



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

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

**Corso di laurea magistrale in
Psicologia Cognitiva Applicata**

Tesi di laurea magistrale

**Perchè è importante dimenticare?
La soppressione volontaria dei ricordi e il
paradigma Think/No Think**

**Why is it important to forget? The voluntary
suppression of memories and the Think/No think
paradigm**

Relatore

Prof. Giovanni Galfano

Laureanda: Antonella Abiuso

Matricola: 2016763

Anno Accademico 2022-2023

INDICE

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1 - I MOTIVI PER CUI È IMPORTANTE DIMENTICARE

- 1.1 Il valore adattivo della perdita di memoria
- 1.2 Il ruolo dell'oblio nella regolazione delle emozioni
- 1.3 Il ruolo dell'oblio nell'acquisizione della conoscenza
- 1.4 Il ruolo dell'oblio nell'acquisizione delle informazioni legate al contesto
- 1.5 Il ruolo dell'oblio nel pensiero creativo

CAPITOLO 2 - OBLIO E REGOLAZIONE DELLE EMOZIONI NELLA SALUTE MENTALE

- 2.1 Controllo deficitario della memoria e psicopatologia
- 2.2 La sindrome ipertimesica: il caso di Jill Price

CAPITOLO 3 - L'OBLIO INDOTTO DALLA SOPPRESSIONE E IL PARADIGMA THINK/NO THINK

- 3.1 Il controllo inibitorio nella soppressione dei ricordi e l'ipotesi prefrontale
- 3.2 Il paradigma Think/No think
- 3.3 L'oblio dei ricordi nella pratica clinica

CONCLUSIONE

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

Nel presente lavoro mi propongo di illustrare il valore adattivo e prezioso che l'oblio dei ricordi svolge nella vita di ogni persona.

L'incapacità di ricordare una data importante o il nome di un conoscente viene vissuto spesso in maniera frustrante ed imbarazzante, la dimenticanza è percepita comunemente come un segno di imminente declino cognitivo, associando l'oblio ad un vero e proprio problema del sistema di memoria.

Il presente lavoro vuole invece sottolineare come sia in realtà il contrario, l'oblio dei ricordi è di importanza fondamentale per diversi scopi della nostra esperienza di vita e permette alcune delle nostre migliori caratteristiche cognitive.

Nel primo capitolo descrivo, attraverso una panoramica generale, il modo in cui l'oblio agisce facilitando l'esperienza di vita di ogni persona permettendo la regolazione delle emozioni, l'acquisizione della conoscenza (semantica e procedurale), l'elaborazione delle informazioni legate al contesto ed infine il pensiero creativo, attraverso strategie e meccanismi di controllo della memoria, che sottostanno ad ognuna di queste funzioni.

Sappiamo infatti che i ricordi sono sempre presenti nella nostra vita emotiva, permettendoci di rivivere delle esperienze emotivamente significative e di attribuire al mondo esterno un significato emotivo. Controllare l'impatto emotivo che hanno i ricordi diventa importante per regolare le nostre emozioni, questo può essere possibile controllando le esperienze indesiderate che invadono i nostri pensieri, attraverso strategie come: la soppressione espressiva, la negligenza mnestica, l'oblio indotto dalla soppressione (SIF), la sostituzione del pensiero e la rivalutazione.

L'oblio favorisce l'acquisizione della conoscenza permettendo una migliore conoscenza semantica e procedurale. Nell'acquisire la conoscenza semantica, attraverso la rimozione delle informazioni inutili, permette una maggiore chiarezza

mentale e con il graduale decadimento dei ricordi più vecchi, favorisce la capacità di astrazione e favorisce la conoscenza procedurale, attraverso l'automatizzazione.

L'oblio favorisce, inoltre, l'acquisizione delle informazioni legate al contesto permettendo al soggetto di sintonizzarsi con l'ambiente, consentendo una maggiore sensibilità al contesto e favorendo così l'adattamento comportamentale. Questo avviene grazie al Retrieval induced forgetting (RIF), un fenomeno che rende temporaneamente inaccessibile il recupero di informazioni e ricordi, irrilevanti in un determinato contesto, favorendo così l'elaborazione di informazioni rilevanti all'interno del contesto in cui ci troviamo e rispetto agli obiettivi che stiamo perseguendo in un dato momento.

L'oblio infine incoraggia il soggetto ad un maggiore pensiero creativo, fondamentale per la risoluzione dei problemi, promuovendo inoltre le esperienze nostalgiche.

Nel secondo capitolo, mi soffermo sulla relazione tra l'oblio e la regolazione delle emozioni nella salute mentale. Il controllo insufficiente della memoria è infatti legato alla psicopatologia e un malfunzionamento nell'oblio dei ricordi indesiderati correla con diversi disturbi psicologici quali l'ansia, la depressione, il disturbo da stress post-traumatico e il disturbo da deficit di attenzione. Riporto alcuni studi che dimostrano la deficitaria capacità di soppressione dei ricordi dichiarativi e non dichiarativi in soggetti che soffrono di questi disturbi.

Nel secondo paragrafo di questo capitolo mi soffermo sulla sindrome ipertimesica, una condizione molto rara che permette al soggetto di possedere una memoria autobiografica superiore rispetto agli altri, permettendo il ricordo vivido di quasi tutti gli eventi della propria vita. Descrivo il modo in cui questa sindrome è connessa con un malfunzionamento dei processi dell'oblio e descrivo il caso emblematico di Jill Price, una donna affetta da ipertimesia che ha permesso per la prima volta lo studio di questa sindrome.

Questa donna è la dimostrazione del fatto che l'idea comune che collega la capacità di ricordare ogni evento della propria vita ad una buona memoria è assolutamente

sbagliata, così come è sbagliato pensare all'oblio dei ricordi come una condizione deficitaria del nostro sistema mnestico. Questa donna soffre ogni giorno a causa della sua incapacità di dimenticare e diversi ambiti della sua vita sono ostacolati da questa sua memoria "infallibile" che si dimostra in realtà un vero e proprio disturbo.

Infine nel terzo e ultimo capitolo descrivo la teoria dell'inibizione che spiega il modo in cui avviene l'oblio dei ricordi, attraverso due meccanismi: la selezione delle risposte appropriate rispetto agli obiettivi che stiamo perseguendo e la soppressione delle risposte dominanti ed abituali, ma che risultano invece inappropriate. Mi soffermo sull'ipotesi del controllo prefrontale che attribuisce il controllo inibitorio all'attività della corteccia prefrontale laterale (Anderson & Hulbert, 2021), nello specifico descrivo la teoria a tre fattori dell'oblio attivo che distingue tre tipi di modulazione inibitoria (associate alla corteccia prefrontale): inibizione della memoria, inibizione del processo e inibizione del contesto.

Mi soffermo poi sul paradigma Think/No think (T/NT) sviluppato da Anderson e Green (2001). Si tratta di un paradigma che riprende il compito Go/No-Go utilizzato per lo studio della soppressione di risposte motorie involontarie, ma in questo contesto l'oggetto dell'indagine era riferito alle memorie dichiarative. L'obiettivo di questo paradigma è quello di aiutare i soggetti ad allenare l'oblio attivo, cercando di rimuovere volontariamente i ricordi e i risultati di questo paradigma sono incoraggianti, descrivendo come sia effettivamente possibile riuscire a lavorare sull'oblio attivo, anche se lasciano spazio a diverse perplessità legate alle variabili che producono dei risultati discordanti, come ad esempio le differenze individuali tra i partecipanti che generano performance e risultati differenti.

L'interrogativo fondamentale diventa, in seguito a questi studi, capire se questi paradigmi possano essere utilizzati su campioni di popolazioni cliniche, diventando delle vere e proprie terapie alternative in grado di aiutare i pazienti che soffrono di diverse patologie cliniche (depressione, ansia, disturbo post traumatico da stress ecc...) a gestire e controllare i loro pensieri intrusivi.

Attualmente, i dati ottenuti dagli studi effettuati sulla soppressione volontaria dei ricordi non permettono di stabilire se tecniche come il T/NT possono essere effettivamente utilizzate in futuro per la pratica clinica. Per poter progettare delle tecniche psicoterapeutiche basate sull'oblio dei ricordi indesiderati, è necessario prima riuscire attraverso nuovi studi a colmare le lacune presenti nei risultati della letteratura attuale ed avere un maggiore controllo di tutte le variabili legate all'efficacia della soppressione e gli effetti che tale soppressione produce nel tempo, diventa quindi importante continuare a lavorare sulla sperimentazione e sulla ricerca.

CAPITOLO 1

I MOTIVI PER CUI È IMPORTANTE DIMENTICARE

1. Il valore adattivo della perdita di memoria

“Nell’uso pratico del nostro intelletto, dimenticare è importante tanto quanto ricordare” (James, 1890). Questa affermazione di William James descrive l’importanza dell’oblio e della capacità di dimenticare e si dissocia dal pensiero comune che lega la perdita di memoria ad un evento negativo e frustrante.

Mi propongo in questo capitolo di illustrare il valore adattivo e prezioso dell’oblio nella vita di ogni persona. Dimenticare aiuta le persone a regolare le proprie emozioni, promuovendo in questo modo il benessere soggettivo, consente l’astrazione e l’automatizzazione, perché il processo di dimenticare è implicato nell’acquisizione della conoscenza semantica e procedurale. Inoltre, l’oblio è coinvolto nell’elaborazione delle informazioni legate al contesto, permettendo alle persone di relazionarsi e sintonizzarsi con l’ambiente circostante concentrandosi su obiettivi rilevanti, attuali e futuri. Infine, una funzione molto affascinante attribuita all’oblio è quella di promuovere nel soggetto un maggiore pensiero creativo (Fawcett & Hulbert, 2020; Nørby, 2015).

L’oblio dei ricordi può riferirsi a memorie dichiarative (o esplicite) e memorie non dichiarative (o implicite). La memoria dichiarativa è accessibile alla nostra consapevolezza, contiene sia le memorie episodiche legate alla nostra vita, sia quelle semantiche relative alle conoscenze generali dell’individuo. L’oblio di una memoria dichiarativa può aiutare la persona, ad esempio, a proteggere la propria autostima attraverso la rimozione di un episodio imbarazzante. La memoria di tipo non dichiarativo (o implicita) è invece automatica, non consapevole e non verbalizzabile (la memoria legata, ad esempio, al leggere o al guidare). L’oblio di questo tipo di memoria può corrispondere alla rimozione della componente corporea (non verbalizzabile) di un ricordo, come nel caso della paura associata al ricordo di un viaggio turbolento in aereo.

Illustrerò di seguito il modo in cui l'oblio favorisce la regolazione delle emozioni, l'acquisizione della conoscenza (semantica e procedurale), l'elaborazione delle informazioni legate al contesto ed infine il pensiero creativo, descrivendo le varie strategie e i meccanismi di controllo della memoria sottostanti ad ognuna di queste funzioni.

1.2 Il ruolo dell'oblio nella regolazione delle emozioni

L'oblio ha una funzione fondamentale nella regolazione delle emozioni. Sappiamo, infatti, che i ricordi sono sempre presenti nella nostra vita emotiva sia facendoci rivivere determinate esperienze emotive, sia donando al mondo esterno un significato emotivo. Controllare l'impatto emotivo che hanno i ricordi è di fondamentale importanza per la regolazione delle emozioni, potrebbe infatti esserci un legame tra i meccanismi neurocognitivi che controllano la memoria e la regolazione delle emozioni (Engen & Anderson, 2018). L'oblio ha una funzione protettiva che permette al soggetto attraverso la regolazione delle proprie emozioni di mantenere serenità e facilitare un concetto di sé stabile (Fawcett & Hulbert, 2020). L'oblio permette di regolare il nostro stato emotivo e di recuperare esperienze positive, riducendo le esperienze indesiderate che invadono i nostri pensieri, che diventano un importante mezzo per migliorare l'umore del soggetto (Fawcett & Hulbert, 2020). Questa è una capacità presente nella maggior parte delle persone e tende ad accentuarsi con l'avanzare dell'età attraverso un bias di positività nella memoria, che permette di ricordare più eventi positivi rispetto agli eventi negativi del passato (Mather & Carstensen, 2005).

Ci sono, però, delle differenze individuali che giocano un importante ruolo nel controllare i ricordi indesiderati. Infatti, coloro che controllano male i propri ricordi in contesti di laboratorio, sono anche più propensi a soffrire di disturbi in cui emergono ricordi o pensieri negativi, incontrollati durante la vita quotidiana (Stramaccia et al., 2021).

Il modo in cui percepiamo noi stessi influisce molto sul nostro stato emotivo. L'oblio è una componente importante del processo legato alla percezione della nostra identità, perché permette di mantenere un concetto di sé stabile, dando priorità alle informazioni congruenti con esso e dando meno peso alle informazioni che potrebbero minacciare l'immagine che abbiamo di noi stessi. Siamo in grado di scegliere i ricordi da recuperare e quelli da dimenticare, e possiamo modificare ciò che ricordiamo adattandolo all'immagine che abbiamo di noi stessi (Fawcett & Hulbert, 2020). Attraverso l'oblio possiamo ridefinire la nostra identità in base alle circostanze contestuali in cui ci troviamo (Conway, 2005; Rathbone, Moulin & Conway, 2008). Tuttavia questo processo non è esclusivamente sotto il nostro controllo, in quanto la narrazione che abbiamo di noi stessi è influenzata dalle persone che ci circondano. Durante una conversazione i nostri interlocutori dovrebbero evitare argomenti che potrebbero far riemergere memorie di esperienze considerate tabù o che potrebbero indebolire la nostra autostima, o la nostra percezione di noi stessi. La nostra auto-narrazione si intreccia sempre con la narrazione degli altri e inconsapevolmente le persone spesso negoziano le esperienze da inserire in una conversazione e quelle che invece è meglio escludere. In questo modo l'oblio rende più semplice una narrazione comune che promuove l'appartenenza al gruppo (Coman & Hirst, 2015). Le persone possono ripensare ad eventi passati che per loro sono emotivamente significativi e questo porta spesso a far riemergere le emozioni ad essi collegate (solitamente emozioni negative); nel medesimo modo le persone possono provare emozioni negative ricordando esperienze passate spiacevoli e, di conseguenza, possono sperimentare preoccupazioni e stati di ansia legati ad eventi che non si sono ancora verificati (Schacter et al., 2008). La generazione di questi stati emotivi può spesso avere un ruolo centrale nello sviluppo di una psicopatologia (Brosschot, et al., 2006; Morina et al., 2011). I contesti in cui si sviluppano queste esperienze emotive sono spesso associati alla propria storia personale rispetto allo stimolo, generando così nel soggetto delle aspettative e delle predizioni radicate nei ricordi. Di conseguenza si potrebbero modificare le risposte emotive esogene ed endogene, modulando l'accessibilità dei ricordi con una conseguente regolazione delle emozioni (Gross

& Barrett, 2011). Esistono diverse strategie che, attraverso l'oblio, permettono al soggetto di dimenticare in maniera selettiva i ricordi spiacevoli favorendo la regolazione delle emozioni: la soppressione espressiva; la negligenza mnestica; l'oblio indotto dalla soppressione (SIF); la sostituzione del pensiero e la rivalutazione (Nørby, 2015).

La soppressione espressiva è una strategia che si attua durante la fase di codifica di un'informazione e consiste nel tentativo di nascondere i comportamenti non verbali associati alle emozioni che proviamo in un dato momento (ad esempio, riuscire a controllare le nostre espressioni facciali, la nostra postura e il nostro tono di voce dopo aver ricevuto una notizia indesiderata). Questa strategia fa apparire la persona come meno emotiva e più calma (Nørby, 2015). L'utilizzo della soppressione espressiva potrebbe essere cognitivamente costoso per il soggetto, in quanto richiede uno sforzo non indifferente rispetto alla capacità di automonitoraggio e di soppressione volontaria del comportamento non verbale. Di conseguenza, altre attività cognitive vengono limitate, in particolare la memoria associata a quell'evento spiacevole, (Franchow & Suchy, 2015; Richards, 2004). Infatti, quando il soggetto si sforza di controllare il suo comportamento non verbale attraverso la soppressione espressiva, potrebbe avere in seguito delle difficoltà nel ricordare i dettagli della notizia indesiderata che ha ricevuto, perché era cognitivamente impegnato nel controllare il comportamento non verbale. Ad esempio, Richards e Gross (2000) effettuarono uno studio in cui chiesero ad un gruppo di partecipanti del gruppo sperimentale di guardare un cortometraggio che suscitava emozioni negative, chiedendo loro di sopprimere le loro reazioni emotive durante la visione. Quando questi partecipanti vennero sottoposti ad un successivo test di riconoscimento riguardante il cortometraggio, mostrarono dei ricordi più scadenti rispetto ad un altro gruppo di partecipanti che facevano parte del gruppo di controllo, che invece era stato sottoposto alla visione di un film che presentava contenuti neutri e non emotivamente disturbanti (Richards & Gross, 2000).

Un'altra strategia utilizzata dall'oblio per regolare le nostre emozioni è la negligenza mnestica. Si tratta di una strategia utilizzata durante la fase di codifica

di un'informazione (Sedikides & Green, 2009). Attraverso la negligenza mnestica, le persone evitano o elaborano superficialmente le informazioni percepite come minacce, perché vogliono mantenere un concetto di sé positivo. In questo modo le informazioni minacciose vengono disgiunte dalla precedente conoscenza di sé, al contrario delle informazioni percepite come non minacciose che, invece, vengono integrate (Pinter et al., 2011). Di conseguenza, le persone ricordano meno le informazioni spiacevoli grazie a questo meccanismo di autoprotezione. Sedikides e Green nel 2000 utilizzarono il paradigma della negligenza mnestica e rilevarono come i partecipanti della loro ricerca erano in grado di rimuovere informazioni negative e percepite come minacciose. Durante l'esperimento 1 del loro studio, i partecipanti eseguivano un test di personalità in cui venivano presentati feedback relativi a dei comportamenti: alla metà dei partecipanti veniva detto che i comportamenti sarebbero stati eseguiti presumibilmente da loro stessi, mentre all'altra metà dei partecipanti era detto che i comportamenti sarebbero stati eseguiti presumibilmente da un altro soggetto sconosciuto di nome Chris. In seguito, veniva fatto eseguire ad entrambi i campioni di partecipanti un test a sorpresa che valutava la memorizzazione dei feedback comportamentali precedentemente forniti, dal quale è emerso che i partecipanti ricordavano meno i comportamenti negativi eseguiti presumibilmente da loro stessi ("sarei infedele se mi trovassi in una relazione intima"), rispetto a quelli positivi ("rispetterei una promessa fatta ad un amico"). Questo risultato mostra l'effetto della negligenza mnestica, poiché i partecipanti si sono mostrati in grado di rimuovere il feedback negativo percepito come minaccioso, rispetto agli altri feedback che invece si concentrano su informazioni autoaffermaive positive (Sedikides & Green, 2000, Esperimento 1).

Ci sono altri casi in cui però la negligenza mnestica è assente, dimostrando come l'oblio di informazioni negative riferite a se stessi sia strategico. La negligenza mnestica non si osserva ad esempio: quando le informazioni autoreferenziali negative non sono percepite come altamente diagnostiche di tratti negativi; quando le informazioni autoreferenziali negative sono percepite come modificabili; ed infine quando si prospetta un futuro automiglioramento rispetto alle informazioni autoreferenziali negative (Nørby, 2015). In conclusione le persone dimenticano le

informazioni autoreferenziali negative soltanto quando le percepiscono come altamente minacciose rispetto al proprio concetto di sé e sulle quali non si può agire per migliorarle e modificarle.

Un'altra strategia utilizzata dall'oblio per regolare le emozioni è l'oblio indotto dalla soppressione (SIF). Si tratta di una strategia che si utilizza durante la fase di recupero dell'informazione e permette l'oblio di un ricordo grazie al coinvolgimento di processi di controllo esecutivo (Nørby, 2015). Si tratta di interrompere il recupero di un ricordo attraverso una forma di oblio attivo, studiato attraverso il paradigma Think/No-Think (approfondirò questo paradigma nel Capitolo 3). SIF inizia quando il soggetto incontra uno stimolo ambientale (che può corrispondere ad esempio ad una persona, ad un luogo o ad un oggetto) che assomiglia percettivamente a caratteristiche di un ricordo indesiderato e innesca il recupero automatico di un ricordo sgradito. Attraverso SIF, si attivano meccanismi di controllo inibitorio che permettono al soggetto di interrompere il recupero del ricordo indesiderato associato allo stimolo ambientale (persona, luogo, oggetto e così via). La ripetizione di questa pratica di fronte alla ripetuta esposizione allo stimolo ambientale, va ad indebolire la memoria associata fino a compromettere il recupero volontario della memoria (Anderson & Green, 2001). SIF coinvolge un meccanismo di controllo inibitorio generale attraverso l'attivazione della corteccia prefrontale dorsolaterale (principalmente la parte destra), che va ad interagire in maniera dinamica con l'ippocampo, sopprimendo la sua attività e interrompendo così il recupero del ricordo (Benoit & Anderson, 2012; Benoit et al., 2015; Gagnepain et al., 2017;). Questa soppressione è particolarmente pronunciata quando un ricordo si intromette in modo involontario nella consapevolezza e deve essere eliminato. Non è ancora chiaro quale sia il percorso che sopprime l'attività dell'ippocampo attraverso l'azione delle regioni prefrontali, ma evidenze ci indicano che la concentrazione di acido g-aminobutirrico (GABA) presente nell'ippocampo può predire le differenze individuali nell'efficacia della soppressione diretta del recupero e quindi nell'efficacia dell'oblio del ricordo (Schmitz et al., 2017). Questo meccanismo di soppressione è in grado di inibire anche l'attività di altre regioni al di fuori dell'ippocampo che sono coinvolte nel

rappresentare il contenuto specifico di una determinata memoria, ad esempio la corteccia fusiforme e la corteccia paraippocampale per gli oggetti e i luoghi connessi al ricordo.

Un'altra strategia utilizzata dall'oblio che permette la regolazione delle emozioni è la sostituzione del pensiero. Questa strategia, permette di deviare il normale processo di recupero, attraverso un ricordo sostitutivo che ha una valenza neutra o positiva (Benoit & Anderson, 2012; Noreen et al., 2016). Si tratta di un metodo molto utile quando gli stimoli ambientali che attivano il ricordo indesiderato sono molto salienti e la soppressione diretta risulta difficile, come nel caso dell'esposizione ai ricordi traumatici (Ehlers, 2010). Questo processo non solo struttura un percorso alternativo per il recupero, che verrà seguito ogni qual volta si presenta quel determinato promemoria, ma può inibire il ricordo originale. La sostituzione del pensiero è associata all'attivazione della corteccia prefrontale caudale, che supporta il recupero selettivo, soprattutto in condizioni di elevata competizione nel recupero. La corteccia prefrontale ventrolaterale insieme alla corteccia prefrontale caudale sono in grado di predire la quantità di oblio che viene suscitato dalla sostituzione del pensiero. In particolare la prima sembra trascinare la seconda per recuperare memorie alternative che vengono associate al segnale, sopprimendo così la memoria dominante (Benoit & Anderson, 2012). La sostituzione del pensiero è associata ad un aumento dell'attività dell'ippocampo, che permette il recupero della memoria alternativa che, a sua volta, sostituirà la memoria dominante (ma indesiderata) associata allo stimolo ambientale. Il percorso che lega l'interazione prefrontale e ippocampale durante questo meccanismo non è stato ancora del tutto stabilito, ma diversi dati suggeriscono che questa interazione potrebbe avvenire attraverso il fascicolo uncinato (Alm et al., 2016; Barredo et al., 2016). Sia la soppressione diretta del recupero che la sostituzione del pensiero permettono l'oblio dei ricordi indesiderati attraverso meccanismi neurali distinti, esercitando due meccanismi opposti sull'attività fornita dall'ippocampo (Hulbert et al., 2016).

Un'altra strategia utilizzata per il controllo della memoria e quindi delle emozioni ad essa associate è la rivalutazione. Si tratta della tecnica di regolazione delle emozioni più studiata e dimostra la sua efficacia sia nel ridurre le emozioni negative associate ai ricordi, ma anche nell'aumentare le emozioni positive. La rivalutazione, implica uno sforzo per poter rivalutare un determinato stimolo, riuscendo a modificarne l'impatto emotivo (Buhle et al., 2014; Gross, 1998, 2015; Morawetz et al., 2017). Il processo di rivalutazione, coinvolge la soppressione diretta della connotazione emotiva che abbiamo associato al ricordo e la generazione di una narrativa sostitutiva in risposta allo stimolo specifico, attraverso la sostituzione del pensiero (Engen & Anderson, 2018). Se consideriamo, ad esempio, le reazioni emotive legate alla visione di un film horror, la rivalutazione implica la soppressione della narrativa emotiva primaria, legata agli stimoli esterni, permettendoci di concentrarci sul contesto o sui dettagli della scena del film, consente di creare un'interpretazione alternativa in grado di sostituire la narrativa primaria e le emozioni ad essa associate (ad esempio potremmo pensare che il sangue presente nella scena sia solo ketchup). Durante il recupero di un ricordo, quest'ultimo si trova in uno stato di labilità ed è molto vulnerabile alle interferenze. Questa plasticità della traccia mnestica indotta dal recupero, consente ai vecchi ricordi di essere aggiornati grazie alle nuove informazioni e i nuovi apprendimenti (Engen & Anderson, 2018). Ciò vuol dire che durante il recupero di un ricordo, questo può essere modificato e la parte emotiva non dichiarativa del ricordo, come ad esempio la paura, può essere ridotta e addirittura cancellata, senza però compromettere la memoria dichiarativa dell'evento (Kindt, Soeter, & Vervliet, 2009; Schiller et al., 2010; Steinfurth et al., 2014).

Attraverso queste strategie, i ricordi negativi possono essere dimenticati selettivamente ed insieme ad essi vengono dimenticate le emozioni associate a tali ricordi e un ricordo negativo può essere ricodificato come meno intenso emotivamente. Inoltre, l'intensità delle emozioni (sia piacevoli che spiacevoli) associate agli eventi svanisce nel tempo e, nello specifico, le emozioni spiacevoli svaniscono più velocemente. Questo vuole significare che le persone non necessariamente dimenticano gli eventi negativi, ma che con il passare del tempo

sentiranno meno emozioni negative associate a quelle specifiche esperienze spiacevoli (Nørby, 2015).

1.3 Il ruolo dell'oblio nell'acquisizione della conoscenza

L'oblio, oltre a regolare le nostre emozioni, è implicato nell'acquisizione della conoscenza. L'oblio è in grado di ridurre il disordine mentale, facilitando l'accesso delle informazioni più rilevanti, così da organizzare la nostra mente come se fosse una banca dati funzionale, in grado di essere ordinata e aggiornata al fine di avere una maggiore chiarezza mentale, la capacità di astrazione e di revisione delle informazioni (Fawcett & Hulbert, 2020).

La chiarezza mentale viene garantita con il graduale decadimento dei ricordi più vecchi nel tempo: questa azione avviene anche durante il sonno, momento in cui il rimodellamento delle connessioni sinaptiche già esistenti permette ai ricordi recenti di essere più accessibili rispetto ai ricordi remoti (Hardt et al., 2013; Tononi & Cirelli, 2006). Dimenticare ricordi inutili è fondamentale per l'acquisizione della conoscenza e permette di mantenere una sana economia cognitiva, infatti è possibile elaborare informazioni complesse in modo efficiente solo quando viene considerata una limitata quantità di informazioni nella memoria a lungo termine, (Gaissmaier, Schooler, & Mata, 2008; Gigerenzer, Hertwig, & Pachur, 2011; Hertwig & Todd, 2005) perché l'accesso illimitato a grandi quantità di informazioni rende difficile azioni cognitive come il ragionamento o il processo decisionale.

Siamo in grado di elaborare solo un numero limitato di informazioni per diversi motivi: perché siamo concentrati intenzionalmente su precise informazioni rispetto ad altre sulla base del compito o dell'azione che stiamo svolgendo, perché la nostra memoria di lavoro possiede una capacità limitata nell'acquisire e nel contenere informazioni, ed infine perché l'azione dell'oblio permette la rimozione di diverse informazioni, permettendo un accesso limitato di dati nella memoria a lungo termine (Cowan, 2010; Galotti, 2007; Miller, 1956; Johnston & Dark, 1986).

Inoltre, l'oblio di dettagli poco rilevanti di un ricordo permette una maggiore astrazione e favorisce la formazione di memorie generalizzate che il soggetto può applicare in maniera flessibile quando si trova in situazioni nuove. Pare che ci sia una tendenza naturale nel nostro sistema di memoria, nel far permanere gli elementi centrali di un ricordo rispetto ai dettagli periferici che vengono dimenticati (Richards & Frankland, 2017). Gli studi sulla memoria in relazione alla conoscenza, mostrano come gli studenti in contesti scolastici (Conway et al., 1997; Herbert & Burt, 2001, 2003, 2004) siano generalmente capaci di ricordare dettagli relativi al contesto di apprendimento ed informazioni situazionali. Tuttavia, nel corso del tempo, la conoscenza relativa al contesto di apprendimento diminuisce e perdura una conoscenza decontestualizzata ed astratta. Questo dimostra come l'apprendimento cambi passando spesso da un apprendimento episodico e letterale, ad un apprendimento di tipo semantico e astratto.

L'oblio inoltre, può aiutare a formare concetti e schemi, perché il soggetto dimentica le informazioni che sono meno utili durante l'acquisizione di una conoscenza. Si tratta di dimenticare i dettagli superficiali non rappresentativi, accumulando allo stesso tempo le caratteristiche centrali di diverse informazioni o esempi, premettendo così al soggetto di creare dei concetti (Kang & Pashler, 2012; Kornell & Bjork, 2008; Kornell et al., 2010; Vlach, Sandhofer & Kornell, 2008; Wahlheim, Dunlosky & Jacoby, 2011). Allo stesso modo dimenticare informazioni ridondanti può aiutare a formare degli schemi (Bartlett, 1995) che consentono al soggetto di affidarsi ad una conoscenza astratta, invece di dover considerare i singoli casi particolari quando deve prendere una decisione o quando, ad esempio, deve effettuare un particolare ragionamento per la risoluzione di un problema. Dimenticare, oltre a favorire l'astrazione aiutando ad acquisire la conoscenza semantica, può aiutare il soggetto a sviluppare la conoscenza procedurale attraverso l'automatizzazione. Attraverso la pratica le azioni che mettiamo in atto (ad esempio guidare un veicolo) vengono automatizzate, ovvero eseguite in modo efficace e rapido, senza troppo sforzo. L'oblio facilita queste abilità quando le procedure che abbiamo appreso diventano indipendenti rispetto alla conoscenza esplicita, che durante l'azione, viene rimossa. (Nørby, 2015).

Prestare attenzione o riflettere sulle singole azioni che stiamo mettendo in atto per svolgere un'attività potrebbe interrompere la nostra prestazione, ad esempio, chiedere ad un esperto dattilografo di prestare attenzione alle sue mani mentre svolge l'azione di scrivere, interrompe la sua prestazione (Logan & Crump, 2009). Sviluppare la conoscenza procedurale riduce il carico cognitivo sulla memoria di lavoro e permette di liberare nel soggetto altre capacità, per questo motivo questa forma di oblio viene considerata adattiva (Bargh & Chartrand, 1999; Bargh & Morsella, 2008).

Infine, l'oblio è anche responsabile della revisione e dell'aggiornamento dei ricordi, attenuando l'impatto delle informazioni ritenute obsolete o indesiderate rendendo i ricordi permeabili al cambiamento e fornendo ad essi una continua revisione (Dudai, 2012; Sara, 2000). Infatti, dimenticare ci permette di strutturare le nostre conoscenze in modo efficace rispetto al contesto fisico e temporale in cui ci troviamo, diminuendo lo sforzo cognitivo necessario per apprendere nuove conoscenze e per elaborare informazioni.

1.4 Il ruolo dell'oblio nell'elaborazione delle informazioni legate al contesto

Dimenticare, oltre a regolare le emozioni e le capacità cognitive, ha la funzione fondamentale di aiutare le persone ad elaborare le informazioni legate al contesto, permettendo una migliore sintonizzazione con l'ambiente circostante. Gli esseri umani sono potenzialmente in grado di rievocare un grande numero di ricordi, che spesso possono essere inappropriati e non rilevanti rispetto al contesto. In un determinato momento il soggetto attiva solo i ricordi che sono rilevanti rispetto alle circostanze in cui si trova, perché si concentra solo sui ricordi che sono utili in un determinato contesto (Johnston & Dark, 1986). Accade spesso però, che i ricordi vengano attivati dagli stimoli presenti nell'ambiente in cui ci troviamo ad esempio un profumo, un suono o un oggetto presente in una stanza, sono stimoli che potrebbero potenzialmente riportarci alla mente dei ricordi di esperienze passate (Tulving et al., 1983).

L'oblio pone un limite rispetto alla grande quantità di ricordi che siamo in grado di attivare, per permetterci di adattarci al presente e al futuro, modulando così il nostro pensiero e il nostro comportamento (Klein, 2013). L'oblio permette al soggetto di sintonizzarsi con l'ambiente, consentendo una maggiore sensibilità al contesto e favorendo così l'adattamento comportamentale, permettendo al soggetto di concentrarsi su degli obiettivi attuali e futuri, consentendo una maggiore tempestività. Questo accade quando i ricordi lontani vengono dimenticati perché sono irrilevanti rispetto agli obiettivi attuali. In questo caso, la memoria ottimizza le informazioni recenti che diventano così più disponibili rispetto alle informazioni che sono meno accessibili e più lontane.

Anderson e colleghi hanno ipotizzato che il sistema di memoria possa estrapolare delle statistiche dall'esperienza passata definendo una "probabilità del bisogno" che permette di anticipare quali ricordi sono presto maggiormente richiesti (Anderson, 2008; Anderson & Milson, 1989; Schooler & Anderson, 1997). L'oblio permette una maggiore capacità di elaborare le informazioni rilevanti all'interno del contesto in cui ci troviamo e rispetto agli obiettivi che stiamo perseguendo in un dato momento, attraverso il Retrieval induced forgetting (RIF). Il RIF, permette all'oblio di rendere temporaneamente inaccessibile il recupero di informazioni e ricordi, irrilevanti in un determinato contesto (Anderson, Björk & Björk, 1994).

Anderson e collaboratori (1994), hanno studiato il RIF attraverso il paradigma della pratica del recupero (retrieval practice). Questo paradigma prevede tre fasi sperimentali. Nella prima fase (fase di studio), viene chiesto ai partecipanti di studiare coppie di stimoli verbali, costituite da una parola che definisce una categoria e una seconda parola che definisce un esempio di tale categoria (esempio, FRUTTA-arancia). Nella seconda fase si sottoponevano i partecipanti ad un compito di recupero mnestico, attraverso la "pratica del recupero", chiedendo ai partecipanti di recuperare, un sottoinsieme di esempi (es., recuperare tre esempi, dei sei studiati) appartenenti ad un sottoinsieme di categorie (es., tre categorie su otto) studiate nella prima fase. Ad esempio, si chiedeva ai partecipanti di recuperare gli esempi della categoria FRUTTA ma non quelli appartenenti alla categoria

ARMI e, all'interno della categoria FRUTTA, di recuperare mela, pera e banana, ma non pesca, arancia e fragola. Si trattava di un compito di rievocazione guidata, in cui veniva presentata una categoria, insieme alle prime lettere dell'esempio da recuperare (per es., FRUTTA-me___ per l'esempio "mela"). Ogni stimolo (le lettere "me", che richiamavano l'esempio "mela") che fa parte del sottoinsieme scelto per questa fase, viene sottoposto a pratica per almeno tre volte. Questa fase di pratica del recupero suddivide gli esempi (arancia, mela, fragola eccetera) in tre tipologie: esempi sottoposti a pratica (indicati con la sigla Rp+), esempi non sottoposti a pratica di categorie sottoposte a pratica (indicati con la sigla Rp-), ed esempi non sottoposti a pratica, di categorie non praticate (indicati con la sigla Nrp). Nella terza fase (fase di test), dopo un intervallo di tempo, i partecipanti cercano di rievocare tutti gli esempi studiati inizialmente. La percentuale di esempi rievocati in modo corretto è maggiore per gli esempi Rp+ rispetto agli esempi Nrp. Questo risultato, mostra l'effetto di facilitazione indotta dal recupero (retrieval-induced enhancement) e dimostra gli aspetti benefici della pratica, sulla capacità di ricordare. Risulta infine, significativamente migliore la memoria degli esempi Nrp rispetto agli esempi Rp-, a causa dell'associazione di questi ultimi con gli esempi praticati. Tale risultato viene considerato l'evidenza del fenomeno RIF. Questi effetti dati della pratica del recupero, sono fondamentali per garantire un sistema di memoria funzionante e adattivo, e favoriscono l'accesso a informazioni che per il solo fatto di essere praticate, saranno presumibilmente utili anche nell'imminente futuro, ed inoltre riducono l'interferenza legata ad altre informazioni che concorrono ma che sono irrilevanti (Levy & Anderson, 2002).

Il RIF riflette una funzione adattiva che permette al nostro sistema di memoria di funzionare in modo efficace (Stramaccia et al., 2015).

Il RIF, in altre parole, è una forma di oblio che permette al soggetto, quando si trova di fronte ad uno stimolo che richiama diverse informazioni e ricordi che competono per essere recuperati, di rimuovere i ricordi inutili, favorendo l'accesso di ricordi e informazioni che sono invece utili e di cui si ha bisogno in quel determinato momento (Anderson & Hulbert, 2021).

Questo è un fenomeno che si estende in diversi ambiti e si verifica ad esempio: durante la realizzazione di azioni (Sharman, 2011); durante la narrazione (MacLeod, 2002); durante lo svolgimento di compiti aritmetici (Campbell & Thompson, 2012); può emergere anche quando un soggetto deve prestarsi come testimone oculare in un interrogatorio.

1.5 Il ruolo dell'oblio nel pensiero creativo

L'ultima funzione estremamente affascinante che Fawcett e Hulbert attribuiscono all'oblio è quella relativa alla sua capacità di incoraggiare il soggetto all'esplorazione e alla creatività, attraverso l'innovazione e la riscoperta.

I due autori descrivono come attraverso l'oblio l'uomo abbia la possibilità di lasciarsi alle spalle ciò che già possiede, per poter scoprire qualcosa di nuovo, poter quindi pensare fuori dagli schemi ed in modo innovativo (Fawcett & Hulbert, 2020). Il pensiero creativo è molto importante nella risoluzione dei problemi, infatti quando il soggetto si trova di fronte ad un problema spesso utilizza gli indizi e le informazioni che sono più accessibili alla memoria, "fissandosi" su di essi e utilizzandoli per risolvere il problema. Quando questi indizi sono inadeguati, il soggetto ha bisogno di rimuoverli, per fare spazio a soluzioni alternative e creative che gli permettono di trovare la soluzione. Smith e Blankenship (1989) postularono l'ipotesi della *forgetting-fixation* e nei loro studi dimostrarono come, dopo aver lasciato per un periodo di tempo un problema irrisolto, può subentrare una visione inattesa della soluzione. Questo fenomeno è definito come incubazione e si verifica quando il soggetto, durante questo intervallo temporale in cui si allontana dal problema, rimuove le informazioni e gli indizi precedentemente fissati ma che sono inadeguati, rendendo accessibili le informazioni appropriate. Questo distacco temporale produce nel soggetto prestazioni superiori rispetto alla risoluzione del problema. Questo fenomeno si verifica perché le soluzioni corrette sono rese inaccessibili durante la risoluzione iniziale del problema, in quanto sono le soluzioni errate ad essere continuamente recuperate. Dimenticare (o rendere meno

accessibile) il materiale fissato in memoria (gli indizi che ci portano a soluzioni errate) rende le soluzioni corrette relativamente più accessibili, portando così all'incubazione e alla risoluzione del problema. L'oblio di informazioni fuorvianti ed inadeguate fissate in memoria, può quindi essere collegato a miglioramenti nelle abilità di problem-solving, interrompendo il pensiero di tipo circolare e favorendo la riduzione di accessibilità dei ricordi inadatti (Smith & Blankenship, 1989, 1991). Infine, dimenticare i dettagli di un periodo passato, è una caratteristica fondamentale delle esperienze nostalgiche (Fawcett & Hulbert, 2020).

La nostalgia si configura come un'emozione vicina alla tristezza, che ci porta a ripensare ad esperienze del nostro passato, mettendo insieme l'appagamento per quello che si è vissuto con l'accettazione che si tratta di un tempo passato che non tornerà. Attraverso l'oblio, i ricordi diventano più piacevoli da rievocare e la distanza psicologica (e mnemonica) aiuta le persone a parlare delle loro esperienze nostalgiche attribuendo ad esse una rappresentazione idealizzata e basata sulla sostanza dell'evento passato, che può aiutare il soggetto ad aumentare la propria autostima.

Si è dimostrato in soggetti per i quali la nostalgia è stata indotta sperimentalmente, utilizzando un compito di riflessione sugli eventi e altri stimoli che richiamavano diverse memorie (come la musica o profumi familiari per il soggetto) che i soggetti che erano particolarmente inclini a sperimentare la nostalgia, mostravano una maggiore prosocialità e creatività (Stephan et al., 2014; Zhou et al., 2012). È emerso in questi studi, come la nostalgia (che è il risultato di processi di oblio) sia un'emozione sociale che promuove un senso di connessione con l'altro, maggiori intenzioni e comportamenti caritatevoli e come questo effetto è mediato dall'empatia. Inoltre, la nostalgia è connessa ad una maggiore apertura del soggetto rispetto alla ricerca di nuove esperienze, portando una maggiore propensione nel perseguimento di nuovi obiettivi (van Tilburg, Sedikides & Wildschut, 2015; Ye, Ngan & Hui, 2013).

CAPITOLO 2

OBLIO E REGOLAZIONE DELLE EMOZIONI NELLA SALUTE MENTALE

2.1 Controllo deficitario della memoria e psicopatologia

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, di norma, le persone sane tentano di regolare la loro esperienza emotiva e la capacità di esprimere le loro emozioni, cercando di limitare l'esperienza di emozioni negative ed aumentando e rinforzando le emozioni positive (Gross, Richards, & Johon, 2006; Larsen, 2000; Tice, Baumeister & Zhang, 2004). Non tutti però riescono a regolare le loro emozioni, come nel caso dei soggetti che soffrono di disturbi dell'umore. Si tratta di disturbi che si esprimono con alterazioni importanti nell'umore del soggetto, che passa dal provare eccessiva tristezza (depressione), all'eccessiva allegria (mania). Depressione e mania vanno a rappresentare i due estremi dei disturbi dell'umore. Per poter parlare di disturbi dell'umore è necessario che l'alterazione dell'umore sia duratura nel tempo e che vada ad interferire sulle normali funzioni sociali e lavorative della persona (Coryell, 2021).

Le persone che soffrono di disturbi dell'umore, hanno difficoltà a mantenere alta la percezione di emozioni positive, come nel caso di soggetti depressi, non riuscendo a regolare le loro emozioni associate ai ricordi.

La regolazione delle emozioni è strettamente associata alla regolazione cognitiva, che comprende la capacità di gestire e controllare i meccanismi attentivi e la capacità di interpretare le situazioni ambientali che ci richiamano dei ricordi, ad esempio distraendo l'attenzione da uno stimolo che potrebbe richiamare dei ricordi negativi o riuscendo a rivalutare una situazione apparentemente negativa (Gross, 2015; Ochsner & Gross, 2005). Questi processi cognitivi, oltre all'attenzione, comprendono anche la regolazione della memoria. Proprio perché i ricordi evocano delle emozioni ed essi associate, modificare le caratteristiche di certi ricordi, rimuovendo ad esempio dei dettagli spiacevoli, aiuta il soggetto a percepirla con una connotazione emotiva diversa e meno negativa.

L'oblio dei ricordi negativi non è però sempre benefico e adattivo, perché alcune esperienze negative possono essere utili per l'individuo. La paura e la tristezza associate ad esperienze negative del nostro passato, possono tutelarci rispetto a potenziali pericoli ed aiutarci a non prendere decisioni sbagliate in futuro. Ad esempio, ricordare un periodo della nostra vita in cui non siamo riusciti a gestire il nostro denaro, finendo in bancarotta, potrebbe aiutarci a gestire le nostre risorse in modo migliore, evitando di ricadere negli errori che abbiamo commesso in passato (Nørby, 2018).

Le persone sono potenzialmente in grado di rimuovere i ricordi negativi, regolando così le loro emozioni, bisogna però tenere in considerazione le differenze individuali ed in particolare questa capacità è strettamente interconnessa con la salute mentale del soggetto (Nørby, 2018).

Il concetto di salute mentale è definito come uno stato di benessere ed equilibrio psicologico ed emotivo, che permette al soggetto di realizzare le proprie capacità personali, riuscendo a seminare relazioni produttive con l'altro, facendo fronte alle avversità della vita (Ministero della salute, 2019).

Le emozioni sono connesse alla salute mentale e solitamente le persone che sperimentano più emozioni positive rispetto alle emozioni negative mostrano un maggiore benessere percepito (Bastian et al., 2014; Fredrickson, 2013).

Quando un soggetto presenta un controllo deficitario della memoria, spesso è vittima di pensieri intrusivi, che sono presenti in diverse condizioni cliniche.

Mi soffermerò in particolare sull'importanza che ha il controllo della memoria in soggetti che presentano disturbi quali: l'ansia; la depressione; il disturbo da stress post-traumatico e il disturbo da deficit di attenzione.

Il controllo insufficiente della memoria è, infatti, un sintomo che contraddistingue le varie psicopatologie e può derivare da un carente controllo inibitorio nella memoria (Anderson & Hanslmayr, 2014).

Il disturbo d'ansia è caratterizzato da frequente paura e preoccupazione che possa accadere qualcosa di terribile e corrisponde ad un insieme di reazioni cognitive, comportamentali e fisiologiche che si osservano dopo che il soggetto ha percepito uno stimolo ritenuto come minaccioso e per cui non si ritiene sufficientemente capace a reagire. Questa reazione è associata a dei bias attenzionali che si attivano in maniera automatica quando si è di fronte ad informazioni percepite come minacce (Bar Haim et al., 2007; Teachman et al., 2012).

Le reazioni cognitive tipiche dell'ansia sono: la percezione crescente di essere in pericolo; il senso di vuoto mentale; la produzione di pensieri e ricordi negativi; l'attuazione di comportamenti protettivi (assumere farmaci per calmare l'ansia) e la sensazione di essere osservati dagli altri. Tra i sintomi fisici legati all'ansia: sudore; tremore; nausea; aumento della frequenza cardiaca; tensione; palpitazione; fino ad arrivare nei casi più gravi a presentare derealizzazione e depersonalizzazione (Melli, 2018).

Importante è distinguere l'ansia di stato e l'ansia di tratto. L'ansia di stato corrisponde ad un'esperienza transitoria dell'ansia, che si verifica in un particolare momento, come una reazione legata a delle circostanze particolari. L'ansia di tratto è, invece, costituita da un costante ed eccessivo grado di ansia ed è spesso associata ad un disturbo di personalità ansioso (Melli, 2018).

I soggetti che presentano ansia di stato e di tratto elevata, così come i soggetti che soffrono del disturbo d'ansia generalizzato e del disturbo d'ansia sociale, manifestano un'anormale sensibilità nell'individuare e nell'elaborare informazioni relative a potenziali minacce, rispetto ad informazioni neutre e non minacciose (Bar Haim et al., 2007).

Questo tipo di sensibilità anormale verso stimoli percepiti come potenziali minacce può influenzare la memoria, in quanto può essere associata ad un'elaborazione molto dettagliata dell'informazione minacciosa durante la codifica, permettendo la formazione di ricordi molto completi ed articolati che consentono di essere recuperati facilmente. Questi ricordi, infatti, sono particolarmente difficili da

dimenticare (Compton, 2003; Zeelenberg, Wagenmakers & Rotteveel, 2006). Inoltre, tale sensibilità produce una maggiore difficoltà nell'ignorare gli stimoli percepiti come minacce e l'ansia può essere correlata ad una difficoltà nell'esercitare il controllo inibitorio, che permette l'oblio delle informazioni percepite come minacciose. Di conseguenza, si può ipotizzare che la capacità di dimenticare sia spesso compromessa in soggetti che soffrono d'ansia.

Questa è stata infatti, tradizionalmente associata a un deficit attentivo, piuttosto che mnestico, tuttavia un bias nel sistema attentivo può avere conseguenze nella memoria, quando l'elaborazione dell'informazione è molto accurata e questo può produrre dei ricordi complessi ed elaborati, difficili da dimenticare (Nørby, 2018).

In conclusione, in soggetti che presentano disturbi d'ansia si riscontra una capacità di sopprimere ricordi negativi dichiarativi e non dichiarativi molto deficitaria (Saunders, 2013).

Rispetto ai ricordi dichiarativi, i soggetti che presentano un disturbo d'ansia sembrano non mostrare l'effetto della negligenza mnestica, che invece si osserva nei soggetti sani, quindi non riescono a rimuovere o limitare l'accesso di ricordi ed informazioni percepite come auto-minaccianti (Saunders, 2013). Per quanto riguarda invece i ricordi non dichiarativi, si è osservato che gli individui che soffrono d'ansia mostrano una minore riduzione della paura associata alla memoria di un evento (Gazendam et al., 2013).

Insieme all'ansia, anche la depressione è strettamente connessa al controllo della memoria.

La depressione è un disturbo del tono dell'umore che presenta diversi sintomi cognitivi, come la ridotta capacità di concentrazione e di riuscire a prendere una decisione (Stopani, 2018).

Il soggetto con depressione può apparire distratto o presentare difficoltà di memoria, tende a svalutarsi ed incolparsi, sentendosi inadeguato. Un sintomo rilevante nella depressione è la ruminazione depressiva, ovvero un processo di pensiero ripetitivo, focalizzato su contenuti di pensiero negativi, che portano il

soggetto a ripensare ad esempio ad errori del passato e ad interpretare gli eventi della vita come la prova di mancanze e difetti personali. Tra i sintomi affettivi si osserva una marcata tristezza che può portare il soggetto al ritiro sociale o alla diminuzione del desiderio sessuale. Tra i sintomi motivazionali si osserva una marcata affaticabilità, la persona appare spesso stanca e spossata, ogni compito quotidiano sembra richiedere per il soggetto uno sforzo considerevole. Un sintomo molto presente nella depressione è l'anedonia, ovvero la perdita di interesse o l'incapacità di provare piacere durante lo svolgimento di attività che solitamente sono percepite come gratificanti. Tra i sintomi comportamentali si osserva un aumento o una diminuzione dell'appetito, un'alterazione del sonno e un marcato rallentamento motorio. Infine, tra i sintomi fisici della depressione si può avere mal di testa, tachicardia, palpitazioni, dolori muscolari, ed il soggetto può avere la sensazione di avere vuoto e confusione in testa (Stopani, 2018).

Il soggetto depresso presenta pensieri negativi sul mondo, su se stesso e sul futuro e questi pensieri sono dati da bias nel sistema di memoria che è concentrato nella rievocazione di ricordi negativi passati (Stopani, 2018).

Sono almeno due le ragioni per cui la depressione potrebbe essere connessa ad una ridotta capacità di dimenticare. Innanzitutto la depressione è caratterizzata da una ruminazione depressiva, che rievoca continuamente ricordi spiacevoli e pensieri negativi, questo può essere una conseguenza del fallimento del controllo della memoria e dell'oblio dei ricordi negativi (Nørby, 2018).

In secondo luogo, ripescare continuamente ricordi negativi può indurre il soggetto a concentrarsi ed essere particolarmente esperto nell'apprendere solo le nuove informazioni con connotazione anch'essa negativa, informazioni che vanno ad integrarsi con i ricordi negativi già presenti.

Dunque, poiché è più semplice per il soggetto depresso acquisire nuove informazioni negative, diventa di conseguenza più difficile riuscire a rimuoverle perché vengono continuamente consolidate (Nørby, 2018).

Complessivamente, la depressione può essere associata a difficoltà del soggetto nel rimuovere i ricordi negativi. Tuttavia, la ricerca sulla depressione e l'oblio ha fornito dei dati che sono a volte in contrasto tra loro. Bisogna infatti tenere in considerazione la grande differenza tra depressione maggiore, che espone il soggetto a sintomi depressivi più gravi, e altri stati affettivi negativi come la disforia. Si è infatti osservato che solo la depressione maggiore è costantemente legata a problemi nell'oblio di informazioni negative (Groome & Sterkaj, 2010; Joormann et al., 2005; Joormann & Tran 2009; Power et al., 2000). Più che la depressione di per sé, è il sintomo ad essa legato della ruminazione depressiva, che può essere associato a deficit nell'oblio, in quanto la ruminazione porta il soggetto a ritornare continuamente su pensieri e ricordi negativi.

Infine, per quanto la depressione sia connessa a deficit nell'oblio, i risultati dei vari studi sono contrastanti e non è ancora chiaro quale tipologia di ricordi sia più resistente all'oblio (Nørby, 2018).

Un altro disturbo correlato ad un insufficiente controllo della memoria è il disturbo post-traumatico da stress (DPTS), disturbo in cui il soggetto non riesce ad impedire e controllare, l'intrusione costante del ricordo traumatico. Il DPTS, si sviluppa in una persona che ha vissuto in maniera diretta o indiretta una situazione profondamente stressante e traumatica.

Gli eventi che causano questa patologia possono essere di origine naturale, come nel caso di uragani e terremoti, oppure eventi causati dall'uomo come ad esempio situazioni belliche, attentati terroristici, incidenti stradali, ma anche eventi legati a lutti familiari.

I fattori che strutturano il disturbo post-traumatico da stress sono: l'esposizione del soggetto al trauma, in cui incide notevolmente la vicinanza fisica rispetto all'evento traumatico; le caratteristiche individuali, come l'età, il genere, la personalità, il livello cognitivo e la storia personale del soggetto; le caratteristiche familiari, come il sostegno familiare in seguito ad un evento traumatico e i fattori sociali, ovvero la condizione socio-economica, che costituisce un elemento importante per la

successiva salute psicofisica del soggetto (Occhi et al., 2007). Il sintomo frequente del disturbo post-traumatico da stress è il rivivere costantemente l'evento traumatico, attraverso immagini e ricordi vividi e costanti che si manifestano in modo involontario e incontrollato. Questi ricordi sono seguiti da alterazioni fisiologiche come l'aumento della frequenza cardiaca, l'aumento della frequenza respiratoria e la sudorazione. Inoltre, le vittime tendono ad evitare luoghi e situazioni che associano all'evento traumatico, mostrano irritabilità, difficoltà di concentrazione e disturbi del sonno, spesso legati ad incubi ricorrenti sull'evento traumatico (Occhi et al., 2007).

Mary e collaboratori nel 2020, condussero uno studio su delle persone che presentavano un disturbo da stress post traumatico, in seguito agli attacchi terroristici di Parigi del 2015, confrontandole con soggetti che non riportavano questo tipo di disturbo, pur avendo vissuto gli attacchi terroristici, e soggetti che non presentavano questo disturbo e che non erano state esposte agli attentati terroristici.

Durante lo studio, sono stati attivati dei ricordi intrusivi, neutri e minacciosi, attraverso la presentazione di una serie di parole, che potevano essere collegate o meno con l'attentato terroristico. Attraverso l'utilizzo della risonanza magnetica funzionale è stata misurata l'attivazione metabolica della corteccia prefrontale dorsolaterale, sistema centrale del nostro controllo cerebrale e che si occupa di controllare e sopprimere le attività della nostra memoria.

Si è osservato che gli individui sani e gli individui non esposti mostravano una riduzione dell'influenza reciproca tra zone di controllo e il sistema di memoria, mentre nei pazienti che presentavano un disturbo da stress post-traumatico questa riduzione non era presente. Negli individui sani infatti la soppressione delle memorie intrusive è regolata dalla corteccia prefrontale dorsolaterale destra anteriore, si tratta di una zona di controllo che fa sì che la risposta dei processi di memoria sia ridotta, agendo su due regioni chiave: l'ippocampo e il precuneo (aree responsabili di far rivivere l'evento traumatico al paziente). Gli autori pensano quindi che il malfunzionamento di questo circuito di controllo sia un fattore

determinante per la persistenza delle memorie traumatiche e questo fa sì che l'abilità di sviluppare strategie di coping nel mantenimento di memorie positive venga a mancare in questi soggetti. Questa ricerca dimostra che queste zone del cervello sono molto importanti per la soppressione delle memorie negative (Mary et al., 2020).

Anche in soggetti affetti dal deficit di attenzione e iperattività (ADHD) è stata riscontrata una difficoltà nel controllare il sistema di memoria e l'inibizione di pensieri e ricordi intrusivi.

L'ADHD è caratterizzato da una persistente disattenzione e/o iperattività, è considerato un disturbo del neurosviluppo e si presenta durante l'infanzia, ma a volte non viene riconosciuto fino all'adolescenza o all'età adulta mantenendo così nel soggetto i sintomi comportamentali del disturbo (Rowland et al., 2002).

Il soggetto con ADHD ha difficoltà nel mantenere la concentrazione verso un'attività e si distrae facilmente, può presentare iperattività e impulsività, mostrare una maggiore difficoltà nel portare a termine i compiti, a causa di scarse capacità esecutive, può apparire irrequieto e impaziente, presentare sbalzi di umore e difficoltà nelle relazioni interpersonali (Rowland et al., 2002).

Il funzionamento esecutivo di soggetti con ADHD è deficitario, soprattutto per quanto riguarda i processi inibitori, causando nel soggetto distraibilità, iperattività, impulsività e ipereccitabilità (Depue et al., 2010). Depue e collaboratori nel 2010, ottennero dal loro studio in cui si chiedeva ai soggetti di sopprimere volontariamente l'emergere di un ricordo, dei risultati che mostrarono una peggiore capacità nei soggetti con ADHD nell'inibire gli item che dovevano sopprimere, rispetto al campione di soggetti sani. Inoltre, attraverso l'utilizzo della risonanza magnetica funzionale gli autori hanno osservato una minore attivazione della corteccia prefrontale dorsolaterale destra (area che è coinvolta nel controllo e nella soppressione dei ricordi), durante l'esecuzione del compito, in soggetti con ADHD, rispetto ai soggetti sani.

Questi risultati, oltre a confermare l'associazione tra l'ADHD e la difficoltà nel controllo della memoria, hanno dimostrato che il controllo inibitorio legato al dominio motorio e il controllo inibitorio legati ai ricordi indesiderati, coinvolgono entrambi la corteccia prefrontale e hanno meccanismi neurali simili (Depue et al., 2010).

2.2 La sindrome ipertimesica: il caso di Jill Price

“I know very well how tyrannical the memory can be”, con questa frase Jill Price descrive il suo rapporto con i suoi ricordi (Price, 2009). Si tratta di una donna americana nata nel dicembre del 1965, nel sud della California, affetta dalla sindrome ipertimesica definita anche come ipertimesia. Si tratta del primo soggetto a ricevere una tale diagnosi e ad ispirare in seguito la ricerca sull'ipertimesia, termine che venne coniato per la prima volta dagli scienziati dell'Università della California Irvine, grazie al suo caso (Parker, Cahill, & McGaugh, 2006).

Jill Price, ha la capacità di ricordare in maniera dettagliata le sue memorie ogni giorno della sua vita e se questa capacità può apparentemente sembrare un dono, per la donna questa condizione viene vissuta con disagio e sofferenza. La sua memoria è continuamente sollecitata da odori, immagini e oggetti in ogni momento della giornata, anche durante la notte rendendole impossibile dormire a causa dei continui ricordi che vengono richiamati dalla sua mente (Price, 2009).

La capacità di dimenticare gli episodi negativi e dolorosi che segnano la vita, consente alle persone di andare avanti più facilmente voltando pagina, questo diviene impossibile nel caso in cui i ricordi rimangono intatti e riaffiorano continuamente nella nostra vita.

Questa donna racconta di essersi accorta che la sua memoria era anormale, già all'età di otto anni, in seguito ad un trasferimento a Los Angeles con la sua famiglia.

Nel 2000 chiese aiuto al neuroscienziato James McGaugh, il quale iniziò delle indagini scientifiche e scoprì che esistevano altre persone che mostravano le stesse

capacità mnestiche della donna e si accorse, attraverso una scansione di risonanza magnetica (MRI), che i cervelli dei soggetti con questo disturbo, avevano una forma leggermente diversa dal normale (Parker, Cahill & McGaugh, 2006).

Oggi sappiamo che l'ipertimesia è una condizione molto rara, che permette all'individuo di possedere una memoria autobiografica di gran lunga superiore rispetto agli altri, permettendo il ricordo vivido di gran parte degli eventi vissuti nella propria vita. L'individuo ipertimesico riesce a ricordare quasi ogni giorno della sua vita in modo straordinariamente dettagliato e questi ricordi sono descritti come vividi ed automatici, come se fossero delle vere e proprie immagini mentali. Bisogna distinguere l'ipertimesia da altre forme di memoria "eccezionale", che permettono di mantenere il ricordo più a lungo grazie all'utilizzo di strategie mnestiche. Infatti i ricordi del soggetto ipertimesico, non sono solo riferiti ad eventi personali ed autobiografici, ma sono spesso relativi ad eventi che non sono significativi per il soggetto e sono del tutto ordinari.

Questo dimostra come la memoria in questo caso, non sia il risultato di strategie appositamente utilizzate dal soggetto e finalizzate alla memorizzazione e al mantenere più a lungo possibile i ricordi, ma la memorizzazione in questi soggetti accade in maniera involontaria, così come il recupero di tali ricordi (Treffert, 2008).

Questa capacità mnestica porta con sé delle compromissioni sulle capacità cognitive, infatti i soggetti ipertimesici hanno difficoltà a programmare il loro futuro e a partecipare alle normali attività della loro vita perché sono spesso distratti dai loro ricordi percepiti come snervanti e ingestibili (Parker et al., 2006).

Uno studio che ha utilizzato la risonanza magnetica funzionale, effettuata su un caso di ipertimesia trovò il lobo temporale e il nucleo caudato più grandi rispetto ai soggetti non affetti da questo disturbo (Shafy, 2008).

L'ippocampo (sito nel lobo temporale) è implicato nella memoria episodica, e la corteccia temporale è implicata nell'immagazzinamento dei ricordi, infine il nucleo caudato, coinvolto nella memoria procedurale è implicato nello sviluppo del

disturbo ossessivo-compulsivo, disturbo di personalità spesso presente in soggetti ipertimesici (Svoboda et al., 2006).

Infine, è stato ipotizzato che la causa del disturbo di ipertimesia, possa essere legata ad un deficit del circuito fronto-striatale che altera le funzioni esecutive in questi soggetti. Questo circuito è implicato inoltre in altri disturbi, come l'autismo, la sindrome da deficit di attenzione e iperattività e il disturbo ossessivo-compulsivo (Parker et al., 2006).

CAPITOLO 3

L'OBLIO INDOTTO DALLA SOPPRESSIONE E IL PARADIGMA THINK/NO THINK

3.1 Il controllo inibitorio nella soppressione dei ricordi e l'ipotesi prefrontale

Esistono diverse teorie che si propongono di spiegare i meccanismi dell'oblio. Secondo la teoria dell'interferenza, il recupero di un ricordo può venire ostacolato da altre informazioni che sono in competizione con quella memoria (ad esempio, McGeoch, 1932; Tomlinson et al., 2009; Underwood, 1957), la teoria della dipendenza da cue definisce l'oblio come il risultato di un recupero deficitario delle informazioni (es. Smith & Vela, 2001; Tulving, 1974). Altre teorie lo definiscono come il risultato di una codifica o di un consolidamento del ricordo fallimentare, il che predice il formarsi di un ricordo fragile, che può essere facilmente rimosso se non viene correttamente archiviato (ad esempio Wixted, 2004, 2005).

La teoria che ad oggi è stata maggiormente studiata e sulla quale sono stati effettuati diversi studi è la teoria dell'inibizione, sulla quale mi soffermerò.

La teoria dell'inibizione spiega come sia possibile diminuire lo stato di attivazione di un ricordo, rendendone difficoltoso il recupero. Il processo inibitorio legato all'oblio è soggetto a dibattito, con alcuni autori che lo mettono in discussione (ad esempio, MacLeod et al., 2003 ; Raaijmakers & Jakab, 2013; Verde, 2012) e altri che lo sostengono (ad esempio, Anderson, 2003; Depue, 2012; Schilling et al., 2014).

Il controllo inibitorio permette agli esseri umani di sopprimere le risposte dominanti ed abituali associate ad un determinato stimolo, quando queste diventano inappropriate, consentendo al soggetto di controllare in modo flessibile e preciso il proprio comportamento, senza essere guidato da risposte abituali e riflessi automatici.

Il controllo inibitorio svolge due funzioni fondamentali per guidare il comportamento: la selezione e la soppressione (Anderson & Hulbert, 2021).

Attraverso la selezione, l'inibizione ci permette di isolare e selezionare la risposta appropriata rispetto agli obiettivi che stiamo perseguendo, rispetto alle risposte concorrenti che sono invece inappropriate.

Attraverso la soppressione, l'inibizione consente di bloccare una risposta dominante ed abituale, ma che risulta inappropriata nel contesto in cui ci troviamo.

Queste funzioni legate al controllo inibitorio si osservano durante il controllo di azioni cognitive interne, come nel caso del recupero e della soppressione di ricordi (Anderson, 2003; Anderson & Hanslmayr, 2014; Anderson & Spellman, 1995).

Gli stimoli ambientali, oltre ad attivare azioni motorie automatiche (riflessi), possono elicitare anche il recupero di ricordi indesiderati e per questo motivo, i meccanismi di selezione e di soppressione sono fondamentali per l'uso normale della nostra memoria, dandoci la possibilità di inibire le azioni e i ricordi che sono disadattivi per il nostro comportamento e pensiero.

L'inibizione si può osservare sia durante il processo di codifica (ad esempio nel caso della negligenza mnestica), ma anche durante il recupero di un'informazione o di un ricordo (ad esempio con l'arresto di una memoria).

L'inibizione è un meccanismo flessibile in quanto permette di limitare l'accesso a dei ricordi, ma non necessariamente in modo permanente. Infatti, un ricordo anche se non è accessibile in una determinata circostanza, rimane comunque presente nel nostro sistema mnestico, e può essere richiamato alla mente in un'altra circostanza.

Questa evidenza si può riscontrare negli studi sulla memoria di riconoscimento (ad es. Geiselman et al., 1983) e su dei compiti di memoria implicita, come nel caso del priming (Basden et al., 1993) e del riapprendimento di informazioni (Geiselman & Bagheri, 1985).

Le differenze individuali rispetto alla capacità di dimenticare corrispondono a difficoltà o benefici nella capacità del soggetto di regolare le proprie emozioni,

nell'apprendimento di nuove conoscenze e nella capacità di sintonizzarsi al contesto. Tuttavia, oltre ai fattori individuali, il successo dell'inibizione può essere predetto anche dai fattori ambientali e dalle caratteristiche della memoria.

Una caratteristica che può influenzare la capacità di un ricordo di essere dimenticato è la sua forza e salienza, infatti un ricordo robusto avrà una minore possibilità di essere influenzato dall'inibizione rispetto ad un ricordo più fragile (Nørby, 2015).

Anche l'ambiente circostante è in grado di modificare il ricordo. Quando un soggetto è esposto ad un ambiente che presenta determinati stimoli, questi sono in grado di elicitare il ricordo di un evento che era stato precedente inibito (Little, Storm & Bjork, 2011; Storm et al., 2008). Inoltre, ci sono dei casi in cui un segnale presente nell'ambiente permette la riattivazione di un ricordo, seguito dalla sua soppressione. Questo accade perché in questo caso il ricordo è indesiderato o interferisce con il contesto in cui ci troviamo. Ad esempio, può essere utile per il soggetto sopprimere il ricordo della sua vecchia password, perché non è più utilizzabile (Nørby, 2015).

La corteccia prefrontale è coinvolta nella soppressione di un'azione, e se l'oblio attivo deriva dai meccanismi di controllo coinvolti durante l'inibizione della risposta motoria, allora vi è una localizzazione anatomica di dominio generale rispetto al controllo inibitorio.

La teoria a tre fattori dell'oblio attivo, distingue tre tipi di modulazione inibitoria (associate alla corteccia prefrontale): inibizione della memoria; inibizione del processo e inibizione del contesto (Anderson & Hulbert, 2021).

Nell'inibizione della memoria, il controllo inibitorio va a ridurre l'accessibilità di uno specifico ricordo.

L'inibizione del processo, invece, interrompe il processo di memoria che consente la conservazione dei ricordi, ad esempio interrompendo i processi di codifica, consolidamento o recupero della memoria.

Infine, attraverso l'inibizione del contesto, la corteccia prefrontale ci permette di inibire un contesto mentale che risulta necessario per recuperare un ricordo, così da renderlo meno accessibile. L'inibizione del contesto fa sì che i ricordi interessati dall'inibizione rimangano intatti nella memoria nonostante siano momentaneamente inaccessibili. Per ciascuna di queste funzioni dell'oblio corrispondono fenomeni neurali e comportamentali diversi (Anderson & Hulbert, 2021).

Tornando all'oblio attivo della memoria come risultato di processi inibitori, gli studiosi si sono concentrati sullo studio di situazioni relative alla memoria a lungo termine in cui viene attivato il controllo inibitorio. Due linee di ricerca hanno esaminato in particolare l'oblio attivo durante il recupero selettivo e la soppressione del ricordo (Anderson & Hulbert, 2021).

Con l'inibizione dei ricordi che sono in competizione durante il recupero selettivo, ci riferiamo a quei processi di recupero di una particolare memoria target, attivata da un segnale associato a molte tracce di memoria concorrenti e in competizione, che sono però irrilevanti rispetto al contesto in cui ci troviamo o agli obiettivi del compito che stiamo svolgendo. Queste memorie concorrenti possono essere recuperate con maggiore sforzo grazie all'oblio attivo e al fenomeno del Retrieval-Induced Forgetting (RIF), studiato attraverso il paradigma della pratica del recupero (si veda il Capitolo 1).

Il RIF presenta proprietà che sono coerenti con il processo di inibizione attiva, permettendo la soppressione dei ricordi inappropriati ma in competizione, rendendoli così meno accessibili.

Evidenze di imaging cerebrale mostrano come il recupero selettivo di una memoria impegni la corteccia prefrontale laterale. La corteccia prefrontale ventrolaterale sinistra (VLPFC), in particolare l'area 45 di Brodmann (regione conosciuta anche come "pars triangularis"), sarebbe coinvolta nell'isolamento di un singolo elemento (ricordo) da uno o più elementi concorrenti durante il recupero semantico (Badre & Wagner, 2007; Thompson-Schill et al., 1997). L'interferenza (data dalla

competizione tra i vari ricordi) presente durante il recupero, viene risolta grazie all'attivazione della corteccia prefrontale laterale, così come accade per i compiti di recupero selettivo che attivano RIF. Anche diverse evidenze attraverso la risonanza magnetica funzionale collegano il RIF alle regioni prefrontali che risolvono la competizione presente durante il recupero (Kuhl et al., 2007).

La riduzione dei conflitti tra le varie memorie in competizione è benefica perché riduce lo sforzo esercitato dal controllo cognitivo, permettendo al soggetto di dimenticare in maniera attiva i ricordi prepotenti, ma irrilevanti per gli obiettivi attuali (Wimber et al., 2011, 2015).

La seconda linea di ricerca riguardante l'inibizione dei ricordi, riguarda la soppressione del recupero dei ricordi indesiderati. Infatti, il controllo inibitorio, oltre al recupero selettivo, può attivarsi quando degli stimoli ambientali ci rievocano pensieri e memorie spiacevoli o che ci possono distrarre, permettendone l'oblio. Quando si presentano tali stimoli che richiamano queste memorie indesiderate, le persone cercano di limitare il recupero di quella memoria intrusiva, attraverso un processo definito come oblio indotto dalla soppressione (SIF). Questo processo è simile al processo di soppressione di un'azione motoria, solo che in questo caso l'arresto è legato al recupero di un ricordo indesiderato. Questo tipo di controllo inibitorio è anch'esso regolato dalla corteccia prefrontale ed è di fondamentale importanza per la regolazione delle emozioni. Deficit in questo tipo di controllo possono produrre sintomi che caratterizzano diverse condizioni psichiatriche, come nel caso di pensieri intrusivi ed incessanti preoccupazioni (Anderson & Hulbert, 2021).

La soppressione del recupero riduce l'attività nelle aree cerebrali che supportano la memoria episodica, incluso l'ippocampo. Si pensa infatti, che l'ippocampo supporti il recupero episodico trasmettendo dei segnali verso le aree corticali e sottocorticali che sono coinvolte nell'elaborazione della memoria da recuperare quando la traccia mnestica è stata codificata per la prima volta (Anderson & Hulbert, 2021). La soppressione dei ricordi intrusivi riduce anche l'attivazione delle regioni che sono al di fuori dell'ippocampo, in base al contenuto della memoria da rimuovere.

Ad esempio, quando le persone sopprimono i ricordi degli oggetti visivi, la corteccia prefrontale diminuisce l'attività dell'ippocampo ma anche delle regioni della corteccia fusiforme che sono implicate nella percezione dell'oggetto (Gagnepain et al., 2014; Mary et al., 2020).

Per quanto riguarda l'inibizione del processo come meccanismo di oblio, si è osservato come diverse strategie e compiti che richiedono l'inibizione di diverse informazioni, possano interrompere i processi di codifica e la stabilizzazione della traccia mnemonica anche per i compiti successivi (Anderson & Hulbert, 2021).

Mullally e O'Mara (2013) strutturarono uno studio in cui utilizzarono i compiti n-back, ovvero compiti usati per misurare e migliorare la capacità della memoria di lavoro. In questi compiti viene presentata al soggetto una sequenza di stimoli da memorizzare. Successivamente vengono presentate altre sequenze di stimoli e il soggetto deve indicare quando lo stimolo corrente corrisponde a quelli presentati in precedenza. Il numero degli stimoli da tenere in memoria può essere regolato per rendere il compito più o meno difficile (Mullally & O'Mara, 2013; Lawlor-Savage L. & Goghari V. M., 2016).

I due autori nel loro studio ipotizzarono che l'esecuzione precedente di un compito che prevede l'inibizione specifica dei processi mnemonici, in questo caso, il compito 2-Back (un tipo di compito n-back), in cui la memoria a lungo termine sembra essere temporaneamente inibita (producendo l'inibizione dell'ippocampo), seguito dall'esecuzione di un compito che richiede invece l'utilizzo della memoria a lungo termine (quindi l'attivazione dell'ippocampo), produrrebbe un costo su quest'ultimo compito. Questo fenomeno può essere spiegato dal fatto che si genera una lesione virtuale nell'ippocampo che persiste anche quando si è finito di eseguire il compito 2-Back, producendo una conseguente alterazione della performance ai compiti che vengono svolti successivamente.

Il loro studio prevedeva tre esperimenti.

Durante il primo esperimento sono stati scelti cento studenti universitari e post-laurea. Sono stati proposti due compiti n-back: alla metà degli studenti è stata

assegnata la condizione di controllo 0- Back in cui è stato richiesto di premere un pulsante con il numero corrispondente al numero presente sullo schermo, mentre all'altra metà è stata assegnata la condizione sperimentale 2-Back in cui è stato richiesto di premere il numero che era stato presentato due prove in precedenza. Il compito 2-Back richiedeva quindi il mantenimento in memoria di lavoro del numero attuale e degli ultimi due numeri precedentemente presentati.

In entrambi i compiti n-Back (ovvero i compiti 0- Back e 2-Back) i partecipanti hanno visualizzato uno scorrimento consecutivo di stimoli a forma di diamante contenenti i numeri "1", "2", "3", "4" o nessun numero.

L'obiettivo in questo primo esperimento era quello di valutare l'impatto del compito 2-Back sui successivi compiti che prevedevano l'apprendimento e il ricordo verbale. I compiti n-back infatti precedevano quattro blocchi di compiti relativi all'apprendimento di parole e un compito che prevedeva il riconoscimento delle parole prima apprese.

Il compito di apprendimento verbale consisteva in quattro elenchi di parole (A, B, C e D) che contenevano 15 parole per elenco.

I compiti di riconoscimento sono stati distinti in: compiti di riconoscimento diretto che erano dipendenti dall'attività dell'ippocampo e compiti di riconoscimento indiretto che erano indipendenti dall'attività dell'ippocampo.

Le 60 parole studiate in precedenza (Lista A, B, C, D) sono state presentate casualmente tra 60 elementi "distrattori". Ogni elemento è stato poi presentato individualmente sullo schermo.

Nel compito di riconoscimento diretto, dipendente dall'attività dell'ippocampo, i partecipanti dovevano identificare le parole studiate in precedenza e rifiutare gli elementi "distrattori". Nel compito di riconoscimento indiretto, indipendente dall'ippocampo, invece sono state presentate 120 parole a cui era sovrapposta una maschera rettangolare bianca e parzialmente trasparente, che le rendeva non chiaramente visibili. In questo caso ai partecipanti è stato richiesto di leggere ogni

parola e sono state considerate come correttamente identificate le parole che i partecipanti hanno letto con successo ad alta voce.

Il progetto sperimentale complessivo era il seguente: prima di eseguire qualsiasi blocco di attività n-back, tutti i partecipanti codificavano e successivamente richiamavano l'elenco di parole presenti nella lista A. La lista A serviva quindi come misura di controllo rispetto all'apprendimento verbale. Successivamente, ai partecipanti è stato richiesto di svolgere l'attività n-Back pertinente (0-Back o 2-Back a seconda della condizione). Ogni singolo blocco di questa attività n-Back veniva eseguito immediatamente prima dell'apprendimento e del richiamo immediato delle parole presenti nelle liste B, C e D. Gli autori ipotizzarono che i partecipanti, che avevano eseguito l'attività 2-Back WM prima della presentazione delle liste B, C e D, avrebbero ricordato meno parole di ciascuna lista rispetto a coloro che avevano eseguito l'attività di controllo 0-Back.

Una volta completata questa fase, a tutti i partecipanti è stato richiesto di eseguire un blocco finale del compito n-Back (versione 0-Back o 2-Back, a seconda dei casi) seguito da un compito di riconoscimento verbale (riconoscere le parole prima apprese).

In questa fase però, i partecipanti sono stati divisi in altri due gruppi: un gruppo di partecipanti in ciascuna condizione (0-Back o 2-Back) eseguiva il paradigma di riconoscimento diretto (riconoscere le parole che gli erano state precedentemente presentate), dipendente dall'ippocampo; mentre l'altra metà eseguiva un compito di riconoscimento indiretto, indipendente dall'ippocampo, in questa condizione, a ogni parola era sovrapposta una maschera rettangolare bianca e parzialmente trasparente che le rendeva non chiaramente visibili. I risultati mostrano che i partecipanti che hanno eseguito l'attività 2-Back prima di codificare e apprendere gli elenchi di parole B, C e D hanno ricordato durante la fase di richiamo un numero inferiore di parole rispetto ai partecipanti che hanno eseguito l'attività di controllo 0-Back.

In genere, si osservò che le parole che erano state visualizzate in precedenza venivano identificate più spesso, rispetto alle parole che non lo erano state visionate

in precedenza. Questo risultato venne considerato come un'indicazione indiretta di riconoscimento e non richiedeva l'attivazione dell'ippocampo. Infine è stata confrontata l'influenza del compito n-Back sui paradigmi di riconoscimento dipendenti dall'ippocampo e indipendenti dall'ippocampo.

Ancora una volta, come previsto dagli autori, nella condizione 2-Back i partecipanti riconoscevano un minor numero di parole rispetto a alla condizione 0-Back quando il riconoscimento era valutato sul compito dipendente dall'attivazione dell'ippocampo, ma non venne riscontrata nessuna compromissione tra i gruppi quando veniva utilizzata la valutazione indipendente dell'attività dell'ippocampo.

Durante il secondo esperimento sono stati reclutati 24 partecipanti assegnati alla condizione di controllo 0-Back o alla condizione sperimentale 2-Back. In questo secondo esperimento venne utilizzato un compito basato sull'apprendimento di nomi associati a dei volti. In questo tipo di compito si osservava notoriamente una forte attivazione dell'ippocampo sia durante l'apprendimento (dei nomi associati ai volti corrispondenti) sia durante il richiamo delle coppie volto-nome. Dopo che i partecipanti hanno visto i volti (otto volti femminili in totale), presentati in serie con un nome corrispondente hanno svolto un compito di attenzione visiva. Lo scopo di questo compito di attenzione visiva era quello di produrre un breve distrazione tra la codifica e il recupero del nome associato a ciascun volto. Qui, ai partecipanti è stata presentata una croce di fissazione in posizione centrale, racchiusa all'interno di un cerchio con il contorno nero, i partecipanti dovettero rispondere (premendo un pulsante) ogni volta che questa croce di fissazione si trasformava in un cerchio nero pieno. Ciò si verificava in modo casuale ogni 1-5 secondi. Infine, il ricordo del nome del volto è stato valutato presentando ai partecipanti gli otto volti che avevano precedentemente appreso e i partecipanti dovevano ricordare oralmente i nomi corrispondenti a ciascun volto. Come nell'esperimento 1, i compiti di codifica e apprendimento sono stati preceduti da compiti dell'attività n-Back (versione 0-Back o 2-Back a seconda della condizione). La sequenza di questo secondo esperimento era la seguente: attività n-Back, apprendimento del nome del volto, attività di attenzione visiva (croce di fissazione racchiusa all'interno di un cerchio), richiamo

del nome del volto. Ancora una volta, l'ipotesi prevedeva che i partecipanti che avevano eseguito l'attività 2-Back prima dell'attività faccia-nome avrebbero ricordato un numero minore di coppie faccia-nome rispetto ai partecipanti che avevano eseguito l'attività di controllo 0-Back. Complessivamente, l'ipotesi è stata confermata e l'apprendimento è stato significativamente inferiore nei partecipanti che hanno eseguito l'attività 2-Back, rispetto a quelli che avevano eseguito l'attività 0-Back, prima delle fasi di apprendimento del nome del volto, infatti il gruppo 2-Back ha ricordato un numero minore di coppie nome-faccia.

Durante il terzo e ultimo esperimento 56 partecipanti sono stati assegnati alla condizione di controllo (0-Back) o alla condizione sperimentale (2-Back).

L'obiettivo di questo ultimo esperimento era quello di esplorare se l'esecuzione precedente di un compito dipendente dalla memoria a lungo termine (ad esempio l'attività di apprendimento del nome associato al volto) avesse un impatto negativo sulla successiva esecuzione dell'attività 2-Back. Pertanto, nella condizione sperimentale, i blocchi relativi a compiti di apprendimento del nome del volto sono stati intrecciati con i blocchi del compito 2-Back. I partecipanti del gruppo di controllo hanno invece eseguito un compito di attenzione sostenuta alla risposta, al posto del compito di apprendimento e richiamo del nome del volto. In questo compito di attenzione sostenuta alla risposta, ovvero il *Sustained Attention Reaction Time* (SART), i partecipanti hanno visualizzato una serie casuale di cifre; da "1" a "9" e dopo ai partecipanti è stato richiesto di premere un pulsante per ogni cifra presentata, tranne quando la cifra presentata era "3". Questo compito è stato scelto dagli autori in quanto non si ritiene che coinvolga le regioni della memoria a lungo termine (rispetto ad esempio al compito di associazione nome-volto) o inibisca i processi di memoria a lungo termine e quindi l'ippocampo (come nel caso del compito 2-Back).

In questo terzo esperimento i due gruppi di partecipanti hanno svolto anche una fase iniziale (Fase 1) che non comprendeva il compito di interesse (ovvero il compito 2-Back). Questa fase del compito era strutturata nel seguente modo: un blocco del compito di apprendimento del nome del volto o un altro blocco del SART, è stato

seguito dal compito di attenzione visiva (descritto nell'esperimento 2) a sua volta seguito dal compito apprendimento del nome del volto o dal SART. Una volta completata questa fase, i partecipanti hanno iniziato la Fase 2, che era identica alla Fase 1 con la differenza che qui tutti i partecipanti hanno eseguito anche l'attività 2-Back. Nella fase 2 di questo terzo e ultimo esperimento la sequenza era la seguente: l'esecuzione del compito 2-Back, era seguita da un blocco della fase di apprendimento del compito volto-nome o il SART. Successivamente, tutti i partecipanti hanno svolto il compito di attenzione visiva e, infine, la fase di richiamo del compito volto-nome o un altro blocco del SART. Gli autori hanno infine confrontato l'accuratezza delle prestazioni nell'attività 2-Back tra i partecipanti che avevano eseguito l'attività di apprendimento e richiamo del nome del volto e quelli che avevano eseguito l'attività di attenzione sostenuta alla risposta (SART).

Nei risultati di questo terzo esperimento si è osservata una differenza tra i due gruppi rispetto alle prestazioni significativamente meno accurate del compito 2-Back da parte dei partecipanti del gruppo sperimentale (cioè quelli che avevano eseguito per primi il compito volto-nome) rispetto al gruppo di controllo (cioè quelli che avevano eseguito per primi il SART).

I risultati di questi tre esperimenti suggeriscono che l'esecuzione del 2-Back produce una ridotta attività dell'ippocampo (MTL), generando una lesione virtuale in questa area che persiste anche quando si è finito di eseguire il compito 2-Back, producendo una conseguente alterazione della performance ai compiti che vengono svolti successivamente, nonostante si tratti di compiti di memoria diversi e separati dal precedente. La soppressione nell'ippocampo agisce come una vera e propria lesione temporanea che interrompe i processi di codifica dell'informazione, producendo un oblio generalizzato (Mulally & O'Mara, 2013).

Questo studio dimostra come i processi cognitivi non si verificano in maniera isolata, anzi sono in interazione, e nel passaggio da un compito all'altro si può osservare un costo maggiore nella prestazione del compito successivo quando i requisiti cognitivi presenti nei due compiti sono in competizione.

L'oblio può infine essere prodotto grazie all'inibizione del contesto.

Per dimenticare un ricordo, non è sempre necessario interromperne la codifica o il recupero, ma un altro approccio che produce l'oblio dei ricordi prevede la rimozione dei segnali presenti nel contesto, che ci attivano dei ricordi e delle informazioni ad essi connesse (Anderson & Hulbert, 2021).

I segnali presenti nell'ambiente in cui ci troviamo formano il nostro contesto mentale. Questi segnali possono corrispondere a delle caratteristiche dell'ambiente, come un suono o un odore, oppure corrispondere a delle attività che dobbiamo svolgere e che associamo a dei pensieri. Il contesto mentale è associato anche al nostro stato d'animo, ad un concetto o ad un argomento che abbiamo ad esempio appreso di recente. L'inibizione del contesto mentale può produrre l'oblio dei ricordi ad esso associati e questa capacità è implementata dalla corteccia prefrontale dorsolaterale.

Il controllo del contesto mentale è stato studiato attraverso l'oblio diretto dal metodo dell'elenco (Anderson & Hulbert, 2021).

Negli studi che hanno utilizzato il metodo dell'elenco per produrre l'oblio, si chiedeva ai partecipanti di studiare un iniziale elenco di parole o immagini e in un secondo momento si chiedeva di ricordare (con l'istruzione "Ricorda") o di dimenticare (con l'istruzione "Dimentica") le informazioni appena apprese (Anderson & Hanslmayr, 2014; Bjork, 1989).

In una fase successiva si chiedeva ai partecipanti di studiare un secondo elenco, dopo che avevano eseguito l'istruzione di dimenticare il primo elenco. In un secondo momento veniva testato il ricordo di entrambi gli elenchi e si osservò che le prestazioni di ricordo relative al primo elenco erano più carenti in seguito all'istruzione "dimentica". Questo accadeva perché le persone cambiavano contesto mentale nel momento in cui veniva chiesto loro di dimenticare le informazioni (parole o immagini del primo elenco) appena apprese, per concentrarsi sui nuovi compiti richiesti (il secondo elenco), favorendo l'oblio. Nel test finale i ricercatori chiedevano ai partecipanti di ripristinare il contesto mentale originale, quindi di

ripensare al primo elenco che avevano precedentemente dimenticato, fornendo loro dei suggerimenti relativi alle parole e alle immagini presenti nella prima lista e chiedendo ai partecipanti di ripensare alle circostanze in cui si trovavano prima dell'apprendimento. Si osservò che in questo modo i partecipanti riuscivano a ricordare le informazioni presenti nella prima lista. Hanslmayr e collaboratori (2012) avevano effettuato una risonanza magnetica funzionale durante l'oblio diretto con il metodo dell'elenco e avevano osservato come, rispetto alla condizione "ricorda", nella condizione "dimentica" si attivava la corteccia prefrontale dorsolaterale sinistra (Hanslmayr et al., 2012).

La caratteristica che rende sorprendente questo fenomeno è che l'oblio in questo caso è reversibile, il materiale che in un determinato contesto mentale può essere dimenticato può riemergere nel momento in cui il contesto viene ripristinato.

L'inibizione del contesto è quindi in grado di farci rapidamente connettere con i nostri ricordi sulla base del cambiamento contestuale e sulla base degli obiettivi che dobbiamo perseguire in un dato momento.

Queste evidenze sperimentali descrivono come la modulazione inibitoria della memoria, del processo e del contesto, descritti dalla teoria dei tre fattori, siano tutti mediati dalla corteccia prefrontale (Anderson & Hulbert, 2021).

3.2 Il paradigma Think/No think

Diversi autori hanno cercato di capire negli ultimi anni se effettivamente le persone sono in grado di sopprimere in modo volontario un ricordo sgradito, partendo dallo studio delle evidenze scientifiche relative all'inibizione e al controllo dei movimenti corporei automatici che risultano inadatti.

Diversi studiosi si sono chiesti se ci fosse un controllo cognitivo rispetto alle memorie dichiarative, simile al controllo che ci permette di regolare e inibire le azioni motorie indesiderate (Anderson & Green, 2001; Anderson & Levy, 2009).

Anderson e Green (2001) svilupparono il paradigma Think/No Think (T/NT), partendo proprio dal compito Go/No-Go, che si utilizza per lo studio della soppressione motoria di risposte volontarie (de Zubicaray et al., 2000; Garavan et al., 1999), ma in questo caso l'oggetto dell'indagine era riferito alle memorie dichiarative. L'obiettivo di questo paradigma è quello di comprendere se le persone riescono a sopprimere volontariamente l'emergere di un ricordo.

Questo paradigma include tre fasi: durante la prima fase si fornisce ai partecipanti una lista contenente coppie di parole che non risultano correlate tra loro (es. Tavolo-Gatto); durante la seconda fase viene presentata ai partecipanti una sola parola della coppia precedentemente presentata (es. Tavolo) e si chiede ai partecipanti di pensare alla parola target ad essa associata (es. Gatto), condizione definita come "Think"(T), oppure di inibire il ricordo della parola target associata (inibire il ricordo della parola Gatto), condizione definita come "No Think"(NT).

Queste due condizioni (T e NT) vengono ripetute per un determinato numero di volte in un determinato lasso di tempo, con l'obiettivo di comprendere in che modo incide sull'inibizione del ricordo la ripetizione della soppressione volontaria dello stesso item. In questa seconda fase, alcune delle parole apprese durante la prima fase non vengono presentate, così da essere utilizzate come baseline con cui poter comparare le parole presentate nelle due condizioni T e NT.

Durante la terza e ultima fase, i partecipanti vengono valutati rispetto alla loro capacità di rievocare le parole target precedentemente presentate. Questa fase di test si distingue a sua volta in due diverse varianti: il *same probe test* in cui si presenta ai partecipanti una delle due parole della coppia e si chiede loro di rievocare la parola target a essa associata; l'*independent probe test* prevede invece che i partecipanti rievochino la parola target in seguito a degli indizi. Questi indizi corrispondono alla presentazione di una parola che è una categoria semantica appartenente alla parola target e la presentazione della lettera iniziale della parola target (es Animale – G_____). L'*independent probe test* è stato strutturato per valutare l'ipotesi che la soppressione volontaria abbia inciso in modo negativo sul ricordo della parola target e non sull'associazione tra la parola-indizio e la parola

target. Se la soppressione ha inibito la memoria indesiderata, il richiamo di quest'ultima dovrebbe comunque essere peggiore a prescindere dagli indizi forniti (Anderson & Green, 2001).

Tramite l'utilizzo del paradigma T/NT si è dimostrato che in effetti i partecipanti sia nella variante del *same probe test*, che nella variante dell'*independent probe test*, avevano una difficoltà nel ricordare le parole che avevano in precedenza cercato di sopprimere volontariamente, rispetto alle parole che invece non erano state soppresse perché si trovavano nella condizione di baseline (Anderson & Green, 2001; Anderson et al., 2004; Bergström et al., 2007; Depue et al., 2006; Hertel & Calcaterra, 2005; Hertel & Gerstle, 2003). Un altro aspetto che risulta evidente in questo paradigma è relativo al fatto che maggiore era il numero di tentativi di soppressione e maggiore era l'efficacia dell'attività inibitoria (Anderson & Green, 2001; Anderson et al., 2004; Depue et al., 2006; Hertel & Calcaterra, 2005). Inoltre, è stato notato che i soggetti avevano difficoltà nel ricordare le parole che avevano precedentemente cercato di sopprimere, anche quando gli sperimentatori facevano credere loro che per ogni parola ricordata avrebbero ottenuto un compenso, o quando gli sperimentatori facevano credere loro che l'ipotesi dello studio messo in atto prevedesse un aumento del ricordo degli item e non il contrario (Anderson & Green, 2001).

L'attività di inibizione risulta efficace indipendentemente dal tipo di stimolo utilizzato, infatti studi che hanno utilizzato il paradigma T/NT utilizzando delle immagini hanno replicato gli stessi risultati che sono emersi con l'utilizzo di coppie di parole (Hart, 2006; Depue et al., 2006, 2007).

Si osservano delle variazioni nella capacità di soppressione in base all'età dei partecipanti. Infatti, i bambini mostrano un miglioramento nella capacità di inibire le informazioni indesiderate tra gli 8 e i 12 anni (Paz-Alonso et al., 2009), al contrario dei partecipanti anziani che mostrano una peggiore capacità inibitoria (Anderson et al., 2011). Questi risultati ci danno conferma della centralità della corteccia prefrontale nell'attività di inibizione dei ricordi (Anderson et al., 2004). Infatti, durante l'infanzia si osserva nei compiti di memoria un'attivazione delle

aree prefrontali (Bunge et al., 2002; Hare & Casey, 2005; Paz-Alonso et al., 2008), mentre l'invecchiamento produce un declino delle funzioni della corteccia prefrontale (Raz et al., 2005; Erixon-Lindroth et al., 2005; Gazzaley et al., 2005).

La soppressione del ricordo però sembra essere limitata nel tempo: dopo una settimana l'effetto dell'inibizione del ricordo sembra perdere efficacia (Nørby et al., 2010).

Ci sono diversi dubbi rispetto all'efficacia della soppressione del ricordo attraverso il paradigma T/NT: alcuni lavori dimostrano una maggiore efficacia di soppressione per gli stimoli con connotazione negativa (Depue et al., 2006; Joorman et al., 2005; Lambert et al., 2010), altri autori invece hanno rilevato esattamente il contrario (Marx et al., 2008; Nørby et al., 2010), infine altri autori ancora non hanno riscontrato nessuna differenza significativa (Murray et al., 2011). Queste differenze evidenti nei risultati possono essere spiegate dal fatto che durante il paradigma T/NT i partecipanti non sono stati istruiti ad utilizzare nessuna strategia specifica per sopprimere il ricordo (es. sostituzione del pensiero), ma ognuno di loro utilizzava spontaneamente la strategia che riteneva più opportuna.

A tal proposito Levy e Anderson (2008) effettuarono una meta-analisi relativa alle prestazioni ottenute al paradigma T/NT di 687 partecipanti. Si soffermarono sull'analisi delle strategie di soppressione utilizzate dai soggetti, ricavate attraverso un questionario a cui tutti i partecipanti del T/NT vennero sottoposti ed infine vennero distinte più di 10 diverse strategie che i soggetti dissero di aver spontaneamente utilizzato, tra cui la più comune (utilizzare un'immagine mentale) risultava utilizzata solo dal 23% dei soggetti (Levy & Anderson, 2008). Il fatto che ogni soggetto utilizzi una strategia diversa potrebbe spiegare i risultati contrastanti rispetto all'efficacia del paradigma T/NT. Infatti studi che volevano comprendere le diverse strategie utilizzate e la loro efficacia nel T/NT, hanno dimostrato come istruire i soggetti ad usare una specifica strategia per sopprimere il ricordo, come la sostituzione del pensiero (Hertel & McDaniel, 2010; Joormann et al., 2009), produca una maggiore capacità di soppressione, rispetto alla semplice richiesta di inibizione mnestica. Infine, altre differenze individuali (anche se non vi sono

evidenze sperimentali) potrebbero spiegare la variabilità dei risultati presenti in questo paradigma, come la capacità del soggetto nel controllo esecutivo e la sua familiarità nella capacità di sopprimere i pensieri sgraditi (Levy & Anderson, 2008).

Anderson e Levy (2008), hanno proposto un modello neurocognitivo che vede l'attività cerebrale coinvolta nella soppressione motoria come molto simile a quella implicata nella soppressione volontaria di un ricordo. Attraverso l'utilizzo della risonanza magnetica funzionale, si osservò una riduzione nell'attività dell'ippocampo durante i tentativi di soppressione volontaria messi in atto dai partecipanti durante lo svolgimento del paradigma T/NT, sappiamo infatti che l'ippocampo è coinvolto nel recupero mnestico (Eldridge et al., 2000). Inoltre come abbiamo visto precedentemente, le diverse strategie utilizzate dai partecipanti al paradigma T/NT producevano risultati differenti rispetto all'efficacia nella soppressione del ricordo, quindi è ipotizzabile che alla base di ciascuna strategia utilizzata siano attivati dei processi neurali diversi. A tal proposito uno studio recente (Benoit & Anderson, 2012), ha confrontato due strategie utilizzate dai partecipanti al T/NT durante la soppressione, quali la sostituzione del pensiero e l'evitamento attivo del ricordo e attraverso la risonanza magnetica funzionale è stato osservato che le due strategie, pur non avendo prodotto delle differenze rispetto all'efficacia della soppressione, erano associate a due differenti pattern di attivazione cerebrale.

La sostituzione del pensiero era associata ad un aumento dell'attività della vIPFC sinistra e l'ippocampo, mentre l'evitamento attivo del ricordo ad un aumento dell'attività della dIPFC destra, con diminuzione dell'attività dell'ippocampo. Queste evidenze dimostrano che le differenti strategie utilizzate per la soppressione sono regolate da dei meccanismi neurali diversi (Gorgoni et al., 2013).

Stramaccia e collaboratori (2021) hanno effettuato una meta-analisi, raggruppando i diversi studi effettuati sul paradigma T/NT, con l'obiettivo di valutare la robustezza e l'entità dell'oblio indotto dalla soppressione (SIF) in individui sani e in popolazioni cliniche e subcliniche (soggetti con misure di tratto correlate alle

patologie cliniche), caratterizzate da pensieri intrusivi e deficit nel controllo cognitivo (Stramaccia et al., 2021).

I diversi studi che hanno preso parte a questa meta-analisi sono stati raggruppati in base alle condizioni cliniche e subcliniche dei partecipanti.

Nel complesso, i risultati relativi ai soggetti sani, mostrano una capacità di soppressione della memoria che induce all'oblio. Si è inoltre osservata una maggiore SIF per il materiale di tipo pittorico, rispetto all'utilizzo delle parole nel paradigma T/NT; si tratta però di un dato incoraggiante in quanto la soppressione di immagini risulta molto simile per la sua complessità alla soppressione di ricordi autobiografici, dimostrando una maggiore validità ecologica del paradigma (Stephens et al., 2013). Nel campione relativo ai soggetti sani è stata osservata una SIF maggiore quando venivano proposte specifiche strategie di soppressione (soppressione diretta del recupero e sostituzione del pensiero), rispetto ai casi in cui non venivano date specifiche istruzioni e strategie da seguire. Questo accade perché quando non sono date specifiche istruzioni, i partecipanti devono trovare nel minor tempo possibile delle soluzioni per evitare il recupero involontario e possono così alternare diversi meccanismi durante lo svolgimento del paradigma T/NT, con una conseguente soppressione più difficoltosa e meno efficace (Stramaccia et al., 2021).

La meta-analisi effettuata nei campioni clinici e subclinici aveva ipotizzato che questi individui avrebbero avuto maggiori difficoltà durante la soppressione volontaria. I gruppi subclinici correlati a disturbi emotivi quali ansia e depressione hanno mostrato una SIF significativamente più piccola rispetto ai soggetti sani, anche quando durante il paradigma gli venivano fornite istruzioni rispetto alle strategie di soppressione da utilizzare. Questo risultato suggerisce che gli individui che soffrono di disturbi emotivi non ottengono beneficio rispetto ai soggetti sani quando gli vengono fornite istruzioni. Un'ampia compromissione della SIF è stata osservata nei soggetti che soffrivano di disturbo post traumatico da stress e disturbo d'ansia generalizzato, confermando in questo modo studi precedenti che riportavano un'associazione negativa tra SIF e ansia di tratto (Benoit et al., 2016;

Waldhauser et al., 2018), scarsa capacità di controllo del pensiero (Catarino et al., 2015), umore depresso (Zhang et al., 2016) e ruminazione (Fawcett et al., 2015).

I risultati ottenuti da questa meta-analisi confermano le ipotesi iniziali proposte dagli autori, ma ci sono comunque dei limiti che bisogna tenere in considerazione nell'analisi e nell'interpretazione di questi dati.

Innanzitutto è importante notare che, a causa dei disegni sperimentali utilizzati dagli studi che sono stati inclusi in questa meta-analisi, non si è in grado di definire quale sia la relazione causale tra SIF ridotta e psicopatologia. Infatti non si è in grado di distinguere se i disturbi della SIF siano la causa o la conseguenza di una psicopatologia. La maggiore difficoltà nello studio di questa tematica è relativo alla possibilità di ottenere un campione clinico e subclinico di grandi dimensioni, infatti tutti gli studi primari utilizzati anche in questa meta-analisi avevano utilizzato campioni di dimensioni ridotte (Stramaccia et al., 2021).

3.3 L'oblio dei ricordi nella pratica clinica

Se l'essere umano è in grado di sopprimere volontariamente l'emergere di un ricordo indesiderato, così come abbiamo visto attraverso la pratica del paradigma T/NT è opportuno a questo punto chiedersi se questa capacità dell'oblio possa essere sfruttata nell'ambito psicoterapeutico e se fosse quindi possibile costruire delle tecniche psicoterapeutiche che si basano sulla soppressione volontaria dei ricordi.

In passato l'utilizzo di tecniche incentrate sulla soppressione dei ricordi è stato frenato in seguito ad un insieme di studi sperimentali in cui era emerso il fenomeno dell'"Orso Bianco" (Wenzlaff & Wegner, 2000). In questi studi si chiedeva ai partecipanti di inibire volontariamente l'emergere di un pensiero (veniva chiesto ai partecipanti di non pensare ad un orso bianco) e i risultati mostravano come, al contrario di quanto richiesto, il pensiero che doveva essere inibito diventava più accessibile rispetto ad altri pensieri. Questi risultati vanno in contrasto con i risultati invece ottenuti attraverso il paradigma T/NT.

Levy e Anderson hanno spiegato che alla base di questi risultati contrastanti ci sia una differenza metodologica sostanziale. Infatti durante il paradigma dell'Orso Bianco, l'unico modo che il soggetto ha per verificare se sta effettivamente svolgendo il compito richiesto è pensare inevitabilmente al pensiero da evitare. Questo non è necessariamente vero nel paradigma T/NT in quanto in questo caso i partecipanti avevano a disposizione una coppia di parole, ad esempio la coppia di parole Tavolo-Gatto e potevano chiedersi se stavano pensando alla parola connessa con Tavolo e non direttamente a Gatto. Un'altra differenza metodologica è legata al fatto che nel T/NT il pensiero che doveva essere evitato era associato ad uno specifico promemoria, e questo non si verifica nel paradigma dell'Orso Bianco (Gorgoni et al., 2013). Inoltre in studi sul paradigma dell'Orso Bianco in cui i partecipanti venivano istruiti ad utilizzare un pensiero alternativo, dando loro una strategia di soppressione, la loro abilità inibitoria aumentava la possibilità di successo (Wegner et al., 1987). Anche questo risultato evidenzia la maggiore efficacia dell'oblio quando al soggetto vengono date strategie e istruzioni specifiche di soppressione del ricordo, permettendo così una soppressione più efficace.

La presenza di diversi limiti relativi agli studi effettuati sulla soppressione volontaria del ricordo non permette attualmente la progettazione di tecniche terapeutiche che si basano su questa capacità, per diversi motivi (Gorgoni et al., 2013). Un primo insieme di problematiche è relativo alla poca conoscenza rispetto alle variabili che possono influenzare la capacità del soggetto nel sopprimere un ricordo. Infatti, si è osservata una grande variabilità nei risultati ottenuti con il paradigma T/NT, rispetto a stimoli emotivamente salienti (Depue et al., 2006; Joorman et al., 2005; Lambert et al., 2010; Marx et al., 2008; Nørby et al., 2010; Murray et al., 2011). Inoltre questa diversità nei risultati ottenuti potrebbe essere connessa alle diverse strategie di soppressione utilizzate dai soggetti, ma anche dalle differenze individuali rispetto alla capacità di controllo esecutivo e alla capacità di sopprimere i ricordi indesiderati. Un altro importante interrogativo a cui bisognerebbe prestare attenzione è relativo a quelle che potrebbero essere le strategie che si adattano meglio alle diverse condizioni psicopatologiche, infatti una

strategia che potrebbe risultare adeguata per un determinato disturbo, potrebbe però non esserlo per altri.

Un'altra problematica relativa alla costruzione di terapie incentrate sulla soppressione volontaria del ricordo è relativa al fatto che tutti gli studi effettuati fino a questo momento attraverso il paradigma T/NT, utilizzano stimoli che non tengono in considerazione ciò che per il soggetto e per la sua storia personale è emotivamente significativo. Un limite metodologico di questo paradigma è inoltre legato alla scarsa attenzione che è stata prestata rispetto al modo in cui il tempo di esposizione allo stimolo possa influenzarne l'inibizione successiva. Infatti, si può pensare che maggiore è il tempo in cui siamo esposti allo stimolo-indizio nella condizione NT, più difficile sarà per il soggetto sopprimerne volontariamente il ricordo. Inoltre è stato osservato che gli effetti legati all'efficace soppressione del ricordo scompaiono già dopo una settimana (Nørby et al., 2010), rendendo così difficile utilizzarle per progettare una terapia efficace. Infine, per far sì che una tecnica che si basa sul controllo cognitivo sia efficace nella pratica clinica, bisogna tenere in considerazione non solo la sua capacità di inibire i pensieri intrusivi, ma anche il corrispondente miglioramento emotivo del paziente (Gorgoni et al., 2013).

In conclusione, rimane lecito pensare che attualmente i dati ottenuti dagli studi effettuati su questo paradigma non permettono di stabilire se queste tecniche possono essere effettivamente utilizzate in futuro per la pratica clinica. Per poter attuare ciò diventa imprescindibile continuare a lavorare su questa tecnica per colmare le lacune presenti nei risultati della letteratura attuale ed avere un maggiore controllo di tutte le variabili legate all'efficacia della soppressione e gli effetti che tale soppressione produce nel tempo. Solo dopo aver colmato queste lacune potrà essere possibile immaginare di progettare tecniche psicoterapeutiche basate sulla soppressione dei ricordi (Gorgoni et al., 2013).

CONCLUSIONI

L'obiettivo del mio lavoro è quello di sostenere le virtù dell'oblio attivo. Contrariamente al pensiero comune, dimenticare è una risorsa e non un deficit della nostra memoria, l'oblio dei ricordi adatta la memoria per allinearla con i nostri obiettivi cognitivi ed emotivi. Ho descritto il modo in cui l'oblio attivo regola le emozioni, favorisce l'acquisizione della conoscenza, l'acquisizione delle informazioni legate al contesto ed il pensiero creativo, descrivendo le strategie e i meccanismi di controllo della memoria, che sottostanno ad ognuna di queste funzioni. Una buona memoria è in grado di recuperare i ricordi giusti al momento giusto e non recupera i ricordi disturbanti o irrilevanti per le attività che stiamo svolgendo. Questo però non vuol dire che dimenticare è sempre funzionale, perché l'oblio normale può essere frustrante nella vita quotidiana e l'oblio patologico, come nei disturbi della memoria, quale la demenza, può essere invalidante per il soggetto.

L'importanza dell'oblio dei ricordi è evidente nelle patologie cliniche quali depressione, ansia, disturbo da stress post traumatico e disturbo da deficit di attenzione, si tratta di patologie che correlano infatti con un controllo deficitario della memoria.

Il sistema di memoria migliore non è quello che ricorda tutto sempre (come nel caso di Jill Price e dell'ipertimesia), ma piuttosto quello che bilancia l'accesso alle informazioni con le esigenze del nostro contesto interno ed esterno.

Ho riportato le prove che l'oblio può derivare attivamente dai meccanismi di controllo che sono mediati dalla corteccia prefrontale laterale (l'ipotesi del controllo prefrontale), riportando il paradigma Think/No Think sviluppato da Anderson e Green (2001), utilizzato per lo studio della soppressione volontaria dei ricordi.

Sopprimere volontariamente un ricordo è possibile ed è benefico per il soggetto ed è interessante riflettere sulle possibili implicazioni cliniche legate all'oblio dei ricordi e alla possibile futura progettazione di trattamenti psicoterapeutici basati sull'allenamento dell'oblio attivo con l'utilizzo di paradigmi simili al Think/No

Think. Ad oggi però, i limiti relativi agli studi che si sono incentrati sulla soppressione volontaria dei ricordi non permettono la progettazione di questo tipo di terapie, in quanto è necessario prima riuscire attraverso la sperimentazione e la ricerca, a colmare le lacune presenti nei risultati della letteratura attuale, per avere un maggiore controllo di tutte le variabili legate all'efficacia della soppressione e gli effetti che tale soppressione produce nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

*fonti consultate direttamente

Alm K. H., Rolheiser T., & Olson I. R. (2016). Inter-individual variation in fronto-temporal connectivity predicts the ability to learn different types of associations. *NeuroImage*, 132, 213–224.

Anderson J. R., & Milson R. (1989). Human memory: An adaptive perspective. *Psychological Review*, 96, 703–719.

Anderson M. & Spellman B.A. (1995). On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case. *Psychological Review*, 102(1), 68–100.

*Anderson M.C., (2008). Active Forgetting. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 4(2), 185–210.

Anderson M.C., (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49(4), 415–445.

Anderson M.C., Bjork R. A., & Bjork E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1063–1087.

*Anderson M.C., Green C. (2001). Suppressing unwanted memories by executive control. *Nature* 410, 366- 369.

*Anderson M.C., & Hanslmayr, S. (2014). Neural mechanisms of motivated forgetting. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(6), 279–292.

*Anderson M.C., & Hulbert, J. C. (2021). Active Forgetting: Adaptation of Memory by Prefrontal Control. *Annual Review of Psychology*, 72(1), 1–36.

Anderson M.C. & Levy B. (2009). Suppressing unwanted memories. *Current Directions in Psychological Science* 18, 189-194.

Anderson M.C., Ochsner KN, Kuhl B, Cooper J, Robertson E, Gabrieli SW, Glover GH, Gabrieli JDE (2004). Neural systems underlying the suppression of unwanted memories. *Science* 303, 232-235.

- Anderson M.C., Reinholz J., Kuhl B.A., Mayr U. (2011). Intentional suppression of unwanted memories grows more difficult as we age. *Psychology and Aging* 26, 2, 397-405.
- Badre D. & Wagner A. D. (2007). Left ventrolateral prefrontal cortex and the cognitive control of memory. *Neuropsychologia*, 45(13), 2883–2901.
- Bargh J. A. & Chartrand T. L. (1999). The unbearable automaticity of being. *American Psychologist*, 54, 462–479.
- Bargh J. A. & Morsella E. (2008). The Unconscious Mind. *Perspectives on Psychological Science*, 3(1), 73–79.
- Bar-Haim Y., Lamy D., Pergamin L., Bakermans-Kranenburg M. J., & van IJzendoorn M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133(1), 1–24.
- Barredo J., Verstynen T. D., & Badre D. (2016). Organization of cortico-cortical pathways supporting memory retrieval across subregions of the left ventrolateral prefrontal cortex. *Journal of Neurophysiology*, 116(3), 920–937.
- Bartlett F. C. (1995). Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology. *Cambridge University Press*, 356.
- Basden B. H., Basden D. R., & Gargano G. J. (1993). Directed forgetting in implicit and explicit memory tests: A comparison of methods. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 603–616.
- Bastian B., Kuppens P., De Roover K., & Diener E. (2014). Is valuing positive emotion associated with life satisfaction? *Emotion*, 14, 639–645.
- *Benoit R.G. & Anderson M.C. (2012). Opposing mechanisms support the voluntary forgetting of unwanted memories. *Neuron* 76, 450-460.
- Benoit R. G., Davies D. J., & Anderson M. C. (2016). Reducing future fears by suppressing the brain mechanisms underlying episodic simulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(52).
- *Benoit R. G., Hulbert J. C., Huddleston E., & Anderson M. C. (2015). Adaptive top-down suppression of hippocampal activity and the purging of intrusive memories from consciousness. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27(1), 96–111.

- Bergström Z.M., Velmans M., De Fockert J., Richardson-Klavhen A. (2007). ERP evidence for successful voluntary avoidance of conscious recollection. *Brain Research* 1115, 119-133.
- Bjork R.A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving*. Lawrence Erlbaum Associates, 309–330.
- Brosschot J. F., Gerin W., & Thayer J. F. (2006). The perseverative cognition hypothesis: A review of worry, prolonged stress-related physiological activation, and health. *Journal of Psychosomatic Research*, 60(2), 113–124.
- Buhle J. T., Silvers J. A., Wager T. D., Lopez R., Onyemekwu C., Kober H., Weber J., & Ochsner K. N. (2014). Cognitive Reappraisal of Emotion: A Meta-Analysis of Human Neuroimaging Studies. *Cerebral Cortex*, 24(11), 2981–2990.
- Bunge S., Dudukovic N.M., Thomason M.E., Vaidya C.J., Gabrieli J.D.E. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: evidence from fMRI. *Neuron* 33, 301-311.
- Campbell J. I. D., & Thompson V. A. (2012). Retrieval-induced forgetting of arithmetic facts. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 38(1), 118–129.
- Catarino A., Küpper C. S., Werner-Seidler A., Dalgleish T., & Anderson M. C. (2015). Failing to forget: Inhibitory-control deficits compromise memory suppression in posttraumatic stress disorder. *Psychological Science*, 26, 604.
- Coman A., & Hirst W. (2015). Social identity and socially shared retrieval-induced forgetting: The effects of group membership. *Journal of Experimental Psychology. General*, 144(4).
- Compton R. J. (2003). The Interface Between Emotion and Attention: A Review of Evidence from Psychology and Neuroscience. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 2(2), 115–129.
- Conway M. A. (2005). Memory and the self. *Journal of Memory and Language*, 53(4), 594–628.

Conway M. A., Gardiner J. M., Perfect T. J., Anderson S. J., & Cohen G. M. (1997). Changes in memory awareness during learning: The acquisition of knowledge by psychology undergraduates. *Journal of Experimental Psychology: General*, *126*, 393–413.

*Coryell W., (2021). Panoramica sui disturbi dell'umore—Disturbi psichiatrici. *Manuali MSD Edizione Professionisti*.

Cowan N. (2010). The Magical Mystery Four: How Is Working Memory Capacity Limited, and Why? *Current Directions in Psychological Science*, *19*(1), 51–57.

*Depue B. E. (2012). A neuroanatomical model of prefrontal inhibitory modulation of memory retrieval. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *36*(5), 1382–1399.

Depue B.E., Banich M.T., Curran T. (2006). Suppression of emotional and non-emotional content in memory: effects of repetition on cognitive control. *Psychological Science* *17*, 441-447.

Depue B. E., Burgess G. C., Willcutt E. G., Ruzic L., & Banich M. T. (2010). Inhibitory control of memory retrieval and motor processing associated with the right lateral prefrontal cortex: Evidence from deficits in individuals with ADHD. *Neuropsychologia*, *48*(13), 3909–3917.

Depue B. E., Curran T., & Banich M. T. (2007). Prefrontal regions orchestrate suppression of emotional memories via a two-phase process. *Science*, *317*, 215–219.

De-Zubicaray G.I., Andrew C., Zelaya F.O., Williams S.C.R., Dumanoir C. (2000). Motor response suppression and the prepotent tendency to respond: A parametric fMRI study. *Neuropsychologia* *38*, 1280-1291.

Dudai Y. (2012). The Restless Engram: Consolidations Never End. *Annual Review of Neuroscience*, *35*(1), 227–247.

Ehlers A. (2010). Understanding and Treating Unwanted Trauma Memories in Posttraumatic Stress Disorder. *Zeitschrift Für Psychologie / Journal of Psychology*, *218*(2), 141–145.

Eldridge L.L., Knowlton B.J., Furmanski C.S., Bookheimer S.Y., Engel S.A. (2000). Remembering episodes: A selective role for the hippocampus during retrieval. *Nature Neuroscience* *3*, 1149-1152.

*Engen H. G., & Anderson M. C. (2018). Memory Control: A Fundamental Mechanism of Emotion Regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(11), 982–995.

Erixon-Lindroth N., Farde L., Robins Wahlin T.B., Sovago J., Halldin C., Bäckman (2005). The role of the striatal dopamine transporter in cognitive aging. *Psychiatry Research: Neuroimaging* 138, 1-12.

*Fawcett J. M., Benoit R. G., Gagnepain P., Salman A., Bartholdy S., Bradley C., Anderson M. C. (2015). The origins of repetitive thought in rumination: Separating cognitive style from deficits in inhibitory control over memory. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 47, 1–8.

*Fawcett J. M., & Hulbert J. C. (2020). The many faces of forgetting: Toward a constructive view of forgetting in everyday life. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 9, 1–18.

Franchow E. I. & Suchy Y. (2015). Naturally-occurring expressive suppression in daily life depletes executive functioning. *Emotion (Washington, D.C.)*, 15(1), 78–89.

Fredrickson B. L. (2013). Updated thinking on positivity ratios. *American Psychologist*, 68, 814–822.

*Gagnepain P., Henson R. N., & Anderson M. C. (2014). Suppressing unwanted memories reduces their unconscious influence via targeted cortical inhibition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(13), 1310–1319.

Gagnepain P., Hulbert J., & Anderson M. C. (2017). Parallel Regulation of Memory and Emotion Supports the Suppression of Intrusive Memories. *Journal of Neuroscience*, 37(27), 6423–6441.

Gaissmaier W., Schooler L. J., & Mata R. (2008). An ecological perspective to cognitive limits: Modeling environment-mind interactions with ACT-R. *Judgment and Decision Making*, 3, 278–291.

Galotti K. M. (2007). Decision Structuring in Important Real-Life Choices. *Psychological Science*, 18(4), 320–325.

Garavan H., Ross T.J., Stein E.A. (1999). Right hemispheric dominance of inhibitory control: An event-related functional MRI study. *Proceedings of the National Academy of Science* 96, 8301-8306.

- Gazendam F. J., Kamphuis J. H., & Kindt M. (2013). Deficient safety learning characterizes high trait anxious individuals. *Biological Psychology*, 92(2), 342–352.
- Gazzaley A., Cooney J.W., McEvoy K., Knight R., D’Esposito M. (2005). Top-down enhancement and suppression of the magnitude and speed of neural activity. *Journal of Cognitive Neuroscience* 17, 507-517.
- Geiselman R. E. & Bagheri B. (1985). Repetition effects in directed forgetting: Evidence for retrieval inhibition. *Memory & Cognition*, 13(1), 57–62.
- Geiselman R. E., Bjork R. A., & Fishman D. L. (1983). Disrupted retrieval in directed forgetting: A link with posthypnotic amnesia. *Journal of Experimental Psychology. General*, 112(1), 58–72.
- Gigerenzer G., Hertwig R., & Pachur T. (2011). Heuristics: The foundations of adaptive behavior. *Oxford University*, 844.
- *Gorgoni M., Pisciotta F., Bonifaci L., Chillemi E., De Santis C., Di Falco A., Florio A., Piazzini M., Rondoni A., Santilli F., Guarracino E., Esposito M. (2013). Soppressione volontaria dei ricordi: evidenze sperimentali e implicazioni cliniche. *Associazione Psicologia Cognitiva - Roma. Cognitivismo Clinico*. 10,2, 120-133.
- *Groome D., & Sterkaj F. (2010). Retrieval-induced forgetting and clinical depression. *Cognition and Emotion*, 24, 63–70.
- Gross J. J. (1998). Antecedent- and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 224–237.
- *Gross J. J. (2015). The Extended Process Model of Emotion Regulation: Elaborations, Applications, and Future Directions. *Psychological Inquiry*, 26(1), 130–137.
- Gross J. J., & Feldman Barrett L. (2011). Emotion Generation and Emotion Regulation: One or Two Depends on Your Point of View. *Emotion Review*, 3(1), 8–16.
- Gross J. J., Richards J. M., & John O. P. (2006). Emotion Regulation in Everyday Life. In *Emotion regulation in couples and families: Pathways to dysfunction and health*. American Psychological Association, 13–35.

- Hanslmayr S., Staudigl T., & Fellner M.C. (2012). Oscillatory power decreases and long-term memory: The information via desynchronization hypothesis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6.
- *Hardt O., Nader K., & Nadel L. (2013). Decay happens: The role of active forgetting in memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(3), 111–120.
- Hare T.A., Casey B.J. (2005). The neurobiology and development of cognitive control and affective control. *Cognitive Brain Behaviour* 9, 273-286.
- Hart R.E. (2006). Applications of intentional suppression: The effect of suppression on recognition memory of ecologically valid stimuli. *Unpublished doctoral dissertation*, 52.
- Herbert D. M. B., & Burt J. S. (2001). Memory awareness and schematization: Learning in the university context. *Applied Cognitive Psychology*, 15(6), 617–637.
- Herbert D. M. B., & Burt J. S. (2003). The effects of different review opportunities on schematisation of knowledge. *Learning and Instruction*, 13(1), 73–92.
- *Herbert D. M. B., & Burt J. S. (2004). What do students remember? Episodic memory and the development of schematization. *Applied Cognitive Psychology*, 18(1), 77–88.
- Hertel P. & McDaniel L. (2010). The suppressive power of positive thinking: Aiding suppression induced forgetting in repressive coping. *Cognition and Emotion* 24, 7, 1239-1249.
- Hertel P.T. & Calcaterra G. (2005). Intentional forgetting benefits from thought substitution. *Psychonomic Bulletin & Review* 12, 484-489.
- *Hertel P.T., Gerstle M. (2003). Depressive deficits in forgetting. *Psychological Science* 14, 573-578.
- Hertwig R., & Todd P. M. (2005). More Is Not Always Better: The Benefits of Cognitive Limits. *Thinking: Psychological Perspectives on Reasoning, Judgment and Decision Making*, 213.
- Hulbert J. C., Henson R. N., & Anderson M. C. (2016). Inducing amnesia through systemic suppression. *Nature Communications*, 7(1).
- James W. (1890). *The Principles of Psychology*. Henry Holt & Company, 1393.

- Johnston W. A., & Dark V. J. (1986). Selective Attention. *Annual Review of Psychology*, 37(1), 43–75.
- Joormann J., Hertel P. T., Brozovich F., & Gotlib I. H. (2005). Remembering the Good, Forgetting the Bad: Intentional Forgetting of Emotional Material in Depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 114, 640–648.
- Joormann J., LeMoult J, Hertel PT, Gotlib IH (2009). Training Forgetting of Negative Material in Depression. *Journal of Abnormal Psychology* 118, 1, 34-43.
- Joormann, J., & Tran T. B. (2009). Rumination and intentional forgetting of emotional material. *Cognition and Emotion*, 23(6), 1233–1246.
- Kang S. H. K., & Pashler H. (2012). Learning Painting Styles: Spacing is Advantageous when it Promotes Discriminative Contrast. *Applied Cognitive Psychology*, 26(1), 97–103.
- Kindt M., Soeter M., & Vervliet B. (2009). Beyond extinction: Erasing human fear responses and preventing the return of fear. *Nature Neuroscience*, 12(3), Article 3.
- *Klein S. B. (2013). The temporal orientation of memory: It's time for a change of direction. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 2(4), 222–234.
- Kornell N., & Bjork R. A. (2008). Learning Concepts and Categories: Is Spacing the “Enemy of Induction”? *Psychological Science*, 19(6), 585–592.
- Kornell N., Castel A. D., Eich T. S., & Bjork R. A. (2010). Spacing as the friend of both memory and induction in young and older adults. *Psychology and Aging*, 25, 498–503.
- Kuhl B. A., Dudukovic N. M., Kahn I., & Wagner A. D. (2007). Decreased demands on cognitive control reveal the neural processing benefits of forgetting. *Nature Neuroscience*, 10(7), 908–914.
- Lambert A.J., Good K.S., Kirk I.J. (2010). Testing the repression hypothesis: Effects of emotional valence on memory suppression in the think – No think task. *Consciousness and Cognition* 19, 281-293.
- Larsen, R. J. (2000). Toward a Science of Mood Regulation. *Psychological Inquiry*, 11(3), 129–141.

Lawlor-Savage, L. & Goghari, V. M. (2016). "Dual N-Back Working Memory Training in Healthy Adults: A Randomized Comparison to Processing Speed Training". *PLOS ONE*, 11(4).

*Levy B.J., & Anderson M. C. (2002). Inhibitory processes and the control of memory retrieval. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(7), 299–305.

Levy B.J., Anderson M.C. (2008). Individual differences in the suppression of unwanted memories: The executive deficit hypothesis. *Acta Psychologica* 127, 623-635.

Little J. L., Storm B. C., & Bjork E. L. (2011). The costs and benefits of testing text materials. *Memory*, 19, 346–359.

Logan G.D., & Crump M. J. C. (2009). The Left Hand Doesn't Know What the Right Hand Is Doing: The Disruptive Effects of Attention to the Hands in Skilled Typewriting. *Psychological Science*, 20(10), 1296–1300.

MacLeod C. M., Dodd M. D., Sheard, E. D., Wilson, D. E., & Bibi, U. (2003). In opposition to inhibition. In *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 43 (pp. 163–214).

MacLeod M. (2002). Retrieval-induced forgetting in eyewitness memory: Forgetting as a consequence of remembering. *Applied Cognitive Psychology*, 16(2), 135–149.

Marx B.P., Marshall P.J., Castro F. (2008). The moderating effects of stimulus valence and arousal on memory suppression. *Emotion* 8, 2, 199-207.

*Mary A., Dayan J., Leone G., Postel C., Fraise F., Malle C., Vallée T., Klein-Peschanski C., Viader F., de la Sayette V., Peschanski D., Eustache F., & Gagnepain P. (2020). Resilience after trauma: The role of memory suppression. *Science*, 367(6479).

Mather M., & Carstensen L. L. (2005). Aging and motivated cognition: The positivity effect in attention and memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(10), 496–502.

McGeoch J. A. (1932). Forgetting and the law of disuse. *Psychological Review*, 39, 352–370.

Melli D. G. (2018). Ansia e disturbi d'ansia: Sintomi, cause e cura. *IPSICO, Firenze*.

Miller G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81–97.

*Ministero della Salute (2019). *Salute Mentale*.

Morawetz C., Bode S., Dernt B., & Heekeren H. R. (2017). The effect of strategies, goals and stimulus material on the neural mechanisms of emotion regulation: A meta-analysis of fMRI studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 72, 111–128.

Morina N., Deeptose C., Pusowski C., Schmid M., & Holmes E. A. (2011). Prospective mental imagery in patients with major depressive disorder or anxiety disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(8), 1032–1037.

Mullally S. L., & O'Mara, S. M. (2013). Suppressing the Encoding of New Information in Memory: A Behavioral Study Derived from Principles of Hippocampal Function. *PLOS ONE*, 8(1).

Murray B.D., Muscatell K.A., Kensinger E.A. (2011). Effects of emotion and age on performance on a Think/ No-think memory task. *Psychology and Aging* 26, 940-955.

*Nørby S. (2015). Why Forget? On the Adaptive Value of Memory Loss. *Perspectives on Psychological Science*, 10(5), 551–578.

*Nørby S. (2018). Forgetting and emotion regulation in mental health, anxiety and depression. *Memory*, 26(3), 342–363.

*Nørby S., Lange M., Larsen A. (2010). Forgetting to forget: On the duration of voluntary suppression of neutral and emotional memories. *Acta Psychologica* 133, 1, 73-80.

Noreen S., O'Connor A. R., & MacLeod M. D. (2016). Neural Correlates of Direct and Indirect Suppression of Autobiographical Memories. *Frontiers in Psychology*, 7.

*Occhi S., Moya-Albiol L., & Cicognani E. (2007). Il disturbo Post Traumatico da Stress: Una rassegna. *Psicoterapia Cognitiva e Comportamentale*, 13, 323–344.

Ochsner K. N. & Gross J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242–249.

*Parker E. S., Cahill L. & McGaugh J. L. (2006). *A case of unusual autobiographical remembering*. *Neurocase*, 12(1), 35–49.

Paz-Alonso P.M., Ghetti S., Donohue S., Goodman G.S., Bunge S.A. (2008). Neurodevelopmental correlates of true and false recognition. *Cerebral Cortex* 19, 2208-2216.

- Paz-Alonso P.M., Ghetti S., Matlen B.J., Anderson M.C., Bunge S.A. (2009). Memory suppression is an active process that improves over middle childhood. *Frontiers in Human Neuroscience* 3, 1-6.
- Pinter B., Green J. D., Sedikides C., & Gregg A. P. (2011). Self-protective memory: Separation/integration as a mechanism for mnemonic neglect. *Social Cognition*, 29, 612–624.
- Power M. J., Dalgleish T., Claudio V., Tata P. & Kentish J. (2000). The directed forgetting task: Application to emotionally valent material. *Journal of Affective Disorders*, 57(1–3), 147–157.
- *Price J., & Davis B. (2009). *The Woman Who Can't Forget: The Extraordinary Story of Living with the Most Remarkable Memory Known to Science--A Memoir* (Reprint edition). *Free Press*, 263.
- Raaijmakers J. G. W. & Jakab E. (2013). Rethinking inhibition theory: On the problematic status of the inhibition theory for forgetting. *Journal of Memory and Language*, 68, 98–122.
- Rathbone C. J., Moulin C. J. A. & Conway M. A. (2008). Self-centered memories: The reminiscence bump and the self. *Memory & Cognition*, 36(8), 1403–1414.
- Raz N., Lindenberger U., Rodrigue K.M., Kennedy K.M., Head D., Williamson A., Dahle C., Gerstorf D., Acker J.D. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. *Cerebral Cortex* 15, 1676-1689.
- Richards B. A. & Frankland P. W. (2017). The Persistence and Transience of Memory. *Neuron*, 94(6), 1071–1084.
- Richards J. M. (2004). The Cognitive Consequences of Concealing Feelings. *Current Directions in Psychological Science*, 13(4), 131–134.
- Richards J. M. & Gross J. J. (2000). Emotion regulation and memory: The cognitive costs of keeping one's cool. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 410–424.
- Rowland A. S., Lesesne C. A., & Abramowitz A. J. (2002). The epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A public health view. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 8(3), 162–170.
- Sara S. J. (2000). Retrieval and Reconsolidation: Toward a Neurobiology of Remembering. *Learning & Memory*, 7(2), 73–84.

- Saunders J. (2013). Selective memory bias for self-threatening memories in trait anxiety. *Cognition and Emotion*, 27, 21–36.
- Schacter D. L., Addis D. R. & Buckner R. L. (2008). Episodic simulation of future events: Concepts, data, and applications. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124, 39–60.
- Schiller D., Monfils M.H., Raio C. M., Johnson D. C., LeDoux J. E., & Phelps E. A. (2010). Preventing the return of fear in humans using reconsolidation update mechanisms. *Nature*, 463(7277), Article 7277.
- *Schilling C. J., Storm B. C. & Anderson M. C. (2014). Examining the costs and benefits of inhibition in memory retrieval. *Cognition*, 133(2), 358–370.
- *Schmitz T. W., Correia M. M., Ferreira C. S., Prescott A. P., & Anderson M. C. (2017). Hippocampal GABA enables inhibitory control over unwanted thoughts. *Nature Communications*, 8(1).
- Schooler L. J. & Anderson J. R. (1997). The Role of Process in the Rational Analysis of Memory. *Cognitive Psychology*, 32(3), 219–250.
- Sedikides C. & Green J. D. (2000). On the self-protective nature of inconsistency-negativity management: Using the person memory paradigm to examine self-referent memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 906–922.
- *Sedikides C., & Green J. D. (2009). Memory as a Self-Protective Mechanism. *Social and Personality Psychology Compass*, 3(6), 1055–1068.
- Shafy S. (2008). The Science of Memory: An Infinite Loop in the Brain. *Der Spiegel*.
- Sharman S. J. (2011). Retrieval-induced forgetting of performed and observed bizarre and familiar actions. *Experimental Psychology*, 58(5), 361–369.
- *Smith S. M., & Blankenship S. E. (1989). Incubation effects. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27(4), 311–314.
- *Smith S. M., & Blankenship S. E. (1991). Incubation and the Persistence of Fixation in Problem Solving. *The American Journal of Psychology*, 104(1), 61–87.
- Smith S. M., & Vela E. (2001). Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(2), 203–220.

- Steinurth E. C. K., Kanen J. W., Raio C. M., Clem R. L., Haganir R. L., & Phelps E. A. (2014). Young and old Pavlovian fear memories can be modified with extinction training during reconsolidation in humans. *Learning & Memory (Cold Spring Harbor, N.Y.)*, *21*(7), 338–341.
- Stephens E., Braid A., & Hertel P. T. (2013). Suppression-induced reduction in the specificity of autobiographical memories. *Clinical Psychological Science*, *1*, 163–169.
- *Stephan, E., Wildschut, T., Sedikides, C., Zhou, X., He, W., Routledge, C., Cheung, W.-Y., & Vingerhoets, A. J. J. M. (2014). The mnemonic mover: Nostalgia regulates avoidance and approach motivation. *Emotion (Washington, D.C.)*, *14*(3), 545–561.
- *Stopani E. (2018). *Depressione: Sintomi, cause e cura. IPSICO, Firenze.*
- Storm B. C., Bjork E. L., & Bjork R. A. (2008). Accelerated relearning after retrieval-induced forgetting: The benefit of being forgotten. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *34*(1), 230–236.
- Stramaccia D. F, Braga M., Fardo F., Penolazzi B., Galfano G. (2015). Retrieval-Induced Forgetting: gli effetti negativi della pratica sulla memoria episodica. *Il Mulino*, 195-218.
- Stramaccia D. F., Meyer A.K., Rischer K. M., Fawcett J. M. & Benoit R. G. (2021). Memory suppression and its deficiency in psychological disorders: A focused meta-analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *150*, 828–850.
- Svoboda E., McKinnon M. C. & Levine B. (2006). The functional neuroanatomy of autobiographical memory: A meta-analysis. *Neuropsychologia*, *44*(12), 2189–2208.
- Teachman B. A., Joormann J., Steinman S. A. & Gotlib I. H. (2012). Automaticity in anxiety disorders and major depressive disorder. *Clinical Psychology Review*, *32*(6), 575–603.
- *Thompson-Schill S. L., D’Esposito M., Aguirre G. K. & Farah M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *94*(26), 14792–14797.
- Tice D. M., Baumeister R. F. & Zhang L. (2004). The role of emotion in self-regulation: Differing role of positive and negative emotions. In *The regulation of emotion*, 213–226.

- Tomlinson T. D., Huber D. E., Rieth C. A., & Davelaar E. J. (2009). An interference account of cue-independent forgetting in the no-think paradigm. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *106*, 15588–15593.
- Tononi G. & Cirelli C. (2006). Sleep function and synaptic homeostasis. *Sleep Medicine Reviews*, *10*(1), 49–62.
- *Treffert D. (2008). Hyperthymestic Syndrome: Extraordinary Memory for Daily Life Events. Do we all possess a continuous tape of our lives? *Wisconsin Medical Society*.
- Tulving E. (1974). Cue-Dependent Forgetting: When we forget something we once knew, it does not necessarily mean that the memory trace has been lost; it may only be inaccessible. *American Scientist*, *62*(1), 74–82.
- Tulving E., Le Voi M. E., Routh D. A., Loftus E. & Broadbent D. E. (1983). Ecphoric processes in episodic memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, *302*(1110), 361–371.
- Underwood B. J. (1957). Interference and forgetting. *Psychological Review*, *64*, 49–60.
- *Van Tilburg W. A. P., Sedikides C., & Wildschut T. (2015). The mnemonic muse: Nostalgia fosters creativity through openness to experience. *Journal of Experimental Social Psychology*, *59*, 1–7.
- Verde M. F. (2012). Retrieval-induced forgetting and inhibition: A critical review. In *The psychology of learning and motivation*, *56*, 47–80.
- Vlach H. A., Sandhofer C. M., & Kornell N. (2008). The spacing effect in children's memory and category induction. *Cognition*, *109*(1), 163–167.
- Wahlheim C. N., Dunlosky J., & Jacoby L. L. (2011). Spacing enhances the learning of natural concepts: An investigation of mechanisms, metacognition, and aging. *Memory & Cognition*, *39*(5), 750–763.
- Waldhauser G. T., Dahl M. J., Ruf-Leuschner M., Müller-Bamouh V., Schauer M., Axmacher N., Hanslmayr S. (2018). The neural dynamics of deficient memory control in heavily traumatized refugees. *Scientific Reports*, *8*, 13132.
- Wegner D.M., Schneider D.J., Carter S., White T. (1987). Paradoxical effects of thought suppression. *Journal of Personality and Social Psychology* *53*, 5-13.

Wenzlaff R.M. & Wegner D.M. (2000). Thought suppression. *Annual Review of Psychology* 51, 59-91.

Wimber, M., Alink A., Charest I., Kriegeskorte N., & Anderson M. C. (2015). Retrieval induces adaptive forgetting of competing memories via cortical pattern suppression. *Nature Neuroscience*, 18(4), 582–589.

Wimber M., Schott B. H., Wendler F., Seidenbecher C. I., Behnisch G., Macharadze T., Bäuml, K.H.T., & Richardson-Klavehn A. (2011). Prefrontal dopamine and the dynamic control of human long-term memory. *Translational Psychiatry*, 1, 15.

*Wixted J. T. (2004). The Psychology and Neuroscience of Forgetting. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 235–269.

Wixted J. T. (2005). A Theory About Why We Forget What We Once Knew. *Current Directions in Psychological Science*, 14(1), 6–9.

*Ye S., Ngan, R. Y. L., & Hui, A. N. N. (2013). The state, not the trait, of nostalgia increases creativity. *Creativity Research Journal*, 25, 317–323.

Zeelenberg R., Wagenmakers E.J. & Rotteveel M. (2006). The Impact of Emotion on Perception: Bias or Enhanced Processing? *Psychological Science*, 17(4), 287–291.

Zhang D., Xie H., Liu Y. & Luo Y. (2016). Neural correlates underlying impaired memory facilitation and suppression of negative material in depression. *Scientific Reports*, 6, 37556.

Zhou X., Wildschut T., Sedikides C., Shi K. & Feng C. (2012). Nostalgia: The gift that keeps on giving. *Journal of Consumer Research*, 39, 39–50.

