 2020). Nell'esperimento, condotto tramite

la risonanza magnetica funzionale (*fMRI*), i partecipanti con HSAM e il gruppo di controllo dovevano recuperare alternativamente e in modo casuale dei ricordi recenti e dei ricordi più remoti del loro passato (gli item erano simili a quelli del paradigma usato da Santangelo et al., 2018). Si è riscontrato che, nella regione prefrontale ventromediale degli individui con HSAM, l'attivazione neurale diventava più marcata all'aumentare della distanza temporale che separava i ricordi recenti da quelli remoti recuperati nel compito (Santangelo et al., 2020). Invece, nel gruppo di controllo, durante lo svolgimento dello stesso compito, all'aumentare della distanza temporale che intercorreva tra gli eventi *target*, era visibile un aumento dell'attivazione tra la corteccia prefrontale dorsomediale e l'ippocampo (Santangelo et al., 2020). Questo pattern ha portato Santangelo et al. (2020) a ipotizzare che gli individui con HSAM presentino una specializzazione neurale per i ricordi nuovi e remoti in un'area cerebrale diversa rispetto a quella della popolazione normale.

Un'altra importante differenza è stata riscontrata a livello funzionale tra le connessioni neurali dei partecipanti con un normale funzionamento mnestico e un singolo partecipante con l'HSAM (Ally, Hussey, & Donahue, 2013). Le analisi di *MRI e fMRI* hanno evidenziato che l'individuo studiato (H.K.) mostrava un'ipertrofia dell'amigdala destra (cioè una maggiore quantità di materia grigia), e un'aumentata connettività tra l'amigdala e l'ippocampo rispetto al campione di controllo estratto dalla popolazione normale (Ally et al., 2013). Essendo queste due aree probabilmente implicate nel ricordo di eventi passati, di stimoli sociali e/o ricchi di contenuto emotivo, il sistema che insieme vanno a comporre potrebbe essere più attivo e associato a un'elaborazione particolarmente efficiente di una grande quantità di episodi autobiografici, che vengono fatti passare come rilevanti per la codifica e il mantenimento dell'immagine di Sé (Ally et al., 2013).

In un esperimento di *fMRI* più recente, sono emersi risultati che possono suggerire una spiegazione quasi "complementare" alla precedente. Nello specifico, si è notato che gli

individui con HSAM avevano una ridotta connettività tra l'ippocampo e le reti neurali implicate nell'elaborazione di stimoli salienti e un'aumentata connettività tra l'ippocampo con le regioni sensoriali lungo il giro fusiforme e la corteccia temporale inferiore, rispetto ai partecipanti di controllo (Daviddi, Pedale, Serra, Macrì, Campolongo, & Santangelo, 2022). Ciò potrebbe suggerire che negli individui con HSAM ci sia una ridotta selezione degli aspetti salienti del ricordo, che favorisce l'elaborazione di tutte le informazioni e dei rispettivi dettagli episodici che raggiungono le cortecce sensoriali (Daviddi et al., 2022).

Ad estensione di queste ricerche, Orwig, Diez, Bueicheku, Pedale, Parente, Campolongo, Schacter, Sepulcre e Santangelo (2024) hanno condotto un'analisi approfondita (utilizzando la *Seed-Based Analysis*) sulle neuroimmagini funzionali a riposo di partecipanti con HSAM e di partecipanti di controllo, per identificare le principali differenze tra le regioni di interesse associate alla memoria autobiografica. In questo studio, da una parte, i partecipanti con HSAM hanno mostrato una ridotta connettività ippocampale con le regioni cerebrali di alto livello appartenenti alla rete "della salienza" (ovvero, corteccia cingolata anteriore e insula bilaterale) e alla rete fronto-parietale ventrale, rispetto ai controlli. Dall'altra parte, i soggetti con HSAM hanno mostrato anche una maggiore connettività ippocampale con le regioni sensoriali (ovvero, giro fusiforme e corteccia temporale inferiore). Questi risultati sembrano confermare quanto emerso dallo studio di Daviddi et al. (2022) citato in precedenza.

Nonostante l'utilizzo di questo tipo di tecniche avanzate nella ricerca, non possiamo comprendere dalle neuroimmagini le cause di una sindrome complessa come quella della HSAM. Siamo solo in grado di fare una "fotografia" di ciò che avviene in un dato momento nel cervello di alcune persone e di confrontarlo con le neuroimmagini di controllo. Partendo, però, da queste prime evidenze, che hanno permesso di identificare le reti di aree coinvolte durante il recupero di ricordi autobiografici in condizioni normali

di memoria e nell'ipertimesia, è stato possibile proporre diverse ipotesi per spiegare i meccanismi alla base dell'HSAM.

1.2. IPOTESI INTERPRETATIVE DELLA HSAM

Il fenomeno dell'HSAM rimane estremamente raro e si sa ancora poco sul motivo per cui gli individui con questa condizione riescano a ricordare la propria vita in modo eccezionalmente dettagliato, rispetto alla popolazione normale, recuperando molto precisamente alcuni eventi autobiografici in risposta a specifiche date di calendario (Talbot, Gatti, Boccalari, Marchetti, Mitaritonna, Convertino, Stockner & Mazzoni, 2025b). A partire dalle evidenze riscontrate sul piano comportamentale, neurale e di personalità degli individui con HSAM, sono state formulate varie ipotesi interpretative.

Una prima spiegazione, introdotta da Parker et al. (2006), era che tale capacità elevata di memoria potesse derivare da un deficit di inibizione del costante processo di recupero delle proprie esperienze passate. L'ipertimesia potrebbe, quindi, dipendere da una ridotta funzionalità dei processi di controllo esecutivo nella gestione del cosiddetto "oblio benefico", che caratterizza tutte quelle situazioni nelle quali il dimenticare una certa informazione è più funzionale rispetto al ricordarla (per es., Fawcett & Hulbert, 2020, in una rassegna di Borri & Galfano, 2023).

Molto diversa è, invece, una proposta recente che ha preso nuovamente in esame le funzioni esecutive degli individui con HSAM. Secondo la teoria di dipendenza dall'inibizione cognitiva, i processi inibitori modulano la memoria autobiografica determinando quali ricordi entreranno (e quali no) nella propria memoria esplicita (Barzykowski, Radel, Niedźwieńska & Kvavilashvili, 2019). A tal proposito, Talbot e colleghi (2025b) hanno ipotizzato che questi processi di controllo siano amplificati nella

HSAM, in modo tale da proteggere gli individui dall'essere sopraffatti dall'abbondanza di ricordi. Per verificare se l'inibizione cognitiva fosse eccezionale nella HSAM, un caso singolo di ipertimesia (D.T.) e 20 controlli con caratteristiche sociodemografiche simili, hanno svolto una serie di compiti (ad esempio, il *Go/No-Go* di Donders, 1969; il compito di Stroop, 1935) che valutavano vari aspetti dell'inibizione, come la memoria o le risposte motorie automatiche. I risultati hanno, però, indicato che il funzionamento inibitorio degli individui con HSAM era simile a quello della popolazione tipica e quindi non eccezionale (Talbot et al., 2025b). Dal momento che i risultati non hanno confermato l'ipotesi iniziale dello studio, i ricercatori hanno concluso che la capacità di inibizione poteva essere esclusa dalle possibili cause alla base della straordinaria capacità di memoria autobiografica. Tuttavia, quest'ultima affermazione necessiterebbe ancora di ricevere maggior supporto empirico.

Poiché è stato osservato che gli individui con HSAM non si differenziavano dai soggetti di controllo né per la quantità né per la qualità dei dettagli ricordati riguardo agli eventi autobiografici più recenti, è stata avanzata un'ulteriore ipotesi per spiegare il fenomeno dell'ipertimesia (LePort et al., 2016). Alcuni ricercatori hanno suggerito che i processi di codifica nell'HSAM potrebbero essere simili ai meccanismi cognitivi e metacognitivi della popolazione normale (LePort et al., 2016). Perciò, il potenziamento della memoria sembrerebbe verificarsi nelle fasi successive della memoria (ovvero, di consolidamento e recupero). Infatti, gli individui con HSAM hanno mostrato una memoria autobiografica nettamente superiore alle persone normali unicamente per eventi risalenti a più di un mese prima del test (LePort et al., 2016).

Questi dati ci spingono a rivolgere l'attenzione, ancora una volta, ai processi di oblio nel ricordo autobiografico, che nell'HSAM sembrano subire un rallentamento rispetto al modello classico della "curva dell'oblio" di Ebbinghaus (1885; Radvansky, Doolen, Pettijohn & Ritchey, 2022). Seguendo questa linea di ragionamento, sembra che gli

individui con HSAM non siano necessariamente in grado di ricordare tutto, ma piuttosto non riescano a dimenticare le esperienze personali (Talbot et al., 2025a).

Per quanto tale ipotesi interpretativa sia attendibile, è necessario tener conto di alcuni limiti dello studio condotto da LePort et al. (2016) su cui in parte è fondata. Uno tra tutti è che, la ricerca di LePort et al. (2016) come la maggior parte di quelle che indagano la memoria autobiografica, presuppone che tutti i ricordi autobiografici descritti dai partecipanti siano accurati, pur non disponendo dei mezzi per verificare alcuna affermazione (Talbot et al., 2025a). Per cui, forse anche dopo un giorno dall'evento, le rappresentazioni mnemoniche degli individui con HSAM potrebbero essere più accurate rispetto a quelle dei controlli (Talbot et al., 2025a). Infatti, se si registrassero ulteriori misure durante l'accesso al ricordo (ad esempio, tempi di risposta o attivazioni cerebrali), le differenze tra i gruppi potrebbero emergere anche a meno di una settimana (Talbot et al., 2025a). Potrebbe anche darsi che la valutazione del richiamo differito di un evento sia insensibile alle differenze tra gli individui con HSAM e le persone normali, quando gli intervalli di test sono relativamente brevi, a causa di un effetto soffitto (Palombo et al., 2018). In effetti, il compito di ricordare un episodio personalmente significativo e molto recente potrebbe risultare troppo semplice per individui dotati di elevate capacità di memoria autobiografica. Questa tipologia di compito, quindi, potrebbe essere in parte inadeguata per la rilevazione di differenze individuali nella memoria.

I risultati di LePort e colleghi (2016) sono comunque molto interessanti, anche perché suggeriscono che l'HSAM potrebbe essere il risultato di un consolidamento e recupero più efficienti di ricordi dettagliati, probabilmente radicati nella ripetizione abituale e ossessiva di materiale autobiografico. Infatti, dalle loro valutazioni sulle tendenze ossessivo-compulsive, è emerso che i partecipanti con HSAM presentavano spesso comportamenti ossessivi (come la ruminazione, il bisogno di riorganizzare il proprio ambiente, o la germofobia) simili a quelli dei pazienti con diagnosi di disturbo ossessivo-

compulsivo. Si è pensato, dunque, che le ruminazioni/perseverazioni routinarie di informazioni autobiografiche contribuissero alla preservazione incidentale dei ricordi dei partecipanti con HSAM (LePort et al., 2016). Inoltre, è stato riportato che gli stessi ricordi autobiografici potevano assumere la forma di veri e propri pensieri intrusivi per alcuni individui con HSAM (Parker et al. 2006). Per questi motivi, LePort et al. 2016, hanno sostenuto che l'HSAM potesse proprio trattarsi di una forma unica di disturbo ossessivo-compulsivo. Di fatto, non solo i partecipanti con HSAM sembravano esprimere tendenze ossessive, ma sono state anche riscontrate somiglianze tra la struttura del loro cervello e quella dei pazienti con disturbo ossessivo-compulsivo (LePort et al., 2012). In particolare, si è riscontrato che entrambe le popolazioni condividono un nucleo caudato e un putamen di dimensioni maggiori rispetto a quella normale (LePort et al., 2012).

Come abbiamo visto, i risultati delle ricerche sui correlati neurali della HSAM hanno ispirato delle ipotesi esplicative che possono essere integrate con quelle trattate in precedenza (Borri & Galfano, 2023). Di particolare interesse per l'indagine sui meccanismi sottostanti alla HSAM è la proposta di Daviddi, Pedale et al. (2022), secondo cui la ridotta connettività funzionale a riposo tra l'ippocampo e le regioni corticali coinvolte nell'elaborazione di caratteristiche rilevanti per il compito e nel controllo attentivo potrebbe essere alla base della tendenza a codificare e consolidare in memoria informazioni personali a prescindere dalla loro rilevanza e reale utilità.

Altri ricercatori ipotizzano, invece, che l'amigdala, in particolare quella destra, giochi un ruolo fondamentale nei processi di codifica e recupero dei ricordi autobiografici, che vengono costantemente elaborati come ricchi di intense emozioni o di rilevanza sociale e personale (Ally et al., 2013). Inoltre, si ritiene che il sistema composto dalle connessioni tra l'amigdala e l'ippocampo sia iperattivo nell'HSAM, con il risultato che le informazioni emotive vengono elaborate in termini di rilevanza per il Sé (Ally et al., 2013; Rameson, Satpute & Lieberman, 2010). Tuttavia, questa idea, per quanto interessante,

rimane ancora tutta da approfondire empiricamente, essendo basata sui dati strutturali e funzionali di un caso singolo con HSAM.

Quello che noi sappiamo con certezza è che la memoria autobiografica resta complessa e sfaccettata. Infatti, richiede sia processi "generali" (ad esempio, inibizione, codifica, mantenimento, recupero) sia processi "specifici", come quelli percettivi, autoreferenziali, affettivi, spaziali, temporali, e così via (Palombo et al., 2018). In effetti, un recente studio di Lenormand, Fauvel e Piolino (2024) ha dimostrato come diversi fattori entrino in gioco nel consolidamento dei ricordi autobiografici. L'esperimento, che hanno condotto, era particolarmente interessante, poiché includeva un paradigma molto ecologico, in cui i partecipanti hanno registrato due eventi personali al giorno con una telecamera portatile, la *SenseCam*, per un totale di 10 giorni, e hanno descritto gli episodi tramite alcune scale soggettive. Le scale riguardavano, ad esempio: la valenza e l'intensità emotiva del proprio vissuto, l'associazione dell'evento registrato con il concetto di Sé, la rilevanza dell'evento per il Sé, la prospettiva da attore o da osservatore del ricordo, la frequenza di ripetizione dei dettagli nella mente, il numero di immagini mentali suscitate dal ricordo, la previsione sui dettagli ancora presenti in memoria dopo un mese dall'accaduto, eccetera. Le esperienze vissute in questo lasso di tempo dovevano essere, poi, raccontate allo sperimentatore in differita dopo 5 giorni e dopo un mese (Lenormand et al. 2024). Da un confronto tra le scale che caratterizzavano il contenuto del ricordo e le interviste successive, è emerso che le variabili che meglio distinguevano tra ricordi episodici ed eventi dimenticati dopo un mese dall'accaduto, erano il numero di immagini mentali suscitate dall'evento vissuto, il legame dell'episodio con il concetto di Sé e le prime previsioni sui dettagli che sarebbero rimasti in memoria dopo un mese dall'accaduto. I risultati di questo studio suggeriscono come si sviluppano naturalmente i ricordi autobiografici durante le esperienze di vita quotidiana (Lenormand et al., 2024). Il fatto che un evento venga ritenuto importante per il proprio concetto di Sé o associato alla

propria identità è una delle variabili che predicono con una certa precisione che esso verrà codificato in modo profondo e, in seguito, ricordato con maggiore dettaglio. Si può dire che la memoria autobiografica si formi proprio a partire dal ricordo a lungo termine di informazioni che hanno una certa rilevanza per il Sé.

Partendo proprio dal presupposto che i ricordi autobiografici sono per definizione riferiti al Sé (ad esempio, LePort et al., 2017, Brandt & Bakker 2018), è stata sviluppata un'ipotesi intrigante, sebbene "speculativa", per spiegare l'HSAM. Nello specifico, alcuni autori propongono che i meccanismi che supportano l'effetto del Sé nella memoria (o *Self-Reference Effect,* Cunnigham & Turk, 2017) possano essere potenziati nella HSAM (Palombo et al., 2018). Quest'ipotesi troverebbe, in parte, supporto empirico dai risultati di Patihis et al. (2013) e Talbot et al. (2024), che suggeriscono come i meccanismi alla base dell'HSAM siano simili ai processi di memoria delle persone normali, ma potenziati rispetto ad essi. Altri dati a supporto di questa teoria provengono dalla ricerca su un caso singolo di Ally et al. (2013), già discussa in precedenza. Secondo Palombo et al. (2018) è, inoltre, possibile che la propensione di questi individui a prestare particolare attenzione alle informazioni personali o riferite al Sé sia un tratto disposizionale che ha effetti a cascata sulla loro straordinaria memoria autobiografica.

Per comprendere l'ipotesi avanzata da Palombo et al., nel 2018, secondo cui nell'HSAM si verificherebbe un potenziamento della codifica per stimoli riferiti al Sé, è necessario prima esaminare le ricerche sull'influenza del Sé sul funzionamento cognitivo e i paradigmi usati per studiarla nella popolazione normale.

CAPITOLO 2. L'EFFETTO DEL SÉ SULLE FUNZIONI COGNITIVE

La rappresentazione di Sé ha un grande impatto sulle funzioni cognitive (Sui & Gu, 2017). Molte evidenze suggeriscono che, in generale, gli individui sono altamente sensibili a stimoli riferiti al Sé (Dalmaso et al., 2019). Di fatto, la capacità intrinseca del Sé (associato ad uno specifico oggetto) di catturare l'attenzione è stata una tra le prime solide scoperte della psicologia cognitiva, riscontrata in compiti di ascolto dicotico da Cherry (1953) e Moray (1959). In questi primi esperimenti e in molteplici studi successivi, è stato dimostrato che quando segnali autobiografici irrilevanti per il compito (ad esempio, il proprio nome, il proprio volto, la propria città natale, ecc.) vengono presentati in formato uditivo o visivo, l'attenzione tende ad essere attirata verso di essi, anche a scapito di una buona prestazione in compiti concomitanti (ad esempio, Bargh, 1982; Brédart, Delchambre & Laureys, 2006). Si ritiene che questi risultati riflettano il valore adattivo dei *cue* rilevanti per il Sé (Scheller & Sui, 2022). Infatti, se un indizio nell'ambiente riguarda direttamente l'individuo, allora esiste un vantaggio evolutivo nell'avere sistemi che garantiscano che quel *cue* non venga ignorato (ad esempio, Cunningham, 2016; Cunningham, Brady-Van den Bos, Gill & Turk, 2013).

Inoltre, gli stimoli associati al Sé sono tra i più evocativi tra gli stimoli ambientali e generano significativi vantaggi mnemonici (Conway & Dewhurst, 1995; Rogers, Kuiper & Kirker, 1977; Symons & Johnson, 1997). Molte ricerche si sono, infatti, concentrate sui vantaggi mnestici relati a informazioni che sono riconosciute come importanti per il proprio Sé (Cunnigham & Turk, 2017). Questo effetto benefico sulla memoria è divenuto noto come *Self-Reference Effect* (Cunnigham & Turk, 2017). Il *Self-Reference Effect* descrive la tendenza a ricordare più facilmente e con maggior dettaglio le informazioni codificate in riferimento a sé stessi rispetto alle informazioni legate ad altre persone o

elaborate solamente a livello semantico (ad esempio, Cunnigham & Turk, 2017, Sui & Humphreys, 2015). Ad esempio in uno studio recente in cui si chiedeva ai partecipanti di esprimere un giudizio su quanto alcuni aggettivi negativi e positivi fossero, secondo loro, associati al proprio Sé, oppure di spiegare semplicemente il significato delle parole, è stata riscontrata una capacità di richiamo più accurata e precisa per gli item giudicati in relazione a sé stessi piuttosto che a quelli valutati per il significato (Leshikar, Dulas & Duarte, 2015). In generale, perciò, si può parlare di *Self-Reference Effect* quando si riscontrano prestazioni di memoria incrementate in presenza di stimoli legati alla propria identità, rispetto a quando si ha a che fare con stimoli non rilevanti per il Sé o associati ad altre persone (Sui & Humphreys, 2015).

Nel prossimo paragrafo approfondiremo questo effetto di facilitazione per il ricordo di eventi legati al Sé, per poi passare, successivamente, a parlare dei paradigmi creati appositamente per studiare l'effetto del Sé in modo più controllato e, in particolare, ad introdurre il *Self-Prioritization Effect,* che la ricerca descritta in questa tesi mira a replicare.

2.1. L'EFFETTO BENEFICO DELL'INFORMAZIONE RILEVANTE PER IL SÉ SULLA MEMORIA: IL *SELF-REFERENCE EFFECT*

I risultati dello studio di Leshikar e collaboratori (2015), visto nel paragrafo precedente, hanno indicato la netta separazione tra l'effetto della rilevanza del Sé e l'effetto di una codifica semantica profonda sul ricordo di un dato stimolo. Un ulteriore studio neuropsicologico ha confermato questi risultati (Sui & Humphreys, 2015). In particolare, l'analisi di un caso singolo di un paziente (chiamato G.A.) con grave amnesia e deficit semantico ha confermato che anche in assenza della capacità di codifica semantica

profonda, la capacità di codificare un'informazione come riferita al Sé ne facilita il successivo riconoscimento (Sui & Humphreys, 2013). Nella prima fase di apprendimento dello studio, erano previste due condizioni: in una venivano mostrati a G.A. oggetti associati a Sé stesso o allo sperimentatore (ad esempio, una macchina associata al Sé e un cavallo per l'esaminatore); nell'altra condizione G.A. doveva, invece, esprimere un giudizio sulla natura dell'oggetto, cioè dire se si trattava di un essere vivente o non vivente (codifica semantica profonda) oppure indicare le sue dimensioni fisiche (classificazione superficiale percettiva). Nella successiva fase test, G.A., da una parte, ha mostrato un più efficace riconoscimento per gli oggetti associati al Sé, rispetto agli oggetti associati allo sperimentatore (Sui & Humphreys, 2013). Dall'altra parte, come era facile aspettarsi, non ha ricevuto alcun beneficio dalla codifica profonda dell'oggetto presentato, al contrario di quanto dimostrato dai partecipanti di controllo sani (Sui & Humphreys, 2013). Questa dissociazione suggerisce che l'effetto del Sé sulla memoria sia indipendente dagli effetti della codifica profonda ed eserciti una maggiore influenza sul ricordo (Sui & Humphreys, 2015). Tuttavia, questi dati vanno interpretati con cautela, sia perché si basano su uno studio di un caso singolo di amnesia e deficit semantico, sia perché risentono del problema della dissociazione semplice, ossia possono ricevere spiegazioni anche in termini di difficoltà dei due compiti e non per forza in termini di indicatori di indipendenza tra due funzioni (Vallar & Papagno, 2018).

Tuttavia, un altro studio di Cunningham, Brebner, Quinn e Turk (2014) ha dimostrato come risultati simili possano essere validi, non solo per la popolazione adulta, ma anche per quella in età evolutiva. Gli sperimentatori hanno presentato ad alcuni bambini immagini del proprio volto o del viso di un altro bambino vicino allo stimolo-*target*. Il compito iniziale proposto ai partecipanti era semplicemente quello di valutare la piacevolezza del *target*. Successivamente i bambini hanno svolto un test di memoria sugli oggetti visti in precedenza. I bambini non solo hanno dimostrato prestazioni di memoria

aumentate per gli oggetti valutati mentre era presentato il proprio volto, ma hanno anche ottenuto risultati migliori in termini di accuratezza dei ricordi quando è stato chiesto loro di rievocare con quale volto era stato presentato l'oggetto ricordato (Cunningham et al., 2014, Sui & Zhu, 2005).

Altri studi hanno mostrato che tale effetto, denominato *Self-Reference Effect* (Sui & Humphreys, 2015), si verifica in modo più marcato negli anziani (Gutchess, Kensinger & Schacter, 2007, 2010; Gutchess, Sokal, Coleman, Gotthilf, Grewal & Rosa, 2015). A questo fenomeno sono state date diverse spiegazioni basate sui cambiamenti dei processi di pensiero (che sembra divenire sempre più egocentrico con il passare del tempo) e sul normale declino delle funzioni esecutive e mnestiche legati all'età (Sui & Humphreys, 2015). Infatti, gli anziani diventano più concentrati su sé stessi, rispetto agli adulti più giovani, e hanno difficoltà a vedere le cose da una prospettiva esterna (es., Slessor, Phillips & Bull 2007). Inoltre, presentano una memoria e dei processi esecutivi diminuiti, fatta eccezione per il ricordo autobiografico, che non subisce grandi variazioni nell'invecchiamento sano (ad esempio, Conway & Pleydell-Pearce, 2000).

Di recente, Yin, Sui, Chiu, Chen e Egner (2019) si sono chiesti se il *Self-Reference Effect* potesse essere riscontrato anche in un'altra forma di memoria: la *Working Memory*, la quale permette di mantenere per un breve periodo l'informazione in memoria per poter svolgere un certo tipo di compito (Baddeley, 2003). Per testare questa ipotesi i partecipanti sono stati inizialmente istruiti ad associare etichette sociali (Sé, Amico, Sconosciuto) a colori arbitrari. In seguito, hanno eseguito un compito di memoria di lavoro spaziale (di tipo *Delayed Match-to-Sample*) in cui era richiesto di ricordare le posizioni dei pallini colorati che apparivano vicino alla croce di fissazione, per poi segnalare con due tasti diversi la correttezza oppure l'incongruenza della posizione di un punto nero comparso successivamente in una posizione uguale o diversa dal precedente stimolo colorato. In tutte le condizioni sperimentali, i partecipanti hanno risposto più

velocemente quando era richiesto di giudicare le posizioni dei colori associati al Sé (Yin et al., 2019). Questi risultati suggeriscono che l'associazione di uno stimolo con il Sé potrebbe essere codificata in modo automatico e ciò potrebbe costituire la base di alcuni bias egocentrici presenti nei nostri processi decisionali di tutti i giorni (Yin et al., 2019).

Grazie alla recente rinascita dell'interesse verso il Sé, oggi sappiamo che gli effetti della propria identità sulla cognizione sono più pervasivi di quanto non si pensasse in precedenza (Cunnigham & Turk, 2017). Nuove metodologie di indagine, come il paradigma ideato da Sui et al. (2012) e le sue successive versioni (come quella usata nello studio di Yin et al. nel 2019), hanno permesso di esplorare l'influenza del Sé sui processi cognitivi, andando oltre agli effetti sul ricordo (Cunnigham & Turk, 2017). Questi approcci evitano l'impatto della variabile confondente della familiarità, che va tenuto in considerazione nelle ricerche che indagano gli effetti del Sé, presentando stimoli già noti e/o già ritenuti importanti per il Sé dal partecipante (Humphreys & Sui, 2015; Sui et al., 2012, Yin et al., 2019). Di fatto, i paradigmi, che analizzeremo nel seguente paragrafo, permettono di studiare l'effetto del Sé sulla percezione e sull'attenzione in modo molto più controllato, rispetto, ad esempio, alle prime ricerche di Cherry (1953) e Moray (1959).

2.2. NUOVI PARADIGMI PER MISURARE GLI EFFETTI DEL SÉ E RECENTI SCOPERTE

Sebbene il Sé, in passato, sia stato studiato principalmente in termini filosofici e psicologici tradizionali, tramite misure soggettive di *self-report* ("Sé come soggetto", James, 1890), recenti studi di laboratorio indicano che l'elaborazione del Sé può essere facilmente misurata quantitativamente, valutando come l'associazione di stimoli alla propria identità influenzi la codifica delle informazioni (ad esempio, Sui et al., 2012).

Queste ricerche si concentrano sullo studio del "Sé come oggetto" e rivelano diverse nuove proprietà dell'elaborazione del Sé, tra cui la sua capacità di integrare processi percettivi, cognitivi e affettivi nella codifica degli stimoli con cui ci troviamo a interagire ogni giorno (Sui & Gu, 2017, Sui & Humphreys, 2015).

Per valutare l'influenza del Sé sulle funzioni cognitive sono stati ideati nuovi paradigmi sperimentali, che utilizzano forme neutre (ad esempio, un triangolo o un quadrato) associate ex novo e in modo arbitrario al Sé, ad un amico o ad uno sconosciuto (Sui et al., 2012). Si è pensato in questo modo di evitare gli effetti di familiarità, che solitamente esercitano la loro influenza quando si ha che fare con *cue* rilevanti per il proprio Sé, quali il proprio volto, il volto di un conoscente, il proprio nome e così via (Sui et al., 2012, Keyes, 2012, Keyes & Brady, 2010). All'inizio del compito ideato da Sui et al., 2012, veniva presentata un'associazione (es. Tu-triangolo, Sconosciuto-quadrato, Amico-cerchio), che i partecipanti erano istruiti a ricordare. La verifica dell'apprendimento dell'associazione tra forma e identità (es. Tu-triangolo, Sconosciuto-quadrato, Amico-cerchio) avveniva tramite un successivo *Associative-Matching Task*, che richiedeva di premere un tasto sulla tastiera quando l'associazione, a prescindere dal fatto che riguardasse il Sé, uno sconosciuto o un amico, presentata per pochi millisecondi era congruente a quella precedentemente acquisita (es. Tu-triangolo) o di premerne un altro quando era incongruente (es. Tu-quadrato). Nelle prove congruenti, si è riscontrato che i tempi di reazione erano sostanzialmente più rapidi in corrispondenza di stimoli legati a sé stessi (es. tu-triangolo) rispetto a quelli associati ad altre persone (es. Sconosciuto-quadrato, Amico-cerchio), sebbene le forme avessero lo stesso grado di familiarità per i partecipanti (Sui et al., 2012, Sui & Gu, 2017). Questo effetto è stato denominato *Self-Prioritization Effect* da Sui et al. (2012).

Se l'associazione con il Sé rafforza effettivamente l'elaborazione di uno stimolo (rendendola più profonda), allora, oltre a ottenere un miglior apprendimento iniziale delle

informazioni, ci si può aspettare che sia difficile formare nuove associazioni con stimoli precedentemente associati al Sé (Sui & Humphreys, 2015). Ciò è stato dimostrato in uno studio di Wang, Humphreys e Sui (2015), in cui i partecipanti dovevano prima eseguire un blocco di prove di abbinamento percettivo, tramite l'*Associative-Matching Task* (Sui et al., 2012) con forme assegnate a etichette personali (ad esempio, Tu-quadrato, Amico-triangolo, Sconosciuto-cerchio) e poi dovevano formare nuove associazioni (ad esempio, Amico-quadrato, Sconosciuto-triangolo, Tu-cerchio). I risultati hanno mostrato risposte più rapide con gli stimoli associati al Sé quando la seconda associazione era coerente con quella appresa in precedenza. Tuttavia, si è riscontrato un costo in termini di tempi di reazione e accuratezza, per le nuove associazioni di etichette "Amico" o "Sconosciuto" a una forma che era precedentemente legata al Sé (ad esempio, Amico-quadrato, Sconosciuto-triangolo e Tu-cerchio). Inoltre, gli individui che avevano mostrato un più marcato vantaggio personale nell'associare le forme in base alle associazioni iniziali presentavano un costo maggiore quando la forma associata al Sé veniva riassegnata a una nuova identità (Wang et al., 2015). Il legame con il Sé, perciò, sembra lasciare una traccia duratura sullo stimolo (Sui & Humphreys, 2015), che non permette di riassociarlo facilmente ad un'altra etichetta identitaria.

Nonostante questo paradigma non risenta degli effetti della familiarità, è possibile che diversi fattori siano implicati nella rilevazione dell'effetto attribuito all'influenza del Sé (Sui et al., 2012; Stolte et al., 2017). A questo proposito, già Sui et al. (2012) avevano considerato la possibilità che alcune variabili psicolinguistiche potessero aver esercitato un effetto sulla differenza di performance riscontrata tra le prove con forme associate al Sé e quelle con forme associate ad uno sconosciuto o ad un amico. Di fatto, l'effetto emerso dai risultati dei primi loro esperimenti avrebbe potuto essere spiegato in termini di differenze linguistiche intrinseche agli stimoli impiegati nel compito, quali la frequenza d'uso e la lunghezza delle parole ("Tu", "Amico" e "Sconosciuto") nella lingua inglese.

Secondo l'English Lexicon Project (Balota et al., 2007), la parola *You* (in italiano "Tu", log freq. =15.4) ha una frequenza più alta rispetto alle parole *Friend* ("Amico", 11.3) e *Stranger* ("Sconosciuto", 8.6). Quindi questo potrebbe aver contribuito alle differenze nelle prestazioni osservate. Tuttavia, in un esperimento successivo, in cui l'etichetta *You* è stata sostituita con *Yourself* ("Te stesso"), caratterizzata da una frequenza d'uso relativamente più bassa (11.3), e *Stranger* è stato rimpiazzato da *Other* ("Altro"), che ha una frequenza leggermente più alta (13.7), il *Self-Prioritization Effect* è stato nuovamente replicato. Questo risultato ha dimostrato che la frequenza d'uso delle parole non aveva rappresentato un fattore critico all'interno del paradigma sperimentale.

Un'ulteriore possibile criticità era che il vantaggio riscontrato nelle prove in cui la figura era associata al Sé, rispetto a quelle in cui forma era associata allo sconosciuto, potesse riflettere una facilitazione legata alla diversa lunghezza delle etichette verbali. La parola *You*, essendo più breve, richiedeva, infatti, un minor tempo di lettura rispetto a etichette più lunghe, come *Friend* e *Stranger*.

Se la lunghezza delle parole avesse realmente spiegato i risultati del primo esperimento, l'effetto sarebbe dovuto scomparire nel momento in cui l'etichetta breve (*You*) fosse stata sostituita con il termine più lungo (*Yourself)*. Tuttavia, ciò non è accaduto, rafforzando l'ipotesi che l'effetto osservato abbia riflettuto un vantaggio specifico legato all'elaborazione di stimoli associati al Sé, e non semplicemente a proprietà linguistiche come la frequenza d'uso o la lunghezza delle parole (Sui et al. 2012).

Una variabile confondente aggiuntiva da tenere in considerazione in questo paradigma poteva essere la risposta emotiva maggiormente positiva per stimoli salienti per il Sé (Stolte et al., 2017). Per testare l'influenza di questo aspetto, Stolte et al. (2017) hanno condotto uno studio che confrontava i tempi di reazione per stimoli legati al Sé, a un amico, a uno sconosciuto e per stimoli-volto con espressioni felici, molto felici, tristi e

neutre. Svolgendo quattro diversi esperimenti con quattro varianti dell'*Associative-Matching Task*, si è visto che i tempi di reazione erano più rapidi per stimoli legati al Sé, rispetto a stimoli legati a sconosciuti o amici, e per stimoli associati ad un'espressione facciale molto positiva, piuttosto che positiva, neutra o negativa (Stolte et al., 2017). Confrontando i risultati degli esperimenti, le risposte rimanevano, tuttavia, significativamente più rapide quando le forme erano associate al Sé, rispetto a quando le forme erano associate a un volto con espressione facciale molto felice. La dimostrazione dell'assenza di correlazione tra l'effetto del Sé e l'effetto della risposta emotiva positiva supporta l'idea di processi indipendenti alla base dei bias verso il Sé e per le emozioni positive (Stolte et al., 2017). Sebbene si debba essere cauti nell'accettare l'ipotesi nulla, i risultati suggeriscono che ci sia una dissociazione tra i fattori che determinano l'effetto del Sé e il bias verso le emozioni positive (Stolte et al., 2017).

A seguito di queste prime ricerche che hanno utilizzato il paradigma di Sui e collaboratori (2012), si è cercato di capire se l'effetto del Sé, che secondo Yin et al. (2019) sembrerebbe manifestarsi in modo automatico, potesse emergere in qualsiasi condizione sperimentale oppure se richiedesse specifiche condizioni per poter essere osservato. Ad esempio, uno studio molto recente ha evidenziato che il *Self-Prioritization Effect* si verifica solo quando i partecipanti acquisiscono associazioni certe tra un oggetto e il Sé (Jalalian, Golubickis, Sharma & Macrae, 2023). In particolare, nella fase di apprendimento, Jalalian et al. (2023) hanno proposto un compito di selezione probabilistica, in cui i partecipanti selezionavano gli stimoli (caratteri "Hiragana") da associare a Sé o a un amico (Jalalian et al., 2023). Tramite i feedback in percentuale i partecipanti imparavano quali associazioni erano certamente corrette o sbagliate (es. 100% corretto, 0% corretto) e quali erano probabilmente giuste (es. 80% corretto, 60% corretto, 20% corretto). Al completamento della prima fase con successo, nella successiva i partecipanti eseguivano un compito di classificazione dello stimolo, indicando se un carattere era associato al Sé

o a un amico con due tasti diversi (Jalalian et al., 2023). Si è riscontrato che le risposte erano molto più rapide nelle prove con stimoli al 100% associati al Sé, rispetto a tutte le altre prove con stimoli probabilmente associati al Sé (Jalalian et al., 2023). Perciò, sembra che l'effetto del Sé sia fortemente presente solo in condizioni di certezza.

Un gruppo di ricerca ha, inoltre, ipotizzato che l'effetto di prioritizzazione del Sé non si verifichi in maniera automatica e obbligata, ma emerga solo quando il raggiungimento di un obiettivo nel compito dipende dall'apprendimento dell'associazione stimolo-identità (Falbén, Golubickis, Balseryte, Persson, Tsamadi, Caughey, & Macrae, 2019). Al contrario, quando i compiti non richiedono l'accesso in memoria a quel tipo di informazioni, ma richiedono solo la valutazione percettiva di un elemento, l'effetto di prioritizzazione del Sé potrebbe non verificarsi. I risultati dei due esperimenti che sono stati condotti erano in linea con questa ipotesi (Falbén et al., 2019). Infatti, dopo aver appreso le associazioni arbitrarie oggetto-identità (es. Amjco-forchetta, Tu-coltello) se ai partecipanti veniva richiesto di indicare il proprietario o l'identità degli oggetti, gli oggetti associati al Sé erano classificati più rapidamente degli oggetti appartenenti a un amico. Invece, quando i partecipanti dovevano giudicare solo l'orientamento degli stimoli, (quindi, classificarli accedendo solo alle caratteristiche percettive) le prestazioni non risultavano aumentate dall'associazione con il Sé (in particolare, non è stata trovata alcuna differenza nei tempi di reazione). Questi risultati dimostrano, dunque, che l'effetto di prioritizzazione del Sé emerge in modo condizionato, soprattutto quando è rilevante ai fini del compito (Falbén et al., 2019).

Un'altra ricerca ha confermato questi risultati utilizzando due tipi diversi di compiti di classificazione (Caughey, Falbén, Tsamadi, Persson, Golubickis, Macrae, 2021). Se ai partecipanti, dopo un compito di associazione forma-identità (Sui et al., 2012), veniva richiesto di classificare le forme in base a chi erano associate, le figure associate al Sé venivano classificate più rapidamente, rispetto alle forme associate a un amico (Caughey

et al., 2021). Al contrario, la rilevanza del Sé non ha influenzato la prestazione quando i partecipanti dovevano classificare solo la forma della figura (ad esempio, se era un triangolo o un quadrato, un rombo o un cerchio) o la sua posizione sullo schermo (ad esempio, sopra o sotto la fissazione). Questi risultati chiariscono ulteriormente le condizioni in cui la rilevanza del Sé incide sull'elaborazione dello stimolo (Caughey et al., 2021).

Sebbene l'effetto di prioritizzazione del Sé non si manifesti in modo indiscriminato in compiti di classificazione, l'associazione di un oggetto alla propria identità sembra comunque comportare un'elaborazione profonda dello stimolo. Perciò, si può affermare che l'effetto del Sé sulle prestazioni dei partecipanti è fortemente impattante, ma non è pervasivo. Infatti, emerge in modo automatico solo quando il Sé è reso rilevante dalla condizione sperimentale (Falbén et al., 2019; Caughey et al., 2021).

Un'altra ricerca si è proposta di studiare i molteplici costrutti del Sé che si possono associare a forme geometriche (Golubickis, Falbén, Sahraie, Visokomogilski, Cunningham, Sui & Macrae, 2017). In particolare, gli autori si sono concentrati sui costrutti temporali del Sé, per capire se oltre all'associazione tra la propria identità attuale e una forma, anche le associazioni con le rappresentazioni del Sé passato e del Sé futuro influenzassero le performance ai compiti di abbinamento percettivo (Golubickis et al., 2017). L'ipotesi era che l'effetto di prioritizzazione del Sé si manifestasse solo in condizioni con forme geometriche associate a rappresentazioni di Sé temporalmente prossime al momento presente (es. Tu oggi-triangolo o Tu domani-cerchio) e non in condizioni temporalmente distanti (Golubickis et al., 2017). Tuttavia, dai risultati è emerso che l'effetto del Sé era sempre presente indipendentemente dalla distanza temporale tra la rappresentazione del Sé attuale e quelle passate e future (Golubickis et al., 2017).

Per capire, inoltre, se l'Effetto di Prioritizzazione del Sé sia un meccanismo di selezione generalizzato, in grado di filtrare tutte le informazioni presenti nell'ambiente, si è voluto testare se fosse limitato alla singola modalità visiva. Pertanto in uno studio, oltre agli stimoli visivi, anche gli stimoli uditivi e vibro-tattili sono stati associati al Sé, a un amico o uno sconosciuto (Schäfer et al., 2016). L'Effetto di Prioritizzazione del Sé si è riscontrato sia per stimoli visivi, sia per stimoli acustici e tattili associati alla propria identità, piuttosto che a quella di uno sconosciuto. I risultati hanno, dunque, dimostrato che l'associazione con il Sé (qualora sia resa rilevante dal compito) influenza in modo profondo l'elaborazione di tutte le informazioni ambientali, che giungono alle nostre cortecce sensoriali (Schäfer et al., 2016). Questo studio ha una grande importanza, perché è una prova a sostegno del fatto che l'effetto del Sé si manifesta non solo a prescindere dalle variabili psicolinguistiche scelte per formare le associazioni tra figure geometriche e identità (per uno studio, si veda Sui et al. 2012), ma anche in completa assenza di etichette verbali linguistiche.

Tramite l'utilizzo di tecniche sofisticate di Eye-tracking (in grado di misurare i movimenti oculari e i tempi di fissazione), si è potuto approfondire come, in condizioni in cui la propria identità diventa rilevante ai fini del compito, gli stimoli associati al Sé attirino maggiormente e ancorino involontariamente l'attenzione visuo-spaziale, rispetto a stimoli personalmente non rilevanti (Dalmaso et al., 2019; Yankuskaya et al., 2017). Nel prossimo paragrafo esamineremo le ricerche che si sono concentrate sullo studio del Sé come oggetto in grado di dirigere l'attenzione nello spazio.

2.3. La rilevanza del Sé cattura e mantiene l'attenzione

Abbiamo visto in precedenza che l'apprendimento dell'associazione del Sé a un oggetto è in grado di influenzare la performance in compiti di *matching* e di memoria. Sappiamo

anche che uno stimolo particolarmente importante per il Sé, come il proprio nome pronunciato da qualcuno in un discorso, cattura automaticamente l'attenzione, pur non essendo rilevante per il compito (es. Cherry, 1953). Inoltre, uno studio recente ha rilevato che il proprio volto attira maggiormente l'attenzione, rispetto a volti con espressione emotiva negativa e ad immagini neutre (Cunningham, Vogt & Martin, 2022).

Alcuni autori si sono chiesti se anche le forme arbitrariamente associate al Sé catturino maggiormente l'attenzione rispetto a figure arbitrariamente associate a un amico o a uno sconosciuto (Yankouskaya Palmer, Stolte, Sui & Humphreys, 2017). Si è pensato che fosse possibile capire quale fosse l'effetto del Sé sull'attenzione, utilizzando una misurazione dell'attività oculare tramite Eye-tracking durante un compito di abbinamento percettivo simile a quello di Sui et al. (2012), ma che richiedeva ai partecipanti di svolgere precisi movimenti oculari per segnalare la risposta (Yankouskaya et al., 2017). I partecipanti prima apprendevano le associazioni di tre diverse forme (ad esempio, cerchio, triangolo, quadrato) a tre etichette ("Tu", "Amico", "Sconosciuto"). In seguito, erano posti di fronte a uno schermo in cui l'etichetta appariva al centro della fissazione e la forma veniva presentata in una posizione periferica nel campo visivo sinistro o destro (Yankouskaya et al., 2017). Se l'etichetta e la forma corrispondevano all'associazione appresa precedentemente, i partecipanti dovevano compiere un'anti-saccade (un movimento oculare in direzione opposta allo stimolo-*target* apparso sul monitor). Se, invece, l'etichetta e la forma non corrispondevano a quanto appresso in precedenza, era richiesta una pro-saccade, cioè uno spostamento dello sguardo in direzione dello stimolo (Yankuskaya et al., 2017). Questo compito, che richiedeva il controllo volontario dell'attenzione, ha consentito una valutazione precisa degli effetti dell'associazione del Sé, rilevante per il compito, sul monitoraggio attentivo *top-down* (Yankuskaya et al., 2017). Nello specifico, il confronto dell'accuratezza dei movimenti oculari in condizioni che prevedevano la competizione tra una risposta saccadica involontaria e l'inibizione

volontaria di questa tendenza (in prove anti-saccadiche) ha permesso di verificare che per i partecipanti era più difficile compiere un'anti-saccade per stimoli precedentemente associati a Sé stessi, rispetto a stimoli associati ad altre identità (Yankuskaya et al., 2017).

Un altro studio ha cercato di capire se, oltre ad attirare l'attenzione, gli stimoli relati al Sé potessero produrre una tendenza ad un ancoraggio per un tempo di fissazione maggiore, rispetto a stimoli associati a sconosciuti (Dalmaso et al., 2019). Per studiare questo effetto di mantenimento attentivo da parte degli stimoli associati al Sé, sono stati proposti due compiti. Il primo era una variante del classico paradigma di Sui et al. (2012), in cui i partecipanti dovevano associare la parola "Tu" o "Sconosciuto" a una forma, che poteva essere un triangolo o un quadrato. Il secondo era un *Attention Holding Task*, in cui erano misurati i movimenti oculari (Dalmaso et al., 2019). I partecipanti venivano istruiti a guardare il centro dello schermo. Nel punto di fissazione poteva apparire la forma associata al Sé o quella associata allo Sconosciuto e dopo 100 o 500 millisecondi (ms), un *target* periferico era presentato alla sinistra o alla destra della figura al centro (Dalmaso et al., 2019). A questo punto i partecipanti dovevano dirigere lo sguardo verso il punto di comparsa dello stimolo (Dalmaso et al., 2019). Per comprendere se l'associazione con il Sé influenzasse la performance nel secondo compito, sono state inserite tre condizioni (Dalmaso et al., 2019). Nella prima i partecipanti dovevano rispondere sempre con una saccade in corrispondenza della comparsa dello stimolo periferico (Dalmaso et al., 2019). Nelle altre due condizioni, il compito era di tipo *Go/No-Go* (Donders, 1969) ed era richiesta una risposta saccadica verso lo stimolo periferico solo quando al centro c'era una forma associata al Sé oppure solo quando ce n'era una associata a uno sconosciuto, in blocchi di prove distinti. È risultato che, solamente nel compito *Go/No-Go*, quando al centro vi era una figura associata al Sé, i movimenti oculari richiesti verso il *target* erano più lenti, rispetto alla condizione del blocco di prove di tipo *go* con la figura centrale associata allo sconosciuto

(Dalmaso et al., 2019). Perciò, sembra che, solo quando il Sé è reso rilevante dalla condizione sperimentale, uno stimolo associato alla propria identità oltre che a catturare l'attenzione, favorisca il mantenimento dell'attenzione su di Sé, influenzando la performance nei compiti visuo-spaziali. Infatti, questo effetto, per quanto notevole, era comunque modulato dal fatto che il Sé fosse più o meno rilevante ai fini del compito.

Tali risultati sono stati interpretati come evidenze a favore del ruolo del Sé nell'integrazione dei processi di elaborazione degli stimoli, che se ritenuti personalmente rilevanti vengono codificati in modo più profondo (Sui & Humphreys, 2015). I paradigmi di Sui e collaboratori (2012) e di Dalmaso e collaboratori (2019) non solo sono importanti per il contributo dato alla ricerca sull'effetto del Sé nelle funzioni cognitive, ma sono per noi interessanti, in quanto prevedono compiti relativamente semplici, veloci da somministrare e potenzialmente efficaci anche da remoto (Bentley, Greenaway & Haslam, 2017). É proprio tramite questi metodi adattati che abbiamo potuto confrontare i processi di codifica per stimoli associati al Sé (piuttosto che a sconosciuti) in persone con normali capacità di memoria autobiografica e in persone con superiori capacità di memoria autobiografica residenti in varie regioni di Italia.

CAPITOLO 3. L'INFLUENZA DEL SÉ SULLA MEMORIA E SULL'ATTENZIONE NELLA HSAM

3.1. INTRODUZIONE AGLI OBIETTIVI DELLA RICERCA

Come già anticipato, l'associazione con il Sé ad un qualsiasi tipo di input permette un'elaborazione più profonda dello stimolo, rendendolo saliente per tutte le nostre risorse cognitive e facilitandone il ricordo nel tempo (Sui & Humphreys, 2015). In condizioni di memoria normale, il Sé è coinvolto in modo vantaggioso nella gestione delle risorse cognitive, perché funge da punto di riferimento nell'elaborazione delle informazioni, consentendo di filtrarle in base alla rilevanza immediata e favorendo un comportamento adeguato al contesto, flessibile e ottimale (Scheller & Sui, 2022). É, quindi, possibile che il Sé svolga un ruolo ancora più centrale nell'elaborazione delle informazioni autobiografiche in individui con HSAM. Infatti, come già affermato, la memoria autobiografica è per definizione una componente della memoria a lungo termine che dà priorità a eventi personali, significativi o rilevanti per il Sé (Palombo et al., 2018; Lenormand et al., 2024). Perciò, è possibile che in persone con la capacità di ricordare con estremo dettaglio gli eventi di vita personali, anche a distanza di molti anni dall'accaduto, il processo di elaborazione delle informazioni sia potenziato per stimoli specificatamente legati al Sé, piuttosto che per altri tipi di stimoli (ad esempio associati a sconosciuti o codificati unicamente attraverso processi semantici). Sebbene la capacità di codifica nelle persone con HSAM si sia rivelata simile a quella della popolazione normale (LePort et al., 2016), è possibile che, in presenza di stimoli associati al Sé, emergano differenze nei processi cognitivi coinvolti nell'attenzione e nell'elaborazione percettiva.

Un effetto frequentemente indagato per studiare la codifica preferenziale degli stimoli legati al Sé (già discusso nel capitolo 2) è il *Self-Prioritization Effect*, che emerge tipicamente attraverso il paradigma dell'*Associative Matching Task* (Sui et al., 2012).

Sappiamo che il *Self-Prioritization Effect* si riferisce alla rilevazione di tempi di reazione (RT) significativamente più brevi per le prove di *matching* con una forma geometrica arbitrariamente associata al Sé, rispetto ai RT per le prove in cui la figura è associata a uno sconosciuto. Tale effetto, che lo studio descritto in questa tesi si propone di replicare, rappresenta un fenomeno cognitivo robusto e generalizzabile, emerso anche con etichette verbali differenti (Sui et al., 2012) e con un'ampia varietà di stimoli, tra cui stimolazioni vibrotattili e suoni (Schäfer et al., 2016).

Per indagare il possibile impatto del Sé sull'elaborazione di stimoli astratti anche nei soggetti con HSAM, abbiamo proposto due versioni del paradigma di Sui e collaboratori (2012) e del compito di ancoraggio attentivo di Dalmaso et al. (2019) a persone con HSAM e a un gruppo di controllo con caratteristiche sociodemografiche simili. Nello studio che abbiamo condotto, le misure comportamentali prese in considerazione sono state l'accuratezza nelle risposte e soprattutto i RT per le prove con risposta corretta, raccolti attraverso risposte manuali sulla tastiera del PC. Non è stato possibile utilizzare tecniche di Eye-tracking, in quanto la somministrazione del compito è avvenuta da remoto, al fine di raggiungere più facilmente le persone con la rara condizione della HSAM, residenti in diverse regioni d'Italia.

Nel prossimo paragrafo saranno discussi in modo più approfondito i dettagli metodologici di questa ricerca, approvata dal Comitato Etico per la Ricerca Psicologica dell'Università di Padova e condotta in conformità con la Dichiarazione di Helsinki (World Medical Association, 2013), tra cui il campionamento, le caratteristiche dei partecipanti, la

strumentazione impiegata, i compiti e gli stimoli proposti, il disegno sperimentale, le misure comportamentali adottate, la procedura di somministrazione e le analisi condotte sui dati raccolti.

3.2. METODO

3.2.1. PARTECIPANTI

Quattordici individui con HSAM (8 uomini, 6 donne; età media = 41 anni, range = 31–53; deviazione standard = 6,4; anni di istruzione medi = 18,5) e quattordici partecipanti di controllo abbinati per età, sesso e istruzione (8 uomini, 6 donne; età media = 40,1 anni, range = 30–52; deviazione standard = 6,6; anni di istruzione medi = 18,64) hanno preso parte allo studio. I partecipanti con HSAM sono stati reclutati in conformità con la letteratura precedente (LePort et al., 2012, 2016; vedere Santangelo et al., 2018, per la procedura di screening) proponendo la partecipazione allo studio alle persone che avevano preso parte alla ricerca di Santangelo et al. (2018). Il reclutamento del gruppo di controllo è avvenuto secondo la procedura descritta di seguito. Per ogni partecipante con HSAM è stato individuato un partecipante di controllo con caratteristiche sovrapponibili in termini di età, scolarità e sesso biologico. In particolare, i criteri di inclusione per i partecipanti di controllo erano: avere normali capacità di memoria, non avere diagnosi di disturbi neurologici o psichiatrici e la corrispondenza sociodemografica con il rispettivo partecipante ipertimesico. Il reclutamento dei partecipanti di controllo è iniziato tramite un semplice "passa-parola" e si è, poi, esteso tramite il metodo del campionamento a valanga, ossia una tecnica di campionamento non probabilistica in cui i partecipanti vengono raggiunti attraverso le conoscenze di partecipanti già arruolati (Goodman, 1961).

I test t di Welch hanno confermato l'appaiamento tra i gruppi, senza differenze significative in termini di età (t (26,0) = -0,36, p = 0,725) o anni di istruzione (t (25,9) = 0,17, p = 0,866; si veda la Tabella 1). Tutti i partecipanti hanno letto e accettato il consenso informato. È importante anche specificare che ogni persona coinvolta ha partecipato su base volontaria, senza ricevere alcun compenso in cambio della propria prestazione.

Variabile	**HSAM (n=14)**	**Controlli (n=14)**	**t**	**df**	**95% IC**	**p**
Età (anni)	41.0 ± 6.4	40.1 ± 6.6	-0.36	26	[-5.92, 4.17]	0.725
Scolarità (anni)	18.5 ± 2.3	18.6 ± 2.2	0.17	25.9	[-1.59, 1.87]	0.866

Tabella 1. In questa tabella i dati sono presentati come Media (M) ± Deviazione Standard (DS). I confronti tra i gruppi sono stati condotti utilizzando il t-test di Welch. IC al 95% = intervallo di confidenza al 95% per la differenza media; df = gradi di libertà. I due gruppi erano bilanciati, senza differenze significative in termini di età o istruzione (entrambi con un valore di p > .05).

3.2.2. STIMOLI E PROCEDURA SPERIMENTALE

Nei capitoli precedenti abbiamo già accennato alle tipologie di compito scelte per studiare l'effetto del Sé sulla cognizione. Ora ci concentreremo in modo più specifico sui materiali, sugli stimoli utilizzati e sulle procedure di somministrazione dell'esperimento descritto in questa tesi.

Entrambi gli esperimenti sono stati implementati utilizzando PsychoPy (versione 2024.2.4) e somministrati online tramite la piattaforma Pavlovia. Il software ha permesso di presentare gli stimoli e di registrare contemporaneamente i RT e l'accuratezza delle risposte. La strumentazione impiegata nello studio comprendeva il computer personale del partecipante (dotato di tastiera, videocamera e connessione a Internet) e il computer della sperimentatrice. La sperimentatrice ha monitorato ogni sessione tramite il software Google Meet per garantire la conformità e fornire supporto tecnico se necessario. Ai partecipanti è stato chiesto di concentrarsi completamente sui compiti e di rispondere nel modo più rapido e accurato possibile. L'intera sessione sperimentale, comprese le istruzioni, le prove pratiche ed entrambi i compiti sperimentali, è durata circa 1 ora. Il tempo richiesto per lo svolgimento dell'esperimento era stato comunicato anticipatamente ai partecipanti, in fase di reclutamento.

Nel giorno concordato con l'esaminatrice, coloro che avevano acconsentito a prendere parte all'esperimento hanno ricevuto un link per collegarsi alla videochiamata su Google Meet. Dopo un breve colloquio di presentazione, i partecipanti sono stati invitati a condividere lo schermo, così da permettere alla sperimentatrice di supervisionare l'intero svolgimento dei compiti. Prima di iniziare veniva comunicato di leggere bene e seguire le istruzioni; e di premere sempre la barra spaziatrice per andare avanti, così da permettere al software di salvare i dati. Veniva anche anticipato che gli stimoli si sarebbero susseguiti molto velocemente sullo schermo. Per favorire la concentrazione, durante l'intero svolgimento dell'esperimento, la sperimentatrice disattivava la fotocamera e il microfono rimanendo comunque vigile per monitorare l'andamento del partecipante e disponibile a risolvere eventuali dubbi o difficoltà.

All'inizio del primo compito sperimentale (*Matching Task),* i partecipanti hanno ricevuto istruzioni per leggere e memorizzare un'associazione forma-etichetta visualizzata sullo

schermo. Nello specifico, durante la fase di apprendimento, la seguente affermazione è apparsa al centro dello schermo per 40 secondi: "TU sei il quadrato; il triangolo è lo SCONOSCIUTO" (carattere: Arial, altezza 0.08 unità norm di PsychoPy[1]). Successivamente, ai partecipanti è stato chiesto di premere con la mano destra il tasto "L" (sulla destra della tastiera) per indicare che l'associazione forma-etichetta visualizzata corrispondeva a quella presentata in precedenza. Quando, invece, apparivano associazioni figura-identità incongruenti a quelle precedentemente memorizzate dovevano premere il tasto “A”, sulla sinistra usando la mano sinistra.

I partecipanti hanno prima completato 32 prove di pratica, dopodiché coloro che avevano raggiunto almeno il 70% di accuratezza hanno proceduto a completare 200 prove sperimentali, mentre coloro che non avevano ancora raggiunto la percentuale di accuratezza richiesta hanno ripetuto il blocco di pratica. Il numero di prove è stato scelto con cura per massimizzare l'affidabilità, poiché Liu, Hu, Zheng, Sui e Chuan-Peng (2025) in una recente valutazione approfondita dell’affidabilità dell’*Associative Matching Task* hanno suggerito di inserire almeno 170 prove totali per ottenere un *Self-Prioritization Effect*, misurato tramite RT, con un'ottima affidabilità (di 0.8).

Ogni prova iniziava con una croce di fissazione visualizzata al centro dello schermo per 500 ms, seguita dalla presentazione di una forma (un quadrato o un triangolo) e di un'etichetta (a scelta tra: "TU" o "SCONOSCIUTO") per 100 ms. La forma aveva dimensioni pari a 0.3 x 0.3 unità norm (= 30% dell’altezza dello schermo), mentre l'etichetta era visualizzata in carattere Arial con un'altezza delle lettere di 0.06 unità norm. Entrambi gli stimoli erano posizionati rispettivamente 0.3 unità norm sopra e sotto il centro verticale. I partecipanti avevano 1500 ms per rispondere premendo il tasto

[1] Gli stimoli venivano presentati utilizzando il sistema di coordinate normalizzate di default di PsychoPy (unità norm), in cui lo schermo va da -1 a +1 sia in orizzontale sia in verticale.

corrispondente. Un feedback che indicava la correttezza veniva presentato per 500 ms dopo ogni risposta (si veda la Figura 1).

L'associazione forma-etichetta era controbilanciata tra i partecipanti. Infatti, prima di procedere alle 200 prove sperimentali, al partecipante veniva presentata sullo schermo una nuova associazione, che, poteva essere uguale o opposta a quella appresa in precedenza nelle prove di pratica. Ad esempio, per 40 secondi, il partecipante poteva essere nuovamente esposto all'associazione: "TU sei un quadrato, il triangolo è uno SCONOSCIUTO". Altrimenti, doveva memorizzare l'associazione invertita rispetto alla precedente, ovvero: "TU sei un triangolo, il quadrato è uno SCONOSCIUTO".

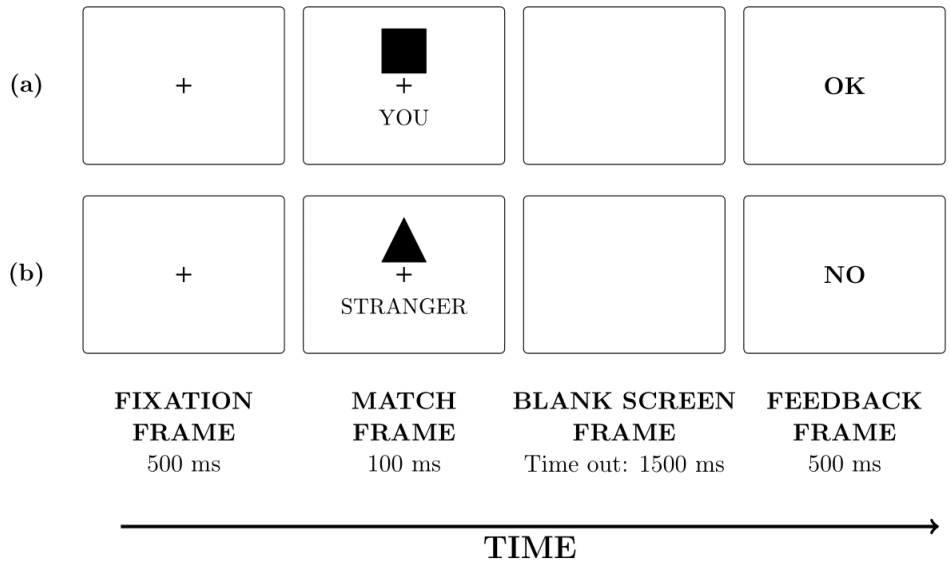

Figura 1. Esempio di una sequenza di prove nel compito di *Matching*. Ogni prova iniziava con un frame di fissazione (500 ms), seguito da un frame di *matching* in cui una forma geometrica veniva associata a un'etichetta riferita a sé stessi o a uno sconosciuto (100 ms). Veniva quindi presentato un intervallo vuoto (1500 ms) per consentire una risposta, dopodiché veniva visualizzato un feedback che indicava la correttezza per 500 ms.

Conclusa la fase di apprendimento delle associazioni figura-identità, ai partecipanti venivano proposte nuove istruzioni per svolgere la versione dell'*Attention Holding Task* di Dalmaso et al. (2019) che prevedeva la risposta manuale. Il compito di tipo *Go/No-Go* era composto da due blocchi di 100 prove sperimentali ciascuno. Nel primo blocco, ai partecipanti veniva chiesto di premere un tasto specifico ogni volta che il poligono associato al Sé (ad esempio il quadrato) o la parola "TU" (che appariva nel 15% delle prove) venivano presentati al centro dello schermo. La forma aveva dimensioni pari a 0.3 x 0.3 unità norm ed era visualizzata per 100 ms. Subito dopo, una forma bersaglio (un cerchio di dimensione 0.05 x 0.05 unità norm pari al 5% dell'altezza dello schermo) appariva sul lato sinistro o destro dello schermo per 1000 ms (posizionata rispettivamente a ± 0,4 unità orizzontali dal centro). Ai partecipanti veniva chiesto di premere il tasto "A" se il bersaglio appariva a sinistra, oppure il tasto "L" se appariva a destra (vedi Figura 2).

Nel secondo blocco, ai partecipanti è stato chiesto di premere il tasto solo quando il poligono associato allo sconosciuto o la parola "SCONOSCIUTO" (font: Arial, 0.08 unità di altezza; apparso nel 15% delle prove) venivano visualizzati al centro dello schermo (si veda la Figura 2). Anche in questo caso, dopo 100 ms, una forma bersaglio (un cerchio di dimensione 0.05, 0.05 unità norm) appariva sul lato sinistro o destro dello schermo per 1000 ms e ai partecipanti veniva chiesto di premere il tasto "A" se la forma bersaglio appariva a sinistra, o il tasto "L" se appariva a destra.

Prima di iniziare ogni blocco sperimentale, i partecipanti hanno completato 12 prove di pratica. L'ordine dei due blocchi sperimentali è stato controbilanciato tra i partecipanti. Perciò, alcuni partecipanti, subito dopo la fase di abbinamento percettivo (di Sui et al., 2012), erano istruiti a svolgere il compito *Go/No-Go* di Dalmaso et al. (2019), premendo

i tasti in corrispondenza dell'apparizione del *target* solo quando al centro era presente la parola "TU" o la forma geometrica associata al Sé e, in seguito, svolgevano il compito opposto di premere i tasti solo quando al centro era presente la parola "SCONOSCIUTO" o la forma associata allo sconosciuto. Viceversa, altri partecipanti prima svolgevano il compito *Go/No-Go*, premendo i tasti quando al centro era presente la parola "SCONOSCIUTO" o la forma associata allo sconosciuto e dopo ricevevano le istruzioni opposte. Per i partecipanti con HSAM, l'ordine era assegnato casualmente (tramite randomizzazione). Invece, i partecipanti di controllo svolgevano il compito con le stesse istruzioni e nello stesso ordine del rispettivo partecipante HSAM per cui svolgevano al funzione di controllo, al fine di mantenere il confronto tra i due campioni.

Al termine dei compiti, era richiesto di rispondere, scrivendo all'interno di due appositi box, alle seguenti due domande: «La parola "TU" era associata a quale forma?» e «La parola "SCONOSCIUTO" era associata a quale forma?». Quest'ultimo compito di verifica della manipolazione serviva a verificare che tutti i partecipanti avessero appreso correttamente l'associazione iniziale e avessero svolto tutti i compiti in modo coerente alle istruzioni ricevute. In caso di risposta errata alle domande, la partecipazione non poteva essere ritenuta valida e il partecipante sarebbe stato escluso dalle successive analisi.

Fino a questo punto abbiamo tralasciato gli aspetti chiave del disegno sperimentale, che implicitamente hanno fatto da sfondo alla precedente descrizione della procedura di somministrazione dell'esperimento. Perciò, nel prossimo paragrafo approfondiremo questi punti, riprendendo in parte quanto già accennato in precedenza, per poi dedicarci alle analisi svolte sui dati raccolti e ai risultati ottenuti.

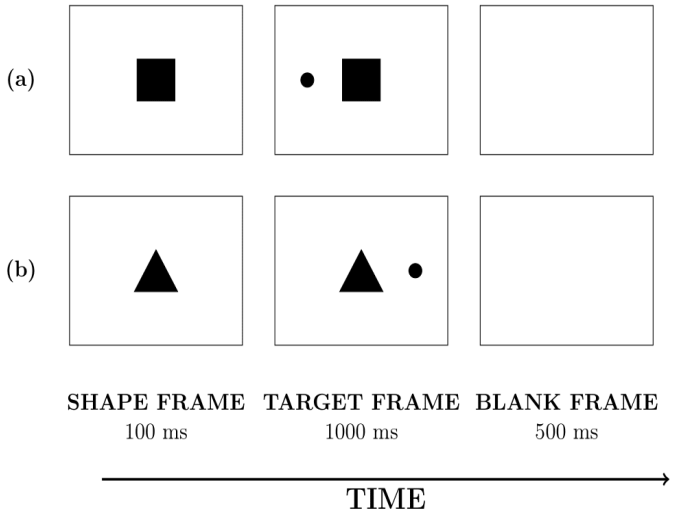

Figura 2. Esempio di sequenza di prove per il compito *Go/No-Go*. Ogni prova consisteva in un frame di forma (100 ms), seguito da un frame di bersaglio in cui forma e bersaglio apparivano insieme (1000 ms) e da un frame vuoto (500 ms). Il riquadro (a) mostra un bersaglio a sinistra e il riquadro (b) un bersaglio a destra.

3.2.3. DISEGNO SPERIMENTALE

Il disegno sperimentale era di tipo misto, con un *matching* uno a uno fatto a misura dei singoli partecipanti ipertimesici e normotipici.

I partecipanti con HSAM sono stati assegnati casualmente a una delle quattro condizioni sperimentali, ciascuna rappresentata da un link generato tramite il software PsychoPy, riconoscibile tramite una specifica denominazione: q1, q2, t1 o t2. Ogni condizione prevedeva una diversa combinazione dell'associazione figura-identità e dell'ordine di presentazione dei due blocchi distinti da istruzioni opposte del compito di tipo *Go/No-Go* (*Attention Holding Task* di Dalmaso et al., 2019).

Nella condizione q1 la figura del quadrato era associata al Sé e il triangolo era associato all'etichetta "SCONOSCIUTO". Il suffisso "1" del link indicava che al primo blocco di prove dell'*Attention Holding Task*, il partecipante doveva rispondere solo quando al centro dello schermo appariva l'etichetta "TU" o la forma del quadrato associata al Sé. Seguiva il secondo blocco di prove *Go/No-Go*, in cui era richiesta la risposta manuale unicamente quando al centro vi era la parola "SCONOSCIUTO" o la forma del triangolo.

La condizione q2 manteneva la stessa associazione figura-identità nella fase di apprendimento, ma invertiva l'ordine dei due blocchi del compito *Go/No-Go* (Dalmaso et al., 2019). Prima il partecipante svolgeva il blocco di prove *Go/No-Go* seguendo l'istruzione di premere il tasto in corrispondenza della comparsa del cerchio nero, solamente quando al centro vi era la figura del triangolo o la parola "SCONOSCIUTO", dopodiché doveva seguire l'istruzione opposta, ovvero di rispondere solamente qualora vi fosse la parola "TU" o la figura del quadrato al centro del monitor.

Nella condizione t1, invece, l'associazione figura-identità era invertita: il triangolo era associato al "TU", mentre il quadrato allo "SCONOSCIUTO" (si veda la figura 2). In questo link, perciò, le nuove istruzioni erano contrastanti rispetto alle indicazioni seguite nelle prove di pratica. Invece, l'ordine di presentazione dei due blocchi con istruzioni opposte previsti dal compito *Go/No-Go* era lo stesso della condizione q1.

Infine, la condizione t2 prevedeva anch'essa l'associazione "TU-triangolo" e "SCONOSCIUTO-quadrato", ma l'ordine di presentazione dei due blocchi nel compito *Go/No-GO* replicava quello della condizione q2.

L'associazione figura-identità e l'ordine di presentazione dei due blocchi di prove *Go/No-Go* sono stati, dunque, controbilanciati tra i due gruppi, per limitare l'impatto di possibili

variabili confondenti sui dati. Le variabili indipendenti tenute in considerazione nelle analisi, sono state: l'associazione figura-identità delle prove *matching* (TU vs. SCONOSCIUTO), e l'appartenenza al gruppo HSAM o a quello di controllo. Come variabili dipendenti sono stati misurati i RT, in secondi (s), per le prove con risposta corretta e l'accuratezza nelle risposte.

Nel prossimo paragrafo descriveremo le analisi che abbiamo effettuato sui dati raccolti, tenendo conto principalmente dell'effetto dell'associazione figura-identità (indicata nelle analisi come effetto *Identity*) e del gruppo di appartenenza (o effetto *Group*), sui RT e sull'accuratezza di risposta dei partecipanti nei due compiti sperimentali. Infine, presenteremo i principali risultati emersi nello studio.

3.3. RISULTATI E ANALISI

Abbiamo già evidenziato come i due gruppi di partecipanti fossero ben pareggiati, senza differenze significative in termini di età o livello di istruzione (entrambi $p > .05$; si veda la Tabella 1). Questo risultato è stato confermato dal t-test di Welch. Alla luce di tale evidenza, ci siamo concentrati sull'analisi dei dati raccolti sul campione tramite la somministrazione dei due compiti sperimentali. Nei paragrafi seguenti verranno esaminati, rispettivamente, i dati relativi al primo compito di *Matching* e quelli ottenuti dal secondo compito *Go/No-Go.*

3.3.1. ANALISI E RISULTATI DEL *MATCHING TASK*

Durante il pre-processamento e la pulizia dei dati per le successive analisi condotte sul M*atching Task*, è stato creato un *dataframe* contenente esclusivamente le prove *matching*

eseguite correttamente. Inoltre, sono stati esclusi i RT estremi, definiti come valori superiori o inferiori a 3 deviazioni standard dalla media, calcolati per ciascun partecipante e condizione sperimentale. Applicando questo criterio, abbiamo rimosso 16 osservazioni, corrispondenti a meno di una per partecipante.

La tabella seguente (Tabella 2) riporta i RT medi dei due gruppi (HSAM vs. CNTRL) relativi alle due condizioni sperimentali (TU e SCONOSCIUTO) del *Matching Task.*

Gruppo	Condizione	Media_RT (s)	DS_RT (s)
HSAM	SCONOSCIUTO	0.926	0.230
	TU	0.677	0.161
CNTRL	SCONOSCIUTO	0.915	0.217
	TU	0.730	0.184

Tabella 2. La tabella riporta i RT medi relativi ai due gruppi di partecipanti (HSAM e CNTRL) per ogni condizione (TU vs. SCONOSCIUTO) risultati dalla somministrazione del *Matching Task*.

È bene chiarire che l'analisi si è concentrata esclusivamente sulle prove critiche, cioè solo sulle prove *matching* (escludendo quelle *non-matching*), ciascuna rappresentante la metà delle osservazioni totali.

Successivamente, i dati sono stati sottoposti ad un'analisi della varianza (ANOVA) mista (a due vie), per testare le differenze tra le medie ottenute dai RT raccolti sui partecipanti (per cui si può fare affidamento alla Tabella 2) nei due gruppi e per ogni condizione sperimentale (Henson, 2015). Dunque, i due fattori di influenza sulle differenze osservate tra i RT medi erano l'associazione della figura con il Sé (*Identity*) e il gruppo (*Group*) di appartenenza (HSAM vs. CNTRL); mentre il termine di interazione riguardava la differenza tra l'effetto della variabile *Identity* nei due gruppi.

L'effetto principale del Sé (*Identity*) è risultato significativo con un valore di F (1,26) = 138.92, un valore di p inferiore a .001 e una misura dell'effetto (η^2_p) pari a 0.842. Perciò, la varianza riscontrata nei RT medi dei partecipanti nelle due condizioni (TU vs. SCONOSCIUTO) è quasi interamente spiegata dall'effetto del Sé, che risulta essere molto forte. Guardando a questi dati, si può affermare che il *Self-Prioritization Effect* sembra essere stato replicato in entrambi i gruppi.

Al contrario, l'effetto principale *Group* non è risultato statisticamente significativo, F (1,26) = 0.34, p = 0.553, η^2_p = .082. Perciò, l'appartenenza al gruppo HSAM (piuttosto che al gruppo CNTRL) non sembra aver esercitato alcun effetto sulla variabile dipendente (RT).

Anche l'interazione tra *Group* e *Identity* non è risultata statisticamente significativa, F (1, 26) = 2.32, p = .140, η^2_p = .082. Sebbene visivamente sembrasse emergere un trend secondo cui il gruppo HSAM tendeva a rispondere più rapidamente rispetto al gruppo CNTRL nella condizione associata al Sé (come suggerito dai dati riportati in Tabella 2 e nella Figura 4), il termine di interazione non è risultato statisticamente significativo, indicando che il *Self-Prioritization Effect* possa non differire in modo rilevante tra i due gruppi. Come si evince dalla Figura 4, si può osservare una lieve differenza nell'effetto di Prioritizzazione del Sé tra i due gruppi, anche se statisticamente non significativa

secondo l'ANOVA. Questa differenza è nella direzione attesa secondo le nostre ipotesi (un *Self-Prioritization Effect* più marcato per i partecipanti HSAM rispetto ai partecipanti di controllo).

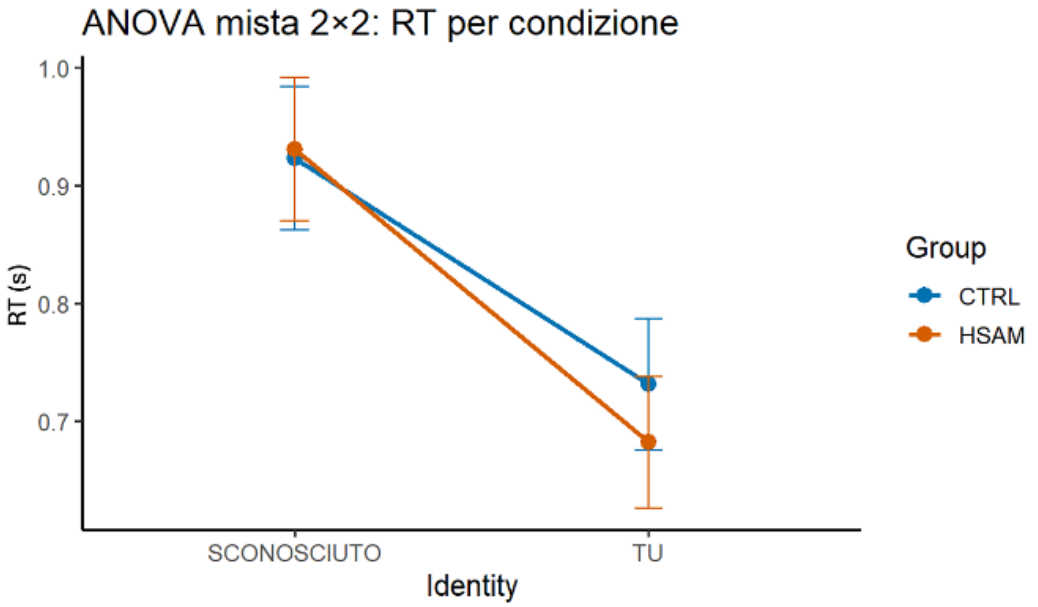

Figura 3. La figura comprende una rappresentazione grafica del confronto (condotto tramite l'ANOVA mista) tra i RT medi (s), nelle due condizioni *Identity* (TU vs. SCONOSCIUTO) delle prove *matching*, per i due gruppi (HSAM vs. CTRL). I dati mostrano una netta diminuzione dei RT medi di tutti i partecipanti nella condizione TU, rispetto a SCONOSCIUTO, con una differenza leggermente più marcata (ma non statisticamente significativa) per il gruppo HSAM.

Per quanto riguarda l'accuratezza di risposta, entrambi i gruppi hanno mostrato una percentuale maggiore accuratezza per le prove *matching* relative a sé stessi rispetto a quelle relative allo sconosciuto. La Tabella 3 seguente riporta le percentuali di accuratezza relative alle risposte per le prove di *matching* dai due gruppi (HSAM vs. CNTRL) nelle due condizioni sperimentali (TU e SCONOSCIUTO).

Gruppo	Condizione	Percentuale (%) di accuratezza
HSAM	SCONOSCIUTO	80.59
	TU	96.28
CNTRL	SCONOSCIUTO	83.53
	TU	96.65

Tabella 3. La tabella descrive le percentuali di accuratezza di risposta ottenute dai due gruppi (HSAM vs. CNTRL) nelle due condizioni sperimentali (TU e SCONOSCIUTO) in riferimento alle prove *matching*.

Le percentuali di accuratezza ottenute sono state, in seguito, analizzate utilizzando un modello lineare generalizzato a effetti misti (*GLMM, Generalized Linear Mixed Model*) binomiale con funzione di collegamento *logit,* che consente di valutare variabili dipendenti con due possibili esiti, come nel caso di una risposta, che può essere giusta o sbagliata (per una rassegna a riguardo si veda Bono, Alarcòn & Blanca, 2021).

I predittori sono stati calcolati utilizzando come livelli di riferimento: la condizione di identità "SCONOSCIUTO" (I=0) e il gruppo di controllo (G=0). In questa configurazione, il coefficiente principale per l'*Identity* (B1) rappresentava la differenza di accuratezza di risposta tra le condizioni "TU" e "SCONOSCIUTO" all'interno del gruppo di controllo. Un valore negativo di questo coefficiente indicava una maggior

accuratezza nella condizione “TU” (con lo stimolo associato al Sé), mentre un valore positivo suggeriva risposte meno precise con le figure associate al Sé, sempre rispetto alla condizione “SCONOSCIUTO”. Il coefficiente per il *Group* (B2) rifletteva la differenza tra i gruppi HSAM e controllo limitatamente alla condizione “SCONOSCIUTO”. Un valore negativo indicava che i partecipanti con HSAM avevano risposto più accuratamente dei controlli nella condizione “SCONOSCIUTO”, mentre un valore positivo suggeriva risposte meno accurate. Il termine di interazione (B3 x *Identity* x *Group*) rappresentava, infine, la differenza dell’effetto del Sé tra i due gruppi. Un’interazione negativa indicava che il vantaggio del Sé (condizione “TU”) era maggiore nel gruppo HSAM rispetto al gruppo di controllo, mentre un’interazione positiva suggeriva un Effetto di Prioritizzazione del Sé minore nel gruppo HSAM.

In riferimento ai nostri dati, nel gruppo di controllo l’accuratezza era significativamente più alta per le prove associate al Sé, rispetto alle prove associate allo sconosciuto. B1, infatti, è risultata statisticamente significativa con un valore di $p<.001$. Anche in questo caso, quindi, il *Self-Prioritization Effect* sembra essere stato replicato, a riprova del fatto che tutti i partecipanti erano, oltre che più rapidi, anche più precisi quando avevano a che fare con stimoli associati arbitrariamente al Sé.

Non è emersa alcuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi nell’accuratezza di risposta nella condizione SCONOSCIUTO (con un valore di $p=0.525$). Analogamente, non si è riscontrata alcuna differenza significativa nel *Self-Prioritization Effect* (condizione “TU”) tra i due gruppi (HSAM vs. CNTRL), con un valore di p pari a 0.552. Questi risultati indicano che gli individui con HSAM non sembrano essersi differenziati dai controlli neppure in termini di accuratezza di risposta sia per stimoli riferiti allo sconosciuto sia per stimoli associati al Sé.

3.3.2. ANALISI E RISULTATI DEL *GO/NO-GO TASK*

Per l'analisi dei dati relativi al secondo compito sperimentale (*Go/No-Go Task*), sono state applicate procedure di *pre-processing* e *data cleaning* analoghe a quelle utilizzate per il *Matching Task*. In particolare, sono state selezionate esclusivamente le prove eseguite correttamente ed esclusi i RT estremi, definiti come valori oltre ±3 deviazioni standard dalla media, calcolati per ciascun partecipante e per ciascuna condizione sperimentale. Un partecipante del gruppo di controllo è stato escluso dall'analisi, in quanto ha risposto correttamente ad una sola prova sul totale. Complessivamente, è stata eliminata in media circa una osservazione per partecipante.

Anche in questo caso l'analisi si è concentrata esclusivamente sulle prove critiche, in particolare sulle prove *go* (escludendo le prove *no-go*) della nostra versione adattata dell'*Attention Holding Task* (Dalmaso et al., 2019), ciascuna rappresentante la metà delle osservazioni totali.

La Tabella 3 riporta i RT medi di ciascun gruppo (HSAM vs. CNTRL) relativi alle due condizioni (TU e SCONOSCIUTO) delle prove *go*. Dalla seguente tabella emerge una differenza apparentemente minima nei RT medi di tutti i partecipanti tra le prove *go* in cui era rilevante l'etichetta "TU" e quelle in cui era rilevante l'identità "SCONOSCIUTO".

Gruppo	Condizione	Media_RT (s)	DS_RT (s)
HSAM	SCONOSCIUTO	0.484	0.121
	TU	0.487	0.120
CNTRL	SCONOSCIUTO	0.481	0.108
	TU	0.459	0.094

Tabella 3. La tabella riporta i (RT) medi per le prove *go* relativi ai due gruppi di partecipanti (HSAM e CNTRL) per ogni condizione (TU vs. SCONOSCIUTO) risultati dalla somministrazione del *Go/No-Go Task*.

Le analisi statistiche successive sui RT medi, calcolati considerando solo le risposte corrette nelle prove *go*, sono state condotte mediante l'applicazione del modello dell'ANOVA mista (Henson, 2015).

A differenza di quanto riscontrato nel *Matching Task*, in questo caso non è emersa alcuna differenza significativa nei RT medi di tutti i partecipanti rispetto alle due condizioni sperimentali (TU vs. SCONOSCIUTO). Infatti, l'effetto principale *Identity* in questo caso non è risultato statisticamente significativo ($F(1,24) = 2.22$, $p=.150$, $\eta^2_p=.085$). Perciò, contrariamente alle nostre aspettative iniziali, non è stato evidenziato alcun effetto principale legato alla rilevanza del Sé data dal compito *Go/No-Go*. Anche l'effetto della variabile *Group* non è risultato statisticamente significativo ($F(1,24) = 0.53$, $p=.476$, $\eta^2_p=.021$). In effetti, sin dal primo esame visivo dei RT medi riportati nella Tabella 3, i

RT risultavano molto simili tra i due gruppi (es. 0.484 s vs. 0.487 s). Infine, il termine di interazione (*Group* x *Identity*) non è risultato statisticamente significativo con: F (1,24) =2.05, p =.165, η^2_p =.079.

La Figura 4, di seguito, riproduce visivamente i risultati ottenuti, conducendo l'ANOVA sui dati raccolti. Anche nella rappresentazione grafica raffigurata di seguito possiamo osservare che nessun effetto e nessuna interazione sono presenti. Nonostante il gruppo dei controlli sembri essere leggermente più rapido nella condizione TU, la differenza non è risultata statisticamente significativa.

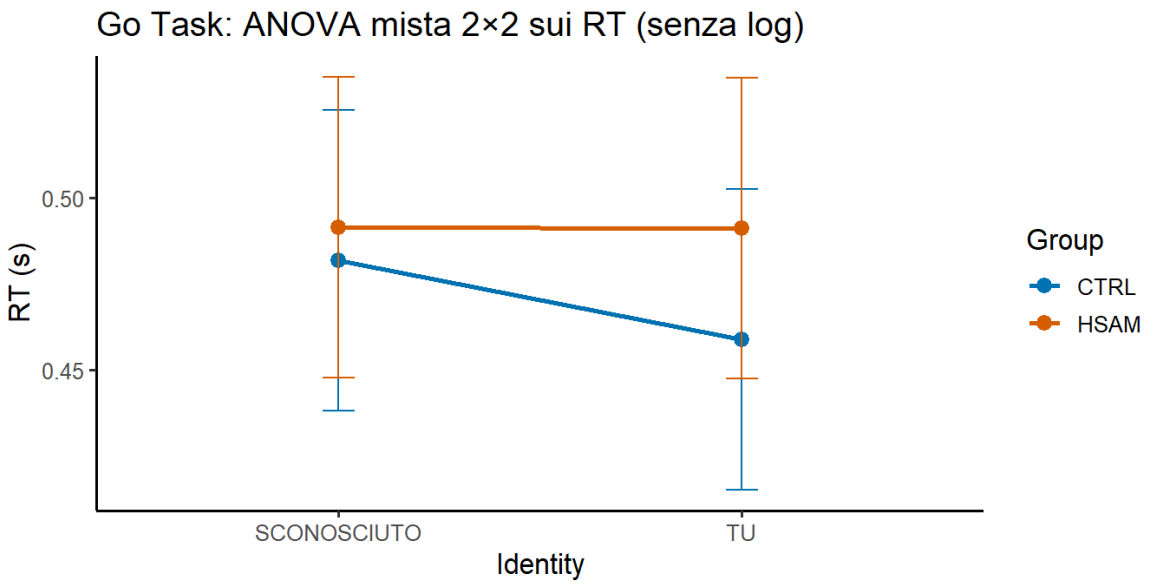

Figura 4. La figura contiene una rappresentazione grafica del confronto (condotto tramite l'ANOVA mista) tra i RT medi in secondi (s), nelle due condizioni *Identity* (TU vs. SCONOSCIUTO) del compito *Go/No-Go* per i due gruppi (HSAM vs. CTRL).

Per quanto riguarda l'analisi dell'accuratezza nel *Go/No-Go Task*, questa è risultata particolarmente elevata pari a circa al 99% di risposte corrette sul totale delle risposte date. A causa del ridottissimo numero di errori, non è stato ritenuto opportuno procedere con analisi statistiche inferenziali.

Nel prossimo capitolo, i risultati appena descritti saranno discussi tenendo conto delle ipotesi iniziali e dei limiti dello studio presentato in questa tesi di laurea.

CAPITOLO 4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Per contestualizzare i risultati ottenuti e per poterli discutere nella loro interezza, è utile riprendere brevemente gli obiettivi della ricerca descritta in questa tesi. Partendo dal presupposto che di norma l'associazione con il Sé ad un qualsiasi tipo di input favorisce un'elaborazione più profonda dello stimolo, e conseguentemente, un ricordo più dettagliato di quell'informazione (Sui & Humphreys, 2015); ci siamo chiesti quale sarebbe stato l'effetto di tali associazioni nella codifica di persone con capacità eccezionali di memoria autobiografica. A tal fine, sono state presentate ad un gruppo di partecipanti normodotati e ad uno di HSAM delle figure arbitrariamente associate al Sé, tramite un paradigma sperimentale simile a quello proposto da Sui et al. (2012). L'ipotesi iniziale era che l'effetto di Prioritizzazione del Sé nella codifica di nuove informazioni si sarebbe potuto riscontrare non solo nei partecipanti di controllo, ma anche negli individui con HSAM. Inoltre, considerando il potenziamento specifico della memoria autobiografica che caratterizza tale condizione, si è ipotizzato che la loro elaborazione degli stimoli potesse essere ulteriormente facilitata da associazioni con il Sé. Ci si aspettava, pertanto, un effetto di Prioritizzazione del Sé più marcato nel gruppo HSAM rispetto al gruppo di controllo.

Alla luce di quanto emerso dalle analisi, i risultati del *Matching Task* hanno confermato le nostre aspettative iniziali relative al *Self-Prioritization Effect*, che sembra essere stato nuovamente replicato. Analogamente a quanto risultato dal primo studio di Sui et al. (2012), i partecipanti hanno mostrato maggior rapidità di risposta e accuratezza nelle prove in cui le figure erano associate al Sé, rispetto a quelle associate a uno sconosciuto. Questo effetto è emerso sia nel gruppo di controllo che nel gruppo HSAM, indicando che

anche negli individui con ipertimesia il Sé sembra influire sulla codifica di nuove informazioni.

Si tratta di un dato importante, non solo per la conferma delle nostre ipotesi iniziali, ma anche perché ha mostrato che l'Effetto di Prioritizzazione del Sé può essere riprodotto anche tramite paradigmi da remoto (una possibilità applicativa che era già stata suggerita dallo studio di Bentley et al., 2017). Inoltre, questo risultato, se inserito all'interno del più ampio dibattito presente in letteratura sulle cause e sulle caratteristiche di base dell'HSAM, potrebbe essere interpretato come una conferma di quanto emerso dalle ricerche di Ford et al. (2022), Gibson et al. (2022) e Patihis et al. (2013), che indicavano la presenza di consistenti similitudini nei processi cognitivi tra gli individui normali e gli individui con HSAM.

Tuttavia, contrariamente a quanto ipotizzato, non è stata identificata un'interazione statisticamente significativa tra gli effetti *Identity* e *Group*. In particolare, non è stato riscontrato un Effetto di Prioritizzazione del Sé più marcato nel gruppo HSAM, rispetto al gruppo di controllo. Infatti, la differenza tra i RT medi dei due gruppi nella condizione TU, pur essendo visivamente presente nella direzione attesa (si vedano la Tabella 2 e la Figura 3), non è risultata statisticamente significativa. Da un lato, ciò potrebbe mettere in discussione l'ipotesi suggerita da Palombo et al. (2018), secondo cui nell'HSAM si verificherebbe un potenziamento della codifica per stimoli riferiti al Sé. Dall'altro, tale risultato potrebbe essere più coerente con la proposta di LePort e collaboratori (2016), secondo cui gli individui con HSAM non mostrano differenze nella fase di codifica, ma presentano un potenziamento nei processi di consolidamento e recupero di eventi personalmente rilevanti, rispetto alle persone normodotate. É, quindi, possibile che gli individui con HSAM risentano effettivamente di un "rallentamento" nella, cosiddetta "curva dell'oblio" (Ebbinghaus, 1885) dei ricordi autobiografici, piuttosto che di un

potenziamento nelle fasi iniziali della formazione del ricordo (LePort et al. 2016; 2017). In questo senso, il ricordo rilevante per il Sé si manterrebbe più nitido nel tempo, piuttosto che essere immediatamente codificato con maggiore efficacia.

Va comunque sottolineato che lo studio ha risentito di un'importante limitazione legata alla scarsa numerosità campionaria, che ha probabilmente influito sulla potenza statistica delle analisi. Quindi, è possibile che il *Self-Prioritization Effect* non sia risultato significativamente maggiore negli individui con HSAM, rispetto al gruppo di controllo, per via della dimensione ridotta del campione. Questo aspetto ha probabilmente aumentato il rischio di incorrere in errori di secondo tipo (cioè di accettare l'ipotesi nulla, quando, in realtà è falsa, es. Pastore & Altoé, 2013).

Considerata la difficoltà di reclutamento di persone con la rara condizione dell'HSAM, futuri studi dovrebbero prevedere l'utilizzo di analisi statistiche più adatte a gestire piccoli campioni. Ad esempio, le analisi statistiche di tipo Bayesiano, consentono di valutare in modo più adeguato l'ipotesi nulla, tenendo conto anche della numerosità limitata dei partecipanti (per una rassegna a riguardo si veda Pastore & Altoé, 2013). Sarebbe, quindi, interessante replicare questo esperimento con maggiori accortezze metodologiche (ad esempio, utilizzando altre tipologie di analisi statistiche oppure facendo riferimento ad un campione più esteso di partecipanti) per approfondire l'effettivo ruolo del Sé nell'elaborazione delle informazioni di persone con HSAM.

Diversamente da quanto osservato nel *Matching Task*, i dati derivati dal compito *Go/No-Go* non hanno supportato le ipotesi iniziali. L'effetto atteso si sarebbe dovuto manifestare come un rallentamento nei RT nella condizione TU. Ciononostante, non è stato riscontrato alcun effetto di ancoraggio attentivo. Infatti, né il gruppo di controllo né quello HSAM hanno mostrato un aumento significativo dei RT in risposta a stimoli associati al

Sé. Di conseguenza, i risultati ottenuti da Dalmaso e collaboratori (2019) non sembrano essere stati replicati nel presente studio. Anche in questo caso, però, alcuni possibili fattori metodologici possono aver giocato un ruolo sulle prestazioni dei partecipanti, compromettendo la rilevazione dell'effetto atteso.

Per poter interpretare i dati sui RT emersi da questo compito, è quindi necessario tener conto delle limitazioni metodologiche della presente ricerca. Oltre al problema della numerosità campionaria, bisogna considerare che il setting sperimentale e le misure utilizzate si discostavano notevolmente da quelli originali dello studio di Dalmaso et al. (2019). In primis, è importante ricordare che la somministrazione del compito è avvenuta a distanza, per cui non è stato possibile avere un controllo rigoroso sulle variabili ambientali (a differenza di quanto avviene solitamente in contesti di laboratorio). Inoltre, la necessità di condurre la raccolta dati da remoto ha imposto l'utilizzo di misure comportamentali (come i RT) con risposta manuale, notoriamente meno sensibili rispetto ai movimenti oculari, su cui, invece, la ricerca di Dalmaso et al. (2019) si era completamente focalizzata. Un'evidenza empirica a supporto di questa affermazione può essere ritrovata nella ricerca di Pereira, Birmingham e Ristic (2022) che ha evidenziato la presenza di un effetto di loro interesse (novità del volto) solo nel caso in cui, nell'esperimento, erano registrati i movimenti oculari e non quando erano misurati i RT manuali.

Sulla base di queste considerazioni, una possibile implicazione futura potrebbe consistere nell'usare ulteriori misure comportamentali più sensibili (tramite tecniche più sofisticate di Eye-tracking), per cercare di replicare l'effetto riscontrato da Dalmaso et al. (2019) sia su partecipanti normali sia su individui con HSAM.

Un'ulteriore criticità emersa riguarda i risultati del compito *Go/No-Go,* che hanno mostrato una percentuale di accuratezza estremamente elevata. Perciò, non si può escludere che i partecipanti abbiano deciso di seguire solo la raccomandazione di essere precisi, ignorando l'istruzione di rispondere il più rapidamente possibile. Se così fosse, è chiaro che l'interpretazione dei dati del *Go/No-Go Task* risulta complicata, poiché i RT ottenuti potrebbero riflettere una strategia volontaria, piuttosto che il risultato del paradigma sperimentale. Uno studio futuro potrebbe affrontare questa problematica ponendo maggiore enfasi sull'equilibrio tra rapidità e accuratezza di risposta richieste per il compito, già al momento della consegna delle istruzioni ai partecipanti.

Per riassumere, nonostante le difficoltà e i limiti incontrati, i risultati emersi da questo studio offrono un ulteriore contributo alla comprensione dell'Effetto di Prioritizzazione del Sé, confermandone la solidità, apparentemente, sia nella popolazione normale che in individui con HSAM. Sebbene alcune delle ipotesi iniziali non abbiano trovato conferma, i dati suggeriscono che il Sé giochi comunque un ruolo centrale nei processi cognitivi, anche in presenza di condizioni di memoria superiori. La mancata rilevazione dell'effetto di ancoraggio attentivo nel compito *Go/No-Go*, insieme all'assenza di differenze significative tra i due gruppi in funzione del disancoraggio dalle forme associate al TU oppure allo SCONOSCIUTO, sottolinea l'importanza di approfondire questi dati, ponendo rimedio alle limitazioni metodologiche della ricerca in questione. Studi futuri, dotati di metodologie più sensibili e di setting maggiormente controllati, potranno chiarire in modo più affidabile il ruolo del Sé nei processi di codifica e di attenzione degli individui con HSAM. Allo stesso tempo, i risultati ottenuti al *Matching Task* indicano la possibilità di studiare efficacemente l'effetto del Sé anche tramite paradigmi sperimentali da remoto, rendendo la ricerca più accessibile anche a popolazioni cliniche o difficilmente raggiungibili (come nel caso dell'ipertimesia).

In conclusione, lo studio presentato in questa tesi si colloca all'interno di un ambito di ricerca che riconosce il ruolo cruciale del Sé nell'elaborazione delle informazioni e nell'organizzazione dei ricordi, con riferimento particolare a quelli autobiografici (es. Sui & Humphreys, 2015; Jalalian et al., 2023; Palombo et al., 2018). I risultati ottenuti spingono a proseguire l'indagine sull'effetto del Sé non solo nella popolazione normale, ma anche negli individui ipertimesici.

Le straordinarie capacità degli individui con HSAM, infatti, rappresentano ancora un fenomeno affascinante e, per molti aspetti, inesplorato (Talbot et al., 2025a). Una comprensione più approfondita dei meccanismi di base di tali abilità, soprattutto tramite tecniche di misurazione avanzate come l'Eye-tracking, potrebbe ampliare le teorie presenti in letteratura sulla condizione dell'ipertimesia e, più in generale, sulla memoria autobiografica.

Inoltre, lo studio dell'effetto del Sé tramite questi paradigmi sperimentali, sia sulla popolazione normale sia sulle persone con HSAM, potrebbe avere delle ricadute applicative positive. In particolare, potrebbe offrire spunti utili al fine di aiutare persone che, al contrario, soffrono di perdite gravi di memoria, come si osserva nel caso di amnesie o di demenze (Santangelo, Macrì & Campolongo, 2022). A tal proposito, studi come quello su G.A. di Sui e Humphreys (2013), hanno già mostrato come l'effetto del Sé possa essere rilevato anche sulle capacità di codifica di individui con grave amnesia e deficit semantico. Se compiti simili a quello ideato da Sui et al. (2012), venissero ulteriormente sviluppati per costruire, ad esempio, protocolli riabilitativi, si potrebbero ottenere strumenti utili a compensare deficit di memoria e/o di apprendimento, migliorando così la qualità della vita di chi presenta tali difficoltà.

BIBLIOGRAFIA

Ally, B. A., Hussey, E. P., & Donahue, M. J. (2013). A case of hyperthymesia: rethinking the role of the amygdala in autobiographical memory. *Neurocase, 19*, 166–181.

Baddeley, A., Eyesenck, M.W., & Anderson, M.C. (2011). *La memoria.* Bologna: Il Mulino.

Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience, 4,* 829–839.

Balota, D. A., Melvin, J. Y., Cortese, M. J., Hutchison, K. A., Kessler, B., Bjorn, L., Neely, J. H., Nelson, D. L., Simpson, G. B., & Treiman, R. (2007). The English Lexicon Project. *Behavior Research Methods, 39,* 445-459.

Bargh, J. A. (1982). Attention and automaticity in the processing of self-relevant information. *Journal of Personality and Social Psychology*, *43*, 425–436.

Barzykowski, K., Radel, R., Niedźwieńska, A., & Kvavilashvili, L. (2019). Why are we not flooded by involuntary thoughts about the past and future? testing the cognitive inhibition dependency hypothesis. *Psychological Research, 83,* 666–683.

Bentley, S.V., Greenaway, K.H., Haslam, S.A. (2017). An online paradigm for exploring the self-reference effect. *PLoS One, 12,* 1-21.

Bono, R., Alarcòn R., & Blanca, M. J. (2021). Report Quality of Generalized Linear Mixed Models in Psychology: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology, 12,* 1-15.

Borri, G. & Galfano, G. (2023). La persistenza della memoria: ipertimesia, alias Highly Superior Autobiographical Memory. *Giornale Italiano di Psicologia, 50,* 471-500.

Brandt, J., & Bakker, A. (2018). Neuropsychological Investigation of "The Amazing Memory Man". *Neuropsychology*, *32*, 304-316.

Brédart, S., Delchambre, M., & Laureys, S. (2006). One's own face is hard to ignore. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59*, 46–52.

Caughey, S., Falbén, J. K., Tsamadi, D., Persson, L. M., Golubickis, M., Macrae, C. N. (2021). Self-prioritization during stimulus processing is not obligatory. *Psychological Research, 85*, 593-508.

Conway, M. A., & Bekerian, D. A. (1987). Organization in autobiographical memory. *Memory & Cognition, 15*, 119–132.

Conway, M. A., & Dewhurst, S. A. (1995). The self and recollective experience. *Applied Cognitive Psychology, 9*, 1–19.

Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C.W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review, 107,* 261-88.

Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, *25*, 975–979.

Cunningham, S. J. (2016). The function of the self-attention network. *Cognitive Neuroscience, 7*, 21–22.

Cunningham, S.J., Brebner, J. L., Quinn, F., & Turk, D. J. (2014) The self-reference effect on memory in early childhood. *Child Development, 85*, 808–823.

Cunningham, S. J., Brady-Van den Bos, M., Gill, L., & Turk, D. J. (2013). Survival of the selfish: Contrasting self-referential encoding and survival processing. *Consciousness and Cognition, 22,* 237–244.

Cunningham, S. J., & Turk, D. J. (2017). Editorial: A review of self-processing biases in cognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 70,* 987-995.

Cunningham, S. J., Vogt, J., & Martin, D. (2022). Me First? Positioning Self in the Attentional Hierarchy. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 48,* 115-127.

Dalmaso, M., Castelli, L. & Galfano G. (2019). Self-related shapes can hold the eyes. The *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 79*, 2249-2260.

Daviddi, S., Pedale, T., Serra, L., Macrì, S., Campolongo, P., & Santangelo, V. (2022). Altered Hippocampal Resting-state Functional Connectivity in Highly Superior Autobiographical Memory. *Neuroscience, 480*, 1-8.

Donders, F. C. (1969). On the speed of mental processes. *Acta Psychologica 30 Attention and performance II (W. G. Kostner, ed.)*, 412–431.

Ebbinghaus, H. (1885/1962). Memory: a contribution to experimental psychology. *New York: Dover.*

Falbén, J. K., Golubickis, M., Balseryte, R., Persson, L. M., Tsamadi, D., Caughey, S., & Macrae, C. N. (2019). How prioritized is self-prioritization during stimulus processing? *Visual Cognition, 27*, 45- 51.

Ford, L., Shaw, T. B., Mattingley, J. B., & Robinson, G. A. (2022). Enhanced semantic memory in a case of highly superior autobiographical memory. *Cortex, 151*, 1-14.

Galaburda, A. M. (1999). Albert Einstein's brain. *The Lancet, 354,* 1821.

Gibson, E. C., Ford, L., & Robinson, G. A. (2022). Investigating the role of future thinking in a case of highly superior autobiographical memory. *Cortex, 149*, 118-201.

Golubickis, M., Falben, J. K., Sahraie, A., Visokomogilski, A., Cunningham, W. A., Sui, J., Macrae, C. N. (2017). Self-prioritization and perceptual matching: The effects of temporal construal. *Memory & Cognition, 45,* 1223-1239.

Goodman, L.A. (1961). Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics, 32,* 148-170.

Gutchess, A. H., Kensinger E. A. & Shacter, D. L. (2007) Aging, self-referencing, and medial prefrontal cortex. *Social Neuroscience, 2,* 117–133.

Gutchess, A. H., Kensinger E. A. & Shacter, D. L. (2010) Functional neuroimaging of self-referential encoding with age. *Neuropsychologia, 48,* 211–219.

Gutchess, A. H., Sokal, R., Coleman, J. A., Gotthilf, G., Grewal, L. & Rosa, N. (2015) Age differences in self-referencing: evidence for common and distinct encoding strategies. *Brain Research, 1612,* 118–127.

Henson, R. (2015). Analysis of Variance (ANOVA). *Brain Mapping, 1,* 477–481.

Humphreys, W. G. and Sui, J. (2015) The salient self: social saliency effects based on self-bias. *Journal of Cognitive Psychology, 27,* 129–140

Jalalian, P., Golubickis, M., Sharma, Y., Macrae, C. N. (2023). Learning about me and you: Only deterministic stimulus associations elicit self-prioritization. *Consciousness and Cognition, 116,* 1-14.

James, W. (1980). The Principles of Psychology. *Macmillan.*

Keyes, H. (2012). Categorical perception effects for facial identity in robustly represented familiar and self-faces: the role of configural and featural information. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology 65*, 760–772.

Keyes, H., & Brady, N. (2010) Self-face recognition is characterized by 'bilateral gain' and by faster, more accurate performance which persists with faces are inverted. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 63,* 840–847.

Lenormand, D., Fauvel, B., & Piolino, P. (2024). The formation of autobiographical memory is predicted by mental imagery, self-reference, and anticipated details. *Frontiers in Psychology, 15,* 1-11.

LePort, A. K., Stark, S. M., McGaugh, J. L., & Stark, C. E. (2017). A cognitive assessment of Highly Superior Autobiographical Memory. *Memory, 25*, 276-288.

LePort, A. K., Stark, S. M., McGaugh, J. L., Craig E. L., & Stark, C. E. (2016). Highly Superior Autobiographical Memory: quality and quantity of retention over time. *Frontiers in Psychology, 6*, 1-10.

Leshikar, E.D., Dulas, M. R., & Duarte A. (2015) Self-referencing enhances recollection in both young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 22, 388–412.

Liu Z., Hu, M., Zheng, Y., Sui, J., & Chuan-Peng, H. (2025). A multiverse assessment of the reliability of the self-matching task as a measurement of the self-prioritization effect. *Behavior Research Methods, 57:37,* 1-20.

Mazzoni, G., Clark, A., De Bartolo, A., Guerrini, C., Nahouli, Z., Duzzi, D., De Marco, M., McGeown, W., & Venneri, A. (2019). Brain activation in highly superior autobiographical memory: The role of the precuneus in the autobiographical memory retrieval network. *Cortex, 120*, 588-602.

Moray, N. (1959). Attention in dichotic listening: Affective cues and the influence of instructions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56–60.

Orwig, W., Diez, I., Bueicheku, E., Pedale, T., Parente, F., Campolongo, P., Schacter, D. L., Sepulcre, J., & Santangelo, V. (2024). Cortical hubs of highly superior autobiographical memory. *Cortex, 179,* 14-24.

Palombo, D. J., Sheldon, S., & Levine, B. (2018). Individual Differences in Autobiographical Memory. *Trends in Cognitive Sciences, 22,* 583-597

Parker, E. S., Cahill, L., & McGaugh, J. L. (2006). A case of unusual autobiographical remembering. *Neurocase, 12*, 35-49.

Pastore, M., & Altoé, G. (2013). Bayes Factor e p-value: così vicini, così lontani. *Giornale Italiano di Psicologia, 40,* 175-194.

Patihis, L., Frenda, S. J., LePort, A. K., Petersen, N., Nichols, R. M., Stark, C. E., McGaugh, J. L., & Loftus, E. F. (2013). False memories in highly superior autobiographical memory individuals. *PNAS, 110,* 20947–20952.

Pereira, E. J., Birmingham, E., & Ristic, J. (2022). Infrequent faces bias social attention differently in manual and oculomotor measures. *Attention, Perception, & Psychophysics, 84,* 829-842.

Radvansky, G. A., Doolen, A. C., Pettijohn, K. A., & Ritchey, M. (2022). A new look at memory retention and forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 48,* 1698-1723.

Rameson, L. T., Satpute, A. B., & Lieberman, M. D. (2010). The neural correlates of implicit and explicit self-relevant processing. *NeuroImage, 50,* 701–708.

Roediger, H. L. 3rd., & McDermott, K.B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory Cognition, 21*, 803–814.

Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology,* 35, 677–688.

Santangelo, V., Cavallina, C., Colucci, P., Santori, A., Macrì, S., McGaugh, J. L., & Campolongo, P. (2018). Enhanced brain activity associated with memory access in highly superior autobiographical memory. *PNAS, 115*, 7795-7800.

Santangelo, V., Macrì, S., & Campolongo, P. (2022). Superior memory as a new perspective to tackle memory loss. *Neuroscience and Behavioural Review, 141,* 1-4.

Santangelo, V., Pedale, T., Macrì, S., & Campolongo, P. (2020). Enhanced cortical specialization to distinguish older and newer memories in highly superior autobiographical memory. *Cortex, 129*, 476-483.

Schäfer, S., Wesslein A-K., Spence, C., Wentura, D., & Frings, C. (2016). Self-prioritization in vision, audition, and touch. *Experimental Brain Research, 234,* 2141-2150.

Scheller, M., & Sui, J. (2022). The Power of the Self: Anchoring Information Processing Across Contexts. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 48,* 1001-1021.

Slessor, G. Phillips, L.H., & Bull R. (2007). Exploring the specificity of age-related differences in theory of mind tasks. Psychol. Aging 22, 639–643

Stolte, M., Humphreys, G., Yankouskaya, A., & Sui, J. (2017). Dissociating biases towards the self and positive emotion. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 70,* 1011-1022.

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

Sui, J. & Gu, X. (2017). Self as Object: Emerging Trends in Self Research. *Trends in Neuroscience, 40,* 643-653.

Sui, J., & Humphreys, G.W. (2013) Self-referential processing is distinct from semantic elaboration: evidence from long-term memory effects in a patient with amnesia and semantic impairments. *Neuropsychologia*, 51, 2663–2673.

Sui, J., & Humphreys, G. W. (2015). The Integrative Self: how Self-reference integrates perception and memory. *Trends in Cognitive Science, 12*, 719-728.

Sui, J., Xun, H., & Humphreys, G. W. (2012). Perceptual effects of social salience: evidence from Self-prioritization effects on perceptual matching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 38*, 1105-1117.

Sui, J., & Zhu, Y. (2005) Five-year-olds can show the self-reference advantage. *International Journal of Behavioural Development, 29*, 382–387.

Symons, C.S. and Johnson, B.T. (1997). The self-reference effect in memory: a meta-analysis. *Psychological Bulletin. 121*, 371–394.

Talbot, J., Covertino, G., De Marco, M., Venneri, A., & Mazzoni, G. (2025a). Highly Superior Autobiographical Memory (HSAM): A Systematic Review. *Neuropsychology Review, 35,* 54-76.

Talbot, J., Gatti, D., Boccalari, M., Marchetti, M., Mitaritonna, D., Convertino, G., Stockner, M., & Mazzoni, G. (2024). Dimensions of a hyper memory: investigating the factors modulating exceptional retrieval in a single case of highly superior autobiographical memory (HSAM). *Memory, 32*, 604-614.

Talbot, J., Gatti, D., Boccalari, M., Marchetti, M., Mitaritonna, D., Convertino, G., Stockner, M., & Mazzoni, G. (2025b). Exploring inhibitory control processes in Highly Superior Autobiographical Memory (HSAM): a single case study. *Journal of Cognition, 8,* 1-14.

Vallar, G., & Papagno, C. (2018). Manuale di neuropsicologia. *Il Mulino.*

Wang, H., Humphreys, G., & Sui, J. (2015) Expanding and retracting from the self: gains and costs in switching self-associations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance, 42,* 247–256.

World Medical Association (2013). Dichiarazione di Helsinki della World Medical Association. Principi etici per la ricerca biomedica che coinvolge gli esseri umani. *Evidence, 5,* 1-5.

Yankouskaya, A., Palmer, D., Stolte, M., Sui, J., & Humphreys, G. W. (2017). Self-bias modulates saccadic control. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 70*, 2577-2585.

Yin, S., Sui, J., Chiu, Y. C., Chen, A., & Egner, T. (2019). Automatic Prioritization of Self-Referential Stimuli in Working Memory. *Psychological Science, 30,* 415-423.