



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEL SISTEMA NERVOSO E DEL
COMPORTAMENTO

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN PSICOLOGIA

PROPOSTA DI UN PROTOCOLLO DI RIABILITAZIONE
COGNITIVA RIVOLTO AI DETENUTI

RELATORE:
PROF. GERARDO SALVATO

CORRELATORE:
Prof.ssa Gabriella Bottini

Tesi di Laurea di
EDOARDO LAGANA'
Matricola 509242

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

ABSTRACT	4
INTRODUZIONE	5
<u>CAPITOLO 1</u>	7
CARATTERISTICHE NEUROPSICOLOGICHE DEI DETENUTI	7
1.1 INTRODUZIONE ALLA STORIA DEL CARCERE.....	7
1.2 ACCENNI DELLA RICERCA SUI DETENUTI.....	9
1.3 RICERCA NEUROPSICOLOGICA SUI DETENUTI.....	10
1.4 CORRELATI NEUROCOGNITIVI DEL CRIMINE.....	14
1.4.1 CORRELATI NEURALI.....	14
1.4.2 CORRELATI COMPORTAMENTALI.....	19
1.5 LIMITI E CONCLUSIONI.....	28
1.6 DESCRIZIONE DEL RAZIONALE DELLA TESI.....	30
<u>CAPITOLO 2</u>	31
LA RIABILITAZIONE COGNITIVA	31
2.1 BASI NEURALI DELLA RIABILITAZIONE COGNITIVA.....	34
2.2 METODI DI RIABILITAZIONE COGNITIVA.....	37
2.3 PROTOCOLLI DI RIABILITAZIONE COGNITIVA.....	41
2.3.1 ORIENTATION REMEDIAL MODULE.....	41
2.3.2 ATTENTION PROCESS TRAINING.....	42
2.3.3 TIME PRESSURE MANAGEMENT.....	44
2.3.4 GOAL MANAGEMENT TRAINING.....	45
2.3.5 PROBLEM-SOLVING TRAINING.....	46
2.3.6 MULTIFACETED TREATMENT OF EXECUTIVE DYSFUNCTION.....	47
2.3.7 TRATTAMENTO RIABILITATIVO DELL'ATTENZIONE E DEL PROBLEM-SOLVING.....	48
<u>CAPITOLO 3</u>	50
PROPOSTA DI UN PROTOCOLLO DI RIABILITAZIONE COGNITIVA RIVOLTO AI DETENUTI: COGNITIVE REHABILITATION PROTOCOL-FOR INMATES	50
3.1 OBIETTIVI.....	50
3.2 MATERIALI E METODI.....	51
3.3 PROTOCOLLO DI RIABILITAZIONE COGNITIVA RIVOLTO AI DETENUTI.....	62
3.4 LIMITI.....	83
3.5 ETICA E DIREZIONI FUTURE.....	84
CONCLUSIONI	85
BIBLIOGRAFIA	86
SITOGRAFIA	118

ABSTRACT

La ricerca svolta si concentra sull'analisi dei principali temi emersi in merito agli elementi neuropsicologici distintivi dei detenuti in carcere. In particolare, viene indagato e approfondito il funzionamento neurocognitivo tipicamente riscontrato in questa categoria di individui.

Lo scopo di questa tesi è rappresentato dalla progettazione e dalla stesura di un protocollo di riabilitazione cognitiva rivolto al recupero delle funzioni compromesse, identificate nelle abilità attentive ed esecutive.

Con l'obiettivo di massimizzare la validità del programma d'intervento, sono combinate diverse metodologie riabilitative; rappresentate dalla selezione di strumenti carta-matita, training computerizzati e metodi atti a promuovere alcune competenze metacognitive.

Il Cognitive Rehabilitation Protocol-for Inmates (CRP-I) viene proposto come un programma di riabilitazione cognitiva, da affiancare agli interventi già esistenti, per sviluppare, nel modo più efficace possibile, le funzioni utili alla promozione del benessere degli individui in carcere e per favorire la loro reintegrazione sociale.

INTRODUZIONE

Alla base di questo elaborato vi è l'indagine critica dei recenti risvolti legati ai principali deficit cognitivi che caratterizzano i meccanismi neuropsicologici delle persone in carcere. Nello specifico, si pone l'attenzione sulle compromissioni a livello attentivo ed esecutivo, legate alle rispettive aree anatomo-funzionali, di questa categoria estremamente eterogenea. Partendo da questi dati, è stato elaborato un protocollo di riabilitazione cognitiva, costruito abbinando diverse metodologie riabilitative, che si propone di migliorare le abilità generalmente carenti nella popolazione penitenziaria.

Le motivazioni che hanno condotto alla scelta e all'approfondimento di questo particolare tema hanno una duplice natura. Da una parte, è opportuno sottolineare l'interesse personale nutrito nei confronti delle attività trattamentali proposte nelle case di reclusione e dell'analisi scientifica incentrata sulle peculiarità neuropsicologiche dei soggetti in carcere. Dall'altro lato, il coinvolgimento nella stesura di un lavoro, che presenta intrinsecamente la possibilità di fornire un elemento significativo alla progressione verso il benessere dei detenuti.

Infatti, l'obiettivo di questa tesi di laurea è quello di presentare un protocollo di riabilitazione cognitiva, sviluppato tenendo in considerazione le caratteristiche neurocognitive della popolazione carceraria, che sia in grado di promuovere il processo volto alla reintegrazione sociale di questi individui.

La tesi si articola in tre capitoli. Il primo capitolo si focalizza sulle caratteristiche neuropsicologiche dei detenuti; presentando una breve introduzione alla storia degli istituti penitenziari e passando in rassegna le teorie principali agli albori della ricerca sulle persone che commettono azioni criminali. Il capitolo iniziale prosegue con l'analisi critica della ricerca neuropsicologica attuale, suddividendo i correlati neurali del crimine e quelli comportamentali e approfondendo le principali funzioni cognitive compromesse. Al termine del primo capitolo vengono esposti i limiti e le conclusioni derivanti dalla ricerca scientifica in quest'area di indagine, poi concludendo con la descrizione del rationale della tesi. Nel secondo capitolo viene affrontato un resoconto della riabilitazione cognitiva. In particolare, vengono descritte le basi neurali di questa procedura, vagliando successivamente i metodi riabilitativi cardinali. Questo capitolo è ultimato dalla presentazione dei principali protocolli di riabilitazione cognitiva evidence-based. Il terzo capitolo costituisce il fulcro dell'intero elaborato ed è rappresentato dalla stesura e dall'illustrazione dettagliata del protocollo di riabilitazione cognitiva sviluppato per incrementare le funzioni deficitarie nei detenuti.

Questo lavoro di tesi consente di analizzare alcuni importanti fattori legati al funzionamento neurocognitivo delle persone in carcere. L'indagine di queste componenti anatomo-funzionali, congiuntamente alla ricerca inerente alla riabilitazione cognitiva, ha permesso la creazione di un protocollo riabilitativo indirizzato ad incrementare specifiche abilità che sono basilari nel processo di reinserimento sociale e che possono contribuire nell'evitare il fenomeno della recidiva.

CAPITOLO 1

CARATTERISTICHE NEUROPSICOLOGICHE DEI DETENUTI

1.1 INTRODUZIONE ALLA STORIA DEL CARCERE

Le carceri intese come luoghi fisici di detenzione forzata esistono da millenni; tuttavia, è solo in tempi relativamente recenti che la reclusione diviene il principale strumento sanzionatorio in campo penale [Vianello, 2019].

Le “prigioni” dell’antica Mesopotamia venivano utilizzate come luoghi in cui i “prigionieri” restavano confinati fino al momento in cui sarebbe stato espresso un giudizio definitivo sul caso, dunque erano spazi dove si attendeva la decisione relativa alla modalità punitiva che si sarebbe subita [Reid, 2016]; anche nel Medioevo la “prigione” era un luogo di custodia dell’imputato o del debitore, infatti venivano reclusi le persone in attesa che onorassero i loro impegni verso i creditori, e coloro che attendevano di essere processati, in modo da evitarne la fuga [Pieri, 2022]. Il carcere moderno si è sviluppato a partire da un insieme di istituzioni chiuse che provvedevano ad ulteriori scopi sociali, quali gli ospedali, gli ospizi e anche le scuole, tentando così di riproporre e di rendere incessante la disciplina e il potere che veniva esercitato sugli individui in questi contesti [Foucault, 1976]. Tra la fine del secolo XVIII e l’inizio del XIX si verifica una sostanziale variazione nella concezione della detenzione e della punizione che rispecchia considerevoli cambiamenti a livello economico, politico, sociale e culturale. Durante gli ultimi anni del XVIII secolo i campi di intervento del sistema della reclusione erano inerenti all’ambito giudiziario (prima del processo o per la detenzione dei grandi debitori), all’ambito politico (avversari politici o contestatori), a quello amministrativo (poveri, mendicanti, malati contagiosi) e al dominio familiare (minori considerati problematici) [Combessie, 2009].

Lo sviluppo delle prime prigioni moderne è associato alla scomparsa dello spettacolo della punizione, così il castigo cessa progressivamente di essere un’esibizione pubblica; al contempo si sposta anche l’oggetto-bersaglio su cui è diretta la punizione, infatti la presa sul corpo si allenta, diventando non più obiettivo ma piuttosto strumento della sanzione.

A partire dalla seconda metà del XVIII secolo si osserva un processo di riduzione e condanna di strumenti punitivi ritenuti inumani (es. impiccagioni, marchiatura e tortura). L’evoluzione culturale che ha influenzato il raggiungimento di questi risultati è stata promossa in particolare dai pensatori illuministi e dai religiosi evangelici.

In termini politico-economici la nascente industrializzazione richiedeva molta manodopera, rendendo obsolete forme di punizione che decretavano l'inadoperabilità dei condannati.

Da quando la forma moderna del carcere si è diffusa gli sono stati affidati compiti di retribuzione, rieducazione e di difesa sociale.

È chiaro come il sistema penitenziario rifletta le componenti del contesto in cui si vive e che sia andato incontro a un cambiamento graduale e multifattoriale tuttora in divenire.

La storia della trasformazione del carcere racconta di numerosi cambiamenti, cercando di allontanarsi dai rituali deindividualizzanti che caratterizzavano l'origine dei sistemi penitenziari e dirigendosi verso un'ideale di organizzazione maggiormente umana. Tra le forme iniziali di strutture penitenziarie si possono citare i due sistemi americani di carcerazione, quello di Auburn e quello di Filadelfia; entrambi oggetto dapprima e soggetto poi d'influenza con i modelli europei. Il primo prevede la cella individuale durante la notte, il lavoro e i pasti in comune ma con la regola del silenzio assoluto, nel secondo invece si è obbligati all'isolamento totale [Gibson, 2011].

Il carcere oggi è un sistema molto articolato e complesso sia dal punto di vista degli individui che lo compongono sia da quello delle caratteristiche strutturali e dell'organizzazione interna agli istituti. Si alternano varie tipologie di strutture detentive: quelle di massima sicurezza, quelle progettate con funzione rieducativa oppure per il puro contenimento. Al loro interno gli stili di governo e le pratiche penitenziarie possono variare in modo significativo [Vianello, 2019].

Il secolo passato è stato attraversato da numerose riforme, in particolare, per quanto riguarda il contesto italiano, nel 1931 viene affidata alla pena un compito riabilitativo oltre al suo ruolo afflittivo con l'approvazione del "Codice Rocco". All'epoca la situazione generale nelle prigioni era piuttosto coercitiva, infatti i detenuti non potevano avere rapporti tra loro, le uniche pratiche consentite erano relative al lavoro, religione e istruzione [Ollero, 2023]. Nel 1955 l'ONU approva le "Regole minime per il trattamento dei detenuti" dimostrando come questo risultato sia parte di un percorso diretto verso una migliore considerazione del benessere psicofisico degli individui in carcere. In Italia viene deliberata nel 1975 la Legge n. 354 che, anche se più sul piano teorico che su quello pratico, rappresenta un cambio di paradigma ricollocando le basi dell'organizzazione dell'istituto penitenziario sull'articolo 27 comma 3 della Costituzione:

“Le pene non possono consistere in trattamenti contrari al senso di umanità e devono tendere alla rieducazione del condannato.”

La medesima legge sopra citata apre definitivamente le porte alla possibilità di attuare interventi di trattamento individualizzati per ogni detenuto. Il Gruppo per l'Osservazione e il Trattamento è

coordinato dal direttore d'istituto ed è composto dai funzionari della professionalità giuridico-pedagogica (educatori), dagli assistenti sociali, dagli operatori di polizia penitenziaria, dagli psicologi, dagli insegnanti, dai volontari e dal personale sanitario [Mancaniello, 2017].

1.2 ACCENNI DELLA RICERCA SUI DETENUTI

Le teorie criminologiche attuali sono il prodotto delle teorie che sono state sviluppate nei secoli precedenti, in particolare durante lo scorso. Prima del XVIII secolo le idee che si proponevano di individuare le cause del comportamento criminale erano di derivazione religiosa e valutavano il crimine come un peccato e, di conseguenza, il criminale come un peccatore che ha ceduto alla tentazione del diavolo. Successivamente questa visione è stata sostituita dalle spiegazioni filosofiche di stampo illuministico, che postulavano il crimine come un atto derivato da scelte calcolate della razionalità umana. Durante il XIX secolo si è fatto largo il concetto di criminalità associato a malattia, in particolare pensato e studiato come un disordine della psiche, della mente o del corpo [Rimke, chap. 5, 2011]. Partendo da questa idea di fondo sono state proposte varie ipotesi sull'origine del comportamento criminale; certamente una delle più famose e influenti è descritta da Cesare Lombroso in "L'uomo delinquente" (1896), nel quale propone e illustra le basi biologiche della criminalità. Lombroso è stato influenzato dagli studi di Lavater, il quale aveva trovato una relazione diretta tra caratteristiche facciali e il carattere, dalla frenologia di Gall e Spurzheim, argomentando che tutte le differenze mentali tra gli esseri umani erano connesse alla forma del cranio, e dalla teoria dell'evoluzione di Darwin. All'interno delle teorie lombrosiane è presente l'idea che i criminali rappresentassero una reversione a uno stato primitivo dell'essere umano, riferendosi in particolare alla categoria del "delinquente nato", che è riconoscibile, sempre secondo le congetture di Lombroso, da alcune anomalie del cranio, dalla fronte spiovente, dalla grandezza inusuale delle orecchie, dall'asimmetria del viso, dall'eccessiva lunghezza delle braccia e di altre irregolarità fisiche; in aggiunta ad alcune caratteristiche psicologiche quali ad esempio mancanza del senso morale, impulsività e crudeltà [Savopoulos e Lindell, 2018]. Le teorie di Kraepelin sono state influenzate dalle idee di Lombroso, infatti lo psichiatra tedesco ha inserito una sezione riguardo la "insanità morale" in "Psychiatry: A Textbook for Students and Physicians" (1899); questa categoria può essere descritta come una patologia caratterizzata da un'alterazione delle emozioni o del senso morale senza apparente allucinazione, simile a una ridefinizione del "delinquente nato" di Lombroso, anche se Kraepelin ammette che questi individui non si possono riconoscere dalle caratteristiche fisiche. Julius Koch suggerì che avrebbe avuto più rigore scientifico utilizzare "inferiorità psicopatica"

(successivamente “personalità psicopatica”) anziché il termine usato da Kraepelin, riferendosi alle persone che mettono in atto schemi rigidi e continui di condotta scorretta in assenza di apparente disabilità o malattia [Beech & Fisher, chap.1, 2018].

Il cambiamento di paradigma prodotto dalla criminologia positivista ha introdotto il modello medico del crimine, che affronta il concetto di criminalità come una patologia mentale o biologica. Eysenck nel 1964 pubblica in “Crime and Personality” la sua teoria argomentando che i tratti del nevroticismo (N), estroversione (E), e successivamente psicoticismo (P), orientano i comportamenti in direzione di una gratificazione immediata e influenzano il condizionamento sociale e gli impulsi che possono spingere l’individuo verso atti criminosi. La sua teoria ha influenzato altri criminologi biosociali come Farrington e Raine. Lo studio in un’ottica biosociale delle persone che commettono atti criminali utilizza diverse tecniche e ricerche trasversali a varie discipline, focalizzandosi, tra gli altri, su ormoni, neurotrasmettitori, genetica, psicologia, sociologia, danni al cervello e neuroimaging [Bedoya e Portnoy, 2023].

1.3 RICERCA NEUROPSICOLOGICA SUI DETENUTI

Le azioni criminali e violente sono viste sempre più come una problematica di salute pubblica in tutto il mondo [Glenn e Raine, 2014] e risultano incredibilmente costose per la società. Comprendere gli elementi che determinano la messa in atto di comportamenti criminosi è essenziale per identificare i fattori di rischio al fine di fare prevenzione, oltre che per ridurre il pericolo di recidiva e per sviluppare programmi di intervento efficaci.

Il concetto di criminalità è un argomento molto ampio e profondo che si rivela impermeabile alle spiegazioni riduzioniste; piuttosto ci si può avvicinare maggiormente alla sua analisi tramite un approccio integrato che tiene conto di una quantità notevole di variabili concorrenti.

La ricerca rivolta alla conoscenza delle azioni criminali ha visto acquisire più interesse e validità scientifica con l’avvento del neuroimaging. Raine fu uno dei primi ricercatori ad applicare tecniche di imaging cerebrale sui criminali, in particolare fu il primo in assoluto a utilizzare la tomografia a emissione di positroni (PET) per studiare persone che avevano commesso omicidi, riscontrando che questi individui presentavano minore attività neurale in diverse regioni del cervello, inclusa la corteccia prefrontale [Raine et al., 1997].

Le tecniche di neuroimmagine sono state largamente utilizzate per valutare le caratteristiche anatomo-funzionali del cervello dei detenuti. Dopo svariati anni di teorie e ricerche non si è ancora arrivati a una piena comprensione delle particolarità che contraddistinguono le persone che appartengono a questa categoria; uno dei motivi possibili riguarda il fatto che è un insieme molto

eterogeneo, a tal proposito si è cercato di dividere in sottogruppi questa categoria ampia e variegata, presupponendo che dietro ogni segmentazione ci siano caratteristiche neuropsicologiche differenti. Sono stati apportati frazionamenti sulla base di vari criteri, ad esempio legati al periodo della vita nel quale si manifestano comportamenti criminali; distinguendo quelli limitati all'adolescenza, le azioni che continuano lungo tutto l'arco d'esistenza e, infine, quelle a esordio tardivo. Un ulteriore metodo di divisione tiene conto della tipologia di crimine commesso: rapina, legati alla proprietà (furto, effrazione, taccheggio), riguardanti il commercio illegale di sostanze stupefacenti, crimini violenti, sessuali e omicidio. Una terza modalità riguarda la dicotomia tra chi è un membro della criminalità organizzata e chi trasgredisce la legge ma non fa parte della criminalità organizzata; a questo proposito sono stati trovati risultati interessanti che mostrano come il primo gruppo sarebbe significativamente più abile a riconoscere un'espressione di paura nelle altre persone rispetto al secondo, tale capacità superiore troverebbe la sua spiegazione nella maniera in cui viene usata dai membri del crimine organizzato, infatti le competenze di riconoscimento delle emozioni sarebbero utilizzate come strumento per costruire reti sociali criminali (tipiche di queste strutture mafiose) e per esercitare controllo sugli altri [Salvato et al., 2023]. Ancora un altro modo possibile di differenziazione che è stato utilizzato nello studio dei substrati neurologici e della psicologia di persone in carcere è incentrato verso coloro che presentano patologie psichiatriche. Queste categorie ammettono a loro volta delle suddivisioni aggiuntive, ciononostante i programmi di ricerca che si sono impegnati a studiare le caratteristiche neuropsicologiche di alcuni gruppi di detenuti hanno analizzato specialmente i soggetti con una storia passata di crimini aggressivi, confrontandoli con detenuti non aggressivi e con un gruppo di controllo. Il comportamento aggressivo è un fenomeno complesso e multicomponentiale e anche questo è stato oggetto di scissione in sottotipi che presentano connotazioni distinte, ad esempio tra l'aggressione impulsiva/reattiva e l'aggressione premeditata/strumentale. In particolare, ci sono alcuni risultati che indicano come l'aggressione impulsiva sarebbe correlata con un'iperattività dell'amigdala e al contempo un'ipoattività della corteccia prefrontale [Davidson et al., 2000]; mentre l'aggressione strumentale sarebbe contraddistinta da una responsività tipica della corteccia prefrontale in combinazione a una minore responsività da parte dell'amigdala [Foell & Patrick, chap.3, 2018].

Raine in "The Anatomy of Violence-The Biological Roots of Crime" (2014) ha esaminato due casi particolari che sono esemplificativi del ruolo che può svolgere la corteccia prefrontale nel comportamento violento. Il primo tratta la storia di Antonio Bustamante, un uomo che era stato arrestato 29 volte per vari crimini commessi, finché, durante una rapina in una casa, uccise a pugni l'uomo anziano che ci abitava, mostrando una condotta piuttosto disorganizzata. Quest'uomo

aveva subito un trauma cranico a 22 anni causato da una spranga che aveva modificato la sua personalità, così improvvisamente si era trasformato in una persona impulsiva e incapace di regolare le proprie emozioni. I risultati della CT mostrarono danni alla corteccia prefrontale e alla corteccia orbitofrontale; sul piano comportamentale le conseguenze più rilevanti sono state la perdita di capacità di autocontrollo, oltre che avesse cominciato a fare uso di sostanze e che commettesse crimini, specificamente Bustamante commetteva crimini impulsivi, disorganizzati e non pianificati, mostrando violenza reattiva e scarse capacità di pianificazione, di riflettere sul processo messo in atto e sulle possibili conseguenze [Saladino et al., 2021].

Il secondo caso riportato presenta invece la tipologia di crimini compiuti da Randy Kraft durante gli anni '70 e l'inizio degli anni '80. Kraft è un uomo che è stato condannato per 16 omicidi e resta fortemente sospettato di averne commessi molti altri. Presenta un approccio al crimine praticamente opposto a quello presentato da Bustamante; infatti, Kraft pianificava in modo organizzato e accurato i suoi omicidi, valutando le sue azioni e prendendo in considerazione piani alternativi, oltre a riuscire a mantenersi focalizzato su un obiettivo. Questo è un chiaro esempio di violenza strumentale, che Raine ipotizza essere associata a un'iperattività della corteccia prefrontale.

Il comportamento aggressivo di tipo strumentale è stato spesso associato al costrutto della psicopatia. Questa patologia è caratterizzata da un disturbo della sfera affettivo-interpersonale e da problematiche relative allo stile di vita antisociale; nello specifico sul piano interpersonale si presenta con arroganza, superficialità e manipolazione, in relazione all'affettività viene mostrata una mancanza di empatia, di senso di colpa o rimorso, oltre ad affetti superficiali e insensibilità, infine dal punto di vista comportamentale è definita da irresponsabilità, impulsività e mancanza di rispetto per le leggi e le norme sociali [Hare, 1998].

La psicopatia non è tuttavia una categoria diagnostica presente nel DSM, infatti, con l'avvento del DSM III negli anni '80, venne modificato in personalità antisociale. Oggi psicopatia ha un significato praticamente alla stregua di un sinonimo di disturbo antisociale di personalità (ASPD), tuttavia nella nosografia psichiatrica la psicopatia è uno specificatore del ASPD [APA, 2013]. Tra i due costrutti ci sono delle differenze sebbene spesso le due diagnosi sono considerate sinonimi, effettivamente la relazione tra queste dimensioni è asimmetrica: se praticamente la quasi totalità degli individui che hanno una diagnosi di psicopatia soddisfa anche i criteri per una diagnosi di ASPD, non è vero il contrario; infatti, si stima che solo per il 25% vale la relazione inversa [Hare, 2003]. Le due definizioni sono certamente connesse tra loro, in particolare la personalità antisociale rappresenta il tentativo di portare la psicopatia verso un livello più operativo. Anche per le specificazioni di una categoria diagnostica è valida la questione dell'eterogeneità, difatti

vari autori hanno riscontrato delle diversità presenti tra sottogruppi di persone che hanno una diagnosi di ASPD con tratti psicopatici. Da segnalare è la distinzione tra psicopatia primaria (il cui deficit affettivo ha una forte base biologica, si presenta con bassi livelli d'ansia e scarsa espressione emotiva) e secondaria (risultato di avversità ambientali durante l'infanzia e caratterizzata da una maggiore ansia) [Karpman, 1941]. Questi due costrutti hanno caratteristiche differenti anche per quanto riguarda la modalità di aggressione, con la psicopatia primaria associata alla violenza strumentale/proattiva mentre quella secondaria è connessa ad una modalità più reattiva [Poythress et al., 2006].

Un'ulteriore divisione è stata coniata da Raine e vede da un lato i "successful psychopaths" (coloro che non hanno subito condanne penali) e da quello opposto gli "unsuccessful psychopaths" (che invece sono stati condannati). Ciò che differenzia i due gruppi sarebbe il funzionamento neurobiologico preservato che caratterizza i "successful psychopaths" agendo come fattore protettivo [Gao e Raine, 2010].

Infine, un'altra frammentazione è tra psicopatia passiva (contraddistinta dal modo in cui vengono sfruttate le altre persone e, nel caso in cui venga commesso un crimine, è più probabile che sia tra i cosiddetti "crimini dei colletti bianchi", ovvero illeciti economici che non implicino l'uso della violenza) e psicopatia aggressiva (associata ai crimini gravi).

Il costrutto della psicopatia è di grande interesse per tutti i ricercatori che si occupano di studiare la popolazione carceraria poiché questa patologia è presente in misura significativamente maggiore tra i detenuti rispetto alla popolazione generale. Si stima che il ASPD possa essere associato a circa il 70% dei detenuti, mentre la personalità psicopatica al 25% della totalità delle persone che si trovano in carcere [Vassileva et al., 2005]. Una ricerca che si è proposta di indagare la presenza del disturbo di personalità antisociale all'interno della popolazione carceraria in un campione di 320 di delinquenti appena arrivati in prigione ha trovato la presenza di tale patologia nel 35.3% dei soggetti [Black et al., 2010]. Partendo da quest'ultimo dato e seguendo la connessione in termini quantitativi tra ASPD e psicopatia basata sugli studi di Hare si conclude che la presenza di psicopatia tra i detenuti sia maggiore dell'8%. Nonostante ci sia grande disparità tra i risultati e i tassi di prevalenza ottenuti, in ogni caso si riesce a osservare la distanza significativa tra la realtà carceraria e quella esterna alle prigioni (in cui la prevalenza del ASPD si stima essere tra lo 0.6% e il 3.6%) [APA, 2022].

Ci sono risultati piuttosto eterogenei negli studi che si propongono di individuare le caratteristiche neuropsicologiche sia di detenuti che hanno una diagnosi di ASPD sia di coloro che ne hanno una relativa alla psicopatia, questa variabilità di conclusioni si può spiegare alla luce delle numerose

differenze individuali presenti in questi gruppi, dei molti costrutti implicati, delle metodologie di selezione dei partecipanti e degli strumenti utilizzati.

Le particolarità funzionali più rilevanti riscontrate in questo insieme piuttosto vario indicano delle differenze in relazione al riconoscimento delle espressioni emotive altrui [Dawel et al., 2012], all'empatia e alla moralità [Dhillon e Jha, 2018], alle funzioni esecutive [Ogilvie et al., 2011] e al sistema di ricompensa [Blair, 2013].

A livello strutturale la ricerca si è focalizzata specialmente sull'importanza della corteccia prefrontale [Koenigs, 2012] e del sistema limbico [Kiehl et al., 2001].

1.4 CORRELATI NEUROCOGNITIVI DEL CRIMINE

1.4.1 CORRELATI NEURALI

La struttura anatomo-funzionale del lobo frontale è stata studiata con grande attenzione per la sua complessità sia sul piano neurofisiologico sia per quanto riguarda il ruolo determinante che svolge in molteplici attività che facciamo quotidianamente. La ricerca relativa alle particolarità del comportamento e dei processi mentali di pazienti con lesioni al lobo frontale ha permesso di fare inferenze in merito alle funzioni a cui partecipa questa regione così importante. L'esempio verosimilmente più emblematico è quello di Phineas Gage. Era un operaio addetto alla costruzione di ferrovie che è diventato noto a causa di un evento davvero particolare avvenuto nel 1848, infatti quando il suo cranio fu trafitto da un'asta di metallo riuscì a non perdere coscienza e a sopravvivere per altri 12 anni da questo episodio. Successivamente al trauma cranico, che ha provocato una lesione al lobo frontale come si può constatare dagli studi svolti sul suo teschio [Damasio et al., 1994] la sua personalità è andata incontro a vari cambiamenti provocando modificazioni relazionali, emotive e comportamentali, diventando una persona irascibile, con caratteristiche antisociali e con scarsa moderazione e controllo inibitorio, oltre a essere divenuto incapace di valutare i potenziali rischi delle sue azioni. In generale le lesioni dei lobi frontali provocano una grande serie di cambiamenti relativi all'attenzione, la percezione, le attività motorie, la memoria, la pianificazione, il linguaggio, l'emotività e il comportamento sociale [Bechara et al., 2000; Brand & Markowitsch, 2006; Hadland et al., 2003]. È stata proposta una classificazione anatomica della corteccia prefrontale, che prevede una suddivisione in tre parti: orbitofrontale (modula la condotta sociale e il controllo inibitorio), cingolata (implicata nella ricerca e nella correzione dell'errore e nel superamento della risposta abituale) e dorso-laterale

(correlata a compiti cognitivi complessi, coinvolta nella memoria di lavoro e nelle funzioni attentive) [Miller e Cummings, 2017].

Questa tripartizione, che prevede comunque delle forti connessioni tra le regioni in questione, è stata confermata da studi svolti su soggetti sani con tecniche di neuroimmagine e anche da ricerche basate su lesioni di queste aree [Mazzucchi, 2020].

Sono seguite ulteriori divisioni della corteccia prefrontale basandosi su un approccio funzionale, ad esempio analizzando il ruolo della corteccia ventromediale nel processo decisionale e nell'espressione delle emozioni [Schneider & Koenigs, 2017].

L'attenzione di vari ricercatori si è rivolta verso i sistemi che connettono le strutture frontali con quelle subcorticali, nello specifico Cummings (1993) ha proposto l'esistenza di cinque circuiti fronto-sottocorticali distinti: circuito motorio, oculomotorio, dorsolaterale prefrontale, orbitofrontale, cingolato anteriore. I disturbi tipici che derivano da lesioni della corteccia prefrontale possono essere associati a una disfunzione negli ultimi tre sistemi. Ognuno di questi circuiti origina da determinate aree della corteccia prefrontale e proietta ai nuclei della base per poi arrivare al talamo e tornare nuovamente nella regione corticale da cui era partito, creando dunque dei sistemi chiusi. Il loop (circuito chiuso) dorsolaterale ha un ruolo chiave per le funzioni esecutive, quello orbitofrontale è coinvolto nel funzionamento emotivo e sociale, infine il sistema cingolato risulta implicato nella generazione del comportamento.

Le lesioni prefrontali possono produrre sintomi comportamentali che mimano alcune sindromi psichiatriche, ad esempio un danno alla corteccia orbitofrontale può causare un fenomeno chiamato "sociopatia acquisita" o "pseudo-psicopatia" [Blumer & Benson, 1975; Damasio, 1994] caratterizzato da modificazioni della personalità riguardanti iperattività, impulsività, disinibizione, comportamenti sociali inappropriati, assenza di sensi di colpa, scarsa empatia e incapacità di comprendere le conseguenze delle proprie azioni [Vallar & Papagno, chap.16, 2018].

Un caso particolare che evidenzia l'importanza dell'area orbitofrontale è la storia di uomo di 40 anni, Michael, che a causa di un tumore presente nella parte destra di questa regione ha sviluppato interessi e comportamenti di pedofilia, i quali sono cessati una volta rimosso [Burns & Swerdlow, 2003].

In generale, una meta-analisi di 43 studi di neuroimmagine strutturali e funzionali svolti includendo individui definiti come violenti, antisociali e psicopatici ha rilevato che in questi gruppi di persone sono presenti delle riduzioni sia in termini strutturali che sul livello funzionale; in particolare i risultati più significativi sono relativi alla corteccia orbitofrontale destra, alla

corteccia cingolata anteriore destra e alla corteccia prefrontale dorso-laterale sinistra [Yang & Raine, 2009].

Così come la corteccia prefrontale, l'amigdala e il sistema limbico nel suo insieme sono regioni cerebrali di grande interesse al fine di comprendere le caratteristiche neurofisiologiche degli individui detenuti nelle case di reclusione. L'amigdala è situata nella corteccia temporale mediale e ha un ruolo cruciale per vari processi, tra cui l'apprendimento emotivo e la regolazione della paura. Questa struttura si può dividere in una regione cortico-mediale, che include i nuclei corticale, mediale e centrale, e una regione basolaterale, composta dai nuclei laterale, basale e il nucleo basale accessorio. Ogni nucleo dell'amigdala possiede connessioni uniche con altre zone cerebrali e assolve quindi a funzioni specifiche anche se interconnesse. L'amigdala sembra coinvolta in vari processi che risultano compromessi in persone con psicopatologia, tra cui ridotta risposta a stimoli minacciosi e minore reazione emotiva nell'anticipazione della punizione [Blair, 2003]. Evidenze neuropsicologiche dimostrano che le disfunzioni dell'amigdala negli adulti con tratti di psicopatologia si riflettono sulle loro capacità di riconoscere le espressioni emotive degli altri e di rispondere emotivamente a stimoli minacciosi [Blair, 2013]; questi risultati sono supportati dagli studi su soggetti che hanno una lesione all'amigdala e presentano un ridotto senso del pericolo e una compromissione nel riconoscimento di espressioni di paura [Adolphs et al., 2005]. Adulti descritti come aventi caratteristiche di tipo psicopatico che mettono in atto una forma di aggressione strumentale presentano un volume e un funzionamento dell'amigdala ridotto, mentre quelli che sono connotati da aggressioni impulsive mostrano un'eccessiva reattività dell'amigdala [Glenn et al., 2014]. Individui con ASPD presentano un volume significativamente minore dell'amigdala e dell'ippocampo confrontati con il gruppo di controllo [Kaya et al., 2020]. L'amigdala e la corteccia prefrontale ventromediale sono probabilmente le regioni cerebrali maggiormente implicate nelle azioni impulsive. La compromissione dell'abilità di esprimere emozioni in pazienti con lesione alla corteccia prefrontale ventromediale ha portato alla teoria del marcatore somatico [Damasio, 1996], secondo cui esiste un'interazione tra stati corporei e processi cognitivi complessi che viene mediata dai cosiddetti marcatori somatici. L'emozione sarebbe anzitutto rappresentata nel cervello come modificazione nelle strutture cerebrali somatosensoriali per poi essere associata a rappresentazioni e conoscenze di piani, azioni, obiettivi e immagini, diventando marcatore somatico. Quando ci si trova in circostanze simili a quelle che hanno originato una determinata emozione, viene recuperato il marcatore somatico legato a essa che causa anche la riattivazione dello stato somatico associato. I marcatori somatici sarebbero fondamentali all'interno del processo decisionale, in quanto si possono descrivere come reazioni praticamente istantanee che contengono informazioni legate alla memoria, coinvolgendo

aree quali l'ippocampo e la corteccia prefrontale dorsolaterale, e all'emozione, che implica il ruolo dell'amigdala e della corteccia prefrontale ventromediale [Gupta et al., 2011]. In generale le connessioni cerebrali tra l'amigdala e la corteccia prefrontale appaiono come assolutamente rilevanti quando si cerca di spiegare le caratteristiche neuropsicologiche dei detenuti; un esempio considerevole riguarda uno studio svolto sulle scimmie che ha scoperto una relazione tra compromissione del controllo inibitorio e danno al fascicolo uncinato, che collega l'amigdala e la corteccia orbitofrontale [Rudebeck et al., 2013].

Sul piano neurobiologico, molti studi di neuroimmagine hanno riscontrato un aumento di dopamina nelle regioni limbiche all'interno della popolazione carceraria rispetto ai gruppi di controllo [Goldstein & Volkow, 2002]; che si spiega con la presenza massiccia di patologie legate alla dipendenza da sostanze tra i detenuti. Ogni fase della manifestazione della dipendenza risulta in un processo dinamico e complesso di attivazione e deattivazione di numerose regioni nel cervello, incluse quelle connesse al sistema dopaminergico e coinvolte in quattro funzioni distinte che influenzano il processo decisionale di un individuo: motivazione (legata al circuito orbitofrontale), memoria e apprendimento (amigdala e ippocampo), controllo (giro cingolato anteriore) e ricompensa (nucleo accumbens e nucleo pallido ventrale) [Volkow et al., 2003].

Le emozioni sono fondamentali per quanto riguarda il loro ruolo in tutte le componenti sopra citate e vengono indagate dalle neuroscienze affettive in relazione ai correlati cerebrali. Le neuroscienze affettive mirano, infatti, alla comprensione delle basi neurali delle emozioni; partendo da teorie datate che proponevano una spiegazione basata su un singolo sistema cerebrale, si è arrivati a teorie che vedono coinvolte reti neurali diffuse. In particolare è stata notata l'esigenza di dividere il processo emozionale in diverse componenti, ognuna delle quali con specifiche funzioni e facente parte di un sistema multicomponentiale in cui sono implicati vari circuiti cerebrali. Sono state identificate varie aree corticali e regioni sottocorticali ritenute cruciali per l'elaborazione delle emozioni. Uno dei correlati neurali fondamentali per questo processo è l'amigdala, che svolge un ruolo primario nel riconoscimento e nel controllo delle risposte emotive, specialmente di paura. Questo complesso di nuclei risulta coinvolto anche nei meccanismi di regolazione delle risposte emotive attraverso i circuiti che la connettono al lobo prefrontale e alla regione del cingolo. I gangli della base sono costituiti dal globo pallido, il nucleo subtalamico, la substantia nigra e il nucleo striato e, date le numerose innervazioni con le regioni corticali frontali e parietali, contribuiscono a diverse funzioni cognitive e affettive; inoltre, le connessioni dopaminergiche di queste strutture le conferiscono un ruolo centrale nel sistema di ricompensa. L'insula, associata all'elaborazione del disgusto, è connessa anteriormente con la

corteccia orbitofrontale e posteriormente con la corteccia temporale, adempiendo anche alla rappresentazione degli stati affettivi. La corteccia cingolata anteriore svolge un ruolo di controllo e regolazione delle risposte emozionali ed è parte di un circuito complesso rappresentato dall'amigdala, il nucleo accumbens, l'ipotalamo, l'insula, l'ippocampo e la corteccia orbitofrontale. La corteccia prefrontale è determinante per il controllo del comportamento emotivo e sociale; nello specifico la regione più anteriore della corteccia prefrontale mediale è coinvolta nel controllo degli stati affettivi [Vallar & Papagno, 2018]. La psicopatia potrebbe riflettersi dal punto di vista neurobiologico come una disregolazione della connettività funzionale di regioni cerebrali implicate nel processo emotivo [Müller et al., 2003]. Una connettività alterata nei circuiti coinvolti nell'identificazione delle emozioni è stata riscontrata anche in un campione di detenuti violenti [Leutgeb et al., 2016].

Lo studio delle caratteristiche neuropsicologiche che contraddistinguono i detenuti prevede certamente un approccio bio-psico-sociale in quanto ci riferiamo a un fenomeno multifattoriale ed estremamente complesso in cui il comportamento si presenta come risultato derivante dall'interazione reciproca tra queste tre sfere. Il campo di ricerca che si occupa di tale indagine è di assoluta rilevanza poiché la comprensione dei fattori che conducono all'origine e al mantenimento di comportamenti criminali e aggressivi risulta essenziale per riuscire a prevenirli e a sviluppare dei programmi di trattamento efficaci. I tre fattori (biologico, psicologico e sociale) si influenzano a vicenda in un sistema articolato, un esempio è relativo all'epigenetica, un processo tramite cui i fattori ambientali possono alterare l'espressione genetica. Esiste un ampio programma di ricerca che si occupa di individuare quali siano i fattori di rischio ambientale che possono condurre a comportamenti criminali; tra questi si possono citare fattori di rischio prenatale (uso di sostanze in gravidanza), perinatale (complicazioni legate al momento della nascita, es. ipossia), postnatale (esperienze avverse durante l'infanzia, scarsa nutrizione, trauma cranico), quelli relativi alla relazione d'attaccamento e riguardanti l'uso di sostanze [Volavka et al., 1992]. Gli individui che hanno commesso crimini hanno generalmente vissuto in un contesto di svantaggio socio-economico, in particolare si fa riferimento a un'educazione sotto la media, alti indici di disoccupazione e violenza domestica, uso di sostanze tra i familiari; questi fattori possono concorrere allo sviluppo di problematiche psicologiche durante l'infanzia e successivamente di atti criminali [Kavanagh et al., 2010]. Da un punto di vista genetico sono stati studiati i geni che sono coinvolti nella regolazione di alcuni sistemi neurotrasmettitoriali; nello specifico è stato indagato il ruolo della serotonina, i cui bassi livelli nel cervello sono associati al comportamento aggressivo, infatti quando si avverte una minaccia, un rapido calo di serotonina porta a una riduzione dei segnali inibitori provenienti dalla corteccia orbitofrontale che può

provocare un comportamento aggressivo [Siegel e Victoroff, 2009]. Diversi geni implicati nella regolazione della serotonina sono legati alle azioni violente, tra cui il trasportatore della serotonina (5-HTT) e MAO-A. Un gruppo di geni, tra cui il COMT, implicati nel comportamento antisociale regolano la dopamina, un neurotrasmettitore implicato nel circuito cerebrale responsabile della regolazione emotiva e della ricerca del piacere; una disfunzione all'interno di questo sistema può causare comportamenti esternalizzanti caratterizzati da impulsività e aggressività [Comai et al., 2012]. All'interno delle componenti delle azioni aggressive si possono citare anche gli ormoni: il cortisolo [van Bokhoven et al., 2005] e il testosterone [Mehta & Beer, 2010]. Le strutture e le funzionalità del circuito fronto- limbico e del cervello in generale sono influenzate sia dalle caratteristiche genetiche sia da quelle ambientali [Davidson, 2000]. È stato osservato anche che la combinazione tra deficit neurocognitivi e dipendenza da sostanze è associato al fenomeno della recidiva [Tuominen et al., 2017]. Potrebbe esistere una relazione inversa tale per cui il contesto carcerario a sua volta può produrre degli effetti negativi sul funzionamento cognitivo [Cox & Wallace, 2022].

A fronte di tutte queste componenti che si intrecciano, si influenzano e concorrono allo sviluppo e al mantenimento di comportamenti criminali risulta fondamentale continuare a studiare i processi alla base di questo meccanismo integrando fattori biologici, psicologici e sociali al fine di realizzare interventi efficaci; senza dimenticare che si tratta di un argomento davvero ampio e variegato in cui è necessario tener conto dell'individualità delle singole persone.

1.4.2 CORRELATI COMPORTAMENTALI

La struttura e la funzionalità della corteccia prefrontale sono fortemente associate alle funzioni esecutive (FE). Le funzioni esecutive sono state definite in molteplici modi e possono essere descritte come abilità cognitive che permettono di pianificare un'azione, organizzare le informazioni in base a nessi logici, fissare obiettivi e trovare strategie per raggiungerli, fare valutazioni, prendere decisioni, monitorare i processi e, all'occorrenza, correggere i piani d'azione [Iannocari, 2023]. Le prime ricerche in quest'ambito consideravano questo costrutto come un sistema unico che si occupava dell'attivazione e del mantenimento di altri processi cognitivi; oggi la neuropsicologia cognitiva preferisce scomporre le funzioni esecutive in unità neuro-anatomiche distinte, secondo l'ipotesi di una parziale (esistono infatti connessioni neuronali e sovrapposizioni funzionali tra le regioni prefrontali e le stesse funzioni esecutive) indipendenza di più funzioni specifiche che le costituiscono [Anderson, 1998]. A sostegno di

questa teoria esistono varie dimostrazioni sperimentali, tra cui studi lesionali che documentano la relazione tra danni a diverse aree del lobo frontale ed effetti differenti nei test che valutano le funzioni esecutive e anche studi con tecniche di neuroimmagine funzionale che evidenziano la correlazione tra determinati compiti riguardanti le componenti delle FE e il cambiamento di attivazione in diverse parti dei lobi frontali [Gilbert & Burgess, 2008]. Dalla derivazione dell'ipotesi di una parziale indipendenza di funzioni specifiche che costituiscono le FE sono state elaborate diverse teorie multicomponenziali da cui si sono sviluppati vari modelli che mirano a spiegare quali siano le componenti, i processi e le dinamiche interne alle funzioni esecutive [Stracciari et al., 2016]. Tra questa tipologia di modelli si può citare quello di Norman e Shallice (1986) che prevede una distinzione tra un sistema di controllo a un livello più inferiore (sistema di selezione competitiva) che opera in situazioni routinarie mettendo in atto comportamenti superappresi e procedure depositate nel contention scheduler (CS) e il sistema attenzionale supervisore (SAS) che ha il compito di gestire e organizzare le risorse attentive in base alle intenzioni individuali, attivando comportamenti volontari e strategici in risposta a stimoli ambientali nuovi o infrequenti. L'attività del SAS è frazionabile in 8 componenti: memoria di lavoro; monitoraggio; inibizione di schemi; generazione spontanea di schemi; adozione di una modalità di elaborazione; pianificazione di un obiettivo; realizzazione di un'intenzione differita; recupero di informazioni dalla memoria episodica [Stracciari et al., 2016]. Il SAS dipenderebbe dall'attività dei lobi frontali, dunque, secondo il modello, una lesione frontale determinerebbe il dominio del CS sul comportamento, provocando dei deficit riscontrabili nelle situazioni non routinarie. Baddeley ha proposto un modello alla cui base c'è proprio l'influenza di Shallice [Baddeley & Della Sala, 1996], infatti il ruolo dell'esecutivo centrale (CE) teorizzato da Baddeley rappresenta uno sviluppo del SAS, adempiendo a un compito di coordinazione e supervisione del funzionamento del visuo-spatial sketch, che manipola le informazioni spaziali, e il phonological loop, che manipola le informazioni verbali. Il principale correlato neurale del CE sarebbe la corteccia prefrontale dorsolaterale, deputata, tra gli altri, a un ruolo nei processi attentivi, nella memoria di lavoro e nelle funzioni di supervisione e pianificazione del comportamento. Questo modello si basa sulla memoria di lavoro, concepita come un sistema multicomponenziale che permette il mantenimento attivo temporaneo e la manipolazione di una limitata quantità di informazioni per poterle utilizzare. Miyake et al. (2000) ha elaborato un modello che descrive le funzioni esecutive come un costrutto unitario ma allo stesso tempo composto da tre componenti separate tuttavia connesse tra loro, ovvero updating, set shifting e inhibition [Baggetta & Alexander, 2016]. Updating descrive la capacità di monitorare e codificare le informazioni per un determinato compito; shifting si riferisce all'abilità di spostare l'attenzione e le proprie risorse

cognitive tra compiti diversi o anche verso un nuovo punto di vista; inhibition riguarda la capacità di sopprimere deliberatamente le risposte o gli impulsi dominanti quando necessario [Faneros, 2014]. Un ulteriore schema teorico, molto simile al precedente, che si propone di descrivere le componenti e i processi delle FE è quello di Diamond (2006), teorizzando che attraverso la collaborazione di tre domini (inibizione, memoria di lavoro e flessibilità cognitiva) si costruiscono le funzioni esecutive di più alto ordine o più complesse, riferendosi ad esempio al ragionamento, alla pianificazione e alla risoluzione di problemi. Sono stati messi a punto numerosi test standardizzati di tipo quantitativo per indagare il costrutto delle FE e le sue singole componenti; tra questi si può citare lo Stroop Test [Stroop, 1935; MacLeod 1992] per valutare l'inibizione, attività connessa alla corteccia cingolata anteriore [Vallar & Papagno, 2018]; il backward-digit span task, che richiede di ripetere una stringa di numeri al contrario, è associato alla memoria di lavoro; il Wisconsin Card Sorting Test valuta principalmente le abilità di ragionamento astratto e le capacità di modificare e aggiornare le strategie in risposta al variare delle richieste ambientali, per riuscire a svolgere questo test risulta rilevante il ruolo della corteccia prefrontale dorso-laterale [Lombardi et al., 1999]; il test della Torre di Londra è una prova in cui viene chiesto al soggetto di modificare la composizione di palline su delle aste per farla corrispondere a una determinata configurazione indagando la pianificazione e la risoluzione di problemi [Owen, 1997]. La valutazione delle funzioni esecutive presenta alcune criticità, in particolare nel momento in cui le FE controllano e coordinano altre attività cognitive, risulteranno avere per definizione una natura multifattoriale; di conseguenza, date le connessioni profonde e ramificate tra le varie componenti del costrutto, alcuni risultati ai test che misurano questi processi potrebbero mostrare una prestazione deficitaria senza tuttavia fornire la certezza che questa sia strettamente connessa alla specifica funzione che si propone di indagare [Stuss et al., 1995].

Il campo di ricerca che indaga le funzioni esecutive nella popolazione carceraria è molto vasto, tuttavia presenta risultati contrastanti, che possono essere dovuti anche alla grande varietà di modi in cui il costrutto è definito, teorizzato e valutato. Nonostante alcuni esiti controversi, in numerosi studi si è osservata una relazione consistente tra deficit delle funzioni esecutive e il rischio di commettere azioni criminali finendo in carcere. Nello specifico in un campione di detenuti con comportamenti autolesivi sono stati riscontrati risultati deficitari nelle funzioni esecutive confrontandolo con un gruppo di controllo [Andover et al., 2011]. Il programma di ricerca che indaga queste variabili sta cercando di delineare quali specifiche componenti delle FE risultano essere compromesse e in che modo influenzano il comportamento dei vari sottogruppi che fanno parte della popolazione carceraria. Per quanto riguarda i risultati all'interno del gruppo generale dei detenuti sono state riscontrate delle compromissioni significative nelle componenti attentive,

di pianificazione e di memoria di lavoro; mentre il gruppo dei detenuti categorizzato come violento aveva deficit maggiori nella capacità di set-shifting rispetto al gruppo di non violenti [Meijers et al., 2015]. Il gruppo violento presenta risultati più bassi anche per quanto concerne l'inibizione [Hancock et al., 2010] e in generale tutti i processi esecutivi [Cohen et al., 1999; Baker & Ireland, 2007] in confronto a quello non violento. Altri risultati che avvalorano la veridicità di queste scoperte sono forniti da Seruca e Silva (2016) che hanno osservato come i detenuti mostrano prestazioni neurocognitive peggiori, soprattutto nel decision making, flessibilità cognitiva e pianificazione; invece riguardo ai sottogruppi è stato riscontrato che coloro che hanno commesso crimini legati alla proprietà ottenevano risultati più bassi nei test di flessibilità cognitiva e quelli che hanno attuato crimini violenti mostravano una capacità di pianificazione peggiore. Uno studio ha indagato la condizione delle FE basandosi sul modello di Diamond tra detenuti nelle carceri e detenuti reclusi negli istituti psichiatrici forensi, mostrando che entrambi questi gruppi presentavano una prestazione più bassa in tutte le componenti delle FE rispetto al gruppo di controllo; inoltre, quest'indagine ha evidenziato come, tra i due gruppi sperimentali, il secondo era caratterizzato da FE più compromesse rispetto al primo [Shumlich et al., 2018]. Ricerche che hanno analizzato le caratteristiche di gruppi derivanti da ulteriori segmentazioni e categorizzazioni evidenziano come ci sia grande eterogeneità nei profili delle difficoltà esecutive per ogni sottogruppo di detenuti. Un campione rappresentante le persone in carcere che hanno commesso reati sessuali nei confronti di bambini presentavano un funzionamento cognitivo ed esecutivo più basso rispetto a coloro che hanno compiuto crimini sessuali nei confronti di adulti [Joyal et al., 2014]. Ulteriori pubblicazioni hanno confermato il ruolo delle funzioni esecutive e delle sue componenti nel rischio di commettere crimini, riscontrando varie criticità in gruppi di detenuti, ad esempio inerenti alla memoria di lavoro [Kavanagh et al., 2010] e alla pianificazione [Syngelaki et al., 2009].

Data la rilevanza della numerosità di persone con caratteristiche comportamentali antisociali all'interno delle case di reclusione, è importante notare che in vari studi è stata trovata un'associazione significativa tra il comportamento antisociale (ASB) e il deficit delle funzioni esecutive [Morgan & Lilienfeld, 2000; Ogilvie et al., 2011]; questa relazione sembra variare in funzione della severità del ASB, infatti un deficit maggiore delle FE è correlato a una gravità di maggiore rilevanza del ASB. In particolare, sono stati trovati deficit inerenti alla pianificazione, all'inibizione [Dolan & Park, 2002] e al set shifting [Tuominen et al., 2014]. Altre ricerche presenti in letteratura sottolineano la relazione inversa tra atti criminali e funzioni esecutive, difatti circa il 25% di persone alla prima condanna ha mostrato diversi livelli di compromissione cognitiva, anche se gli autori ipotizzano che la percentuale sia in realtà una sottostima poiché lo

strumento di raccolta dati utilizzato, il Cognistat, non sarebbe sensibile ai deficit in un campione non clinico [Stewart et al., 2015].

L'associazione tra il funzionamento esecutivo e il rischio di finire in prigione appare ancora più significativa indagando il funzionamento delle persone che sono state in carcere più di una volta; infatti, il fenomeno della recidiva è fortemente collegato alle FE. Circa il 60% dei detenuti in Italia è stato condannato due o più volte [Antigone, 2022]; essendo dunque una questione di assoluto rilievo, la ricerca scientifica si è domandata che ruolo potessero svolgere i processi esecutivi. I detenuti che sono stati in carcere più di una volta mostrano deficit maggiori nelle FE rispetto a quelli che sono in carcere per la prima volta [Sanchez de Ribera et al., 2022], nello specifico sembrano essere significativamente compromesse le componenti relative a inibizione [Kavanagh et al., 2010], pianificazione [Meijers et al., 2017] e shifting [Valliant et al., 2003].

Il fenomeno della recidiva è stato indagato anche come fortemente connesso alla combinazione tra deficit neurocognitivi e dipendenza da sostanze [Tuominen et al., 2017]. Anche tra queste ultime due variabili c'è una stretta connessione, infatti alcune compromissioni a livello cognitivo possono essere una conseguenza dell'abuso di sostanze [Fernández-Serrano et al., 2009]. La relazione tra funzioni esecutive e uso di sostanze è molto complessa e reciproca; dunque, è anche vero che una carenza nei processi esecutivi può aumentare il rischio di assumere sostanze e svolgere un ruolo rilevante nell'uso prolungato e nella dipendenza [Dolan et al., 2008; Blume & Marlatt, 2009]. Le stime riguardanti le percentuali di individui con problematiche di abuso e dipendenza da sostanze sono decisamente più alte tra le persone in carcere rispetto alla popolazione generale [Nestor et al., 2018] e questi dati possono influenzare vari elementi inerenti sia al quadro complessivo di comprensione delle caratteristiche neuropsicologiche dei detenuti sia alla possibilità e al modo di progettare degli interventi specifici ed efficaci rivolti agli individui in prigione. La dipendenza ha un'origine multifattoriale, è modulata da diversi fattori (genetici, esperienziali e ambientali) che sono implicati nella predisposizione al rischio e che partecipano alla creazione di aspetti cognitivi, emotivi e sociali che poi si manifestano a livello comportamentale; quindi, si osserva variabilità interindividuale nelle modalità d'uso delle sostanze e di conseguenza nel modo in cui viene influenzato l'aspetto cognitivo e quello neurofisiologico. In letteratura le componenti delle FE più compromesse nelle persone che hanno abusato per lungo tempo di sostanze sono inibizione, memoria di lavoro e processo decisionale [Yücel et al., 2007]; questi risultati sono stati confermati anche nella ricerca sulla dipendenza all'interno della popolazione carceraria, trovando la presenza di deficit anche nella pianificazione [Curtis et al., 2021]. L'apprendimento basato sulla ricompensa e il processo decisionale possono

essere indagati tramite il Iowa Gambling Test [Bechara et al. 1994], utilizzato in diversi studi che indicano come un deficit nel processo decisionale potrebbe svolgere un ruolo rilevante nella problematica dell'abuso di sostanze [Barry & Petry, 2008], e ci sono evidenze che portano a sostenere che le prestazioni a questo task dipendono in larga parte dalle connessioni tra la corteccia orbitofrontale e il corpo striato [Kringelbach & Radcliffe, 2005]. Studiando il comportamento delle persone in carcere durante questo reattivo psicologico è emerso che la loro performance calava drasticamente nella seconda metà del test [Nestor et al., 2018] e che i detenuti risultano essere eccessivamente sensibili alla ricompensa [Yechiam et al., 2008]. L'interazione tra la sensibilità alla ricompensa e l'inibizione svolge un ruolo predominante nel risk-taking. Il risk taking fa parte del processo decisionale durante il quale si sceglie di mettere in atto una determinata azione tra varie alternative disponibili con possibili conseguenze. Comportamenti a rischio riconosciuti come eccessivi in termini di quantità e intensità, ad esempio l'abuso di sostanze, la violenza e l'aggressività, sono stati spesso associati al contesto criminale [Reniers et al., 2018].

Numerosi studi hanno indagato il funzionamento emotivo nelle persone in prigione, focalizzandosi anche sulla relazione tra la regolazione delle emozioni e i comportamenti aggressivi [Robertson et al., 2014]. La teoria di Gottfredson e Hirschi (1990) afferma che le persone che hanno un deficit di auto-controllo tenderanno a essere più impulsive, insensibili, fisiche e a mettere in atto comportamenti a rischio. In accordo con questa teoria, una carenza di auto-controllo sarebbe un fattore determinante per l'attuazione di azioni criminali [Gottfredson & Hirschi, 2003] e anche per l'uso di sostanze [Wills & Stoolmiller, 2002] e della violenza [Sellers, 1999]. Definendo il controllo inibitorio come l'abilità di controllare l'attenzione, il comportamento, i pensieri e le emozioni per oltrepassare le distrazioni e fare ciò che è più appropriato, l'auto-controllo è l'aspetto del controllo inibitorio che si occupa di resistere alle tentazioni non agendo impulsivamente o prematuramente, collocandosi quindi su un piano più comportamentale. L'auto-regolazione è un costrutto che necessita dell'inibizione della risposta e dell'attenzione per mantenere livelli ottimali di arousal emotivo, motivazionale e cognitivo [Diamond, 2013]. Le funzioni esecutive includono una serie di processi essenziali per l'auto-regolazione, inclusa la regolazione emotiva [Ogilvie et al., 2011]. In particolare, il modello che separa le FE in "hot" e "cool" [Zelazo et al., 2003] propone l'esistenza di una dimensione di regolazione, o controllo, cognitivo contrassegnata come "cool" contrapposta alla dimensione di regolazione emotiva, etichettata come "hot". Nell'esperimento di Seruca e Silva (2016) è stata indagata la relazione tra il controllo della rabbia e alcune componenti delle FE nei detenuti violenti, dato che l'emozione di rabbia può rappresentare un precursore del comportamento

violento e il discontrollo della rabbia è una caratteristica dei detenuti violenti [Novaco et al., 2011]; osservando che il controllo della rabbia risulta significativamente correlato alla flessibilità cognitiva e all'inibizione. Secondo l'ipotesi del marcatore somatico di Damasio (1994) la relazione tra componenti delle funzioni esecutive ed emozioni sarebbe bidirezionale; infatti, non solo le FE influenzano la regolazione e il comportamento emotivo, ma anche le emozioni contribuiscono al processo decisionale [Bechara et al., 2000].

Un ulteriore ambito di ricerca che è stato indagato nella popolazione carceraria è relativo al riconoscimento delle emozioni. Le regioni coinvolte nei test di riconoscimento delle espressioni facciali emotive includono amigdala, corteccia prefrontale e corteccia temporale [Lee & Siegle, 2012]. Il giudizio di emozioni facciali ha un ruolo rilevante nel comportamento emozionale e sociale, infatti le espressioni forniscono informazioni riguardanti le emozioni e le potenziali intenzioni di chi le esprime ed evocano delle risposte in chi le osserva [Keltner, 2003]; dunque un'interpretazione errata degli indizi sociali può risultare, congiuntamente ad altri fattori, in risposte sociali inappropriate, ad esempio mettendo in atto un'azione aggressiva [Akhtar & Bradley, 1991]. Sono stati trovati dei deficit nel riconoscimento di emozioni in un campione di 127 detenuti maschi, che sono risultati significativamente meno abili a identificare espressioni facciali di rabbia, paura, tristezza e disgusto [Robinson et al., 2012]. Evidenze derivanti da ricerche su soggetti con un disturbo antisociale di personalità mostrano una compromissione nel giudizio delle emozioni facciali, nello specifico inerenti alle espressioni di paura [Gillespie et al., 2015; Dawel et al., 2012]. Anche la psicopatia è stata associata a un deficit nel riconoscimento emotivo da stimoli non verbali [Blair et al., 2001], riscontrato nelle emozioni di paura [Fairchild et al., 2009] e tristezza [Eisenbarth et al., 2008]. Tra i gruppi di detenuti, le persone che avevano una storia di reati sessuali manifestavano una scarsa abilità di riconoscimento della sorpresa [Robinson et al., 2012]; questi risultati sono stati confermati in alcuni esperimenti che hanno identificato problematiche nel distinguere tra paura e sorpresa in questo campione [Gillespie et al., 2015] ed è anche emerso che i criminali sessuali presentano difficoltà nella distinzione tra espressioni di disgusto e quelle di rabbia [Gery et al., 2009]. Nella categoria dei detenuti definiti come violenti si osservano deficit ancora più significativi rispetto a quelli non violenti [Sedgwick et al., 2017]. I deficit nelle funzioni esecutive sembrano essere associate alle difficoltà di interpretare correttamente le espressioni emotive [Lee et al., 2009]; in particolare la flessibilità cognitiva svolgerebbe un ruolo rilevante, in quanto, secondo la teoria della distorsione (errata interpretazione degli indizi sociali), sarebbe proprio una carenza di abilità nel ricercare e utilizzare opzioni di risposta più funzionali che porterebbe l'individuo a utilizzare un comportamento violento [Hoaken et al., 2007]. L'accuratezza nel giudizio delle espressioni emotive risulta

correlata alla componente affettiva dell'empatia, in particolare, in un modello multicomponenziale dell'empatia distinto in quattro fasi, il riconoscimento emozionale risulta essere il primo stadio [Marshall et al., 1995], contribuendo con una percezione automatica al fenomeno del contagio emotivo [Decety & Lamm, 2006].

L'empatia è un costrutto multidimensionale che comprende dimensioni affettive, cognitive e motivazionali, coinvolgendo diverse aree cerebrali associate anche ai processi emotivi, al meccanismo di ricompensa, alla percezione del dolore e alle abilità di autoregolazione. L'empatia può essere definita come la capacità di comprendere, condividere e percepire l'esperienza emotiva soggettiva di un'altra persona; il processo empatico svolge un ruolo fondamentale nell'interazione sociale, permettendo di comprendere e rispondere al comportamento e alle emozioni degli altri, favorendo azioni prosociali e inibendo atti di aggressività. L'impatto di una carenza d'empatia è centrale nella psicopatologia, infatti sono state riscontrate in numerosi studi caratteristiche di superficialità e insensibilità verso gli altri in questa categoria [Soderstrom, 2003]. Da un punto di vista clinico e neurobiologico l'empatia può essere distinta in empatia affettiva ed empatia cognitiva [Saladino et al., 2020]. L'empatia affettiva corrisponde alla capacità di capire e condividere l'esperienza degli altri attraverso una risposta automatica, invece l'empatia cognitiva viene descritta come l'abilità di capire e condividere il punto di vista degli altri, consentendo di produrre inferenze sugli stati emotivi [Cox et al., 2012]. Danni bilaterali all'amigdala possono compromettere l'empatia affettiva [Hurlemann et al., 2010], mentre danni alla corteccia prefrontale mediale possono produrre deficit nell'empatia cognitiva [Shamay-Tsoory et al., 2009]. Il processo bottom-up dell'empatia, legato alla componente affettiva è mediato dall'amigdala, ipotalamo e corteccia orbitofrontale; quello top-down, associato all'empatia cognitiva, coinvolge l'insula anteriore e varie regioni della corteccia prefrontale [Decety, 2007]. L'empatia è un costrutto coinvolto in numerosi processi come il riconoscimento delle emozioni, le funzioni esecutive e l'autoregolazione e anche nella moralità, che è un argomento indagato con interesse all'interno della popolazione carceraria. In particolare, l'autoregolazione e le funzioni esecutive sono associate alla componente cognitiva dell'empatia, così come il costrutto della teoria della mente (ToM), cioè l'abilità di interpretare stati mentali, ovvero pensieri, credenze, desideri e intenzioni degli altri e di conseguenza comprenderne il comportamento.

La ToM implica funzioni complesse e multicomponenziali, infatti è una capacità associata ai processi di controllo cognitivo, nello specifico alla flessibilità cognitiva e all'auto-regolazione [Henry et al., 2006] che sembrano costituire dei requisiti essenziali [Decety & Jackson, 2006]. La letteratura scientifica suggerisce che una carenza di abilità prosociali caratterizzi gli individui con

comportamenti antisociali o criminali [Spenser et al., 2015], in particolare è stato proposto che la violazione delle regole sociali e il disprezzo delle emozioni altrui da parte di persone con tendenze psicopatiche si possa spiegare con una compromissione delle abilità di ToM [Shamay-Tsoory et al., 2010], tuttavia quest'ipotesi è inconsistente con la componente manipolatoria tipica di questa categoria. A questo proposito è stata osservata una dissociazione tra ToM cognitiva e ToM affettiva in vari studi lesionali, infatti pazienti con un danno circoscritto alla corteccia prefrontale ventromediale mostravano ToM affettiva alterata e ToM cognitiva intatta [Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007]. ToM cognitiva si riferisce alla capacità di fare inferenze riguardo alle credenze e le conoscenze delle altre persone ed è stato suggerito che sia una competenza necessaria per la componente affettiva della ToM, che si riferisce all'abilità di fare inferenze sulle emozioni degli altri e che sembra richiedere l'integrazione degli aspetti cognitivi ed emotivi dell'empatia [Shamay-Tsoory et al., 2010]. Così le caratteristiche sopra citate dei detenuti con tendenze psicopatiche si spiegherebbero con una compromissione a livello della ToM affettiva mentre risulterebbe ancora intatta la ToM cognitiva. Un'analisi ulteriore di questo fenomeno deriva da esiti sperimentali che non hanno trovato compromissioni significative nel costrutto di ToM in individui con disturbo antisociale di personalità, proponendo che il loro comportamento sarebbe una conseguenza che riguarda più la mancanza di interesse dell'impatto delle proprie azioni sulla potenziale vittima piuttosto che l'incapacità di prendere la sua prospettiva [Dolan & Fullam, 2004]. Indagando altri gruppi di categorie all'interno della popolazione carceraria è emerso che i detenuti incriminati per aver commesso reati sessuali sarebbero caratterizzati da una comprensione carente di credenze ed emozioni altrui [Ward et al., 2000], ipotesi che è stata supportata dai risultati sperimentali [Castellino et al., 2011].

Le azioni criminali sono un argomento ampio ed eterogeneo che risulta fortemente associato all'immoralità. Evidenze neuroscientifiche a sostegno di questa relazione sono fornite dalla compromissione strutturale o funzionale riscontrata nei detenuti che coincide con il circuito neurale alla base del processo decisionale morale, rappresentato dalla corteccia prefrontale mediale, corteccia prefrontale ventrale, giro angolare, corteccia cingolata posteriore e amigdala [Glenn & Raine, 2014]. È stato riscontrato un ridotto volume di materia grigia in specifiche aree coinvolte nelle decisioni morali quali corteccia prefrontale mediale, solco temporale superiore e corteccia temporale anteriore [De Oliveira-Souza et al., 2008]. Il modello neuromorale del comportamento antisociale presuppone che alcune compromissioni cerebrali tipiche degli individui con comportamento antisociale alterano l'emozione morale e il processo decisionale, predisponendo a infrangere le regole; quest'ipotesi predice che i danni maggiori al circuito morale sono associati alla psicopatia primaria mentre quelli di minore entità alla psicopatia secondaria

[Saladino et al., 2021]. Il processo decisionale morale sembra essere influenzato dall'emozione [Greene et al., 2001]. Questo "sentimento morale", di cui è in parte responsabile l'amigdala, appare coinvolto nel processo che porta dal riconoscimento cognitivo che un atto sia immorale all'inibizione comportamentale; dunque compromissioni a questa componente emotiva, presente anche in altri gruppi di detenuti, potrebbero rappresentare la caratteristica della psicopatia [Glenn & Raine, 2014]. In relazione a questa ipotesi ci sono studi che affermano che gli individui che ottengono un punteggio alto nella valutazione della psicopatia comprendono le norme morali ma generalmente le ignorano [Aharoni et al., 2012; Harenski et al., 2010], dimostrando un deficit sul piano emotivo della moralità. Ulteriori ricerche si sono concentrate sulle emozioni sociali e il loro ruolo nella moralità, arrivando a sostenere che siano una base importante poiché aiutano a decidere come trattare gli altri e motivano verso il comportamento prosociale [Immordino-Yang, 2011]. Numerosi studi fMRI hanno riscontrato un'associazione tra l'elaborazione di stimoli morali e l'attività in regioni cerebrali implicate nell'empatia, specialmente nella corteccia prefrontale ventromediale [Young & Koenigs, 2007]. A sostegno di questi risultati ci sono vari studi lesionali che associano danni alla corteccia prefrontale ventromediale a compromissioni nel funzionamento emotivo, inclusa la capacità empatica [Anderson et al., 2006]; inoltre conclusioni derivanti da ricerche su pazienti con lesioni alla corteccia prefrontale ventromediale forniscono supporto all'ipotesi che questa regione favorisca il comportamento morale mediando l'anticipazione delle conseguenze emotive delle violazioni morali personali [Moretto et al., 2010]. L'assunzione di prospettiva ha un ruolo importante per poter mettere in atto intenzionalmente una condotta morale, a tal proposito è stata riscontrata una modesta associazione tra ToM e ragionamento morale [Spenser et al., 2015].

1.5 LIMITI E CONCLUSIONI

Le origini e le motivazioni che hanno portato alla creazione e allo sviluppo del sistema penitenziario sono molteplici e integrate al contesto socio-culturale; ad oggi la componente riabilitativa e rieducativa è molto presente nella progettazione di interventi all'interno delle case di reclusione. Comprendere i numerosi cambiamenti avvenuti nell'istituzione carceraria può fornire un punto di vista più ampio sul contesto ambientale in cui i detenuti trascorrono il tempo della loro pena; conoscere la storia delle prigioni fornisce anche la possibilità di riconoscere il valore di interventi volti a fornire strategie e a migliorare alcune abilità degli individui aiutandoli a vivere in società con maggior benessere per loro e per gli altri. Gli studi neuropsicologici sulla

categoria dei detenuti hanno prodotto dei risultati molto interessanti che possono essere importanti per comprendere le loro caratteristiche e progettare interventi efficaci. Tuttavia esistono alcune conclusioni che non sono in linea con altre analisi e questi risultati contrastanti nella ricerca possono essere spiegati da alcuni limiti che gli studi sui detenuti portano con sé; infatti nell'indagine scientifica della criminalità esistono molti sottogruppi di questa categoria e spesso vengono utilizzati il disturbo antisociale di personalità o la psicopatia come sinonimi e sostituti della categoria dei detenuti. Essendo un campione eterogeneo è molto difficile ottenere risultati omogenei, in più non bisogna dimenticare l'importanza dell'individualità, sostenendo che, seppur siano presenti delle caratteristiche comuni tra le persone di uno specifico gruppo di detenuti, ogni individuo ha una struttura e una funzionalità cerebrale unica; anche l'individualità è da tenere in considerazione quando si progetta un piano di intervento, valutando i deficit specifici e i punti di forza del soggetto. Oltre all'eterogeneità delle caratteristiche costitutive del campione, questa descrizione vale anche per i processi indagati, difatti costruiti come funzioni esecutive, regolazione emotiva, riconoscimento emozionale, empatia, teoria della mente, morale sono multicomponenziali e, nonostante siano distinti, interconnessi tra loro; la complessità di tali componenti rende i risultati di ogni studio dipendenti dalla definizione, dalle basi teoriche, dalle metodologie, dagli strumenti di valutazione utilizzati per indagare questi fenomeni. Nonostante queste difficoltà, numerose ricerche hanno messo in evidenza i deficit neuropsicologici strutturali e funzionali presenti nella popolazione carceraria in generale, e quelli caratteristici dei vari sottogruppi; aiutando così a scoprire e a diffondere le conoscenze fondamentali per poter implementare attività di prevenzione più mirate e per poter pianificare interventi più efficaci.

La popolazione carceraria in generale presenta punteggi più bassi ai test che valutano le funzioni esecutive in confronto ai gruppi di controllo, dimostrando come i deficit nei processi cognitivi siano più comuni tra i detenuti. In particolare, risultano compromesse le componenti attentive, di pianificazione, di memoria di lavoro, di inibizione, di flessibilità cognitiva, di decision making e di riconoscimento emotivo. Sono stati riscontrati differenti livelli di compromissione tra i vari sottogruppi, infatti, i detenuti violenti mostrano deficit più significativi in tutte le componenti esecutive rispetto al gruppo dei non violenti; nello specifico, i deficit maggiori risultano essere relativi all'inibizione.

1.6 DESCRIZIONE DEL RAZIONALE DELLA TESI

L'obiettivo di questa tesi, a fronte dei risultati emersi da numerosi studi scientifici in relazione ai deficit delle funzioni esecutive presenti nelle popolazioni carcerarie, è quello di proporre un protocollo di riabilitazione cognitiva rivolto ai detenuti. L'identificazione di questo progetto di intervento neuropsicologico ha lo scopo di sviluppare una metodologia riabilitativa in grado di incrementare determinate funzioni che sono descritte come fondamentali per la messa in atto di comportamenti adeguati alle situazioni sociali. La creazione di tale protocollo e la sua potenziale sperimentazione potrebbero avere una rilevanza significativa all'interno degli interventi riabilitativi e rieducativi che si tengono nelle carceri; infatti, se uno degli obiettivi del sistema penitenziario è promuovere un cambiamento che permetta ai detenuti di poter essere reintegrati in società, potrebbe risultare particolarmente importante un trattamento incentrato sulle difficoltà presenti nelle funzioni esecutive.

CAPITOLO 2

LA RIABILITAZIONE COGNITIVA

Il termine riabilitazione deriva dal latino *rehabilitare*, che si può tradurre con l'espressione rendere di nuovo abile, funzionale e quindi si riferisce alla restituzione della capacità di svolgere determinate attività [Tupper, 2010]. Durante una riunione in Finlandia nel 1986, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha definito la riabilitazione come il percorso che implica il ripristino dei pazienti al più alto livello di adattamento fisico, psicologico e sociale raggiungibile e che comprende tutte le metodologie utilizzate con lo scopo di ridurre l'impatto delle condizioni di disabilità e di consentire il raggiungimento di un'integrazione sociale ottimale [WHO, 1986]. Il suddetto tentativo di precisare il significato della parola riabilitazione è però carente, in quanto non tiene in considerazione il coinvolgimento del paziente; infatti, si presenta come un processo interattivo e bidirezionale in cui il soggetto lavora insieme ai professionisti della salute e del benessere, ai parenti e ai membri della comunità per raggiungere un benessere ottimale a livello fisico, psicologico, sociale e professionale [McLellan, 1991]. In tempi più recenti è stata nuovamente l'Organizzazione Mondiale della Sanità a fornire una definizione più completa di questo termine, identificando la riabilitazione in un processo attivo, formato dall'insieme delle misure volte a garantire assistenza a persone con disabilità, che ha l'obiettivo di far raggiungere e mantenere al paziente autonomia, autodeterminazione e un adattamento ottimale nell'interazione con l'ambiente fisico, sociale ed economico [WHO, 2011].

Nonostante si consideri la riabilitazione neuropsicologica una disciplina relativamente recente, ci sono documenti che attestano come le origini arcaiche di questa pratica possano collocarsi già intorno al 3000 a.C., mostrando che il trattamento di persone con lesioni cerebrali si può far risalire alla società dell'Antico Egitto [Walsh, 1987].

Probabilmente la riabilitazione neuropsicologica moderna potrebbe essere fatta risalire all'esordio della neuropsicologia stessa, con Broca che nel 1865 riportò i suoi tentativi di insegnare a un paziente afasico a leggere [Boake, 1996]; invece, la sua nascita viene tendenzialmente attribuita agli anni della Prima guerra mondiale, in cui ci fu un'elevata presenza di giovani soldati con lesioni cerebrali traumatiche e con deficit neuropsicologici [Wilson, 2002]. I primi protocolli riabilitativi furono progettati nel mondo austro-tedesco; in particolare attraverso i lavori di Goldstein e Poppelreuter, il quale fu il primo a riconoscere il valore della riabilitazione in una pubblicazione [Poppelreuter, 1917] che affrontava le caratteristiche del trattamento dei deficit di

campo visivo in un gruppo di 700 soldati. Durante la Seconda guerra mondiale i lavori di riabilitazione furono portati avanti specialmente da Zangwill in Gran Bretagna e Lurija in Unione Sovietica. Per quanto concerne i deficit neuropsicologici riabilitati sistematicamente, il primo fu l'afasia; dopodiché dagli anni '70 iniziò a New York il trattamento metodico della negligenza spaziale unilaterale e dei disturbi dell'attenzione. Da allora gli studi riabilitativi sono cresciuti notevolmente e hanno ampliato il loro oggetto d'intervento, trovando efficacia anche nei disordini visuo-spaziali e visuo-costruttivi, nell'aprassia degli arti, nella sindrome amnesica, in quella frontale o disesecutiva, nel decadimento cognitivo [Mimura e Komatsu, 2007; Vallar e Papagno, 2022], nelle malattie neurodegenerative [Manzine e Pavarini, 2009]; più recentemente anche nel trattamento dei deficit cognitivi nella schizofrenia [Silverstein e Wilkniss, 2004; Levaux et al., 2009; Bio e Gattaz, 2010] e nel ADHD [Arshadi et al., 2022].

Il primo piano riabilitativo che si è definito “programma di riabilitazione cognitiva” sembra essere stato quello di Diller a New York [Diller, 1976]; successivamente il termine “riabilitazione cognitiva”, che costituisce una componente della riabilitazione neuropsicologica, acquisì maggiore risonanza negli anni '80 dopo che fu definito da Gianutsos (1980) come “... un servizio progettato per rimediare ai disturbi della percezione, della memoria e del linguaggio”. Questa definizione risulta essere decisamente limitante, così negli anni seguenti ne furono proposte ulteriori più complete, come quella di Sohlberg e Mateer (1989) che la descrive come “... un processo terapeutico rivolto ad aumentare o migliorare la capacità di un individuo di elaborare e utilizzare le informazioni in entrata in modo da consentire un maggiore funzionamento nella vita di tutti i giorni”. Il significato di riabilitazione cognitiva è stato precisato anche nel corso del nuovo secolo, ad esempio da Cicerone (2005) che l'ha descritta come “un servizio sistematico e funzionalmente orientato di attività terapeutiche che si basa sulla valutazione e la comprensione dei deficit neuro-comportamentali del paziente”.

Da queste modalità di circoscrivere le funzioni e i meccanismi della riabilitazione cognitiva si può osservare che si tratta di un servizio, un processo medico e terapeutico di tipo sistematico incentrato sulle compromissioni specifiche del paziente, volto a migliorare il funzionamento cognitivo nelle attività di vita quotidiana con la partecipazione e l'ausilio anche della rete sociale del soggetto.

Nel corso del perfezionamento delle tecniche riabilitative di tipo cognitivo si sono sviluppate diverse strategie e servizi che presentano delle modalità di intervento differenti tra loro. È stata operata una divisione concettuale tra riabilitazione cognitiva, stimolazione cognitiva e training cognitivo, in quanto fanno riferimento ad assunti teorici distinti. La prima tipologia si riferisce quindi a un metodo orientato agli obiettivi, con lo scopo di mantenere o raggiungere un livello

ottimale di funzionamento fisico, psicologico e sociale attraverso un intervento individualizzato con focus verso il valore sociale della persona e il suo ruolo nella comunità, partendo da alcune problematiche cognitive derivanti da malattie o danni cerebrali; la stimolazione cognitiva è un approccio che si basa su una serie di attività di gruppo e discussioni dirette verso il miglioramento del funzionamento cognitivo e sociale, con l'obiettivo di contenere la velocità di progresso della malattia; infine il training cognitivo implica un'esercitazione guidata su una serie di compiti standard progettati con l'intenzione di riflettere particolari funzioni cognitive, ad esempio memoria, attenzione, linguaggio o funzioni esecutive [Clare e Woods, 2004].

A causa della natura contestuale e situazionale appartenente alle definizioni degli interventi sopra citati, non è presente un accordo unanime riguardo al reale significato di questi termini; infatti, una modalità di lettura attraverso cui può essere compresa la contrapposizione tra riabilitazione e stimolazione vede la prima come un processo che tende a ristabilire il funzionamento del soggetto verso il livello migliore possibile, mentre la stimolazione, con la premessa che il soggetto non abbia ancora appreso una determinata abilità, avrebbe l'obiettivo di portare il paziente verso un nuovo apprendimento [Robledo-Castro et al., 2023].

Nella pratica clinica e in quella sperimentale queste modalità di intervento vengono talvolta usate come sinonimi e applicate congiuntamente nello stesso protocollo, sotto il nome di trattamento di riabilitazione cognitiva.

La riabilitazione cognitiva è una disciplina multidimensionale che necessita della fusione tra varie teorie e modelli provenienti da campi scientifici distinti; tra cui la neuropsicologia, al fine di comprendere l'organizzazione e la funzionalità del cervello, la psicologia cognitiva, da cui prendere i modelli che descrivono le funzioni e le relazioni tra i moduli della mente, e la psicologia comportamentale che fornisce varie strategie di trattamento che possono modificare e ridurre le problematiche che le persone con deficit cognitivi riscontrano nelle attività di vita quotidiana [Wilson, 1987]. Questa categoria di soggetti spesso non presenta compromissioni in modo isolato a livello cognitivo; tuttavia, potrebbero essere presenti anche alcune criticità sul piano emozionale, sociale e comportamentale. A partire da tale considerazione sarebbe ottimale sviluppare un programma integrato che fonda le sue radici su un approccio di tipo olistico in grado di incrementare le funzioni cognitive e in parallelo migliorare le difficoltà emotive, motivazionali, funzionali e sociali [Wilson, 1997].

È stato dimostrato che le capacità cognitive, tra cui le funzioni esecutive, sono allenabili e possono essere migliorate con l'esercizio [Diamond e Lee, 2011; Klingberg, 2010]. Esistono varie proposte teoriche e sperimentali riguardo agli effetti positivi che la riabilitazione cognitiva, e in

particolare quella delle funzioni esecutive, avrebbe all'interno del contesto penitenziario; nello specifico, questa tipologia di abilità sembrerebbe essere necessaria per una risposta più favorevole a ulteriori interventi, ad esempio a programmi rivolti all'incremento delle capacità di interazione sociale [Tuominen et al., 2014], o a quelli che vengono comunemente utilizzati per trattare l'aggressività, come la terapia cognitivo-comportamentale [Curtis et al., 2021], infine funzioni esecutive inferiori sono state associate a maggiori difficoltà nel trattare con successo le problematiche da uso di sostanze [Blume e Marlatt, 2009]. Le abilità esecutive rivestono un ruolo primario in molte attività della vita quotidiana e la loro importanza si manifesta pure nell'apprendimento e nella modificazione del comportamento [Fertuck et al., 2005] richiesti in psicoterapia.

Essendo la categoria dei detenuti un gruppo fortemente eterogeneo, in cui sono presenti individui con traumi cranici o meno, differenti livelli di funzionalità del circuito fronto- limbico, caratteristiche cognitive e comportamentali variegate, risulta rilevante procedere con una valutazione dei deficit cognitivi di ogni singolo paziente, dando importanza all'individualità e successivamente adattando adeguatamente il protocollo di riabilitazione cognitiva, rendendolo individualizzato e quindi che tenga in considerazione lo stile di apprendimento, le abilità cognitive, le capacità emozionali e sociali del soggetto.

2.1 BASI NEURALI DELLA RIABILITAZIONE COGNITIVA

Il cervello è un sistema dinamico e in continua modificazione; la riabilitazione neurologica in genere, compresa la riabilitazione cognitiva, è nata su basi empiriche [Mazzucchi, 2020] e impatta con un'organizzazione plastica, che si modifica ulteriormente in reazione agli esercizi e all'addestramento, che costituiscono i paradigmi tipici della riabilitazione neuropsicologica [Vallar e Papagno, 2018]. Alla fine del diciannovesimo secolo era tuttavia ancora diffusa l'idea di una natura "statica" e non rinnovabile del tessuto nervoso [Bizzozero, 1894], nonostante già nel corso di quegli anni fu ipotizzato il concetto di plasticità cerebrale [James, 1890]. Il processo di ricerca scientifica della prima metà del secolo scorso relativo a questo meccanismo culmina nella formulazione dei principi di plasticità sinaptica [Hebb, 1949]. A partire dagli anni '50 l'indagine scientifica della plasticità cerebrale diviene un'area di studio che acquista grande interesse rispetto al passato; infatti, proprio in quel periodo Rita Levi Montalcini e Victor Hamburger individuarono il Nerve Growth Factor (NGF), che è una neurotrofina prodotta dalle cellule del cervello dopo una stimolazione da parte dei neuroni afferenti, e successivamente Yves

Bard scoprì un'altra proteina neurotrofica presente anche nella corteccia cerebrale: il Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF). Queste neurotrofine sviluppano e incrementano le connessioni tra le cellule, aumentandone le dimensioni e le ramificazioni dendritiche, stabilendo in questo modo nuove sinapsi [Iannocari, 2023]. Questo risultato, che deriva da un'apposita stimolazione, viene descritto come plasticità neuronale, ovvero la capacità delle cellule del sistema nervoso centrale (SNC) di riorganizzarsi adattandosi alle condizioni endogene e alle richieste ambientali. La plasticità rappresenta una proprietà intrinseca del SNC, presente in tutto l'arco di vita sebbene sia dipendente dall'età, che permette di adattare in modo flessibile la sua organizzazione funzionale e strutturale [Pascual-Leone et al., 2005]. La plasticità dipendente dall'esperienza è alla base del comportamento, attivata dall'apprendimento e da stimolazioni ambientali; la neuroriabilitazione si pone come obiettivo quello di produrre modificazioni cerebrali basandosi su questo principio [Kolb e Gibb, 2014]. La neuroplasticità determinata dalle modificazioni ambientali risulta in variazioni dell'eccitabilità corticale e in un ampliamento delle mappe neurali, che a loro volta consistono in alterazioni plastiche delle connessioni sinaptiche, le quali si esprimono con un aumento duraturo della loro efficienza, definito potenziamento a lungo termine (LTP) [Vallar e Papagno, 2022]. La particolarità del LTP è costituita dalla stimolazione presinaptica associata alla depolarizzazione dei neuroni postsinaptici [Benedetti et al., 2002]; il fenomeno del potenziamento a lungo termine è rappresentato da una raffica di scariche elettriche in rapida successione (stimolazione tetanica) di un fascio di assoni, che determina l'aumento graduale dell'intensità della risposta dei neuroni e quindi il potenziamento della trasmissione sinaptica. I meccanismi molecolari del LTP dipendono dall'acido N-metil-D-aspartico (NMDA) e dallo ione calcio (Ca^{2+}): i recettori di NMDA (NMDAR), generalmente bloccati, si aprono in presenza di glutammato e di depolarizzazione sinaptica, permettendo un afflusso di Ca^{2+} , che promuove l'attivazione di proteinchinasi Ca-dipendenti come la PKC e la CaMKII, innescando la sintesi di proteine implicate nella formazione di nuovi dendriti e connessioni sinaptiche [Kandel et al., 2000]. Il LTP è caratterizzato da tre proprietà: cooperatività, associatività e la specificità dell'afferenza. La cooperatività si riferisce alla necessità di attivazione di una quantità sufficientemente consistente di fibre che riescano congiuntamente a indurre LTP nel neurone postsinaptico, nel caso in cui questo numero di fibre attivate non venga raggiunto, si verifica solo una facilitazione sinaptica, cioè un potenziamento a breve termine che però svanisce in pochi minuti. L'associatività può essere descritta come la possibilità di indurre LTP in un'afferenza con uno stimolo sottosoglia se il LTP è associato a uno stimolo forte somministrato a un'altra afferenza diretta sulla stessa cellula. Infine, la specificità dell'afferenza consiste nella condivisione, solo da parte delle fibre attive durante la stimolazione, del potenziamento indotto

nell'afferenza stimolata [Bolognini e Vallar, 2015]. Queste tre proprietà sono analoghe alla teoria dell'apprendimento hebbiano: “se un neurone A è abbastanza vicino ad un neurone B da contribuire ripetutamente e in maniera duratura alla sua eccitazione, allora ha luogo in entrambi i neuroni un processo di crescita o di cambiamento metabolico tale per cui l'efficacia di A nell'eccitare B viene accresciuta” [Hebb, 1949]. Un fenomeno speculare al LTP è la depressione a lungo termine (LTD) dell'efficienza dell'attività sinaptica. In un momento tardivo del LTP e della LTD avvengono cambiamenti nella trascrizione genica da parte del neurone, che possono essere funzionali a innescare modificazioni cerebrali di tipo strutturale, per esempio promuovendo la crescita di una nuova porzione di dendrite nel neurone postsinaptico e dell'assone della cellula nervosa presinaptica, favorendo la creazione di nuove sinapsi [Benedetti et al., 2002]. Il LTP corrisponde all'aumento in modo stabile e duraturo dell'intensità della risposta neuronale, che è garantita proprio dall'accrescimento dei contatti sinaptici. Conseguentemente, il consolidamento dei cambiamenti sinaptici risulta in un rimappaggio e in una riorganizzazione dei circuiti cerebrali [Bolognini e Vallar, 2015].

Il fenomeno di plasticità cerebrale è stato dapprima indagato nel processo di apprendimento. In particolare, si può far riferimento agli studi di Kandel riguardo l'abituazione e la sensibilizzazione nell'aplysia, con cui dimostrò le basi neurobiologiche di queste tipologie di apprendimento, riscontrando un cambiamento strutturale anatomico permanente dovuto alla sinaptogenesi (nel caso della sensibilizzazione) o indicativo di una diminuzione dei terminali sinaptici (con riferimento all'abituazione) [Kandel e Schwartz, 1982]. Nell'ambito dell'apprendimento e dell'effetto novità si possono citare gli esperimenti sull'esito di ambienti arricchiti nei ratti, i quali mostrano un incremento di dimensioni dei neuroni, di contatti sinaptici e di ramificazioni dendritiche comparandoli con quelli cresciuti in ambienti impoveriti [Pham et al., 2002].

Le modificazioni plastiche di determinate aree corticali coinvolte nell'apprendimento sono associate all'apprendimento di nuove abilità, piuttosto che al semplice svolgimento ripetuto di un'azione; questa considerazione è da tenere presente poiché si riflette sulla riabilitazione, che si fonda proprio su paradigmi di apprendimento [Vallar e Papagno, 2022]. Evidenze di neuroplasticità sono state riscontrate anche negli esseri umani, nello specifico prima in soggetti con capacità specifiche che presentavano maggiore sviluppo nelle corrispettive aree cerebrali, ad esempio tassisti [Maguire et al., 2000], musicisti [Münste et al., 2002] e individui multilingue [Mechelli et al., 2004] e dopo utilizzando metodologie longitudinali [Draganski et al., 2006; Mårtensson et al., 2012].

Un ulteriore riscontro di plasticità cerebrale è costituito dai cambiamenti nell'organizzazione anotomo-funzionale del cervello che si verificano a seguito di training cognitivi; l'esercizio

ripetuto di un'abilità, associato all'apprendimento e al perfezionamento di quella determinata capacità, conduce a trasformazioni sul piano microscopico (inerente alla soglia di eccitabilità dei neuroni e alla modulazione della trasmissione sinaptica) e anche macroscopico (a livello comportamentale). Dunque, gli esercizi cognitivi rappresentano una metodologia efficace per sviluppare e migliorare le abilità mentali, in quanto sfruttano la neuroplasticità e inducono delle modificazioni specifiche nelle funzioni cognitive, nel comportamento e pure nelle strutture cerebrali [Iannocari, 2023]. Le alterazioni anatomo-funzionali nel cervello supportano l'acquisizione di nuove abilità, il miglioramento di quelle già apprese e il recupero di deficit funzionali [Kelly e Garavan, 2005].

Il trattamento di riabilitazione cognitiva è in grado di produrre effetti di neuroplasticità strutturale e funzionale, valutata con tecniche di neuroimaging [Geraldo et al., 2022]; inoltre, la sua efficacia è dimostrata anche dal miglioramento che può provocare nelle funzioni cognitive, misurate utilizzando test standardizzati [Prosperini et al., 2015; Chiaravalloti et al., 2015; Li et al., 2015]. In particolare, i cambiamenti che fanno riferimento alla plasticità cerebrale e comportamentale indotti da training cognitivi sono stati dimostrati in relazione a varie funzioni esecutive, come è confermato dagli allenamenti incentrati sulla memoria di lavoro o sulla pianificazione, che sono in grado di migliorare la prestazione [Dahlin et al., 2008; Jaeggi et al., 2008; von Bastian et al., 2013] e alterare, rispettivamente, l'attività fronto-parietale o il circuito orbito-frontale [Spierer et al., 2013].

2.2 METODI DI RIABILITAZIONE COGNITIVA

Le moderne metodologie di intervento riabilitativo di tipo cognitivo includono un'ampia gamma di somministrazioni e tecniche eterogenee, che impiegano determinati metodi e strategie. L'insieme degli interventi di riabilitazione cognitiva può essere distinto in due macroaree: restitutivi e compensativi. L'approccio di tipo ristorativo (o trattamento diretto) è in grado di promuovere la plasticità neurale della regione cerebrale compromessa e si propone di migliorare o reintegrare direttamente le funzioni cognitive compromesse che vengono stimulate attraverso lo svolgimento ripetuto di esercizi con difficoltà crescente (drill and practice). Nella tradizione clinica e riabilitativa gli strumenti utilizzati sono costituiti da esercizi vocali o carta-matita, progettati per allenare specifiche funzioni; un'altra metodologia di intervento è rappresentata dalla riabilitazione computerizzata, di cui fanno parte anche software e programmi quali ERICA, Cogni-Plus, CogRehab, Cogmed e Cogpack, che risultano più stimolanti sul piano grafico e

acustico rispetto ai training di tipo carta-matita, oltre a costituire un metodo più adattivo e flessibile. Gli interventi di tipo compensativo, invece, mirano a insegnare strategie, aiutando il paziente a adattare il suo comportamento, adeguare l'ambiente e incrementare la sua capacità di impiegare ausili esterni e strumenti in modo da utilizzare in maniera più funzionale le sue risorse cognitive residue e ovviare al deficit. Ci sono evidenze che mostrano la possibilità e l'efficacia della combinazione di queste due metodologie in un intervento di riabilitazione cognitiva [Chung et al., 2013]. Tra l'approccio restitutivo e quello compensativo fa da ponte il metodo olistico-integrato, che si pone l'obiettivo di facilitare lo sviluppo di comportamenti compensatori tramite programmi intensivi rivolti al miglioramento delle capacità cognitive e anche affettive, psicosociali, fisiche e comportamentali; è dunque un metodo di intervento che tiene conto di tutte le problematiche e le difficoltà che possono presentarsi nella vita quotidiana del paziente. I metodi riabilitativi possono essere ulteriormente distinti seguendo una separazione tradizionale in psicologia cognitiva tra processi top-down e processi bottom-up. Il procedimento top-down richiede una partecipazione consapevole e attiva del soggetto, coinvolgendo capacità cognitive complesse con l'obiettivo di incrementare indirettamente funzioni neurocognitive più specifiche. La procedura bottom-up prevede inizialmente il recupero delle abilità cognitive di base, partendo dai processi percettivi del soggetto, con il fine di raggiungere successivamente livelli e funzioni cognitive più complessi. Entrambe le metodologie riescono a modulare la neuroplasticità [Vallar e Papagno, 2022].

Altri approcci e strategie che possono essere contenuti o associati a quelli descritti in precedenza sono metodi incentrati su: metacognizione, psicoeducazione, feedback, massed practice, prompting, errorless learning, scaffolding, definizione degli obiettivi, autoefficacia, attività fisica, mindfulness, contesto ecologico e riabilitazione vocazionale [Small et al., 2021]. Le tecniche metacognitive consistono in metodologie top-down che possono contribuire a favorire l'identificazione di un obiettivo e di strategie per perseguirlo, il monitoraggio, l'eventuale correzione e la valutazione dell'intero processo decisionale e delle sue conseguenze. Per agevolare la generalizzazione di queste abilità, vengono utilizzate situazioni di vita reale del paziente, con l'obiettivo anche di promuoverne l'interiorizzazione e conseguentemente correggere l'approccio del soggetto alla risoluzione dei problemi [Vallar e Papagno, 2022]. Una metodologia che si basa sull'importanza di garantire l'estensione delle competenze cognitive apprese durante la riabilitazione al contesto di vita quotidiana è quella di tipo ecologico. Un programma riabilitativo di tipo ecologico che ha ottenuto prove di efficacia [Ross e Hoaken, 2010] è quello vocazionale, caratterizzato dall'uso del lavoro come strumento per sperimentare le proprie abilità cognitive in situazioni reali e stimolanti. La combinazione tra la riabilitazione

cognitiva e l'approccio vocazionale risulta in miglioramenti delle funzioni esecutive anche nei follow-up [Vauth et al., 2005; McGurk et al., 2007].

Un'altra modalità di intervento riabilitativo che è in grado di indurre modificazioni nell'attività del cervello e nel comportamento è rappresentata dalle tecniche di stimolazione cerebrale non invasiva (NIBS). Questi metodi hanno la capacità di provocare una variazione nel potenziale di membrana delle cellule nervose e, di conseguenza, favorire o meno la generazione di potenziali d'azione; quindi, il meccanismo alla base è il potenziamento o l'inibizione della trasmissione sinaptica, che può scaturire alterazioni dell'attività dei neuroni in determinate regioni cerebrali e a modificazioni della connettività funzionale tra aree cerebrali. Il sistema con cui viene raggiunto questo risultato varia tra i diversi tipi di NIBS: la TMS utilizza l'induzione elettromagnetica ed è principalmente una metodica di neurostimolazione, inducendo una depolarizzazione delle membrane neuronali e l'avvio di potenziali d'azione nella regione stimolata. La TMS può essere applicata in modi differenti, tra cui a treni di stimoli in rapida successione (rTMS), che provoca un effetto di neuromodulazione; così come la tDCS, la quale induce variazioni nello stato del potenziale di membrana attraverso stimolazioni elettriche a bassa intensità, determinando una modulazione della soglia di risposta dei neuroni stimolati. È stato riscontrato che le alterazioni a livello di attività neuronale indotte dalle tecniche di NIBS possono continuare oltre la fine del periodo di stimolazione [Miniussi e Rossini, 2011; Di Pino et al., 2014]; infatti, gli effetti prodotti sono generalmente transitori, tuttavia, utilizzando applicazioni ripetute di rTMS o tDCS, i risultati possono prolungarsi nel tempo arrivando a modificare l'attività cerebrale attraverso il fenomeno di neuroplasticità. Gli effetti neuromodulatori a lungo termine indotti dalla tDCS sono dipendenti anche dall'efficacia sinaptica; infatti, la tDCS anodica produce una diminuzione della trasmissione di GABA, che ha un'influenza inibitoria. La tDCS catodica riduce invece la trasmissione eccitatoria glutamatergica mediata dai recettori NMDA [Stagg et al., 2018]. Risultati sperimentali hanno dimostrato che una procedura efficace per produrre un incremento più forte e persistente nel tempo dell'efficacia sinaptica sia quello di stimolare una determinata regione cerebrale e di attivare il circuito che sostiene la specifica funzione; quindi, associando tecniche di plasticità esogena, utilizzando metodologie di NIBS, con uno specifico training cognitivo, che induce plasticità endogena [Miniussi e Vallar, 2011; Elmasry et al., 2015]. Ci sono molteplici evidenze sperimentali che rivelano gli effetti positivi della riabilitazione cognitiva applicata nei confronti dei deficit che caratterizzano alcuni sottogruppi della popolazione carceraria; in particolare, rivolta ai detenuti con schizofrenia resistente al trattamento farmacologico [Hodel e West, 2003], con schizofrenia e comportamento violento [Darmedru et al., 2017], coloro che hanno commesso violenza verso il proprio partner [Romero-Martinez et al., 2022], con lesione

cerebrale acquisita (ABI) [De Geus et al., 2021], individui con psicopatia e con tratti esternalizzanti [Baskin-Sommers et al., 2015], di genere femminile [Rocha et al., 2014] adolescenti ad alto rischio [Rowlands et al., 2020] e giovani adulti [Ron-Grajales et al., 2021]. Numerose ricerche si sono proposte di indagare gli effetti riabilitativi delle tecniche di NIBS, registrando risultati interessanti. Riguardo alla capacità di giudizio morale, si è osservato che la rTMS erogata alla giunzione temporo-parietale destra di soggetti sani è in grado di alterare le scelte morali [Young et al., 2010]. È stato riscontrato che la tDCS anodica somministrata alla corteccia prefrontale dorsolaterale riduce la propensione al rischio [Fecteau et al., 2007]. La combinazione di tDCS e training cognitivo produce effetti significativi anche sulle disfunzioni esecutive inerenti all'inibizione, memoria di lavoro e flessibilità cognitiva in soggetti ADHD [Nejati et al., 2017] e questa associazione di metodi risulta efficace nel miglioramento del controllo inibitorio e nella riduzione di craving in adolescenti dipendenti dal tramadolo [Farsani et al., 2023]. Sono stati ottenuti esiti promettenti anche in studi sperimentali che hanno utilizzato stimolazione transcranica con correnti dirette erogata sull'area dorsolaterale della corteccia prefrontale destra in individui detenuti, ottenendo una riduzione di comportamenti violenti e di impulsività [Choy et al., 2020]. Attraverso la modulazione di determinate regioni cerebrali sono stati riscontrati miglioramenti nella cognizione sociale (abilità empatiche e teoria della mente) e una riduzione di comportamenti aggressivi e abuso di sostanze nella popolazione carceraria. Nello specifico, utilizzando la tDCS anodica mirata alla corteccia prefrontale ventromediale associata a delle attività progettate per incrementare il riconoscimento delle emozioni, è stato osservato un potenziamento dell'empatia e un decremento dell'aggressività in detenuti tossicodipendenti [Sergiou et al., 2020]. Effetti benefici dei metodi di NIBS, riguardo alla riabilitazione di queste funzioni, rivolta a persone in carcere sono state confermate anche in altri esperimenti [Anselmo et al., 2022].

Nonostante i risultati promettenti che le metodiche di NIBS stanno ottenendo negli ultimi anni, è necessaria la conduzione di indagini più approfondite e di studi che si prefiggano l'intento di replicare la medesima metodologia per verificare la correttezza dei risultati, prima di poter considerare queste tecniche come procedure standardizzate nel campo della riabilitazione cognitiva forense.

La scelta dei metodi più funzionali da utilizzare per un intervento di riabilitazione cognitiva dipende da molteplici fattori, quali, tra gli altri, il tipo di patologia, abilità residue, capacità di apprendimento, contesto socio-culturale ed educativo, personalità, motivazione, emotività e supporto sociale. L'integrazione tra teorie, modelli e pratiche riabilitative può avere un'importanza e una funzionalità rilevante per il benessere delle persone. Nel processo

riabilitativo la valutazione rappresenta una componente essenziale; in particolare, dovrebbe essere presente in almeno due momenti del percorso di stimolazione: pre-riabilitazione, al fine di stabilire i deficit e di conseguenza progettare un intervento individualizzato che possa essere strutturato nel modo migliore possibile per promuovere le abilità del singolo adattandolo alle sue caratteristiche, e post-riabilitazione allo scopo di determinare l'efficacia della riabilitazione stessa. La rilevanza di un approccio costruito su misura delle particolarità cognitive, personologiche, emotive e sociali di un determinato individuo si evince particolarmente nella realizzazione di interventi progettati per essere rivolti a soggetti che appartengono a un gruppo clinico eterogeneo. I protocolli di riabilitazione cognitiva, invece, presentano il vantaggio di avere un'efficacia comprovata e di essere stati costruiti con l'obiettivo di stimolare le funzioni che risultano compromesse in una specifica patologia o categoria. I protocolli riabilitativi possono risultare veramente utili anche come cardine, come programma di partenza, della successiva pianificazione di un intervento mirato.

In ogni caso è corretto evidenziare che la riabilitazione neuropsicologica cognitiva mostra il suo reale potenziale se utilizzata come procedura con l'obiettivo di migliorare le funzioni essenziali anche per apprendere e sperimentarsi nel modo migliore durante altri interventi, associandola ad esempio alla psicoterapia, come quella cognitivo-comportamentale, o al trattamento educativo, piuttosto che a interventi psicosociali.

2.3 PROTOCOLLI DI RIABILITAZIONE COGNITIVA

2.3.1 ORIENTATION REMEDIAL MODULE

L'Orientation Remedial Module (ORM) [Ben-Yishay et al., 1987], di cui oggi esiste anche una versione computerizzata, è costituito da cinque procedure organizzate gerarchicamente che influenzano componenti diverse dei processi attenzionali, utilizzando un metodo drill and practice. In particolare, la struttura delle cinque serie di esercizi procede da prove più semplici, che richiedono risposte a stimoli esterni, verso esercizi più complessi, che sollecitano l'attenzione verso stimoli interni, per poi terminare con una sincronizzazione delle due modalità di stimolazione. Le cinque procedure sono:

- “Attention Reaction Conditioner” consiste in esercizi in grado di stimolare l'arousal e il livello di responsività, richiedendo al soggetto di reagire a diversi segnali ambientali.

- “Zeroing Accuracy Conditioner” è rivolto al miglioramento dell’attenzione sostenuta e di quella selettiva, richiedendo di ignorare stimoli distrattori e di utilizzare alcuni suggerimenti ambientali (relativi al movimento di un orologio).
- “Visual Discrimination Conditioner” si propone di allenare la capacità di esplorazione con compiti di ricerca di stimoli target tra distrattori (combinazioni numero-colore).
- “Time Estimation” è in grado di incrementare la focalizzazione sui processi interni (stimando distanze temporali in assenza di indizi ambientali e fornendo la misura temporale attraverso un orologio).
- “Rhythm Synchrony Conditioner”, che favorisce l’integrazione tra le diverse procedure e in cui viene ascoltata una sequenza sonora dal paziente, che deve riuscire a fornire le proprie risposte con la stessa durata e lo stesso ritmo della serie di toni.

È stata dimostrata l’efficacia di questo protocollo nel migliorare le abilità attentive e anche di controllo esecutivo di soggetti con lesione cerebrale in fase cronica, rivelando che questi progressi perduravano nel tempo [*ibidem*].

2.3.2 ATTENTION PROCESS TRAINING

L’Attention Process Training (APT) [Sohlberg e Mateer, 1986] è un protocollo riabilitativo basato sulla ripetizione di esercizi e sul rinforzo attraverso i feedback forniti del terapeuta. L’APT è stato progettato, come l’ORM, secondo un approccio funzione-specifico. L’attenzione viene divisa in sottocomponenti: attenzione sostenuta, selettiva, alternata e divisa. L’APT consiste in un intervento modulare e gerarchizzato, in maniera tale che le funzioni attentive sulle quali si poggiano le altre abbiano un diritto di precedenza nel trattamento. Oltre agli esercizi specifici per le componenti dell’attenzione, è stato aggiunto un addestramento metacognitivo strategico nella versione più recente (APT-3) [Sohlberg e Mateer, 2010], che è anche totalmente computerizzata. Dunque, l’APT-3 associa metodi bottom-up, come quello di drill and practice, e metodi top-down, rappresentato dall’allenamento metacognitivo, che precede l’esecuzione dei singoli training e che permette al soggetto di essere messo a conoscenza di alcune strategie da utilizzare durante lo svolgimento dell’esercizio. Mentre il paziente svolge il training, il terapeuta lo sollecita a usare le strategie, specificando come e quando metterle in atto. Le sollecitazioni vengono progressivamente ridotte in proporzione all’aumento dell’abilità del soggetto di impiegare spontaneamente queste tecniche. Il programma non ha una durata fissa, bensì si adatta alle prestazioni dei pazienti; infatti, per poter passare a compiti di difficoltà maggiore il tempo medio

di esecuzione deve ridursi del 35% e dev'essere raggiunta un'accuratezza dell'85% in ogni esercizio svolto. Il protocollo è strutturato in quattro cicli:

- **Attenzione sostenuta:** vengono utilizzati esercizi con stimoli visivi e acustici. Dapprima è somministrato il training di modalità visiva, che prevede compiti di cancellazione; inizialmente gli stimoli sono composti da forme geometriche grandi e colorate, per poi diventare di formato ridotto e di quantità maggiore nel secondo esercizio. Nel terzo compito le forme, ora senza senso, sono in bianco e nero e infine gli stimoli visivi saranno rappresentati da numeri. Il training di modalità uditiva è composto da un set di 16 registrazioni audio con una versione più lenta e una più veloce. Queste registrazioni contengono stimoli acustici simili ed è richiesto al soggetto di discriminare, premendo un pulsante, gli stimoli target sulla base di criteri con difficoltà crescente.
- **Attenzione selettiva:** il training a livello di questa componente include i compiti svolti nel ciclo precedente, con l'inserimento di informazioni irrilevanti o effetti di disturbo. Per la modalità visiva vengono sovrapposte delle copertine plastificate di diversa densità ai fogli di esercizi. Nella modalità uditiva della versione italiana è presente il sonoro di alcuni notiziari.
- **Attenzione alternata:** negli esercizi iniziali vengono ripresi quelli di cancellazione di forme, introducendo però anche un fattore di flessibilità cognitiva, rappresentato dall'alternanza tra due possibili stimoli target, che dev'essere eseguita in risposta alle richieste del terapeuta, le quali avvengono circa ogni 15 secondi. Successivamente il compito consisterà nell'addizionare o sottrarre tra loro coppie di numeri in funzione alle richieste del riabilitatore. Infine, sono presenti esercizio di tipo Stroop (alto, medio, basso), in cui è richiesto di alternare tra una risposta basata sul significato delle parole e una incentrata sulla loro posizione relativa dipendentemente dal comando del terapeuta.
- **Attenzione divisa:** viene richiesto lo svolgimento in contemporanea di due attività, in particolare gli esercizi di cancellazione di forme/numeri sono associati ai compiti di modalità uditiva dell'attenzione sostenuta.

Vari studi scientifici e meta-analisi hanno verificato la funzionalità di questo programma di riabilitazione dell'attenzione in pazienti adulti con trauma cranico-encefalico (TCE) e ictus [Park, 1999; Cicerone et al., 2000; Cicerone et al., 2005; Barker-Collo et al., 2009]. È stato confermato l'effetto selettivo dell'APT sui processi attentivi e anche su quelli esecutivi, dimostrando una

significativa efficacia in modo particolare per quanto riguarda la memoria di lavoro, la risoluzione di problemi, l'inibizione la flessibilità cognitiva [Sohlberg et al., 2000; Cicerone et al., 2019].

2.3.3 TIME PRESSURE MANAGEMENT

La procedura di Time Pressure Management è un intervento riabilitativo di tipo metacognitivo che si fonda sull'apprendimento di strategie compensative per ridurre l'impatto della scarsa velocità di elaborazione delle informazioni, tipica dei pazienti con lesioni prefrontali, sulle attività di vita quotidiana. Il TPM si basa sulla teoria secondo cui un compito complesso sia costituito da tre livelli gerarchicamente separati in funzione del grado di pressione temporale; ovvero il livello strategico, dove la pressione temporale è minima, quello tattico, in cui è lieve, infine il livello operativo, caratterizzato dalla pressione temporale massima [Michon, 1979]. Il livello strategico corrisponde al momento che anticipa l'esecuzione del compito, in cui vengono prese decisioni organizzative. Il livello tattico consiste nella messa in atto di comportamenti preventivi e gestionali durante il compito. Quello operativo equivale alla necessità di prendere le decisioni che richiede una determinata situazione imprevista. L'obiettivo di questo protocollo è allenare il paziente ad analizzare la pressione temporale che caratterizza i passaggi di un compito e riorganizzare la gestione della capacità residue a livello strategico e tattico al fine di prevenire e compensare le criticità a livello operativo. I materiali del TPM sono scenari ipotetici con brevi video-storie di due tipologie: remember e do. Nelle prime è richiesto di ricordare alcune informazioni, nelle altre bisogna utilizzare le informazioni per svolgere un compito. Il trattamento si sviluppa in tre fasi:

- “Identificazione del problema” si propone di incrementare la consapevolezza del soggetto in merito alla compromissione della velocità di elaborazione delle informazioni e le conseguenze che ne derivano nelle attività di vita quotidiana.
- “Apprendimento delle strategie” è la fase centrale del TPM, in cui avviene l'acquisizione della strategia cognitiva, ed è articolata in quattro passaggi: riconoscimento della pressione temporale, prevenire la pressione temporale, preparare un piano d'emergenza, auto-monitoraggio durante l'uso della strategia TPM. Nel momento in cui il paziente dimostra di aver memorizzato questi passaggi, può avere inizio il training con le video-storie.
- “Generalizzazione” consiste nell'applicazione e nel mantenimento della strategia cognitiva del TPM; per favorire la generalizzazione a situazioni simili a quelle di vita reale, il training avviene in presenza di distrazioni ambientali.

Uno studio emblematico che ha impiegato questo protocollo ha dimostrato l'efficacia del trattamento su pazienti con trauma cranico chiuso severo o molto severo anche a distanza di 6 mesi dall'intervento [Fasotti et al., 2000]. Un ulteriore studio controllato randomizzato ha verificato la funzionalità del TPM nel miglioramento della prestazione in attività di vita quotidiana anche in pazienti colpiti da ictus [Winkens et al., 2009].

2.3.4 GOAL MANAGEMENT TRAINING

Il GMT [Robertson, 1996] è un trattamento riabilitativo di tipo metacognitivo basato sulla teoria del goal neglect di Duncan (1986), che attribuisce un ruolo cruciale nell'origine del comportamento disorganizzato dei pazienti con sindrome disesecutiva alla difficoltà di mantenere attivo in memoria di lavoro e di monitorare periodicamente l'obiettivo che si sta perseguendo mentre si svolge un'attività. L'attivazione del sistema di attenzione sostenuta risulta necessaria per conservare attivamente obiettivi di ordine superiore nella memoria di lavoro. Nel caso in cui ci sia un deficit a livello di attenzione sostenuta, le abitudini e le condizioni ambientali possono rimpiazzare l'obiettivo primario, provocando un comportamento distratto, che è un tratto tipico dei pazienti con compromissioni attentive ed esecutive. Il GMT è costituito da un algoritmo di pensiero composto da cinque passaggi che viene applicato inizialmente a scenari ipotetici e successivamente a situazioni reali della vita del soggetto. Questo protocollo si presta a essere personalizzato in base alla gravità dei deficit cognitivi e agli obiettivi del trattamento. Durante l'intervento, l'interiorizzazione, l'automaticità e l'implementazione delle strategie del GMT nelle situazioni quotidiane viene supportata da una serie di attività di tipo pratico e anche psicoeducazionali, svolte sia nel corso delle sedute con il riabilitatore sia come compito a casa. Le attività pratiche includono esercitazioni di autoistruzione verbale ed esercizi d'applicazione dell'algoritmo in situazioni di role-playing insieme al terapeuta o ad altri partecipanti. Nelle ultime versioni di questo protocollo è stata aggiunta la pratica di mindfulness, con l'obiettivo di migliorare la consapevolezza da parte del soggetto delle emozioni, del comportamento messo in atto e degli obiettivi significativi in una determinata circostanza. I cinque stadi del GMT corrispondono ad altrettanti aspetti rilevanti del comportamento diretto a un obiettivo:

- “Stop! What am I doing?” consiste nell'interruzione del comportamento in atto e nel portare l'attenzione verso la situazione che deve essere affrontata.
- “Define the main task” è lo stadio in cui viene identificato l'obiettivo principale.

- “List the steps” si propone di scomporre l’obiettivo principale in diversi passaggi al fine di renderlo più semplice da gestire.
- “Learn the steps” riguarda la codifica in memoria di lavoro delle sottocomponenti identificate nello stadio precedente.
- “Check” infine consiste nel monitoraggio in tempo reale dello svolgimento del compito in relazione a quanto programmato nei precedenti stadi, valutando l’utilità delle soluzioni e delle strategie utilizzate. Nel caso in cui ci siano discrepanze tra ciò che era stato pianificato nel GMT e quello che è stato fatto, viene ripetuto il processo.

L’efficacia di questo protocollo è stata verificata in pazienti con TCE, che hanno registrato miglioramenti in compiti carta-matita che riproducevano situazioni ecologiche di risoluzione dei problemi [Levine et al., 2000] e che hanno presentato un incremento della prestazione nel funzionamento esecutivo [Levine et al., 2011], anche a distanza di 6 mesi dalla fine dell’intervento [Tornås et al., 2016].

2.3.5 PROBLEM-SOLVING TRAINING

Il PST [von Cramon et al., 1991] è un trattamento riabilitativo di gruppo di tipo metacognitivo che utilizza strategie di insegnamento e passaggi per migliorare la funzione di problem-solving. L’obiettivo di questo intervento è di sostituire l’approccio impulsivo e disorganizzato alla risoluzione dei problemi della vita quotidiana con una modalità più riflessiva, attraverso una tecnica utile per scomporre i problemi in passaggi più semplici da gestire. È un protocollo costituito da una serie di esercizi funzionali per migliorare i diversi livelli del processo di problem-solving:

- “Identificare e analizzare un problema” è composta da esercizi che mirano a ipersemplicizzare un problema e a prendere in considerazione le informazioni rilevanti (ad esempio leggendo alcuni scenari ipotetici e chiedere ai pazienti di riassumerli).
- “Discriminare tra informazioni rilevanti e non” (esercizi esemplificativi possono riguardare compiti di ricerca di stimoli target che rispettino determinati criteri).
- “Combinare informazioni” (ad esempio identificare la tariffa per la spedizione di un pacco postale combinando la distanza e le dimensioni del pacco).
- “Produrre soluzioni” utilizzando la tecnica del brainstorming.

- “Utilizzare differenti rappresentazioni mentali di un problema” che prevede un allenamento a fornire una rappresentazione visiva di un problema o, viceversa, a verbalizzare un problema complesso in modalità visiva.
- “Monitoraggio dell’implementazione della soluzione”, in cui vengono analizzati problemi che necessitano di un determinato numero di passaggi da attuare in un ordine preciso e viene chiesto ai pazienti a che livello della soluzione è il gruppo oppure quale sarà il passaggio successivo.
- “Valutazione delle soluzioni”. L’ultimo passaggio è rappresentato da una valutazione retrospettiva delle soluzioni, che prevede anche un approfondimento in chiave critica dei passaggi precedenti in maniera tale da individuare gli errori commessi e ottimizzare i futuri processi risolutivi.

Il PST si sviluppa lungo un percorso riabilitativo di circa 5 sedute settimanali fino al raggiungimento di 25-30 sessioni. È risultato efficace nel trattamento di pazienti con TCE caratterizzati da un disfunzionamento esecutivo, che hanno migliorato la loro prestazione in compiti di pianificazione e nella valutazione comportamentale da parte dei terapisti [*ibidem*].

2.3.6 MULTIFACETED TREATMENT OF EXECUTIVE DYSFUNCTION

Il Multifaceted Treatment of Executive Dysfunction [Spikman et al., 2010] si presenta come un intervento individuale di tipo metacognitivo che tende alla riabilitazione delle otto componenti delle funzioni esecutive identificate dal modello di Ylvisaker et al. (1998), quali: consapevolezza, capacità di definire gli obiettivi, capacità di pianificazione di passaggi per il raggiungimento dell’obiettivo, capacità di dare inizio al programma, capacità di automonitoraggio, capacità di inibizione di comportamenti non rilevanti per raggiungere l’obiettivo, flessibilità cognitiva, comportamento strategico. Questo protocollo è stato fortemente influenzato dal GMT e dal PST nella sua progettazione e costruzione. Il trattamento è personalizzabile in base alle criticità di maggiore rilevanza del singolo soggetto e si articola in tre stadi:

- Il primo consiste in quattro-sei sessioni in cui vengono utilizzate tecniche psicoeducative ed esperienziali, come l’autoprevisione e l’analisi della prestazione al compito, che sono dedicate alla componente della consapevolezza.
- Il secondo stadio si sviluppa dalle sette alle nove sedute, nelle quali sono affrontate le componenti relative alla capacità di definire obiettivi e a quella di pianificare i passaggi.

L'allenamento è incentrato sulla verbalizzazione esplicita degli obiettivi e sulla pianificazione corretta di passaggi per raggiungerlo, utilizzando inizialmente delle situazioni ipotetiche suggerite dal terapeuta e successivamente degli obiettivi reali proposti dal paziente sulla base dei suoi interessi e delle sue difficoltà nella vita quotidiana.

- L'ultimo stadio può iniziare nel momento in cui il soggetto riesce a controllare agevolmente le dinamiche apprese nella fase precedente. Si compone di nove-tredici sessioni rivolte alle cinque componenti rimanenti. La capacità di dare inizio al programma viene agevolata da ausili esterni, ad esempio un diario, una sveglia o un calendario. Invece, le componenti successive vengono trattate seguendo i protocolli del GMT e del PST.

Il Multifaceted Treatment of Executive Dysfunction comprende una durata complessiva massima di 24 ore, essendo suddiviso in un'ora ogni sessione per due volte a settimana nell'arco di 3 mesi. L'intervento riabilitativo è stato valutato in uno studio controllato randomizzato su soggetti con lesione cerebrale acquisita, che ha rivelato un incremento significativo delle funzioni esecutive nelle attività di vita quotidiana, anche nel follow-up dopo 6 mesi dall'intervento [Spikman et al., 2010].

2.3.7 TRATTAMENTO RIABILITATIVO DELL'ATTENZIONE E DEL PROBLEM-SOLVING

Questo protocollo consiste in un programma riabilitativo di gruppo focalizzato sul ripristino delle funzioni attenzionali e della capacità di risoluzione dei problemi. È stato descritto da Evans (2001; 2005), che ha sviluppato un adattamento della combinazione tra il GMT e il PST. Le sessioni iniziali hanno l'intenzione di valutare le difficoltà cognitive dei pazienti e di identificare i desideri, il compito e il problema soggettivo, per poi introdurre e promuovere l'allenamento verso l'utilizzo di un modello di risoluzione dei problemi, composto da una lista di controllo cartacea e un paradigma di esercizi. L'intervento si propone di incoraggiare a adottare un approccio sistematico per individuare diverse modalità di risoluzione di problemi, contrastando quindi un metodo più impulsivo (attraverso la strategia "Stop! What am I doing?"), rivolto anche a monitorare il processo di raggiungimento degli obiettivi. Il trattamento di riabilitazione dell'Attenzione e del Problem-Solving (APS) ha lo scopo di facilitare l'identificazione di un obiettivo principale, sviluppare l'abilità di trovare soluzioni alternative pensando in maniera flessibile, valutare i vantaggi e gli svantaggi di ogni modalità di risoluzione, separare in sequenze il processo risolutivo, utilizzare delle strategie e monitorare i progressi e gli errori nel corso del comportamento di risoluzione di problemi, infine compiere una valutazione di tutto il procedimento.

L'APS si estende per 8-10 settimane ed è organizzato in sessioni di un'ora che si ripetono due volte a settimana. Uno studio che ha valutato l'efficacia di questo protocollo riabilitativo ha evidenziato la presenza di un significativo miglioramento di alcune componenti delle funzioni esecutive in un gruppo di pazienti con lesione frontale [Miotto et al., 2009].

CAPITOLO 3

PROPOSTA DI UN PROTOCOLLO DI RIABILITAZIONE COGNITIVA RIVOLTO AI DETENUTI: COGNITIVE REHABILITATION PROTOCOL-FOR INMATES

3.1 OBIETTIVI

Questa tesi è stata ideata, progettata e realizzata seguendo lo scopo di informare riguardo alle caratteristiche neuropsicologiche, in particolare a quelle neurocognitive, che si manifestano tipicamente nei detenuti in carcere. Inoltre, l'intenzione di questo terzo capitolo è quella di contribuire alla loro riabilitazione e reintegrazione in società attraverso la stesura di un protocollo di intervento cognitivo, che è stato elaborato con il fine di migliorare le funzioni cognitive che risultano essere tipicamente carenti in questa categoria.

Attualmente, dalle ricerche effettuate, non sono presenti in letteratura dei protocolli di riabilitazione neuropsicologica che puntano direttamente al rimedio cognitivo delle persone in carcere; a questo proposito, il presente lavoro di tesi mira ad avanzare un progetto innovativo e funzionale per incrementare alcune capacità che possono essere utili per il benessere degli individui in prigione e per favorire il momento della transizione verso il ritorno in società. In tal senso, è stato osservato che programmi, seppur non standardizzati, di training cognitivi possono essere efficaci nel produrre un miglioramento delle abilità cognitive proprio in questa categoria di soggetti, sia in fase adolescenziale [Rowlands et al., 2020] sia in età adulta [Tuominen et al., 2014]. Nello specifico, sulla base degli studi finora esaminati, è stato osservato che l'allenamento intensivo delle funzioni esecutive può contribuire alla riduzione del fenomeno della recidiva [Meijers et al., 2015]; inoltre, questa costellazione di abilità possiede un ruolo cruciale nell'auto-regolazione, nel funzionamento sociale e nella capacità di riadattamento alla vita quotidiana [Tarantino et al., 2021]. L'analisi svolta conduce alla conclusione che un programma mirato di riabilitazione cognitiva si rivela efficace anche per implementare la funzionalità di ulteriori interventi [Penadés et al., 2010]. Dunque, considerando le ricerche sperimentali condotte che prendono in esame quest'area di interesse, si consiglia di utilizzare il protocollo di riabilitazione cognitiva non come sostituto di altre tipologie di interventi, ad esempio quello di psicoterapia cognitivo-comportamentale, bensì in combinazione ad altri programmi; in questo modo si riesce a ottenere un esito significativamente migliore sul piano cognitivo, emotivo, sociale e comportamentale. Infatti, gli interventi correzionali correnti si fondano per lo più su metodi cognitivo-comportamentali, sul controllo della rabbia, sul ragionamento morale e sulle abilità

interpersonali; tuttavia se si integrassero questi programmi con la riabilitazione dei deficit cognitivi, che sono associati ad aggressività, violenza e recidiva, i detenuti potrebbero essere in grado di utilizzare le nuove capacità apprese in funzione del reinserimento in società e potrebbero ottenere vantaggi ancora maggiori dagli interventi già esistenti in contesto forense [Rocha et al., 2014].

Si è scelto deliberatamente di nominare il disegno di intervento con il termine riabilitazione cognitiva, essendo quello che si andrà a proporre un processo terapeutico che coinvolge più figure professionali e usufruisce di diverse tecniche e strategie al fine di promuovere un buon funzionamento fisico, psicologico e sociale nell'individuo, garantendo il suo valore sociale. Questa decisione deriva dalla particolare composizione del protocollo e dalla categoria distintiva a cui è rivolto. Infatti, il Cognitive Rehabilitation Protocol-for Inmates (CRP-I) si pone a metà strada tra l'intervento cognitivo e la riabilitazione cognitiva. L'intervento cognitivo può essere descritto come un approccio che utilizza training di una particolare abilità cognitiva con l'obiettivo di incrementare le prestazioni e prevenire il normale declino cognitivo; è quindi rivolto a individui con un funzionamento sano. Al contrario la riabilitazione cognitiva si presenta come una terapia atta a ripristinare o compensare le funzioni cognitive compromesse in seguito a lesioni o malattie, essendo dunque indirizzata a popolazioni cliniche [Bott e Kramer, 2017]. Si è optato per definire il CRP-I come programma di riabilitazione cognitiva in quanto, nonostante la categoria a cui è rivolto non rispecchi una popolazione clinica, il termine riabilitazione è fortemente connesso agli interventi volti al reinserimento in società degli individui che scontano una pena detentiva; inoltre, la condizione neurocognitiva di questo insieme di persone si colloca verso un funzionamento divergente.

La struttura di questo capitolo di tesi è organizzata anche con l'intento di indicare e suggerire una metodologia che può essere utilizzata per una futura e potenziale valutazione dell'efficacia del protocollo CRP-I.

3.2 MATERIALI E METODI

La progettazione del CRP-I è basata sull'analisi di numerosi studi condotti che determinano l'efficacia di alcuni programmi di intervento riabilitativo delle funzioni attentive ed esecutive su determinate popolazioni cliniche; inoltre, per favorire una stesura più funzionale del protocollo, la disamina di queste ricerche è stata incrociata con un'attenta verifica delle principali differenze e i relativi vantaggi dei metodi riabilitativi più importanti e adeguati alle caratteristiche

neurocognitive che si riscontrano tipicamente nei detenuti, in combinazione anche alla valutazione della praticità e dell'efficienza dei singoli esercizi selezionati e allo studio delle teorie cardinali relative alla classificazione di rango delle abilità esecutive.

Il CRP-I è composto da un approccio multicomponenziale, in cui sono presenti esercizi carta-matita, training computerizzati e una sintesi di protocolli che prevedono un trattamento riabilitativo di tipo metacognitivo svolto individualmente o in gruppo, dipendentemente dalla condizione cognitiva, emotiva e sociale della persona. I training carta-matita, con un costo limitato, permettono al soggetto di allenare ripetutamente una determinata funzione e di imparare a conoscere in profondità lo stesso esercizio migliorando l'accuratezza nello svolgimento di volta in volta; infatti, quanto maggiore è la pratica nel singolo training, più sarà veloce ed efficiente l'apprendimento [Logan e Etherton, 1994; Moutsopoulou et al., 2015]. Il metodo riabilitativo degli esercizi carta-matita può risultare vantaggioso nel momento in cui i soggetti che prendono parte al programma attuano delle resistenze o presentano delle difficoltà nello svolgimento di un allenamento di tipo computerizzato. Mentre l'utilità della riabilitazione computerizzata è evidente per numerosi aspetti: favorisce la motivazione e l'interesse del soggetto; è possibile la presentazione delle informazioni e la registrazione delle risposte nell'ordine dei millisecondi, garantendo un feedback immediato sulla qualità dell'esecuzione; inoltre, i vari esercizi sono flessibili e adattabili alla gravità della sintomatologia, con la possibilità di impostare livelli diversificati di difficoltà e modificazioni online della complessità in base alle risposte agli stimoli fornite dal soggetto; infine, questa metodologia di training permette, qualora ci sia la possibilità, di utilizzare i programmi computerizzati anche a casa. I training di tipo metacognitivo, invece, consentono di raggiungere un miglioramento nel funzionamento psicosociale e di potersi sperimentare in attività di gruppo, garantendo anche la presenza di compiti che prevedono discussioni relative a obiettivi e situazioni problematiche della vita quotidiana, assicurando un valore ecologico alla riabilitazione, sostenuto anche dagli esercizi computer-based. I training computerizzati e quelli metacognitivi forniscono la possibilità di una generalizzazione delle competenze, in particolare sono associati rispettivamente a un trasferimento vicino delle abilità apprese, come può essere l'esecuzione dell'abilità allenata in un nuovo contesto, e a un trasferimento lontano, ad esempio lo svolgimento di un'abilità, che richiede comunque la stessa funzione su cui ci si è addestrati, non allenata in un nuovo contesto. In linea con la complessa eterogeneità delle caratteristiche neuropsicologiche della popolazione carceraria, si è scelto di adottare un metodo multicomponenziale, che intervenga su più domini cognitivi attraverso approcci metodologici diversi. Sulla base degli studi presenti in letteratura, l'utilizzo di un sistema

basato sulla combinazione di più metodi riabilitativi risulta in miglioramenti funzionali maggiori e più duraturi [Resch et al., 2018].

La struttura del CRP-I è stata pianificata e organizzata in diversi moduli, ognuno dei quali è costituito da training rivolti all'allenamento principalmente di una funzione cognitiva. Le abilità da esercitare sono state selezionate a partire dai deficit neuropsicologici riscontrati negli studi scientifici sui detenuti e sono state ordinate seguendo una classificazione di rango delle funzioni stesse, stabilendo una gerarchia. In particolare, è fondamentale individuare l'abilità cognitiva più elementare nella gerarchia dei vari processi coinvolti, in quanto l'integrità della funzione cognitiva più basilare risulta necessaria per il rimedio delle altre funzioni; ad esempio, seguendo un modello integrativo gerarchico che sottolinea l'importanza della riabilitazione secondo un ordine preciso basandosi su evidenze relative allo sviluppo di determinate funzioni, si è giunti alla conclusione che la memoria di lavoro vada riabilitata prima del controllo inibitorio e che solo successivamente si intervenga sulla flessibilità cognitiva, siccome sarebbe un'abilità costruita sulle altre due [Tarantino et al., 2021; Garon et al., 2008]. Una seconda metodologia di ordinamento delle funzioni esecutive che è stata integrata nella stesura del protocollo si riferisce alla distinzione gerarchica tra abilità esecutive cosiddette calde e quelle fredde. Secondo questo modello, le prime sono utilizzate in compiti che richiedono una regolazione emotiva, ad esempio attività basate su meccanismi di ricompensa e gratificazione; dato questo sistema, le funzioni esecutive calde sono state inserite come oggetto di riabilitazione successivo a quelle fredde [Miyake et al., 2000].

Tenendo presente che il trattamento di riabilitazione neuropsicologica risulta maggiormente efficace quando viene utilizzato un approccio olistico, è rilevante che l'intervento sia individualizzato, costituito da esercizi impegnativi ma non troppo complessi al fine di stimolare miglioramenti e tenere alto il livello di motivazione. Una riabilitazione cognitiva individualizzata è attuabile solo dopo un'accurata valutazione preliminare orientata alla persona e all'ambiente in cui è immersa, analizzando la sua globalità. Il valore della creazione di un protocollo di riabilitazione cognitiva è definibile dalla sua funzione di base di partenza per adattare il trattamento secondo le caratteristiche neuropsicologiche del singolo individuo; può invece essere utilizzato nella sua interezza se è rivolto a un soggetto che rispecchia per intero i deficit cognitivi che il CRP-I intende stimolare.

Un ulteriore obiettivo per cui è funzionale e doveroso seguire esattamente la metodologia e la struttura del protocollo è la valutazione della sua efficacia. La valutazione di un protocollo di riabilitazione cognitiva richiede un processo lungo, complesso e multicomponentiale. È importante che il disegno sperimentale sia sviluppato in maniera tale da escludere le variabili

indesiderate che possono svolgere un ruolo rilevante nella costruzione dei risultati; per questo scopo è consigliato l'uso del procedimento dello studio randomizzato controllato (Randomized Control Trial, RCT), in cui i partecipanti, che sono selezionati con caratteristiche pressoché identiche, vengono assegnati in modo casuale al gruppo sperimentale, che riceve il trattamento, o al gruppo di controllo. Al fine di ottenere maggiori informazioni riguardo l'efficacia e la specificità del protocollo riabilitativo può essere utile utilizzare due differenti gruppi di controllo: un gruppo di controllo passivo, che non riceve alcun trattamento, e un gruppo di controllo attivo, che riceve un trattamento non specifico o simile a quello di cui si vuole verificare la funzionalità (come può essere il Multifaceted Treatment of Executive Dysfunction), riuscendo, in questo modo, a confrontare gli effetti di due programmi riabilitativi. È imprescindibile che i partecipanti selezionati in tutti i gruppi, sia in quello sperimentale che in quelli di controllo, si presentino con variabili demografiche, neuropsicologiche e neurologiche comuni tra loro.

La potenziale selezione dei partecipanti per una futura sperimentazione che valuti l'efficacia del CRP-I dovrebbe seguire determinati criteri di inclusione e di esclusione. In particolare, i gruppi sarebbero composti da individui con età compresa tra i 18 e i 50 anni che sono attualmente in carcere e che non saranno reintegrati in società prima di 12 mesi. L'efficacia di questo protocollo riabilitativo dovrebbe dapprima essere verificata su soggetti che presentano abilità cognitive deficitarie senza comorbidità diagnosticate, escludendo dunque le persone con disturbi di personalità, con disabilità intellettiva, con disturbi dell'umore, con disturbi da uso di sostanze e altre. Successivamente, nel caso in cui l'efficacia del programma di riabilitazione cognitiva fosse confermata sperimentalmente, allora potrebbe essere proposto un disegno di ricerca per valutarne la validità su detenuti che presentano patologie in comorbidità.

Al fine di individuare quali soggetti possano rispettare questi criteri è necessaria la fase di assessment. La fase di assessment prevede, generalmente dopo l'esame neurologico, una valutazione neuropsicologica completa che permetta di determinare e distinguere le prestazioni deficitarie e quelle preservate; accanto a questa valutazione psicometrica, si mostra fondamentale indagare anche la storia anamnestica ed esperienziale della persona. Basandosi su un approccio olistico, è importante svolgere una valutazione più globale, che prenda in considerazione pure la capacità di apprendimento dall'esperienza, che si può valutare tramite l'Iowa Gambling Task [Bechara et al., 1994], la componente emotiva, utilizzando ad esempio STAI [Spielberger et al., 1980; Spielberger, 1989] e BDI-II [Beck et al., 1996], quella comportamentale, con l'Overt Aggression Scale, (OAS) [Yudofsky et al., 1986; Margari et al., 2005] e il Psychopathic Personality Inventory-Revised (PPI-R) [Lilienfeld et al., 2005] e la percezione delle emozioni, attraverso, tra gli altri, il Facial Expression Naming Task [Hornak et al., 1996] e il Facial Emotion

Recognition Test. Bisogna appurare se siano presenti deficit di tipo sensoriale o motorio e risulta utile ottenere dati in merito allo stato motivazionale dell'individuo. Prima di cominciare con la fase del trattamento, la metodologia riabilitativa prevede che sia esaminata la prestazione di base (baseline) in compiti nei quali si prevede che la prestazione del soggetto incrementerà a seguito del programma cognitivo e anche in compiti in cui si ipotizza che il protocollo non provochi un miglioramento, in modo tale da controllare se i suoi effetti siano specifici o più generici. Una valutazione di baseline si deve eseguire nuovamente al termine della riabilitazione al fine di poter confrontare le due prestazioni e valutare l'efficacia del trattamento. L'efficacia di un intervento riabilitativo va considerata analizzando le modificazioni quantitative ai test neuropsicologici, ma anche dai miglioramenti in relazione alla funzionalità interpersonale, al benessere generale e alla generalizzazione delle competenze acquisite. Sarebbe notevole se ci fosse la possibilità di verificare se siano presenti dei cambiamenti funzionali in seguito all'intervento cognitivo attraverso tecniche di neuroimaging, comparando l'attività cerebrale nel momento di baseline a quella registrata alla fine del trattamento. Quando si effettua una valutazione è preferibile usare batterie di test, cioè un insieme di vari reattivi psicologici che indagano diverse componenti del fenomeno analizzato. Questa propensione è rispettata specialmente nel caso della verifica di abilità eterogenee come le funzioni esecutive. L'uso del Frontal Assessment Battery (FAB) [Dubois et al., 2000; Mondini et al., 2009], che è composto da una serie di prove, permette una valutazione globale delle competenze esecutive. Il FAB (Figura 1) esplora capacità verbali, di giudizio e di pianificazione motoria in sei sottoprove con punteggio separato. Nello specifico, le sei prove, verbali e non verbali, valutano: l'abilità legata al ragionamento logico-astratto attraverso il compito delle somiglianze o analogie, la flessibilità cognitiva con il test di fluenza fonemica, la programmazione e l'esecuzione di azioni sequenziali con la prova delle serie motorie, la sensibilità all'interferenza con il compito delle istruzioni contrastanti, l'abilità di controllo inibitorio con il Go-No-Go e anche nel comportamento di prensione.

Frontal Assessment Battery (FAB)
B Dubois-B Pillon-A Slachevsky-I Litvan
Hôpital del la Salpêtrière, 75013 Paris, France

Sei test da usare al letto del paziente (non richiedono più di 10 minuti)

1. Somiglianza (concettualizzazione)

- *"In che cosa sono simili :*
 - una banana e un'arancia
- (In caso di fallimento totale: "non sono simili" o di fallimento parziale: "entrambe hanno la buccia", aiutare il paziente: " la banana e l'arancia sono entrambe"; ma assegnare 0 a questa risposta: non aiutare il paziente per i due successivi item)
 - un tavolo e una sedia?
 - Un tulipano, una rosa e una margherita?"
- punteggio: solo le risposte categoriali (frutta, mobili, fiori) sono considerate corrette.

3 risposte corrette	3
2 risposte corrette	2
1 risposta corretta	1
nessuna risposta corretta	0

2. Fluenza fonemica (flessibilità mentale)

- *"Dica il maggior numero possibile di parole che cominciano con la lettera "S", qualsiasi parola eccetto cognomi o nomi propri".*
- Se il paziente non dà nessuna risposta nei primi 5 secondi, dire: "Per esempio, serpente". Se il paziente si ferma per oltre 10 secondi, stimolarlo dicendo: "Qualsiasi parola che cominci con la lettera "S". La prova dura 60 secondi.
- Punteggio: ripetizioni o variazioni (scarpa, scarpone), cognomi o nomi propri non sono contate come risposte corrette.

Più di 9 parole	3
Da 6 a 9 parole	2
Da 3 a 5 parole	1
Meno di 3 parole	0

3. Serie Motorie (programmazione)

- *"Guardi con attenzione quello che faccio".*
- L'esaminatore seduto di fronte al paziente effettua tre volte, da solo, con la mano sinistra la serie di Luria "pugno-laglio-piatto".
- *"Ora faccia lo stesso, con la mano destra prima con me poi da solo".*
- L'esaminatore effettua tre volte la stessa serie con il paziente, poi gli dice: "continua da solo"
- Punteggio:
 - il paziente effettua da solo, correttamente, 6 serie consecutive 3
 - il paziente effettua da solo, correttamente, almeno 3 serie consecutive 2
 - il paziente sbaglia da solo, ma effettua correttamente almeno 3 serie consecutive con l'esaminatore 1
 - il paziente non riesce ad effettuare 3 serie consecutive neppure con l'esaminatore 0

C:\Documents and Settings\UK\Documents\PSICO\Test-Scales\FAB.doc

4. Istruzioni contrastanti (sensibilità all'interferenza)

- *"Batta due volte quando io batto una volta".*
- Per essere sicuri che il paziente abbia capito le istruzioni, si effettua una serie di tre prove : 1-1-1.

- *"Batta una volta quando io batto due volte".*
- Per essere sicuri che il paziente abbia capito le istruzioni, si effettua una serie di tre prove : 2-2-2.

L'esaminatore effettua la serie seguente : 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

- punteggio :
 - nessun errore 3
 - 1 o 2 errori 2
 - più di 2 errori 1
 - il paziente batte come l'esaminatore per almeno 4 prove consecutive 0

5. Go - No - Go (controllo inibitorio)

- *"Batta una volta quando io batto una volta".*
- Per essere sicuri che il paziente abbia capito le istruzioni, si effettua una serie di tre prove : 1-1-1.

- *"Non batte quando io batto due volte".*
- Per essere sicuri che il paziente abbia capito le istruzioni, si effettua una serie di tre prove : 2-2-2-2.

L'esaminatore effettua la serie seguente : 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

- punteggio :
 - nessun errore 3
 - 1 o 2 errori 2
 - più di 2 errori 1
 - il paziente batte come l'esaminatore per almeno 4 prove consecutive 0

6. Comportamento di prensione (autonomia ambientale)

- L'esaminatore è seduto di fronte al paziente. Mettere le mani del paziente con le palme in alto, appoggiate sulle ginocchia. Senza dire nulla e senza guardare il paziente, l'esaminatore porte le sue mani vicino a quelle del paziente e ne tocca le palme, contemporaneamente da ambo i lati, osservando se il paziente spontaneamente le afferra. Se il paziente le afferra, l'esaminatore prova di nuovo dopo avergli detto: "Non prenda le mie mani"

- punteggio :
 - il paziente non afferra le mani dell'esaminatore 3
 - il paziente e vita o chiede cosa deve fare 2
 - il paziente afferra le mani senza esitazione 1
 - il paziente afferra le mani dell'esaminatore anche dopo che gli ha chiesto di non farlo 0

TOTALE/18

C:\Documents and Settings\UK\Documents\PSICO\Test-Scales\FAB.doc

Figura 1. FAB

Gli strumenti usati per la valutazione delle funzioni esecutive sono generalmente costituiti da compiti altamente strutturati, che non presentano un alto livello di validità ecologica, in quanto non riescono a cogliere le reali problematiche che le persone con compromissioni a livello esecutivo riscontrano nelle attività di vita quotidiana. Inoltre, vari reattivi psicologici che verificano le abilità esecutive non possono essere impiegati per valutare l'efficacia di un programma riabilitativo a causa di una scarsa affidabilità test-retest [Parsons et al., 2008]. Per questi motivi sono state sviluppate delle batterie che misurano le funzioni esecutive coinvolte nella vita quotidiana in situazioni simili a quelle quotidiane, come il Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS) [Antonucci et al., 2010; Wilson et al., 1996]. Questa batteria di test è costituita da sei esercizi, in cui, per ogni compito, il soggetto ha libertà di decisione per quanto concerne l'organizzazione della soluzione e il modo in cui gestire il tempo a disposizione. Il primo test è il cambio di regola delle carte, che misura la flessibilità cognitiva utilizzando oggetti familiari. Il BADS prosegue con il test di programmazione di azioni, in cui, al fine di risolvere un problema, è richiesta la combinazione in una precisa sequenza di alcuni strumenti che vengono forniti. Il terzo è la ricerca di chiavi, nel quale viene valutata la funzionalità della strategia messa in atto dal soggetto per cercare un mazzo di chiavi. L'esercizio successivo è relativo alla capacità di fare stime cognitive riguardo alla durata di alcuni eventi. Il test della mappa dello zoo (Figura 2) misura l'abilità di programmare un percorso tra una serie di tragitti proposti. Infine, l'ultimo compito è il test modificato dei sei elementi, che valuta la capacità di organizzare sei compiti e di svolgerli in un tempo limite di dieci minuti.



Figura 2. BADS: Test della mappa dello zoo

Quando si valutano le funzioni esecutive, è utile misurare anche il livello intellettuale e le capacità cognitive in generale, in modo tale da verificare se la prestazione nei test esecutivi sia influenzata da una compromissione cognitiva più generica. All'adempimento di questo scopo può essere vantaggioso somministrare batterie di test quali Mini Mental State Examination (MMSE) [Folstein et al., 1975], Montreal Cognitive Assessment (MoCA) [Nasreddine et al., 2005; Santangelo et al., 2015] o Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R) [Mioshi et al., 2006; Pigliautile et al., 2012] come dispositivi di screening cognitivo; per ottenere una valutazione cognitiva più specifica si può ricorrere alla Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) [Wechsler, 2008] oppure alle Matrici Progressive Colorate di Raven (CPM) [Caffarra et al., 2003], un test indipendente dalla cultura che misura l'intelligenza non verbale. La misurazione, invece, delle componenti dell'attenzione può essere svolta con il TEA [Zimmermann e Fimm, 1994]. Un'indagine più approfondita del funzionamento delle abilità cognitive di alto ordine è garantita dall'utilizzo di ulteriori strumenti di valutazione standardizzati, rappresentati da singoli test che misurano determinate componenti delle funzioni esecutive. Tra questi si possono citare:

- Digit Span Backward → è contenuto nelle scale WAIS e misura il livello di memoria di lavoro di cifre in modalità verbale. Viene richiesto al soggetto di ripetere al contrario la sequenza di cifre letta dall'esaminatore. Il compito è suddiviso in sette livelli di difficoltà, ognuno composto da una coppia di sequenze; ad ogni livello successivo si aggiunge una cifra rispetto al precedente. Nel caso in cui il partecipante ripeta al contrario almeno una stringa di cifre in modo corretto, si passa al livello seguente; ma se commette errori in entrambe le sequenze, il test si conclude.
- Span di Corsi inverso [Monaco et al., 2013] → il test è rappresentato da una tavoletta di legno su cui sono incollati nove cubetti disposti in maniera asimmetrica. L'esaminatore li tocca in una sequenza standard di lunghezza crescente, il soggetto deve replicare la sequenza mostrata al contrario.

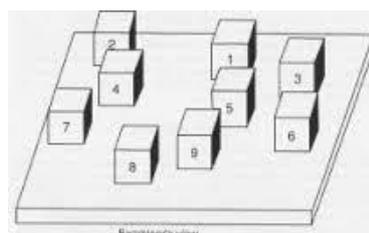


Figura 3. Span di Corsi inverso

- Stroop Color and Word Test (SCWT) [Barbarotto et al., 1998] → è una scala di misurazione che è in grado di valutare anche il controllo inibitorio nel terzo subtest. Infatti, il soggetto è sollecitato a inibire la lettura delle parole e a denominare il colore dell'inchiostro con cui sono scritte.

VERDE	ROSSO	BLU
VIOLA	ROSSO	VERDE
VIOLA	BLU	VERDE
BLU	VIOLA	ROSSO

Figura 4. esempio di SCWT

- Stop Signal Task [Logan, 1994] → è un compito utile al fine di indagare la capacità di inibizione di una risposta motoria. Viene presentato uno stimolo target su uno schermo a cui il soggetto è istruito a reagire il più velocemente e accuratamente possibile premendo un tasto; il compito di reazione allo stimolo target dev'essere interrotto quando occasionalmente, nel 25% delle prove, un segnale uditivo o visivo suggerisce al soggetto di trattenersi dal rispondere in quella specifica prova.

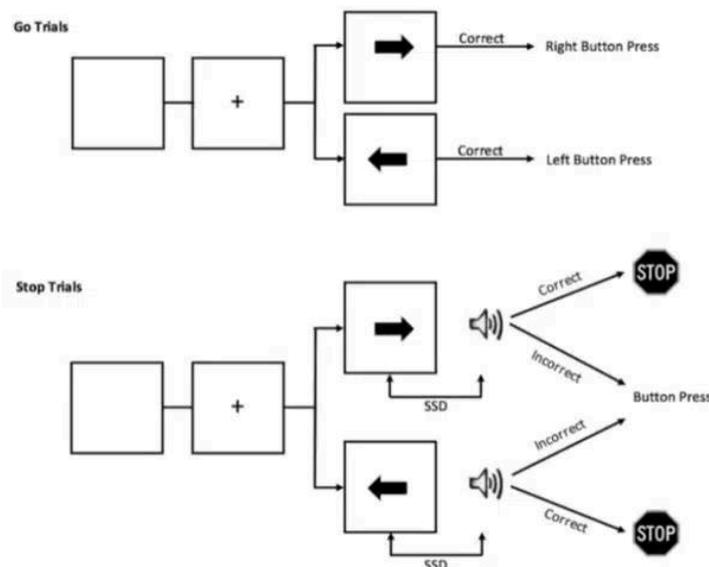


Figura 5. esempio di Stop Signal Task

- Trail Making Test-B (TMT-B) [Giovagnoli et al., 1996] → è un indice del livello di flessibilità cognitiva, siccome il compito del soggetto è unire con un tratto di matita dei cerchi che presentano al loro interno dei numeri e cerchi con delle lettere in modo alternato e in ordine crescente (1-A-2-B-3-C).

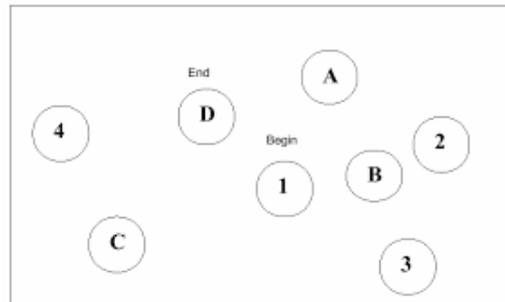


Figura 6. esempio di TMT-B

- Wisconsin Card Sorting Test (WCST) [Grant e Berg, 1948; Laiacona et al., 2000] → è una prova di categorizzazione con criteri variabili, utilizzata per valutare l'abilità di ragionamento astratto e di flessibilità cognitiva in risposta alle variazioni delle contingenze ambientali. Il WCST è composto da quattro carte-stimolo e due mazzi di 64 carte-risposta. Queste ultime differiscono tra loro in termini di colore (rosso, giallo, blu, verde), forma (croce, cerchio, triangolo, stella) e numero (da uno a quattro). È richiesto al soggetto di associare le carte tra loro in base a una delle caratteristiche (colore, forma o numero) senza che il criterio di assegnazione sia esplicitato; infatti, dev'essere dedotto dalle risposte dell'esaminatore che al termine di ogni categorizzazione dice se l'associazione delle carte è corretta o meno.

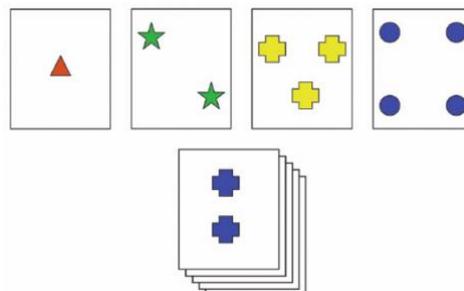


Figura 7. WCST

- Torre di Londra (TOL) [Sannio et al., 2006] → valuta l'abilità di decisione strategica, di problem solving e di pianificazione. Il test è costituito da tre pioli di lunghezza differente montati su una struttura di legno e da tre palline di colore diverso (rosso, blu, verde). È formato da dodici prove, di difficoltà crescente, ognuna delle quali parte da una configurazione di base e richiede al soggetto di riprodurre una determinata configurazione attraverso un numero stabilito di spostamenti. Le regole da seguire per raggiungere la configurazione finale sono: si può rimuovere solo una pallina per volta, si può muovere la pallina solo direttamente da un piolo ad un altro, si può collocare una sola pallina sul piolo più piccolo, due su quello medio e tre su quello più lungo.

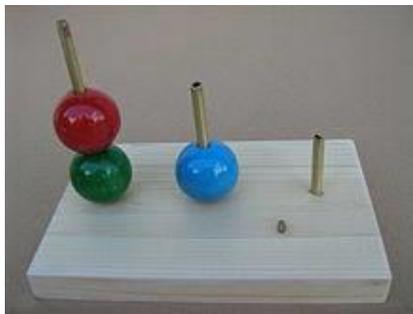


Figura 8. TOL

- Balloon Analogue Risk Task (BART) [Lejuez et al., 2002] → è uno strumento computerizzato di valutazione del comportamento impulsivo e del processo decisionale in condizione di rischio. I partecipanti hanno la possibilità di guadagnare virtualmente denaro cliccando su un pulsante. Ogni volta che il pulsante viene premuto, il palloncino si gonfia in modo incrementale e il denaro virtuale cresce; ma solo fino a una certa soglia, non determinata e variabile, oltre la quale il palloncino scoppia e il guadagno virtuale di quella prova viene perduto. Nel caso in cui i soggetti decidano di incassare i soldi virtuali prima che il palloncino esploda, allora raccolgono quelli guadagnati nella prova corrente.

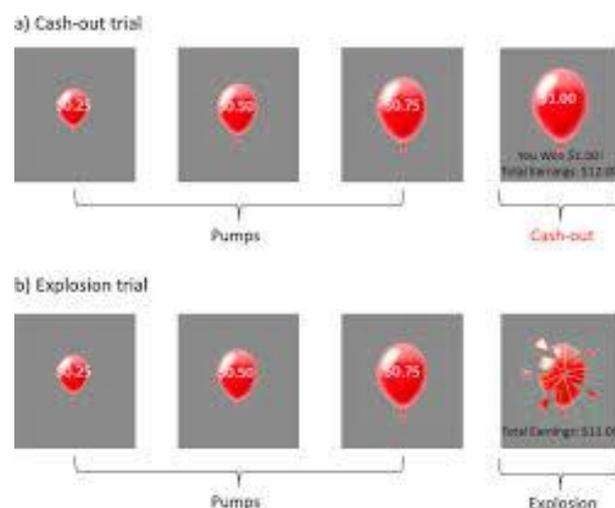


Figura 9. BART

La scelta di utilizzare questi strumenti valutativi dipende dall'obiettivo della misurazione, dalla disponibilità di risorse e dalle caratteristiche del campione che si sta analizzando. A tale proposito, sono stati selezionati e descritti i test più indicati per valutare le funzioni esecutive nella popolazione carceraria e di cui sono presenti validazioni italiane. In ogni caso, al fine di verificare l'efficacia del protocollo e in particolare dei suoi effetti a lungo termine, è importante che venga ripetuta una valutazione a distanza di settimane o mesi (follow-up).

3.3 PROTOCOLLO DI RIABILITAZIONE COGNITIVA RIVOLTO AI DETENUTI

Il CRP-I è strutturato in nove moduli, ordinati in modo gerarchico e corrispondenti ad altrettanti domini cognitivi, al fine di promuovere la stimolazione delle principali funzioni esecutive che risultano deficitarie nei detenuti nelle case di reclusione, in modo tale da contribuire alla loro riabilitazione. Gli esercizi sono stati organizzati secondo livelli di difficoltà crescente. I singoli compiti tramite cui avviene l'allenamento richiedono spesso l'utilizzo di una serie di funzioni che interagiscono per soddisfare le richieste della prova. Le esercitazioni sono state selezionate con lo scopo di mantenere la difficoltà dei training a soglia, ovvero cercando di garantire la presenza di un'attività sfidante rispetto alle abilità che dispone l'individuo. Al fine di conservare un buon livello di motivazione e di coinvolgimento partecipativo, il CRP-I è stato progettato con l'inserimento di alcune varianti di esercizi che richiedono l'uso di una stessa funzione. La durata media del protocollo di riabilitazione cognitiva è di circa sei mesi complessivi; tuttavia, presenta un'estensione temporale leggermente variabile poiché il passaggio ai training di difficoltà maggiore dipende dal superamento di un punteggio di cut-off (75%), che esprime un indice di correttezza nell'esecuzione del compito, e una riduzione del 25% nel tempo di svolgimento della

prova per gli esercizi in cui viene misurato il tempo impiegato. È utile che i cicli di trattamento siano caratterizzati da incontri frequenti e scanditi con costanza per favorire l'acquisizione di nuove competenze; per questo si consiglia di svolgere il trattamento tre volte a settimana per un'ora a sessione e di applicare l'intervento nelle ore della mattina, nelle quali le funzioni cognitive possono essere più preparate ad attività intense ed impegnative.

- Modulo 1: Attenzione

Il primo intervento cognitivo è rivolto al training dell'attenzione, poiché le abilità attentive sono elementi significativi e imprescindibili che stanno alla base delle funzioni esecutive. Con l'obiettivo di riabilitare le componenti dell'attenzione in modo completo ed efficace, si è optato per la selezione dell'Attention Process Training-3 [Sohlberg e Mateer, 2010]. Per una descrizione esauriente dell'APT-3 si rimanda al paragrafo 2.3.2.

- Modulo 2: Memoria di lavoro

Un intervento di riabilitazione cognitiva che si dimostra in grado di migliorare la memoria di lavoro presenta effetti di trasferibilità, ovvero effetti positivi anche sulle altre abilità cognitive, seppur non trattate direttamente [Cavallini, 2023]. L'ordine dei seguenti training è stato pianificato attentamente ed è il risultato dell'analisi combinata di diverse variabili; in particolare legate alle sottocomponenti della memoria di lavoro (es. visuo-spaziale vs verbale), alla modalità di presentazione degli stimoli, alla difficoltà intrinseca di ogni esercizio e alla presenza di ulteriori funzioni esecutive implicate.

WM Task [Tarantino et al., 2021] → è un training computerizzato che si basa sul paradigma 1-back. Il soggetto è istruito a premere il più velocemente possibile un tasto ogni volta che la carta che appare sullo schermo è identica a quella presentata immediatamente prima. L'esercizio è composto da cinque blocchi di venti prove ciascuno; i primi due blocchi sono di prova e sono utili per familiarizzare con il training e assicurarsi che ci sia stata una buona comprensione delle istruzioni. Nel primo blocco, le carte sono visualizzate per 1500 ms e la loro presentazione è separata da 3000 ms di schermo vuoto (Inter-Trial-Interval, ITI). Se il soggetto riesce a raggiungere un punteggio di correttezza maggiore di 75%, allora viene aggiornata la difficoltà della prova, manipolando la durata dello schermo vuoto (3500, 4000, 4500 ms) per caricare maggiormente il processo di ritenzione in memoria.

2-back training [Najberg et al., 2021] → il compito del soggetto è di trascinare verso la parte inferiore dello schermo e rilasciare l'immagine di un alimento solo se il penultimo item apparteneva alla stessa categoria alimentare. Le immagini del cibo [Blechert et al., 2014] sono divisibili in 10 categorie, tra cui carne, pane, cioccolato, torta, frutta, verdura, formaggio e altre. Questo training può essere implementato come applicazione Android sviluppata nella versione del 2018 di Unity (Unity3d. com 2015) e si può ottenere facendone richiesta agli autori.

SORT Task (COGMED-QM) [<https://www.cogmed.com>] → è un esercizio computerizzato presente nella versione per adulti di COGMED. Il training è composto da una griglia (4x4) di pannelli grigi; alcuni di questi pannelli, uno alla volta, si illuminano per circa 1000 ms, facendo vedere un numero presente in ogni pannello. Occorre ricordare l'ordine di presentazione dei numeri e ricostruire il percorso dal numero più basso a quello più alto.

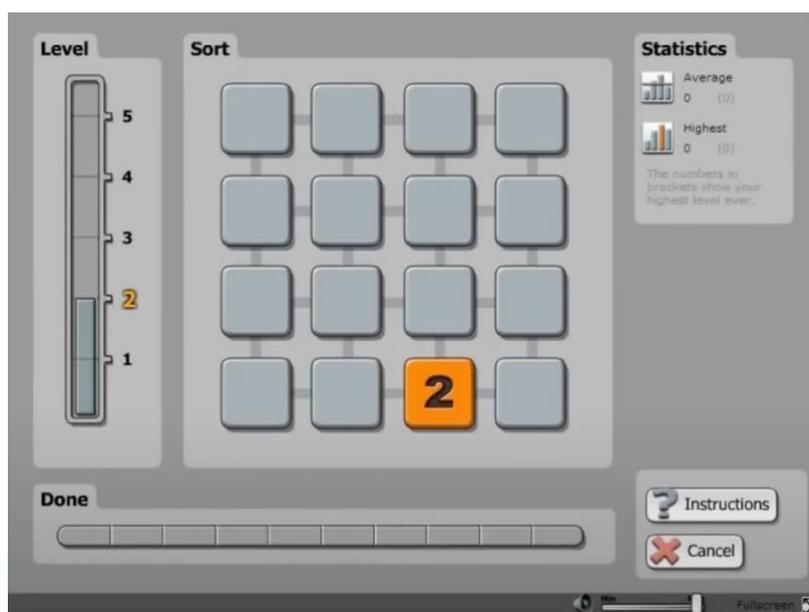


Figura 10. SORT Task

ROTAZIONE (Cogpack®) → è un training che consiste nello svolgimento di esercizi di rotazione, in relazione ai tre assi spaziali (x, y, z), di figure, al fine di far coincidere la figura con quella che ha la funzione di esplicitare la posizione finale. Questo compito è stato inserito con lo scopo di permettere un lavoro intensivo sulla componente visuo-spaziale della memoria di lavoro.

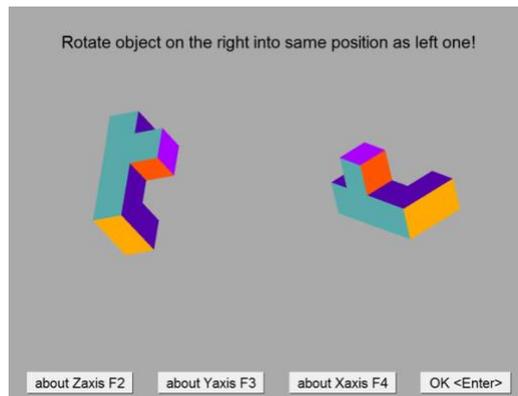


Figura 11. Esempio di ROTAZIONE

PAROLA SCOMPARSA [<https://www.trainingcognitivo.it/GC/funzioniesecutive>] → il soggetto ascolta due liste di parole per ogni livello di difficoltà (da 1 a 5). La seconda lista contiene le stesse parole eccetto una; quindi, il soggetto è tenuto a individuare la parola mancante e scriverla sulla tastiera. Il primo livello è costituito da serie di tre parole, l'ultimo di sette.

Alpha Span [Nisi, 2020] → è un esercizio che implica l'attivazione e la manipolazione di informazioni. Il training consiste nell'ascolto da parte del soggetto di una lista di parole, con una lunghezza che varia da 3 a 6 item. Viene richiesto al soggetto di ricordare le parole e ripeterle in ordine alfabetico.

Sequenze di numeri e lettere [Iannocari, 2023] → è richiesto al soggetto di memorizzare i primi elementi della sequenza composta da numeri e lettere. La difficoltà crescente è garantita dall'aumentare degli elementi della sequenza e degli elementi che bisogna ricordare e rievocare. In questo esercizio si possono inserire delle varianti che vedono coinvolte anche altre funzioni, quali inibizione e flessibilità: è possibile, infatti, modificare alcuni criteri del regolamento, proponendo di rievocare solo numeri o solo lettere; oppure di memorizzare gli elementi in posizioni dispari, piuttosto che in posizioni pari.

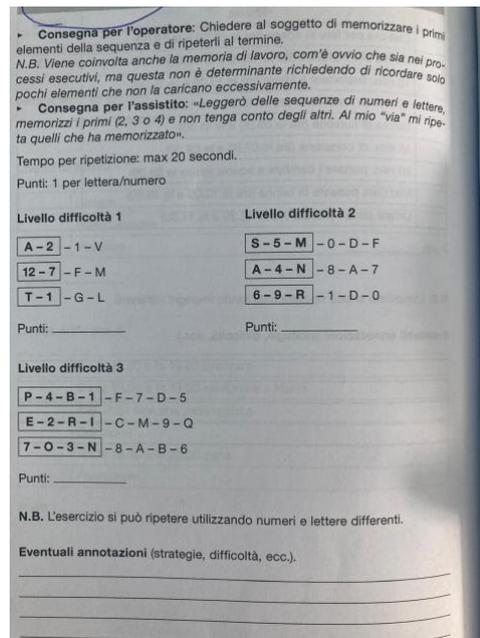


Figura 12. Sequenze di numeri e lettere

PASAT [<https://www.trainingcognitivo.it/GC/PasatWeb/>] → questo training si basa sullo strumento di valutazione cognitiva Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) [Sampson, 1956]. È possibile selezionare l'esercitazione in modalità unicamente visiva, solo uditiva, concordante o discordante tra le due modalità. Il compito del soggetto consiste nel rispondere scrivendo il risultato della somma degli ultimi due numeri presentati. La modificazione del livello di difficoltà è permessa tramite diverse possibilità; infatti, oltre all'addizione, si può scegliere di effettuare la sottrazione tra numeri. È permesso anche cambiare la quantità di item presenti in ciascuna prova e la lunghezza di span dei numeri da considerare per l'operazione, è possibile anche diminuire il tempo di esposizione (minimo 2000 ms) e si può aumentare la quantità del numero più grande, rendendo così le operazioni più complicate.

WM Updating [Maraver et al., 2016] → è un training che deriva da un adattamento della prova di aggiornamento di parole di Palladino e Cornoldi (2001). Viene presentato un gruppo di scatole numerate e, aprendosi una alla volta, vengono visualizzati elementi di diverse categorie (cibo, oggetti, animali, vestiti) in sequenza. Per ogni prova erano considerati rilevanti gli elementi di una sola categoria (es. animali). Il soggetto viene istruito a rievocare gli elementi più grandi (o più piccoli) di una determinata categoria, selezionando la scatola o le scatole che li contengono. Per esempio, se la regola della sperimentazione impone di richiamare l'animale più piccolo e gli articoli presentati sono: mela, gatto, pantaloni, ape, sedia, elefante; allora la scelta corretta sarà

ape. Il carico di memoria può essere manipolato aumentando il numero di elementi da ricordare (da 1 a 7), il numero di distrattori che appartengono alla categoria target (da 1 a 7) e il numero di distrattori di diverse categorie (da 2 a 20). La modificazione della regola grande-piccolo è assicurata dal programma, che cambia casualmente la regola e mantiene una proporzione uguale tra le due modalità all'interno di un livello.

Span di Somme [<https://www.trainingcognitivo.it/GC/spansomme/>] → è un training che richiede al soggetto di eseguire operazioni utilizzando come stimolo le cifre dei numeri visti o ascoltati. L'inserimento della funzione di flessibilità cognitiva è osservabile nell'alternanza di due compiti durante l'esercitazione; infatti, nella prima tipologia si dovranno sommare tutte le cifre di cui è formato il numero, mentre nella seconda si dovrà alternare una somma a una sottrazione. È possibile svolgere il training in modalità manuale oppure automatica, che prevede un bilanciamento della difficoltà in funzione della correttezza delle risposte. Un incremento della complessità è fornito dall'aumento della quantità di cifre che compongono i numeri (span), dalla velocità (lento, medio, veloce), dalla regola e dal tipo di stimolo (visivo, uditivo, concordante, discordante).



Figura 13. Span di Somme, prima tipologia



Figura 14. Span di Somme, seconda tipologia

N-back [Maraver et al., 2016] → è un esercizio che presuppone di capacità di monitoraggio, di mantenimento e di continuo aggiornamento di diversi elementi. Il training computerizzato è costituito da una casa con sei finestre. Al soggetto è richiesto di rilevare la coincidenza tra le posizioni (apertura/chiusura delle finestre), i suoni o la combinazione di entrambe le modalità. Ogni volta che un elemento della modalità rilevante in quella prova corrispondeva a quello presentato n posizioni prima (da 1 a 8), il soggetto è istruito a premere un pulsante.

Categorization Working Memory Span task (CWMS) [De Beni et al., 2008; Brum et al., 2017; Spironelli et al., 2020], Verbal Working Memory Intervention → è una versione computerizzata del CWMS. Al pari della versione originale, è costituita da dieci serie di elenchi di parole. Ciascuna serie può essere formata da un minimo di 2 elenchi a un massimo di 6; invece ogni elenco è composto da 5 parole di frequenza medio-alta. Per ogni elenco di parole, gli item compaiono in sequenza per 2000 ms al centro dello schermo bianco. Successivamente alla presentazione della prima lista di parole, viene mostrato un triangolo in associazione a un suono che segnala la fine della lista. Compare poi la seconda lista dello stesso set. Il compito dei soggetti è di leggere a mente ogni parola che compare sullo schermo e premere un pulsante ogni volta che appare un sostantivo di animale; inoltre, al termine di ogni serie, è richiesto di ricordare e rievocare l'ultima (o la prima, cambiando la regola in modo alternato) parola di ogni elenco (ricordare da 2 a 6 parole a seconda della lunghezza della serie), oppure ricordare la parola che è stata presentata dopo un suono (differente da quello che indica la fine dell'elenco).

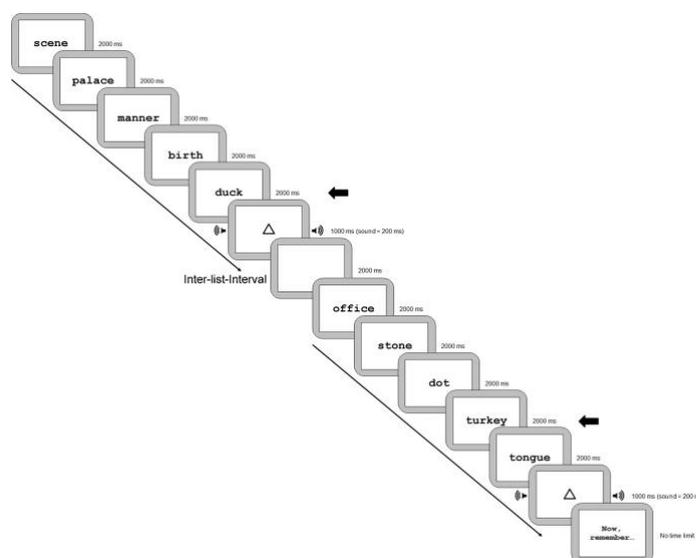


Figura 15. CWMS

Matrix Task, Visuo-Spatial Working Memory Intervention [Cornoldi et al., 2007; Cavallini, 2023] → è un training cognitivo computerizzato formato da set di diverse lunghezze (da due a cinque serie) e ciascuna serie è composta da tre presentazioni di posizioni di un punto (target) su matrici 4x4. I soggetti devono richiamare le posizioni del target alla fine del set e sono istruiti a premere un pulsante quando un punto compare nella cella di colore grigio. I punti rilevanti, la cui posizione è da rievocare selezionandola su una griglia vuota al termine di ogni set, cambiano in modo alternato tra gli stessi set: nel primo set si devono richiamare le ultime posizioni di ogni tris di presentazioni; nel secondo, le prime posizioni di ogni tris; nel terzo, le ultime; e così via. La complessità del compito può essere manipolata modificando la quantità di posizioni del target per ogni serie (fino a quattro), cambiando il numero di celle grigie, i tempi di presentazione di ogni griglia o l'intervallo temporale tra una matrice e la successiva.

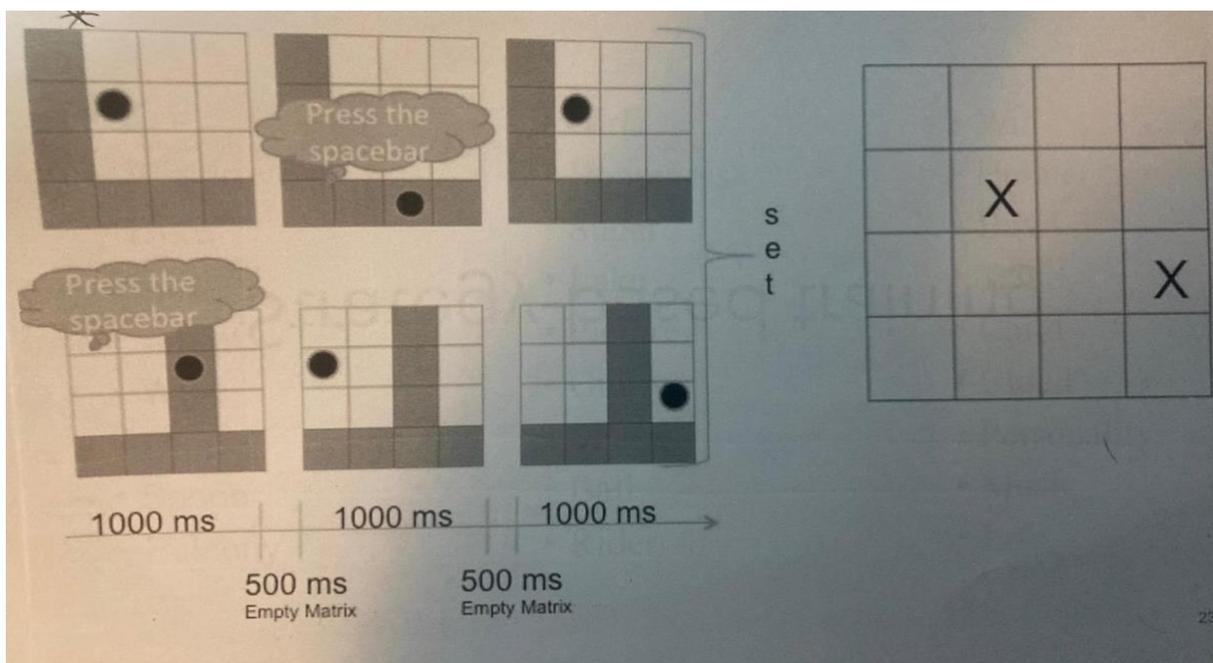


Figura 16. Matrix Task, Visuo-Spatial Working Memory Intervention

- Modulo 3: Inibizione

SART [Casadio, 2018] → è un training computerizzato, in cui compaiono al centro dello schermo dei numeri (compresi tra 1 e 9) in sequenza, alternati da un simbolo; ogni numero viene visualizzato per 250 ms. Il compito del soggetto consiste nel premere un pulsante alla comparsa di ogni numero, eccetto quando appare uno specifico numero definito a priori, per il quale il

soggetto deve inibire la risposta motoria. Il soggetto è tenuto dunque a memorizzare il numero su cui deve inibirsi e a svolgere l'esercizio, che ha una durata di dieci minuti. Il programma garantisce una generazione randomizzata del numero che implica inibizione. Per questo compito si registrano il tempo di risposta del soggetto e l'accuratezza. La difficoltà crescente del training è promossa dalla variazione di durata del simbolo che intervalla i numeri (2000, 1500, 1000 ms).

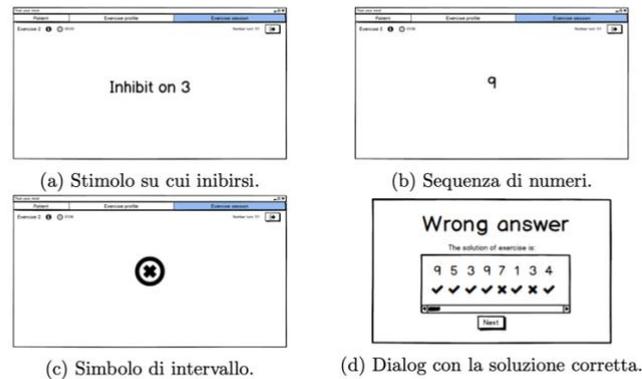


Figura 17. SART

Go/NoGo Training [Najberg et al., 2021] → è un esercizio computerizzato in cui il soggetto è istruito a trascinare verso la parte inferiore dello schermo e a rilasciare l'item, che appartiene a una classe di cibo, il più velocemente possibile solo quando appartiene a una categoria target definita a priori.

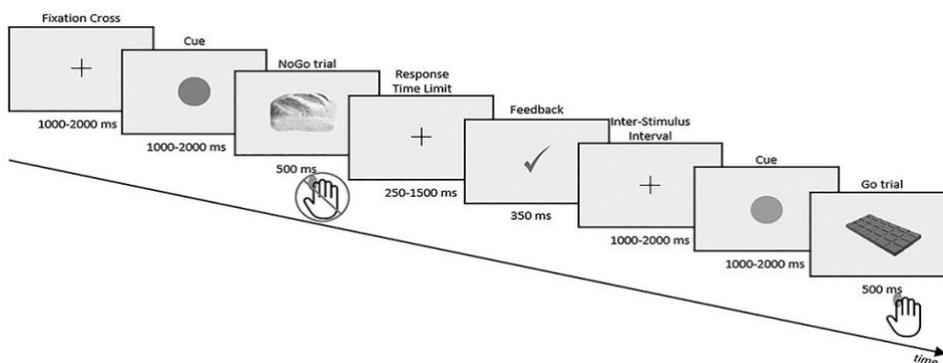


Figura 18. Go/NoGo Training

Go/NoGo-like [Maraver et al., 2016] → è una prova in cui viene richiesta un'attività di corrispondenza al campione basata sulla forma degli elementi; il bersaglio è rappresentato da un robot e il campione da una vite. Il soggetto è tenuto a rispondere, premendo un pulsante, quando

la forma della vite e quella del robot corrispondono (es. prove Go: robot quadrato e vite quadrata sulla sua parte superiore) e a inibire la risposta quando non c'è corrispondenza tra le due forme (es. prove NoGo: robot a cerchio e vite quadrata). Avanzando nel training, viene presentata una difficoltà aggiuntiva, fornita dalla regola di inibire la risposta anche qualora la vite sia arrugginita, nonostante le due forme siano concordanti (es. prove di colore NoGo: robot quadrato e vite quadrata arrugginita). La difficoltà dell'esercizio aumenta in funzione della percentuale di prove Go (0.10, 0.20, 0.50, 0.80, 0.90), al rapporto di prove di colore NoGo (da 0 a 0.30) e delle scadenze, sempre più limitate, dei tempi di reazione.

Stroop-like [Maraver et al., 2016] → Il compito è implementato in uno scenario in cui valigie di diverse dimensioni contenenti somme di denaro dovevano essere messe in uno scrigno. Il soggetto deve selezionare la valigia con il numero di item maggiore (di colore oro) o quello più piccolo (di colore argento), con il numero di valigie che aumenta gradualmente con il passare dei livelli. La dimensione delle valigie può essere congruente o incongruente con la quantità contenuta. Un esempio di prova congruente è quello in cui gli stimoli erano una valigia grande contenente sette monete d'oro (scelta corretta) e una piccola valigia contenente cinque monete d'oro. Un esempio di prova incongruente è quello in cui è presente una valigia piccola contenente sei monete d'oro e una valigia grande contenente tre monete d'oro (scelta corretta). La difficoltà incrementa con la modifica del rapporto tra prove congruenti e incongruenti (0, 0.25, 0.50, 0.75). A livelli più alti, la difficoltà aumenta attraverso la manipolazione del colore degli item da oro ad argento, e viceversa, all'interno della stessa prova. Anche gli intervalli tra gli stimoli vengono ridotti progressivamente.

Stop Signal with Emotional Stimuli [Ron-Grajales et al., 2021] → è un training basato su una versione del Stop Signal Task [Logan, 1994] che include anche la presentazione di fotografie di volti di uomini e donne, di età compresa tra 18 e 50 anni, che mostrano espressioni facciali di gioia, rabbia, paura o neutrali. Le foto sono in bianco e nero e ognuna viene mostrata per 1000 ms dopo un intervallo tra gli stimoli di 2000 ms. Il soggetto è istruito a premere il pulsante destro del mouse il più rapidamente e accuratamente possibile quando compare un volto femminile e invece a premere il pulsante sinistro del mouse quando viene presentato un volto maschile. In un quarto delle prove, un suono (segnale di arresto) viene trasmesso dopo un tempo variabile (50-250 ms); questo segnale sonoro indica al soggetto di inibire la risposta in quella specifica prova. Il compito si compone di 160 prove, divise in due blocchi da 80 ciascuno, separati da una pausa.

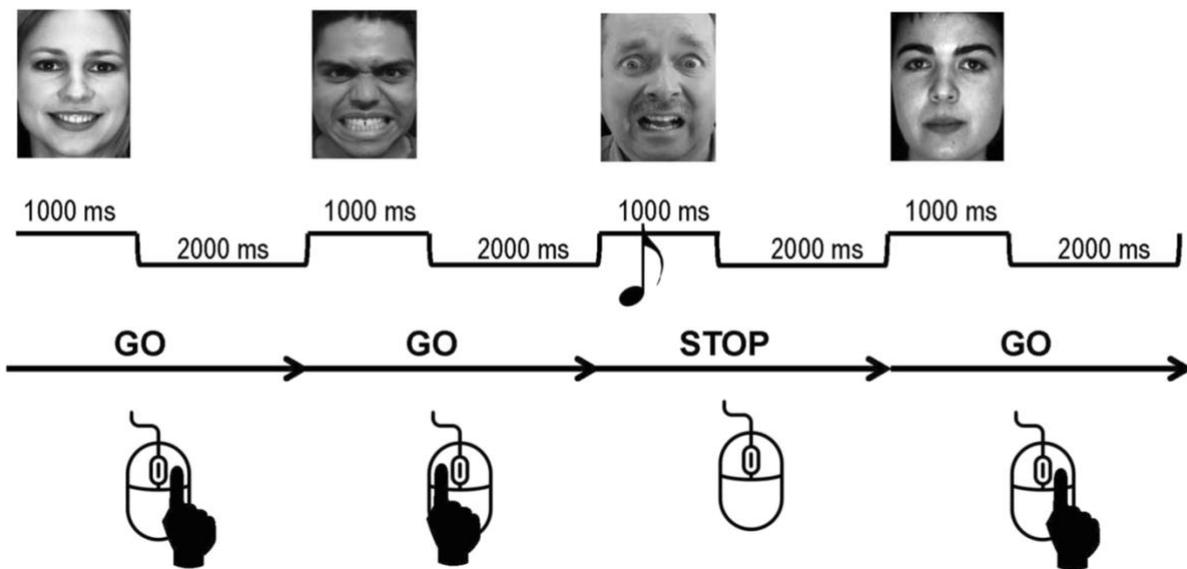


Figura 19. Stop Signal with Emotional Stimuli

HIBIT-R Training [<https://www.schuhfried.com/en/cogniplus>] → in questa esercitazione, il soggetto assume il ruolo di un dipendente delle poste che deve ordinare lettere e pacchi, nel modo più accurato e veloce possibile, premendo un pulsante. Il soggetto, al fine di ordinare in modo corretto gli item, è tenuto a cercare determinate caratteristiche (es. presenza di un timbro) per capire quando reagire o meno. All'interno del training sono presenti quattro possibili scenari in cui viene allenata la capacità di inibizione: Go/NoGo, Stop Signal Task, cued Go/NoGo, behavioral shift. L'inibizione delle risposte può essere resa più complicata attraverso una riduzione degli stimoli NoGo, del tempo di presentazione di lettere e pacchi e un aumento del numero di distrattori (diversi francobolli, iscrizioni aggiuntive).



Figura 20. HIBIT-R

Inhibition Training in Attentive Rehabilitation of Attention and Memory (ARAM) [Feizipour et al., 2019] → il compito del soggetto consiste nel disporre i volti, forniti come item, in diverse categorie, seguendo una determinata regola che si basa su tre criteri: espressione emotiva (triste, arrabbiato, neutro), colore dei capelli (verde, bianco, nero) e colore della pelle (giallo, bianco, nero). Ogni viso possiede una proprietà di ogni categoria; il soggetto è istruito a inibire la propria attenzione verso le due categorie irrilevanti e agire sulla base della proprietà definita dalla regola.

Interference Control and Inhibition Task (ICI) [Tarantino et al., 2021] → viene presentata una serie di carte, una alla volta, al centro dello schermo. Il soggetto è istruito a rispondere, premendo un pulsante, ogni volta che appare una carta appartenente a una specifica categoria e a non rispondere alle altre (es. nel caso di simboli geometrici e se la regola consiste nel rispondere a tutti i diamanti rossi; allora le carte con ovali rossi, bandiere rosse, diamanti verdi e diamanti blu, condividendo alcune ma non tutte le caratteristiche bersaglio (colore o forma), rappresentano stimoli distraenti. Il training propone anche esercitazioni alternative che utilizzano i volti come stimoli. Nel caso dei volti al soggetto può essere chiesto, ad esempio, di rispondere a volti felici femminili, istruendo quindi il soggetto a rispondere a volti di un determinato genere e con una specifica espressione facciale (le variabili sono: volti maschili vs femminili, caucasici vs non caucasici, felici vs neutri). Il compito ICI è formato da quattro blocchi. I primi due sono di prova e comprendono 18 prove ciascuno. Gli altri due blocchi contengono 64 prove ciascuno e prevedono la presenza di 16 regole che impongono coppie di target specifici. La progressione del livello di difficoltà è attuabile modificando la durata degli stimoli (da 1500 a 1000 ms) e l'intervallo tra gli stimoli (da 3000 a 2000 ms).

- Modulo 4: Flessibilità

Task-Switching [Tarantino et al., 2021] → è un compito computerizzato in cui il soggetto è istruito a premere un pulsante in risposta alla comparsa di una carta target, che viene visualizzata all'inizio di ogni sessione. Per ogni serie, la carta target può essere la stessa della serie precedente, oppure può cambiare. Le serie di carte mostrate possono essere da 9, 12 o 15 prove.

Bordo rosso-sillaba iniziale, bordo blu-sillaba finale, bordo giallo-non dire niente [<https://www.trainingcognitivo.it/GC/funzioniesecutive>] → è un esercizio computerizzato che è

costituito da un totale di 21 carte, su cui possono essere rappresentate 7 immagini diverse (topo, tavolo, maglietta, pentola, banana, divano, cane). Ogni carta ha un bordo colorato (rosso, blu o giallo). Il soggetto dovrà rispondere ad alta voce indicando la sillaba iniziale, se la carta ha il bordo rosso, dell'immagine; la sillaba finale se è con il bordo blu; infine, dovrà inibire la propria risposta se la carta ha il bordo giallo. In questo esercizio è il soggetto stesso a scegliere quando presentare la prossima carta, in base ai propri tempi di risposta. Si misurano la correttezza delle risposte e il tempo impiegato.

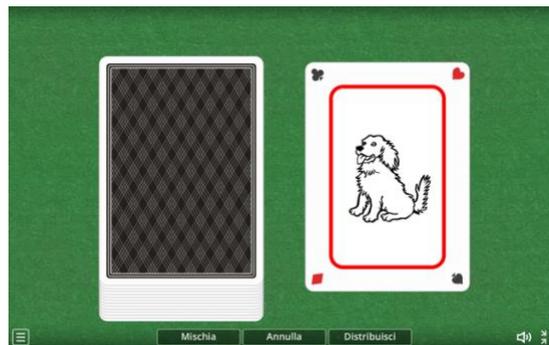


Figura 21. Bordo rosso-sillaba iniziale, bordo blu-sillaba finale, bordo giallo-non dire niente

PAROLE INTRECCiate [Powell, 2024] → è un training di tipo carta-matita, in cui il soggetto ha il compito di ricercare, in una griglia di parole, dei termini che appartengono a specifiche categorie e a segnalarle in modo da differenziare le parole di categorie distinte.

Esercizio 4 – Parole intrecciate 2

- Cerchia le parole che richiamano il caldo
- Evidenzia di giallo quelle che indicano animali
- Sottolinea quelle che hanno a che fare con la musica
- Fai una doppia barra sui nomi di luoghi

1.				
fuoco	sole	Monaco	bruciatura	granito
violino	zolfo	talpa	gelato	coniglio
Roma	super	ballo	disco	cigno
orso	lumaca	quattro	codice a barre	ustione
zebra	bandiera	diamante	penna	Carabi
gatto	diamante	fornello	quattro	pentagramma
2.				
lupo	lava	flauto	acqua	pillole
fiamma	Madrid	cinque	Francia	mucca
vetro	mare	forno	acqua	portafoglio
Canada	tamburo	letto	pompa	colla
agnello	pagliaccio	Hawaii	jazz	tigre
montagna	lava	nuvola	tasti del pianoforte	pagliaccio

Figura 22. PAROLE INTRECCiate

RISPOSTE PER CATEGORIA [<https://erica.giuntipsy.com>] → il soggetto è tenuto a scrivere, in un intervallo di tempo stabilito dal riabilitatore, il maggior numero possibile di parole che appartengono ad una categoria semantica, strutturale o numerica. Appena viene scritta la parola e viene premuto il tasto INVIO per confermare, l'item inserito scompare; in modo tale da richiedere al soggetto un maggiore monitoraggio per evitare perseverazioni. La difficoltà del compito è incrementabile attraverso la possibilità di selezionare più categorie nella stessa prova (fino a 4); in modo tale che, nel caso ci siano più categorie, queste si alternano sullo schermo secondo sequenze predeterminate, suggerendo al soggetto quando rispondere a quale categoria.

- Modulo 5: Pianificazione

Organizza una mattinata fitta di impegni [Powell, 2024] → è un training di tipo carta-matita in cui viene richiesto di pianificare l'ordine di alcune attività e tracciare un percorso che permetta di sfruttare al meglio il tempo, basandosi su un elenco di impegni e su una mappa che raffigura posizioni e distanze dei luoghi in cui occorre transitare.

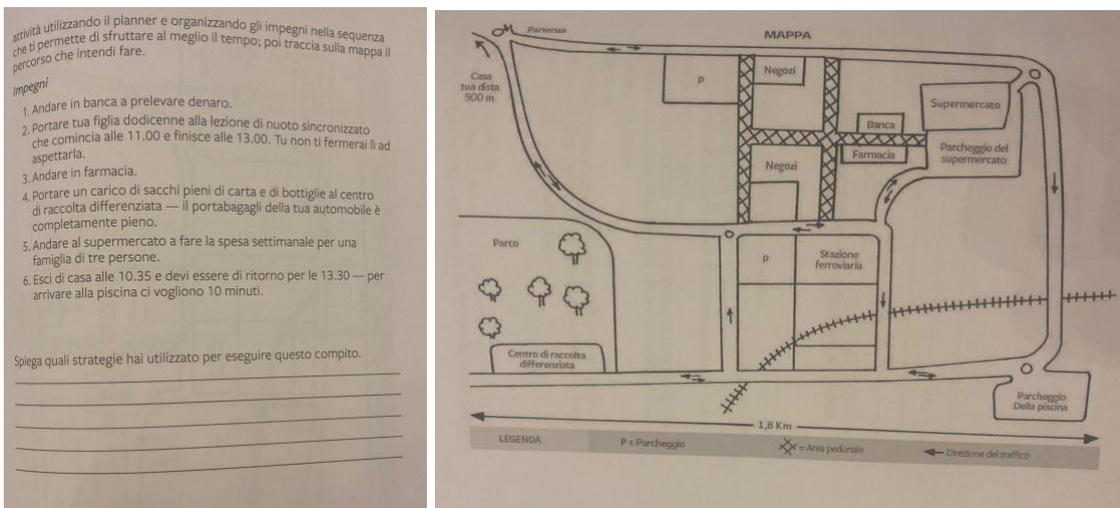


Figure 23 e 24. Organizza una mattinata fitta di impegni

Una giornata al centro di Dome [Powell, 2024] → è un compito carta-matita. Viene richiesto al soggetto di organizzare la giornata utilizzando la mappa e il prospetto proposto, che specifica le attività da compiere e alcune limitazioni temporale da tenere in considerazione.

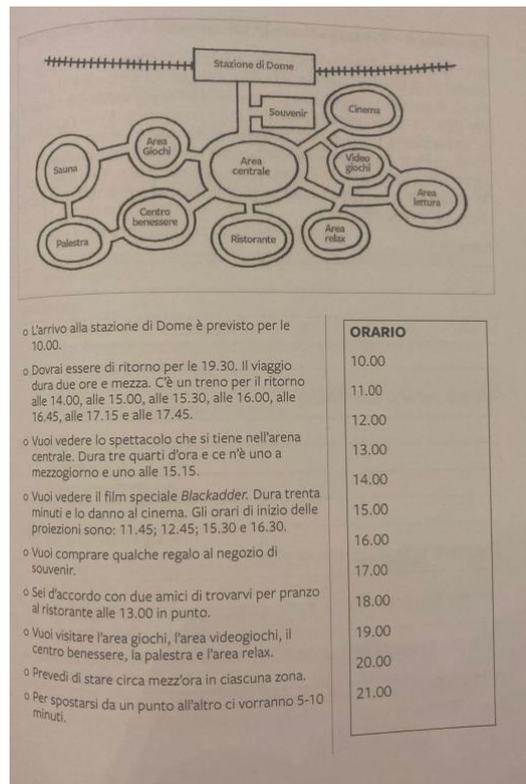


Figura 25. Una giornata al centro di Dome

Zoosafari [Lombardi, 2017; <https://rehab.cs.unibo.it/MS-rehab-website>] → è un training computerizzato, che richiede di pianificare un percorso, utilizzando una mappa, con lo scopo di visitare un sottoinsieme di luoghi/animali (massimo sette tra orso, toilette, lama, scimmia, leone, bar, serpente, elefante, tigre, uccello, ippopotamo, scoiattolo) e di terminare il tragitto in un luogo specifico, rispettando alcune regole. Questa esercitazione è stata costruita usando come base il test della mappa dello zoo contenuto nel BADS, con alcuni accorgimenti al fine di renderla differente e quindi adatta alla riabilitazione. La struttura della mappa è costituita da due tipologie di sentieri, quello “bianco” è attraversabile solo una volta e quello “ombreggiato” permette il passaggio un numero illimitato di volte. Ulteriori regole indicano la possibilità di attraversare il fiume e vincoli di inizio e fine percorso. Il training zoosafari dispone di tre classi di difficoltà principali (facile, medio, difficile) e ulteriori livelli di difficoltà intermedi, definiti da un intervallo compreso tra uno e dieci. Per l'esercitazione di difficoltà facile, tutti i sentieri della mappa sono di tipo ombreggiato, garantendo così al soggetto la possibilità di spostarsi liberamente. La difficoltà media offre al soggetto dei feedback grafici relativi ai sentieri di tipo bianco che sono stati già percorsi. Infine, per la modalità difficile, è richiesto di pianificare a priori il percorso e ricordare tutti i sentieri che sono stati già percorsi. Un'altra variabile modificabile per garantire un aumento della difficoltà corrisponde al numero di luoghi/animali da visitare. In aggiunta, per il livello facile, è presente un limite di tempo massimo entro cui completare il percorso; per le

classi di difficoltà intermedia, è possibile raggiungere una situazione di fallimento ritrovandosi in un punto cieco. Infine, occorre sottolineare che, ad ogni prova, gli animali e i luoghi vengono collocati in modo casuale sulla mappa, così come gli obiettivi e le posizioni di partenza e di fine, assicurando caratteristiche di dinamicità e novità al compito.

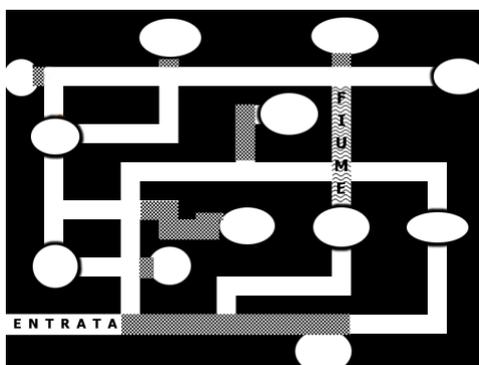


Figura 26. Struttura della mappa zoosafari, difficoltà intermedia

PLAND (Plan a Day) [<https://www.schuhfried.com/en/cogniplus>] → è un compito computerizzato, nel quale è richiesto al soggetto di pianificare l'ordine migliore per portare a termine alcune attività. È costituito da una lista di incarichi e una mappa di una strada virtuale, su cui sono contrassegnati alcuni edifici e la posizione attuale del soggetto. Questo training è formato da tre tipologie di obiettivi primari (S1, S2, S3) e ad ognuna di queste corrisponde una richiesta specifica, rispettivamente considerare le priorità, ridurre al minimo il tempo del viaggio e massimizzare il numero di compiti completati. Il modulo di allenamento S1 comprende 19 livelli di complessità, S2 ne possiede 16 e S3 ne ha 28. In tutte le forme di training, la difficoltà aumenta parallelamente alla quantità di impegni.



Figura 27. PLAND

- Modulo 6: Problem-Solving

Il rinfresco di matrimonio [Powell, 2024; <https://risorseonline.erickson.it/webapp/training-di-riabilitazione-cognitiva>] → è un esercizio computerizzato di problem solving. Il compito del soggetto consiste nel selezionare un locale, tra cinque proposte, che possiede tutti e cinque i criteri descritti

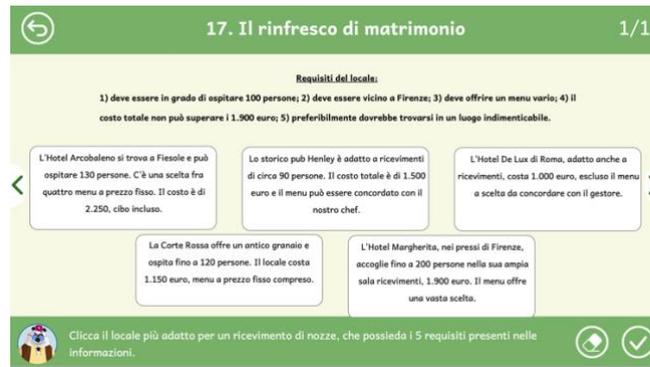


Figura 28. Il rinfresco di matrimonio

L'appartamento in affitto [Powell, 2024; <https://risorseonline.erickson.it/webapp/training-di-riabilitazione-cognitiva>] → è un compito computerizzato di problem solving, come il training precedente. In questo caso, il soggetto dovrà scegliere l'appartamento più adatto, che rispetti i requisiti presenti.



Figura 29. L'appartamento in affitto

Labirinto [<https://erica.giuntipsy.com>] → è un esercizio computerizzato di problem solving di natura visuo-spaziale. Viene proposto sullo schermo lo schema di un labirinto, all'interno del

quale il soggetto è istruito a muovere una freccia verso la meta, utilizzando le frecce direzionali. Il compito richiede di analizzare la situazione, di monitorare il proprio comportamento e di pianificare il percorso. La difficoltà crescente è fornita dalla dimensione dello schema all'interno del quale la freccia si muove e dal numero di percorsi che conducono a vicoli ciechi. Il livello di complessità facile contiene 9 numeri di schemi, mentre quello difficile possiede 10 schemi labirintici.

Magazzino [<https://erica.giuntipsy.com>] → è un esercizio complesso di problem solving di natura visuo-spaziale. Sullo schermo è proposto lo schema di un labirinto in cui sono posizionati degli ostacoli (casce). Il soggetto può spostarle, spingendone una alla volta, avvalendosi di una freccia, azionata dai tasti direzionali. Lo scopo del training è spostare tutte le casce in una determinata posizione dello schermo (magazzino) e collocarle secondo una specifica disposizione con il minor numero possibile di mosse. Talvolta la soluzione richiede di allontanare provvisoriamente alcuni ostacoli per consentire il passaggio di altre casce, oppure di sgomberare punti di passaggio critici. Una prima fase di training, costituita da cinque schemi labirintici, ha l'obiettivo di promuovere l'acquisizione di competenza nella gestione dei tasti direzionali e di comprendere il funzionamento dell'esercizio. È formato da cinque livelli, ognuno composto da dieci schemi. La difficoltà crescente è promossa da contesti sempre più ampi: un numero crescente di casce, un numero maggiore di ingombri che limitano la possibilità di movimento e magazzini più complessi da riempire.

- Modulo 7: Riconoscimento emotivo

Facial Affect Recognition (FAR) [Radice-Neumann et al., 2009; Neumann et al., 2015] → è un training proposto al fine di aumentare le capacità di riconoscimento emotivo attraverso l'analisi degli elementi salienti del volto (es. bocca, occhi) e di migliorare la consapevolezza rispetto al proprio stato emotivo. Questo esercizio si pone l'obiettivo di allenare il soggetto a riconoscere correttamente le emozioni a partire dalle espressioni facciali, sia istruendolo a prestare attenzione alle caratteristiche facciali rilevanti e associarle a determinate emozioni; ma anche incrementando la consapevolezza delle proprie emozioni con l'introspezione e l'imitazione; e infine sviluppando una conoscenza associativa e una migliore comprensione concettuale delle emozioni, ad esempio analizzando i cambiamenti fisiologici e fisici tipici dei diversi stati emotivi. Inizialmente l'operatore facilita la risposta utilizzando indizi visivi e/o verbali; questa semplificazione viene gradualmente ridotta nel corso delle sessioni seguendo la metodologia delle vanishing cues. Il

grado di complessità è aumentato anche attraverso l'uso di immagini espressive che passano progressivamente da marcate a sottili. In caso di risposta errata, vengono forniti indizi ulteriori al soggetto e, in caso di necessità, anche la risposta corretta (es. "gli occhi sono spalancati; le sopracciglia sono sollevate; la bocca è aperta. Questa persona ha paura"). Questo intervento ha una durata che può variare tra le sei e le nove sessioni.

Stories of Emotional Inference (SEI) [Radice-Neumann et al., 2009; Neumann et al., 2015] → questo intervento è strutturato per favorire l'inferenza di stati emotivi, a partire dalle informazioni contestuali, in protagonisti di alcuni racconti; legandoli poi a eventi personali del soggetto. È composto da un totale di 14 storie, che vengono presentate in modalità audio-visiva sul computer. Le strategie al fine di migliorare la consapevolezza emotiva e la conoscenza associativa sono le stesse del FAR. Così come l'incremento del livello di difficoltà, che avviene tramite la diminuzione delle vanishing cues e il passaggio graduale delle informazioni contestuali da consistenti a discrete.

- Modulo 8: Decision-making in condizione di rischio

Game of Dice Task [Brand et al., 2004] → è un test di valutazione con regole esplicite che può essere utilizzato per indagare la propensione al rischio. L'esercizio ripetitivo in questo compito potrebbe risultare vantaggioso al fine di migliorare il processo decisionale in condizione di rischio. In questo task, il soggetto è tenuto a scegliere tra quattro possibilità in un gioco di dadi computerizzato. Il soggetto prova a indovinare l'esito del dado per ottenere un guadagno economico virtuale. Ha possibilità di scelta tra la selezione di un solo numero, combinazioni di due, tre o quattro dadi. Se viene scelta una combinazione di quattro dadi, la probabilità di un risultato vantaggioso è 4:6 e l'eventuale guadagno o perdita corrisponde a 100 euro fittizi. Per una combinazione di tre dadi (probabilità di vittoria 3:6), il guadagno o la perdita sono di 200 euro. Per due dadi (2:6), 500; un dado (1:6), 1000. Il soggetto inizia il gioco con un importo virtuale di 1000 euro. Ogni prova viene lanciato un singolo dado e se l'esito è incluso nella combinazione selezionata dal soggetto, allora vince l'importo corrispondente; altrimenti lo perde. Vincite e perdite sono indicate sullo schermo e sono accompagnate da feedback sonori. Il gioco è diviso in due round, il primo costituito da 18 prove, il secondo da 12.

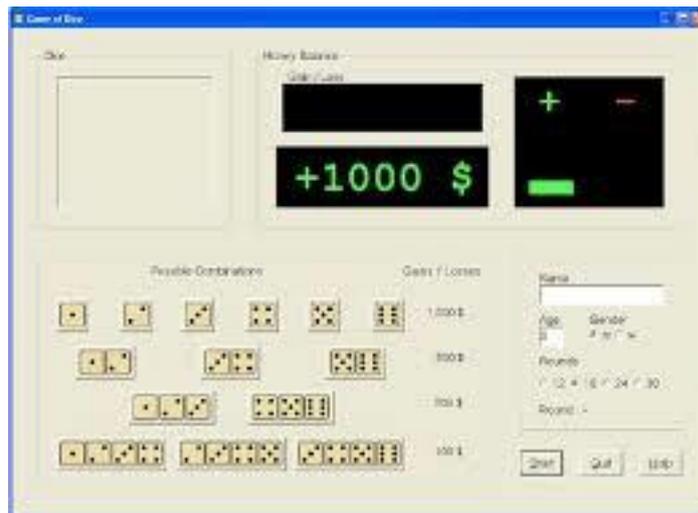


Figura 30. Game of Dice Task

Cups Task [Levin e Hart, 2003; Levin et al., 2007; Weller et al., 2007] → anche questo task è stato sviluppato con l'intento di creare uno strumento valutativo per indagare il processo decisionale, con regole esplicite, in condizioni di guadagni e perdite rischiose. In questo modulo, il Cups Task viene proposto come training per aiutare il soggetto, attraverso l'esercizio ripetitivo, a comprendere i meccanismi sottostanti a questo procedimento e quale decisione sia effettivamente più vantaggiosa. Nella versione computerizzata del Cups Task, il soggetto prende parte a 54 prove; ogni prova implica la scelta tra un'opzione rischiosa e una sicura. In ogni prova è presente sia la possibilità di guadagno che di perdita. Le opzioni sono presentate come una selezione tra alcune tazze; l'opzione rischiosa comprende da due a cinque tazze, in cui una tazza contiene un guadagno (o perdita) di 2\$, 3\$ o 5\$ e le altre invece corrispondono a 0\$. L'opzione sicura invece garantisce un guadagno (o perdita) di 1\$. Le 54 prove possono essere suddivise in 3 prove per ogni combinazione di dominio, probabilità e ampiezza del risultato. Infatti, gli aspetti del gioco che possono essere manipolati sono proprio questi tre: il dominio si riferisce alle condizioni di guadagno o di perdita; la probabilità riguarda la possibilità di un risultato diverso da 0\$ nell'opzione rischiosa (0.2, 0.33, 0.5); l'ampiezza dell'esito indica il valore (2\$, 3\$ o 5\$) della tazza contenente un guadagno (o una perdita) nell'opzione rischiosa.

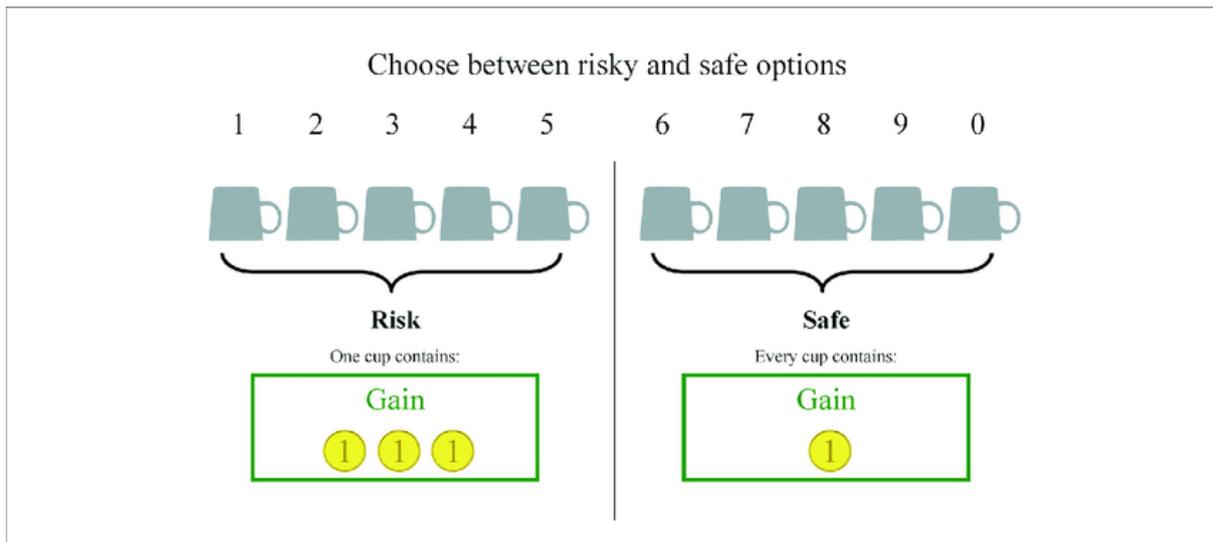


Figura 31. Cups Task

- Modulo 9: Gestione degli obiettivi in ottica ecologica

Sulla base degli studi presenti in letteratura, si è preferito inserire un ultimo modulo che favorisse una generalizzazione delle abilità apprese e allenare a contesti di vita quotidiana, attraverso la combinazione di strategie di ripristino e strategie di compenso. Infatti, la presenza di attività indirizzate all'allenamento della pianificazione e gestione degli obiettivi possono risultare utili per promuovere maggiore autonomia nel soggetto [Levack et al., 2006]. Impiegare una riabilitazione incentrata sul training della pianificazione in attività corrispondenti a quelle di tutti i giorni è raccomandato specialmente per trattamenti che hanno l'obiettivo di ridurre l'impatto dei deficit esecutivi [Zoccolotti et al., 2011]. In aggiunta, gli interventi contenuti in questo modulo del CRP-I sono inseriti con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo e il miglioramento dell'auto-regolazione e della metacognizione. Gli aspetti metacognitivi sono coinvolti in comportamenti complessi, come quelli legati alla risoluzione dei problemi di vita quotidiana; difatti sono implicati nella definizione degli obiettivi, nell'auto-monitoraggio, nell'autocontrollo, nel processo decisionale, nella selezione di soluzioni alternative e nel cambiamento di comportamento [Kennedy et al., 2008]. Ross e Hoaken (2010) raccomandano l'utilizzo di un training atto a promuovere le abilità di problem-solving combinato a una riabilitazione cognitiva di tipo computerizzato o carta-matita al fine di migliorare le funzioni esecutive e l'esito funzionale dei detenuti. Dunque, l'analisi svolta ha condotto all'inclusione di una sintesi tra Goal Management Training [Robertson, 1996] e Problem-Solving Training [von Cramon et al., 1991] in questo modulo. Per una descrizione dettagliata dei due trattamenti citati, si rimanda ai paragrafi 2.3.4 e 2.3.5. Questi due interventi permettono una facilitazione della generalizzazione delle abilità;

questa è promossa dall'identificazione di prove di cui si ha fatto esperienza nella vita reale e da una risoluzione di problemi con una valenza più ecologica.

Infine, nell'ottica di un approccio integrato e multidisciplinare, è stato dimostrato che il GMT, in combinazione alla terapia cognitivo-comportamentale, possiede il potenziale per modificare la funzionalità del decision-making in persone con dipendenza da sostanze [Verdejo-Garcia et al., 2019].

Le attività proposte nel GMT e nel PST possono svolgersi in gruppo, composto da 3-5 persone che condividono determinate caratteristiche funzionali. La metodologia gruppale è indicata per la riabilitazione dei disturbi cognitivi, di pragmatica della comunicazione, emotivi e comportamentali; inoltre, favorisce la consapevolezza, l'interazione sociale, l'autocontrollo, il monitoraggio del comportamento e l'indipendenza [Valentini, 2023].

Le ultime versioni del GMT comprendono anche l'uso della tecnica mindfulness, introdotta con lo scopo di incrementare la consapevolezza nel soggetto. In particolare, la meditazione mindfulness promuove l'attenzione di sensazioni, emozioni e pensieri che coinvolgono processi cognitivi e circuiti cerebrali legati al controllo inibitorio; a dimostrazione di ciò, è stato riscontrato che i detenuti che hanno partecipato a un training di mindfulness hanno ottenuto miglioramenti nel controllo inibitorio, valutato attraverso lo Stop Signal Task e lo Stroop Task [Ron-Grajales et al., 2021]. I risultati dei trattamenti basati sulla procedura mindfulness, nonostante la presenza di alcuni studi condotti con imperfezioni metodologiche, supportano l'utilizzo di questa tecnica per ridurre l'aggressività in partecipanti detenuti [Fix e Fix, 2013]. La mindfulness può essere un intervento efficace anche per contribuire alla gestione dello stress e alla reazione funzionale a sfide emotive, che le persone in carcere si trovano tipicamente ad affrontare [Samuelson et al., 2007]. Da un punto di vista anatomico-funzionale, è stato osservato che la mindfulness può alterare l'attività neurale nella corteccia prefrontale e nell'amigdala, che sono componenti di un circuito di assoluta rilevanza per le funzioni esecutive [Chiesa e Serretti, 2010; Hölzel et al., 2010]. Il training mindfulness sembra avere la potenzialità di aumentare il controllo prefrontale sull'attività dell'amigdala, portando così a migliorare il controllo emotivo e l'auto-regolazione, anche negli individui che hanno commesso crimini sessuali [Gillespie et al., 2012].

3.4 LIMITI

Il limite principale è rappresentato dalla costruzione di un protocollo senza che ci sia stata la possibilità di valutarne scientificamente l'efficacia attraverso una sperimentazione. Altre criticità emergono in relazione alla funzionalità della riabilitazione cognitiva in generale, poiché le

conoscenze inerenti ai vantaggi e agli effetti dei metodi di funzionamento di questi interventi sono ancora in continuo divenire. Inoltre, la mancata realizzazione, in passato, di un protocollo di riabilitazione cognitiva per i detenuti non ha permesso di avere una base di partenza solida per lo sviluppo di un programma standardizzato rivolto specificamente alle persone in carcere. Il CRP-I potrebbe presentare differenti livelli di efficacia tra i detenuti, in quanto questa categoria di individui è contraddistinta da una grande eterogeneità e può essere divisa in sottoinsiemi, ognuno con determinate caratteristiche neuropsicologiche. A questi, sono da aggiungere le limitazioni che porta con sé il contesto carcerario. Infatti, condurre ricerche in ambiente detentivo porta con sé numerosi ostacoli, anche semplicemente burocratici, siccome è riconducibile a un “ambiente chiuso”. L’attuazione di interventi trattamentali si scontra con la carenza di spazi adeguati e idonei a ospitarli nelle strutture di reclusione; oltre che con la richiesta di fondi che siano in grado di sostenere economicamente la spesa rivolta alla riabilitazione dei detenuti.

3.5 ETICA E DIREZIONI FUTURE

È fondamentale e necessario che venga rispettata la vulnerabilità situazionale dei detenuti e che gli interventi riabilitativi siano promossi in funzione del benessere di queste persone. Il percorso di riabilitazione cognitiva è assolutamente volontario, per questo l’individuo sceglie se accettare di partecipare, fornendo il consenso informato.

In futuro, c’è la volontà di realizzare effettivamente un esperimento volto a valutare l’efficacia del CRP-I. Nel frattempo si raccomanda di continuare l’esplorazione scientifica che indaga le caratteristiche neuropsicologiche dei detenuti e anche dell’area di ricerca che si propone di conoscere i metodi per promuovere l’efficacia della riabilitazione cognitiva. In questo modo, attraverso un maggiore avvicinamento alla scoperta delle realtà scientifiche, è possibile progettare e costruire programmi di interventi che favoriscano il benessere. Al fine di migliorare l’efficacia del protocollo, viene richiesto uno studio più approfondito degli effetti dei training di cognizione sociale, ad esempio quelli del Treatment for Social cognition and Emotion regulation (T-ScEmo) [Westerhof-Evers et al., 2019]. Questa tipologia di esercitazioni, se la sua efficacia e la generalizzazione degli effetti venissero dimostrate con valore scientifico, tornerebbe utile come inserimento all’interno del protocollo riabilitativo rivolto ai detenuti. Oltre agli interventi proposti, si suggerisce di porre parallelamente attenzione a un piano preventivo della questione. A questo scopo, risultano funzionali programmi di prevenzione che favoriscono lo sviluppo delle

abilità emotive e sociali già in infanzia e adolescenza nel caso di comportamenti disfunzionali [Salvato et al., 2020].

CONCLUSIONI

Il presente elaborato si è posto l'obiettivo di ripercorrere la storia dell'indagine inerente alle caratteristiche neuropsicologiche di coloro che commettono atti criminali e di analizzare in modo critico i risultati recenti che sono emersi dalla ricerca scientifica in questo ambito. Questo passaggio della ricerca bibliografica ha rivelato che la categoria dei detenuti in carcere presenta deficit significativi per quanto concerne le abilità attentive e le funzioni esecutive. Gli studi esaminati hanno consentito di individuare l'intervento più efficace, al fine di promuovere l'incremento di queste funzioni, nella pratica della riabilitazione cognitiva. Partendo da queste basi, la tesi è stata costruita con l'intento di progettare un protocollo di riabilitazione cognitiva diretto specificamente al ripristino delle funzioni tipicamente compromesse nei detenuti: il Cognitive Rehabilitation Protocol-for Inmates (CRP-I). Il programma riabilitativo proposto è stato prodotto utilizzando diversi metodi d'intervento, la cui combinazione è risultata efficace nel trattamento di determinate abilità cognitive. L'aspettativa riguardo agli esiti funzionali del CRP-I è che possa generare un miglioramento nelle funzioni attentive ed esecutive, riuscendo a fornire maggiori competenze, da usare come strumenti nella vita quotidiana, per gli individui detenuti. Si ritiene che il protocollo presentato in questo lavoro costituisca un tassello significativo, che prima mancava, nel quadro di interventi volti alla riabilitazione e alla reintegrazione sociale per le persone in carcere.

BIBLIOGRAFIA

Adolphs, R., Gosselin, F., Buchanan, T. W., Tranel, D., Schyns, P., & Damasio, A. R. (2005). A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. *Nature*, *433*(7021), 68-72.

Aharoni, E., Sinnott-Armstrong, W., & Kiehl, K. A. (2012). Can psychopathic offenders discern moral wrongs? A new look at the moral/conventional distinction. *Journal of abnormal psychology*, *121*(2), 484.

Ahmadi Farsani, M., Marashi, S. A., & Beshlideh, K. (2023). The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation Treatment with Cognitive Rehabilitation on Reducing Craving and Improving Inhibitory Control in Tramadol-Dependent Adolescents. *Journal of Police Medicine*, *12*(1), 1-19.

Akhtar, N., & Bradley, E. J. (1991). Social information processing deficits of aggressive children: Present findings and implications for social skills training. *Clinical Psychology Review*, *11*(5), 621-644.

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth (DSM-5). Washington DC: American Psychiatric Association.

American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.). American Psychiatric Association.

Anderson, S. W., Barrash, J., Bechara, A., & Tranel, D. (2006). Impairments of emotion and real-world complex behavior following childhood-or adult-onset damage to ventromedial prefrontal cortex. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *12*(2), 224-235.

Anderson, V. (1998). Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Neuropsychological rehabilitation*, *8*(3), 319-349.

Andover, M. S., Schatten, H. T., Crossman, D. M., & Donovan, P. J. (2011). Neuropsychological functioning in prisoners with and without self-injurious behaviors: Implications for the criminal justice system. *Criminal justice and behavior*, *38*(11), 1103-1114.

Anselmo, A., Lucifora, C., Rusconi, P., Martino, G., Craparo, G., Salehinejad, M. A., & Vicario, C. M. (2023). Can we rewire criminal mind via non-invasive brain stimulation of prefrontal cortex? Insights from clinical, forensic and social cognition studies. *Current psychology*, *42*(24), 20765-20775.

Antonucci, G., Spitoni, G., Cantagallo, A. (2010). La valutazione con Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome. In A. Cantagallo, G. Spitoni, G. Antonucci (Eds.). *Le funzioni esecutive, valutazione e riabilitazione* (pp. 141-154). Roma. Carocci Faber.

Arshadi, S., Nokani, M., Asgari, M., & Sepahvand, T. (2022). The effectiveness of cognitive rehabilitation of inhibitory control, transcranial direct current stimulation and combination of inhibitory control and transcranial direct current stimulation on inhibitory control and working memory in children with attention deficit disorder/hyperactivity. *Journal of Research in Psychopathology*, *3*(10), 35-47.

Associazione Antigone (2022). Il carcere visto da dentro. XVIII rapporto di Antigone sulle condizioni di detenzione. Antigone.

Baddeley, A. D., & Della Sala, S. (1996). Working memory and executive control. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *351*(1346), 1397-1404.

Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and operationalization of executive function. *Mind, Brain, and Education*, *10*(1), 10-33.

Baker, S. F., & Ireland, J. L. (2007). The link between dyslexic traits, executive functioning, impulsivity and social self-esteem among an offender and non-offender sample. *International journal of law and psychiatry*, *30*(6), 492-503.

Barbarotto, R., Laiacona, M., Frosio, R., Vecchio, M., Farinato, A., & Capitani, E. (1998). A normative study on visual reaction times and two Stroop colour-word tests. *The Italian Journal of Neurological Sciences*, *19*, 161-170.

Barker-Collo, S. L., Feigin, V. L., Lawes, C. M., Parag, V., Senior, H., & Rodgers, A. (2009). Reducing attention deficits after stroke using attention process training: a randomized controlled trial. *Stroke*, *40*(10), 3293-3298.

Barry, D., & Petry, N. M. (2008). Predictors of decision-making on the Iowa Gambling Task: Independent effects of lifetime history of substance use disorders and performance on the Trail Making Test. *Brain and cognition*, 66(3), 243-252.

Baskin-Sommers, A. R., Curtin, J. J., & Newman, J. P. (2015). Altering the cognitive-affective dysfunctions of psychopathic and externalizing offender subtypes with cognitive remediation. *Clinical Psychological Science*, 3(1), 45-57.

Bechara, A., Damasio A.R., Damasio H., Anderson S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.

Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral cortex*, 10(3), 295-307.

Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123(11), 2189-2202.

Beck, A.T., Steer, R.A., & Brown, G.K. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory—II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Bedoya, A., & Portnoy, J. (2023). Biosocial criminology: history, theory, research evidence, and policy. *Victims & Offenders*, 18(8), 1599-1629.

Beech, A. R. & Fisher, D. capitolo 1 in Beech, A. R., Carter, A. J., Mann, R. E. & Rotshtein, P. (2018). *The Wiley Blackwell Handbook of Forensic Neuroscience*, 2 Volume Set (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Ben-Yishay, Y., Plasetky, E.B., Rattock, J. (1987). A systematic method for ameliorating disorders in basic attention. In M.J. Meyer, A.L. Benton, L. Diller (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Benedetti, F., Rossi, F., Strata, P. e Tempia, F. (2002). *Atlante di plasticità neuronale*. Carism. Torino.

Bio, D. S., & Gattaz, W. F. (2011). Vocational rehabilitation improves cognition and negative symptoms in schizophrenia. *Schizophrenia research*, 126(1-3), 265-269.

Bizzozero, G. (1894). An address on the growth and regeneration of the organism: delivered before a general meeting of the XIth international medical congress, held in Rome, 1894. *British Medical Journal*, 1(1736), 728.

Black, D. W., Gunter, T., Loveless, P., Allen, J., & Sieleni, B. (2010). Antisocial personality disorder in incarcerated offenders: Psychiatric comorbidity and quality of life. *Ann Clin Psychiatry*, 22(2), 113-20.

Blair, R. J. R. (2003). Neurobiological basis of psychopathy. *The British Journal of Psychiatry*, 182(1), 5-7.

Blair, R. J. R. (2013). The neurobiology of psychopathic traits in youths. *Nature reviews neuroscience*, 14(11), 786-799.

Blair, R. J., Colledge, E., Murray, L., & Mitchell, D. (2001). A selective impairment in the processing of sad and fearful expressions in children with psychopathic tendencies. *Journal of abnormal child psychology*, 29, 491-498.

Blechert, J., Meule, A., Busch, N. A., & Ohla, K. (2014). Food-pics: an image database for experimental research on eating and appetite. *Front Psychol*. 2014; 5: 617.

Blume, A. W., & Alan Marlatt, G. (2009). The role of executive cognitive functions in changing substance use: what we know and what we need to know. *Annals of behavioral medicine*, 37(2), 117-125.

Blumer, D. & Benson, D. (1975). Personality changes with frontal and temporal lesions. Psychiatric aspects of neurologic disease. New York: Grune & Stratton.

Boake, C. (1996). Historical aspects of neuropsychological rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 6(4), 241-244.

Bolognini, N. e Vallar, G. (2015). Stimolare il cervello. Manuale di stimolazione cerebrale non invasiva. Il Mulino. Bologna.

Bott, N.T., Kramer, A. (2017). Cognitive Rehabilitation. In: Pachana, N.A. (eds) *Encyclopedia of Geropsychology*. Springer, Singapore.

Brand, M., & Markowitsch, H. J. (2006). Memory processes and the orbitofrontal cortex. *The orbitofrontal cortex*, 285-306.

Brand, M., Labudda, K., Kalbe, E., Hilker, R., Emmans, D., Fuchs, G., ... & Markowitsch, H. J. (2004). Decision-making impairments in patients with Parkinson's disease. *Behavioural neurology*, 15(3-4), 77-85.

Brum, P. S., Borella, E., Carretti, B., Guidotti, E., & Yassuda, M. S. (2018). Categorization working memory span task: validation study of two Brazilian alternate versions. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 33(4), 652-657.

Burns, J. M., & Swerdlow, R. H. (2003). Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign. *Archives of neurology*, 60(3), 437-440.

Caffarra, P., Vezzadini, G., Zonato, F., Copelli, S., & Venneri, A. (2003). A normative study of a shorter version of Raven's progressive matrices 1938. *Neurological Sciences*, 24, 336-339.

Casadio, E. (2018). Train your mind-software per il training cognitive nell'invecchiamento sano e patologico. Paradigmi di programmazione e sviluppo. Università di Bologna.

Castellino, N., Bosco, F. M., Marshall, W. L., Marshall, L. E., & Veglia, F. (2011). Mindreading abilities in sexual offenders: An analysis of theory of mind processes. *Consciousness and cognition*, 20(4), 1612-1624.

Cavallini, E. Cognitive Rehabilitation and intervention in aging (2023). Psychology, neuroscience and human sciences. Università di Pavia.

Chiaravalloti, N. D., Genova, H. M., & DeLuca, J. (2015). Cognitive rehabilitation in multiple sclerosis: the role of plasticity. *Frontiers in neurology*, 6, 136401.

Chiesa, A., & Serretti, A. (2010). A systematic review of neurobiological and clinical features of mindfulness meditations. *Psychological medicine*, *40*(8), 1239-1252.

Choy, O., Focquaert, F., & Raine, A. (2020). Benign biological interventions to reduce offending. *Neuroethics*, *13*(1), 29-41.

Chung, C. S., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. R., & Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4).

Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, J. F., Bergquist, T. F., ... & Morse, P. A. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *81*(12), 1596-1615.

Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., ... & Catanese, J. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *86*(8), 1681-1692.

Cicerone, K. D., Goldin, Y., Ganci, K., Rosenbaum, A., Wethe, J. V., Langenbahn, D. M., ... & Harley, J. P. (2019). Evidence-based cognitive rehabilitation: systematic review of the literature from 2009 through 2014. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *100*(8), 1515-1533.

Clare, L., & Woods, R. T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological rehabilitation*, *14*(4), 385-401.

Cohen, M. A., Piquero, A. R., & Jennings, W. G. (2010). Studying the costs of crime across offender trajectories. *Criminology & Public Policy*, *9*(2), 279-305.

Comai, S., Tau, M., & Gobbi, G. (2012). The psychopharmacology of aggressive behavior: a translational approach: part 1: neurobiology. *Journal of clinical psychopharmacology*, *32*(1), 83-94.

Combessie, P. (2009) Sociologie de la prison. Presses Universitaires de France.Paris.

Cornoldi, C., Bassani, C., Berto, R., & Mammarella, N. (2007). Aging and the intrusion superiority effect in visuo-spatial working memory. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *14*(1), 1-21.

Cox, C. L., Uddin, L. Q., Di Martino, A., Castellanos, F. X., Milham, M. P., & Kelly, C. (2012). The balance between feeling and knowing: affective and cognitive empathy are reflected in the brain's intrinsic functional dynamics. *Social cognitive and affective neuroscience*, *7*(6), 727-737.

Cox, R. J., & Wallace, R. B. (2022). The role of incarceration as a risk factor for cognitive impairment. *The Journals of Gerontology: Series B*, *77*(12), 247-262.

Cummings, J. L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Archives of neurology*, *50*(8), 873-880.

Curtis, A., Gooden, J. R., Cox, C. A., Harries, T., Peterson, V., Enticott, P. G., ... & Manning, V. (2021). Neurocognitive functioning among people accessing an addiction neuropsychology clinic with and without a history of offending behaviour. *Psychiatry, Psychology and Law*, *28*(6), 854-866.

Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and aging*, *23*(4), 720.

Damasio, A. R. (1994). *Descartes's error: Emotion, rationality and the human brain*. New York: Putnam.

Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *351*(1346), 1413-1420.

Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A. M., & Damasio, A. R. (1994). The return of Phineas Gage: clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, *264*(5162), 1102-1105.

Darmedru, C., Demily, C., & Franck, N. (2017). Cognitive remediation and social cognitive training for violence in schizophrenia: a systematic review. *Psychiatry Research*, *251*, 266-274.

Davidson, R. J. (2000). Affective style, psychopathology, and resilience: brain mechanisms and plasticity. *American psychologist*, *55*(11), 1196.

Davidson, R. J., Putnam, K. M., & Larson, C. L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation--a possible prelude to violence. *science*, *289*(5479), 591-594.

Dawel, A., O'Kearney, R., McKone, E., & Palermo, R. (2012). Not just fear and sadness: Meta-analytic evidence of pervasive emotion recognition deficits for facial and vocal expressions in psychopathy. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *36*(10), 2288-2304.

De Beni, R., Borella, E., Carretti, B., Marigo, C., & Nava, L. A. (2008). BAC. Portfolio per la valutazione del benessere e delle abilità cognitivi e nell'età adulta e avanzata (The assessment of well-being and cognitive abilities in adulthood and aging).

De Geus, E. Q., Milders, M. V., Van Horn, J. E., Jonker, F. A., Fassaert, T., Hutten, J. C., ... & Noordermeer, S. D. (2021). Acquired brain injury and interventions in the offender population: a systematic review. *Frontiers in psychiatry*, *12*, 658328.

de Oliveira-Souza, R., Hare, R. D., Bramati, I. E., Garrido, G. J., Ignácio, F. A., Tovar-Moll, F., & Moll, J. (2008). Psychopathy as a disorder of the moral brain: fronto-temporo-limbic grey matter reductions demonstrated by voxel-based morphometry. *Neuroimage*, *40*(3), 1202-1213.

Decety, J. (2007). A social cognitive neuroscience model of human empathy. *Social neuroscience: Integrating biological and psychological explanations of social behavior*, *246*, 270.

Decety, J., & Jackson, P. L. (2006). A social-neuroscience perspective on empathy. *Current directions in psychological science*, *15*(2), 54-58.

Decety, J., & Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *The scientific World journal*, *6*, 1146-1163.

Dhillon, R., & Jha, N. K. (2018). A study of differences in empathy and sociomoral reasoning in offenders and non offenders. *Indian Journal of Health and Wellbeing*, 9(3), 380-383.

Di Pino, G., Pellegrino, G., Assenza, G., Capone, F., Ferreri, F., Formica, D., ... & Di Lazzaro, V. (2014). Modulation of brain plasticity in stroke: a novel model for neurorehabilitation. *Nature Reviews Neurology*, 10(10), 597-608.

Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70–95). Oxford University Press.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.

Diller, L. (1976). A model for cognitive retraining in rehabilitation. *The Clinical Psychologist*, 29, 13-15.

Dolan, M., & Fullam, R. (2004). Theory of mind and mentalizing ability in antisocial personality disorders with and without psychopathy. *Psychological medicine*, 34(6), 1093-1102.

Dolan, M., & Park, I. (2002). The neuropsychology of antisocial personality disorder. *Psychological medicine*, 32(3), 417-427.

Dolan, S. L., Bechara, A., & Nathan, P. E. (2008). Executive dysfunction as a risk marker for substance abuse: the role of impulsive personality traits. *Behavioral sciences & the law*, 26(6), 799-822.

Draganski, B., Gaser, C., Kempermann, G., Kuhn, H. G., Winkler, J., Büchel, C., & May, A. (2006). Temporal and spatial dynamics of brain structure changes during extensive learning. *Journal of Neuroscience*, 26(23), 6314-6317.

Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. F. A. B. (2000). The FAB: a frontal assessment battery at bedside. *Neurology*, 55(11), 1621-1626.

Duncan, J. (1986). Disorganization of behavior after frontal lobe damage, in *Cognitive Neuropsychology*, 3(3), pp. 271-290.

Eisenbarth, H., Alpers, G. W., Segrè, D., Calogero, A., & Angrilli, A. (2008). Categorization and evaluation of emotional faces in psychopathic women. *Psychiatry research*, 159(1-2), 189-195.

Elmasry, J., Loo, C., & Martin, D. (2015). A systematic review of transcranial electrical stimulation combined with cognitive training. *Restorative neurology and neuroscience*, 33(3), 263-278.

Evans, J. J. (2001). "Rehabilitation of the dysexecutive syndrome". In *Neurobehavioural Disability and Social Handicap*, Edited by: Wood, R. L. I. and McMillan, T. Hove. UK: Psychology Press.

Evans, J. J. (2005). "Can executive impairments be effectively treated?". In *The Effectiveness of Rehabilitation for Cognitive Deficits*. Edited by: Halligan, P. and Wade, D. 247 – 256. Oxford: Oxford University Press.

Eysenck, H. J. (1964) *Crime and Personality*. London: Routledge & Kegan Paul.

Fairchild, G., Van Goozen, S. H., Calder, A. J., Stollery, S. J., & Goodyer, I. M. (2009). Deficits in facial expression recognition in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(5), 627-636.

Faneros, M. (2014). *A Comparison of contemporary executive function models*. University of Oklahoma.

Fasotti, L., Kovacs, F., Eling, P. A., & Brouwer, W. H. (2000). Time pressure management as a compensatory strategy training after closed head injury. *Neuropsychological rehabilitation*, 10(1), 47-65.

Fecteau, S., Knoch, D., Fregni, F., Sultani, N., Boggio, P., & Pascual-Leone, A. (2007). Diminishing risk-taking behavior by modulating activity in the prefrontal cortex: a direct current stimulation study. *Journal of Neuroscience*, *27*(46), 12500-12505.

Feizipour, H., Sepehrianazar, F., Issazadegan, A., & Ashayeri, H. (2019). The effectiveness of cognitive rehabilitation on processing speed, working memory capacity, executive function, and quality of life in multiple sclerosis patients: A quasi-experimental study. *Studies in Medical Sciences*, *30*(10), 804-818.

Fernandez-Serrano, M. J., Pérez-García, M., Schmidt Río-Valle, J., & Verdejo-Garcia, A. (2010). Neuropsychological consequences of alcohol and drug abuse on different components of executive functions. *Journal of psychopharmacology*, *24*(9), 1317-1332.

Fertuck, E. A., Lenzenweger, M. F., & Clarkin, J. F. (2005). The association between attentional and executive controls in the expression of borderline personality disorder features: A preliminary study. *Psychopathology*, *38*(2), 75-81.

Fix, R. L., & Fix, S. T. (2013). The effects of mindfulness-based treatments for aggression: A critical review. *Aggression and Violent Behavior*, *18*(2), 219-227.

Foell, J. & Patrick, I. J. capitolo 3 in Beech, A. R., Carter, A. J., Mann, R. E. & Rotshtein, P. (2018). *The Wiley Blackwell Handbook of Forensic Neuroscience*, 2 Volume Set (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, *12*(3), 189-198.

Foucault, M. (1976). *Sorvegliare e punire. Nascita della prigione*. Einaudi. Torino.

Gao, Y., & Raine, A. (2010). Successful and unsuccessful psychopaths: A neurobiological model. *Behavioral sciences & the law*, *28*(2), 194-210.

Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological bulletin*, *134*(1), 31.

Geraldo, A., Dores, A. R., Castro-Caldas, A., & Barbosa, F. (2023). Functional connectivity as a neural correlate of cognitive rehabilitation programs' efficacy: A systematic review. *Current Psychology*, *42*(21), 17918-17934.

Gery, I., Miljkovitch, R., Berthoz, S., & Soussignan, R. (2009). Empathy and recognition of facial expressions of emotion in sex offenders, non-sex offenders and normal controls. *Psychiatry research*, *165*(3), 252-262.

Gianutsos, R. (1980). What is cognitive rehabilitation? *Journal of Rehabilitation*, *1*, 37-40.

Gibson, M. (2011). Global Perspectives on the Birth of the Prison. *The American Historical Review*, *116*(4), 1040-1063.

Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2008). Social and nonsocial functions of rostral prefrontal cortex: Implications for education. *Mind, Brain, and Education*, *2*(3), 148-156.

Gillespie, S. M., Mitchell, I. J., Fisher, D., & Beech, A. R. (2012). Treating disturbed emotional regulation in sexual offenders: The potential applications of mindful self-regulation and controlled breathing techniques. *Aggression and Violent Behavior*, *17*(4), 333-343.

Gillespie, S. M., Rotshtein, P., Wells, L. J., Beech, A. R., & Mitchell, I. J. (2015). Psychopathic traits are associated with reduced attention to the eyes of emotional faces among adult male non-offenders. *Frontiers in human neuroscience*, *9*, 552.

Giovagnoli, A. R., Del Pesce, M., Mascheroni, S., Simoncelli, M., Laiacona, M., & Capitani, E. (1996). Trail making test: normative values from 287 normal adult controls. *The Italian journal of neurological sciences*, *17*, 305-309.

Glenn, A. L., & Raine, A. (2014). Neurocriminology: implications for the punishment, prediction and prevention of criminal behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, *15*(1), 54-63.

Goldstein, R. Z., & Volkow, N. D. (2002). Drug addiction and its underlying neurobiological basis: neuroimaging evidence for the involvement of the frontal cortex. *American journal of Psychiatry*, *159*(10), 1642-1652.

Gottfredson, M. R. & Hirschi, T. (1990). *A General Theory of Crime*. Palo Alto, Calif: Stanford University Press.

Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of experimental psychology*, 38(4), 404.

Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science*, 293(5537), 2105-2108.

Gupta, R., Kosciak, T. R., Bechara, A., & Tranel, D. (2011). The amygdala and decision-making. *Neuropsychologia*, 49(4), 760-766.

Hadland, K. A., Rushworth, M. F., Gaffan, D., & Passingham, R. E. (2003). The effect of cingulate lesions on social behaviour and emotion. *Neuropsychologia*, 41(8), 919-931.

Hancock, M., Tapscott, J. L., & Hoaken, P. N. (2010). Role of executive dysfunction in predicting frequency and severity of violence. *Aggressive behavior*, 36(5), 338-349.

Hare, R. D. (1998). *Psychopaths and their nature: Implications for the mental health and criminal justice systems*.

Hare, R. D. (2003). *The hare psychopathy checklist-revised (2nd ed.)*. Toronto: Multi-Health Systems.

Harenski, C. L., Harenski, K. A., Shane, M. S., & Kiehl, K. A. (2010). Aberrant neural processing of moral violations in criminal psychopaths. *Journal of abnormal psychology*, 119(4), 863.

Hebb, D. O. (1949). The first stage of perception: growth of the assembly. *The Organization of Behavior*, 4(60), 78-60.

Hebb, D.O. (1949). *The organization of behavior*. New York. Wiley.

Henry, J. D., Phillips, L. H., Crawford, J. R., Ietswaart, M., & Summers, F. (2006). Theory of mind following traumatic brain injury: The role of emotion recognition and executive dysfunction. *Neuropsychologia*, 44(10), 1623-1628.

Hoaken, P. N., Allaby, D. B., & Earle, J. (2007). Executive cognitive functioning and the recognition of facial expressions of emotion in incarcerated violent offenders, non-violent offenders, and controls. *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression*, 33(5), 412-421.

Hodel, B., & West, A. (2003). A cognitive training for mentally ill offenders with treatment-resistant schizophrenia. *The Journal of Forensic Psychiatry*, 14(3), 554-568.

Hölzel, B. K., Carmody, J., Evans, K. C., Hoge, E. A., Dusek, J. A., Morgan, L., ... & Lazar, S. W. (2010). Stress reduction correlates with structural changes in the amygdala. *Social cognitive and affective neuroscience*, 5(1), 11-17.

Hope, T. L., Grasmick, H. G., & Pointon, L. J. (2003). The family in Gottfredson and Hirschi's general theory of crime: Structure, parenting, and self-control. *Sociological Focus*, 36(4), 291-311.

Hornak, J., Rolls, E. T., & Wade, D. (1996). Face and voice expression identification in patients with emotional and behavioural changes following ventral frontal lobe damage. *Neuropsychologia*, 34(4), 247-261.

Hurlemann, R., Patin, A., Onur, O. A., Cohen, M. X., Baumgartner, T., Metzler, S., ... & Kendrick, K. M. (2010). Oxytocin enhances amygdala-dependent, socially reinforced learning and emotional empathy in humans. *Journal of neuroscience*, 30(14), 4999-5007.

Iannocari, G.A. (2023). Declino Cognitivo. Intervenire con esercizi di stimolazione neuropsicologica. FrancoAngeli. Milano.

Immordino-Yang, M. H. (2011). Me, my “self” and you: Neuropsychological relations between social emotion, self-awareness, and morality. *Emotion Review*, 3(3), 313-315.

Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), 6829-6833.

James, W. (1890). *The principles of psychology: In two volumes* (Vol. 1). Henry Holt and Comp.

Joyal, C. C., Beaulieu-Plante, J., & de Chantérac, A. (2014). The neuropsychology of sex offenders: A meta-analysis. *Sexual Abuse, 26*(2), 149-177.

Kandel, E. R., & Schwartz, J. H. (1982). Molecular biology of learning: modulation of transmitter release. *Science, 218*(4571), 433-443.

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S., Hudspeth, A. J., & Mack, S. (Eds.). (2000). *Principles of neural science* (Vol. 4, pp. 1227-1246). New York: McGraw-hill.

Karpman, B. (1941). On the need of separating psychopathy into two distinct clinical types: the symptomatic and the idiopathic. *Journal of Criminal Psychopathology*.

Kavanagh, L., Rowe, D., Hersch, J., Barnett, K. J., & Reznik, R. (2010). Neurocognitive deficits and psychiatric disorders in a NSW prison population. *International Journal of Law and Psychiatry, 33*(1), 20-26.

Kaya, S., Yildirim, H., & Atmaca, M. (2020). Reduced hippocampus and amygdala volumes in antisocial personality disorder. *Journal of Clinical Neuroscience, 75*, 199-203.

Kelly, A. C., & Garavan, H. (2005). Human functional neuroimaging of brain changes associated with practice. *Cerebral cortex, 15*(8), 1089-1102.

Keltner, D. (2003). Expression and the course of life: Studies of emotion, personality, and psychopathology from a social-functional perspective. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1000*(1), 222-243.

Kennedy, M. R., Coelho, C., Turkstra, L., Ylvisaker, M., Moore Sohlberg, M., Yorkston, K., ... & Kan, P. F. (2008). Intervention for executive functions after traumatic brain injury: A systematic review, meta-analysis and clinical recommendations. *Neuropsychological rehabilitation, 18*(3), 257-299.

Kiehl, K. A., Smith, A. M., Hare, R. D., Mendrek, A., Forster, B. B., Brink, J., & Liddle, P. F. (2001). Limbic abnormalities in affective processing by criminal psychopaths as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Biological psychiatry, 50*(9), 677-684.

Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in cognitive sciences*, 14(7), 317-324.

Koenigs, M. (2012). The role of prefrontal cortex in psychopathy. *Reviews in the Neurosciences*, 23(3), 253-262.

Kolb, B., & Gibb, R. (2014). Searching for the principles of brain plasticity and behavior. *Cortex*, 58, 251-260.

Kraepelin, E. (1899) *Psychiatry: A Textbook for Students and Physicians*. (6th ed.) Leipzig: Barth Verlag. Reprinted (1990). Canton, MA: Science History Publications.

Kringelbach, M. L., & Radcliffe, J. (2005). The Human Orbitofrontal Cortex: Linking Reward To Hedonic Experience, 6 (September), 691–702.

Laiacona, M., Inzaghi, M. G., De Tanti, A., & Capitani, E. (2000). Wisconsin card sorting test: a new global score, with Italian norms, and its relationship with the Weigl sorting test. *Neurological Sciences*, 21, 279-291.

Lee, K. H., & Siegle, G. J. (2012). Common and distinct brain networks underlying explicit emotional evaluation: a meta-analytic study. *Social cognitive and affective neuroscience*, 7(5), 521-534.

Lee, S. J., Lee, H. K., Kweon, Y. S., Lee, C. T., & Lee, K. U. (2009). The impact of executive function on emotion recognition and emotion experience in patients with schizophrenia. *Psychiatry Investigation*, 6(3), 156.

Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., ... & Brown, R. A. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(2), 75.

Leutgeb, V., Wabnegger, A., Leitner, M., Zussner, T., Scharmüller, W., Klug, D., & Schienle, A. (2016). Altered cerebellar-amygdala connectivity in violent offenders: A resting-state fMRI study. *Neuroscience letters*, 610, 160-164.

Levack, W. M., Taylor, K., Siegert, R. J., Dean, S. G., McPherson, K. M., & Weatherall, M. (2006). Is goal planning in rehabilitation effective? A systematic review. *Clinical rehabilitation*, 20(9), 739-755.

Levaux, M. N., Vezzano, J., Larøi, F., Offerlin-Meyer, I., Danion, J. M., & Van der Linden, M. (2009). Cognitive rehabilitation of the updating sub-component of working memory in schizophrenia: a case study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 19(2), 244-273.

Levin, I. P., & Hart, S. S. (2003). Risk preferences in young children: Early evidence of individual differences in reaction to potential gains and losses. *Journal of Behavioral Decision Making*, 16(5), 397-413.

Levin, I. P., Weller, J. A., Pederson, A. A., & Harshman, L. A. (2007). Age-related differences in adaptive decision making: Sensitivity to expected value in risky choice. *Judgment and Decision making*, 2(4), 225-233.

Levine, B., Robertson, I. H., Clare, L., Carter, G., Hong, J., Wilson, B. A., ... & Stuss, D. T. (2000). Rehabilitation of executive functioning: An experimental–clinical validation of Goal Management Training. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6(3), 299-312.

Levine, B., Schweizer, T. A., O'Connor, C., Turner, G., Gillingham, S., Stuss, D. T., ... & Robertson, I. H. (2011). Rehabilitation of executive functioning in patients with frontal lobe brain damage with goal management training. *Frontiers Human Neuroscience*, 5, 9.

Li, X., Xiao, Y. H., Zhao, Q., Leung, A. W., Cheung, E. F., & Chan, R. C. (2015). The neuroplastic effect of working memory training in healthy volunteers and patients with schizophrenia: Implications for cognitive rehabilitation. *Neuropsychologia*, 75, 149-162.

Lilienfeld, S. O., Widows, M. R., & Staff, P. A. R. (2005). Psychopathic personality inventory TM-revised. *Social Influence (SOI)*, 61(65), 97.

Logan, G. D. (1994). On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm.

Logan, G. D., & Etherton, J. L. (1994). What is learned during automatization? The role of attention in constructing an instance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1022.

Lombardi, B. (2017). La Pianificazione per la Riabilitazione delle Funzioni Esecutive. Scuola di Scienze-Corso di Laurea in Informatica Magistrale. Alma Mater Studiorum. Università di Bologna.

Lombardi, W. J., Andreason, P. J., Sirocco, K. Y., Rio, D. E., Gross, R. E., Umhau, J. C., & Hommer, D. W. (1999). Wisconsin Card Sorting Test performance following head injury: Dorsolateral fronto-striatal circuit activity predicts perseveration. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 21(1), 2-16.

Lombroso, C. (1896). *L'uomo delinquente: in rapporto all'antropologia, alla giurisprudenza ed alle discipline carcerarie* (Vol. 2). Bocca.

MacLeod, C. M. (1992). The Stroop task: The "gold standard" of attentional measures. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(1), 12.

Maguire, E. A., Gadian, D. G., Johnsrude, I. S., Good, C. D., Ashburner, J., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (2000). Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(8), 4398-4403.

Mancaniello, M. R. (2017). La professionalità educativa in ambito penitenziario: l'Educatore e il suo ruolo pedagogico. *Studi sulla formazione*, 365-374.

Manzine, P. R., & Pavarini, S. C. I. (2009). Cognitive rehabilitation: literature review based on levels of evidence. *Dementia & Neuropsychologia*, 3, 248-255.

Maraver, M. J., Bajo, M. T., & Gomez-Ariza, C. J. (2016). Training on working memory and inhibitory control in young adults. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 588.

Margari, F., Matarazzo, R., Casacchia, M., Roncone, R., Dieci, M., Safran, S., ... & Simoni, L. (2005). Italian validation of MOAS and NOSIE: a useful package for psychiatric assessment and

monitoring of aggressive behaviours. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 14(2), 109-118.

Mårtensson, J., Eriksson, J., Bodammer, N. C., Lindgren, M., Johansson, M., Nyberg, L., & Lövdén, M. (2012). Growth of language-related brain areas after foreign language learning. *NeuroImage*, 63(1), 240-244.

Mazzucchi, A. (2020). *La riabilitazione neuropsicologica. Premesse teoriche e applicazioni cliniche*. (4 ed.). Edra.

McGurk, S. R., Mueser, K. T., Feldman, K., Wolfe, R., & Pascaris, A. (2007). Cognitive training for supported employment: 2-3 year outcomes of a randomized controlled trial. *American Journal of Psychiatry*, 164(3), 437-441.

McLellan, D.L. (1991). Functional recovery and the principles of disability medicine, In M. Swash & J. Oxbury (Eds.), *Clinical neurology* (pp. 768-790). Edinburgh, U.K.: Churchill Livingstone.

Mechelli, A., Crinion, J. T., Noppeney, U., O'Doherty, J., Ashburner, J., Frackowiak, R. S., & Price, C. J. (2004). Structural plasticity in the bilingual brain. *Nature*, 431(7010), 757-757.

Mehta, P. H., & Beer, J. (2010). Neural mechanisms of the testosterone–aggression relation: The role of orbitofrontal cortex. *Journal of cognitive neuroscience*, 22(10), 2357-2368.

Meijers, J., Harte, J. M., Jonker, F. A., & Meynen, G. (2015). Prison brain? Executive dysfunction in prisoners. *Frontiers in psychology*, 6, 123821.

Meijers, J., Harte, J. M., Meynen, G., & Cuijpers, P. (2017). Differences in executive functioning between violent and non-violent offenders. *Psychological medicine*, 47(10), 1784-1793.

Meijers, J., Harte, J., Meynen, G., & Cuijpers, P. (2015). Study Protocol: The influence of Running Therapy on executive functions and sleep of prisoners [version 1; referees: 2 approved].

Michon, J.A. (1979) Dealing with danger. Summary report of a workshop in the Traffic Research Centre. State University Groningen, The Netherlands.

Miller, B. L., & Cummings, J. L. (Eds.). (2017). The human frontal lobes: Functions and disorders. Guilford Publications.

Mimura, M., & KOMATSU, S. I. (2007). Cognitive rehabilitation and cognitive training for mild dementia. *Psychogeriatrics*, 7(3), 137-143.

Miniussi, C., & Rossini, P. M. (2011). Transcranial magnetic stimulation in cognitive rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 21(5), 579-601.

Miniussi, C., & Vallar, G. (2011). Brain stimulation and behavioural cognitive rehabilitation: a new tool for neurorehabilitation? *Neuropsychological Rehabilitation*, 21(5), 553-559.

Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., & Hodges, J. R. (2006). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International Journal of Geriatric Psychiatry: A journal of the psychiatry of late life and allied sciences*, 21(11), 1078-1085.

Miotto, E. C., Evans, J. J., Souza de Lucia, M. C., & Scaff, M. (2009). Rehabilitation of executive dysfunction: A controlled trial of an attention and problem solving treatment group. *Neuropsychological rehabilitation*, 19(4), 517-540.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.

Monaco, M., Costa, A., Caltagirone, C., & Carlesimo, G. A. (2013). Forward and backward span for verbal and visuo-spatial data: standardization and normative data from an Italian adult population. *Neurological Sciences*, 34, 749-754.

Mondini, S., Mapelli, D., & Arcara, G. (2009). La valutazione neuropsicologica. Milano. Carocci Faber.

Moore Sohlberg, M., McLaughlin, K. A., Pavese, A., Heidrich, A., & Posner, M. I. (2000). Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 22(5), 656-676.

Moretto, G., Làdavas, E., Mattioli, F., & Di Pellegrino, G. (2010). A psychophysiological investigation of moral judgment after ventromedial prefrontal damage. *Journal of cognitive neuroscience*, 22(8), 1888-1899.

Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical psychology review*, 20(1), 113-136.

Moutsopoulou, K., Yang, Q., Desantis, A., & Waszak, F. (2015). Stimulus–classification and stimulus–action associations: Effects of repetition learning and durability. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(9), 1744-1757.

Müller, J. L., Sommer, M., Wagner, V., Lange, K., Taschler, H., Röder, C. H., ... & Hajak, G. (2003). Abnormalities in emotion processing within cortical and subcortical regions in criminal psychopaths: evidence from a functional magnetic resonance imaging study using pictures with emotional content. *Biological psychiatry*, 54(2), 152-162.

Münte, T. F., Altenmüller, E., & Jäncke, L. (2002). The musician's brain as a model of neuroplasticity. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(6), 473-478.

Najberg, H., Wachtl, L., Anziano, M., Mouthon, M., & Spierer, L. (2021). Aging modulates prefrontal plasticity induced by executive control training. *Cerebral Cortex*, 31(2), 809-825.

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.

Nejati, V., Salehinejad, M. A., Nitsche, M. A., Najian, A., & Javadi, A. H. (2020). Transcranial direct current stimulation improves executive dysfunctions in ADHD: implications for inhibitory

control, interference control, working memory, and cognitive flexibility. *Journal of attention disorders*, 24(13), 1928-1943.

Nestor, P. G., Woodhull, A., Newell, D., O'Donovan, K., Forte, M., Harding, S., & Pomplun, M. (2018). Clinical, social, and neuropsychological dimensions of the intersection of addiction and criminality. *The journal of the American Academy of Psychiatry and the Law*, 46(2), 179-186.

Neumann, D., Babbage, D. R., Zupan, B., & Willer, B. (2015). A randomized controlled trial of emotion recognition training after traumatic brain injury. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 30(3), E12-E23.

Nisi, A. (2020). Training in dual-task cognitive-motorio applicati a soggetti adulti affetti da esiti di ictus. Effetti sulla partecipazione sociale, il cammino e l'equilibrio. Facoltà di medicina e chirurgia. Università politecnica delle Marche.

Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory volume 4* (pp. 1-18). Boston, MA: Springer US.

Novaco, R. W. (2011). Anger dysregulation: Driver of violent offending. *Journal of Forensic Psychiatry & Psychology*, 22(5), 650-668.

Ogilvie, J. M., Stewart, A. L., Chan, R. C., & Shum, D. H. (2011). Neuropsychological measures of executive function and antisocial behavior: A meta-analysis. *Criminology*, 49(4), 1063-1107.

Ollearo, A. (2023). Carcere: mutamenti organizzativi in Italia. Università degli studi di Padova. Dipartimento di filosofia, sociologia, pedagogia e psicologia applicata.

Owen, A. M. (1997). Cognitive planning in humans: neuropsychological, neuroanatomical and neuropharmacological perspectives. *Progress in neurobiology*, 53(4), 431-450.

Palladino, P., Cornoldi, C., De Beni, R., & Pazzaglia, F. (2001). Working memory and updating processes in reading comprehension. *Memory & cognition*, 29, 344-354.

Park, N. W. (1999). Evaluation of the attention process training programme. *Neuropsychological rehabilitation*, 9(2), 135-154.

Parsons, T. D., Rizzo, A. A., Brennan, J., & Zelinski, E. A. (2008). Assessment of executive functioning using virtual reality: Virtual Environment Grocery Store. *Gerontechnology*, 7(2), 186-90.

Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annu. Rev. Neurosci.*, 28, 377-401.

Penadés, R., Catalán, R., Puig, O., Masana, G., Pujol, N., Navarro, V., ... & Gastó, C. (2010). Executive function needs to be targeted to improve social functioning with Cognitive Remediation Therapy (CRT) in schizophrenia. *Psychiatry research*, 177(1-2), 41-45.

Pham, T. M., Winblad, B., Granholm, A. C., & Mohammed, A. H. (2002). Environmental influences on brain neurotrophins in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 73(1), 167-175.

Pieri, G. (2022). *Carcere. L'alternativa è possibile*. Rimini. Editore sempre.

Pigliautile, M., Ricci, M., Ercolani, S., Radicchi, R., Mangialasche, F., Monastero, R., ... & Mecocci, P. (2012). Studio di validazione dell'ACE-R in lingua italiana nella popolazione degli young-old e degli old-old. *G Gerontol*, 60, 134-141.

Poppelreuter, W. (1917). *Die psychischen Schädigungen durch KopfschuB im Kriege 1914/1916. Die Storungen der niederen und höheren sehleistungendurch Verletzungen des Okzipitalhirns. Vol. 1*. Leipzig, Germany: Voss.

Powell, T. (2024). *Training di riabilitazione cognitive. Esercizi di memoria, abilità di pensiero e funzioni esecutive dopo una lesione cerebrale*. Edizioni Centro Studi Erickson S.p.a. Trento.

Poythress, N. G., Skeem, J. L., & Lilienfeld, S. O. (2006). Associations among early abuse, dissociation, and psychopathy in an offender sample. *Journal of abnormal psychology*, 115(2), 288.

Prosperini, L., Piattella, M. C., Gianni, C., & Pantano, P. (2015). Functional and structural brain plasticity enhanced by motor and cognitive rehabilitation in multiple sclerosis. *Neural plasticity*, 2015.

- Radice-Neumann, D., Zupan, B., Tomita, M., & Willer, B. (2009). Training emotional processing in persons with brain injury. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 24(5), 313-323.
- Raine, A. (2014). *The anatomy of violence: The biological roots of crime*. Vintage.
- Raine, A., Buchsbaum, M., & LaCasse, L. (1997). Brain abnormalities in murderers indicated by positron emission tomography. *Biological psychiatry*, 42(6), 495-508.
- Reid, J. N. (2018). The birth of the prison: The functions of imprisonment in early Mesopotamia. *Journal of Ancient Near Eastern History*, 3(2), 81-115.
- Reniers, R. L., Beierholm, U. R., & Wood, S. J. (2018). Reward Sensitivity and Behavioral Control: Neuroimaging Evidence for Brain Systems Underlying Risk-Taking Behavior. *The Wiley Blackwell Handbook of Forensic Neuroscience*, 1, 105-124.
- Resch, C., Rosema, S., Hurks, P., de Kloet, A., & van Heugten, C. (2018). Searching for effective components of cognitive rehabilitation for children and adolescents with acquired brain injury: A systematic review. *Brain injury*, 32(6), 679-692.
- Rimke, H. (2011). The pathological approach to crime. *Criminology: critical Canadian perspectives*, 79-92.
- Robertson, T., Daffern, M., & Bucks, R. S. (2014). Maladaptive emotion regulation and aggression in adult offenders. *Psychology, Crime & Law*, 20(10), 933-954.
- Robertson, I.H. (1996). *Goal Management Training: a clinical manual*. Cambridge: Psyconsult.
- Robinson, L., Spencer, M. D., Thomson, L. D., Sprengelmeyer, R., Owens, D. G., Stanfield, A. C., ... & Johnstone, E. C. (2012). Facial emotion recognition in Scottish prisoners. *International journal of law and psychiatry*, 35(1), 57-61.
- Robledo-Castro, C., Castillo-Ossa, L. F., & Corchado, J. M. (2023). Artificial cognitive systems applied in executive function stimulation and rehabilitation programs: a systematic review. *Arabian journal for science and engineering*, 48(2), 2399-2427.
- Rocha, N. B., Marques, A. B., Fortuna, R. B., Antunes, A., & Hoaken, P. N. (2014). Effectiveness of cognitive remediation for female inmates: a pilot study. *The Journal of Forensic Psychiatry & Psychology*, 25(2), 224-237.

Romero-Martínez, Á., Santirso, F., Lila, M., Comes-Fayos, J., & Moya-Albiol, L. (2022). Cognitive flexibility and reaction time improvements after cognitive training designed for men perpetrators of intimate partner violence: Results of a pilot randomized controlled trial. *Journal of family violence*, 37(3), 461-473.

Ron-Grajales, A., Sanz-Martin, A., Castañeda-Torres, R. D., Esparza-López, M., Ramos-Loyo, J., & Inozemtseva, O. (2021). Effect of mindfulness training on inhibitory control in young offenders. *Mindfulness*, 12(7), 1822-1838.

Ross, E. H., & Hoaken, P. N. (2010). Correctional remediation meets neuropsychological rehabilitation: How brain injury and schizophrenia research can improve offender programming. *Criminal Justice and Behavior*, 37(6), 656-677.

Rowlands, A., Fisher, M., Mishra, J., Nahum, M., Brandrett, B., Reinke, M., ... & Vinogradov, S. (2020). Cognitive training for very high risk incarcerated adolescent males. *Frontiers in psychiatry*, 11, 503797.

Rudebeck, P. H., Saunders, R. C., Prescott, A. T., Chau, L. S., & Murray, E. A. (2013). Prefrontal mechanisms of behavioral flexibility, emotion regulation and value updating. *Nature neuroscience*, 16(8), 1140-1145.

Saladino, V., Lin, H., Zamparelli, E., & Verrastro, V. (2021). Neuroscience, empathy, and violent crime in an incarcerated population: A narrative review. *Frontiers in psychology*, 12, 694212.

Salvato, G., De Maio, G., Francescon, E., Fiorina, M. L., Fazia, T., Grecucci, A., ... & Bottini, G. (2023). "I feel your fear": superior fear recognition in organised crime members. *Cognition and emotion*, 37(3), 430-438.

Salvato, G., Fiorina, M. L., De Maio, G., Francescon, E., Ovadia, D., Bernardinelli, L., ... & Bottini, G. (2020). Pathological risk-propensity typifies Mafia members' cognitive profile. *Scientific Reports*, 10(1), 8559.

Sampson, H. 1956. Pacing and performance on a serial addition task. *Journal of Canadian Psychology*, 10 : 219 – 225 .

- Samuelson, M., Carmody, J., Kabat-Zinn, J., & Bratt, M. A. (2007). Mindfulness-based stress reduction in Massachusetts correctional facilities. *The Prison Journal*, *87*(2), 254-268.
- Sánchez de Ribera, O., Trajtenberg, N., & Cook, S. (2022). Executive functioning among first time and recidivist inmates in Uruguay. *Applied Neuropsychology: Adult*, *29*(5), 1242-1249.
- Sannio Fancello, G.S., Vio, C., & Cianchetti, C. (2006). TOL. Torre di Londra. Test di valutazione delle funzioni esecutive (pianificazione e problem solving). Trento. Erickson.
- Santangelo, G., Siciliano, M., Pedone, R., Vitale, C., Falco, F., Bisogno, R., ... & Trojano, L. (2015). Normative data for the Montreal Cognitive Assessment in an Italian population sample. *Neurological Sciences*, *36*, 585-591.
- Savopoulos, P., & Lindell, A. K. (2018). Born criminal? Differences in structural, functional and behavioural lateralization between criminals and noncriminals. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, *23*(6), 738-760.
- Schneider, B., & Koenigs, M. (2017). Human lesion studies of ventromedial prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, *107*, 84-93.
- Sedgwick, O., Young, S., Baumeister, D., Greer, B., Das, M., & Kumari, V. (2017). Neuropsychology and emotion processing in violent individuals with antisocial personality disorder or schizophrenia: The same or different? A systematic review and meta-analysis. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, *51*(12), 1178-1197.
- Sellers, C. S. (1999). Self-control and intimate violence: An examination of the scope and specification of the general theory of crime. *Criminology*, *37*(2), 375-404.
- Sergiou, C. S., Woods, A. J., Franken, I. H., & van Dongen, J. D. (2020). Transcranial direct current stimulation (tDCS) as an intervention to improve empathic abilities and reduce violent behavior in forensic offenders: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, *21*, 1-14.
- Seruca, T., & Silva, C. F. (2016). Executive functioning in criminal behavior: Differentiating between types of crime and exploring the relation between shifting, inhibition, and anger. *International Journal of Forensic Mental Health*, *15*(3), 235-246.
- Shamay-Tsoory, S. G., & Aharon-Peretz, J. (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: a lesion study. *Neuropsychologia*, *45*(13), 3054-3067.

Shamay-Tsoory, S. G., Aharon-Peretz, J., & Perry, D. (2009). Two systems for empathy: a double dissociation between emotional and cognitive empathy in inferior frontal gyrus versus ventromedial prefrontal lesions. *Brain*, *132*(3), 617-627.

Shamay-Tsoory, S. G., Harari, H., Aharon-Peretz, J., & Levkovitz, Y. (2010). The role of the orbitofrontal cortex in affective theory of mind deficits in criminal offenders with psychopathic tendencies. *Cortex*, *46*(5), 668-677.

Shumlich, E. J., Reid, G. J., Hancock, M., & NS Hoaken, P. (2019). Executive dysfunction in criminal populations: Comparing forensic psychiatric patients and correctional offenders. *International Journal of Forensic Mental Health*, *18*(3), 243-259.

Siegel, A., & Victoroff, J. (2009). Understanding human aggression: New insights from neuroscience. *International journal of law and psychiatry*, *32*(4), 209-215.

Silverstein, S. M., & Wilkniss, S. M. (2004). At issue: The future of cognitive rehabilitation of schizophrenia. *Schizophrenia bulletin*, *30*(4), 679-692.

Small, R., Wilson, P. H., Wong, D., & Rogers, J. M. (2022). Who, what, when, where, why, and how: A systematic review of the quality of post-stroke cognitive rehabilitation protocols. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *65*(5), 101623.

Soderstrom, H. (2003). Psychopathy as a disorder of empathy. *European child & adolescent psychiatry*, *12*(5), 249.

Sohlberg, M. & Mateer, C. (1989). Introduction to cognitive rehabilitation: Theory and practice. New York: The Guilford Press.

Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. (1986). Attention Process Training (APT). Puyallup: Center for Cognitive Rehabilitation.

Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. (2010). APT-III: Attention process training: a direct attention training program for persons with acquired brain injury. Youngsville, NC: Lash & Associates Publishing/Training Incorporated.

Spenser, K. A., Betts, L. R., & Das Gupta, M. (2015). Deficits in theory of mind, empathic understanding and moral reasoning: A comparison between young offenders and non-offenders. *Psychology, Crime & Law*, 21(7), 632-647.

Spielberger, C.D. (1989). STAI (State-Trait Anxiety Inventory). Inventario per l'ansia di stato e di tratto. Forma Y. Organizzazioni Speciali. Firenze.

Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L., Lushene, R.E. (1980). STAI (State-Trait Anxiety Inventory). Questionario di autovalutazione per l'ansia di stato e di tratto. Forma X. Organizzazioni Speciali. Firenze.

Spieler, L., Chavan, C. F., & Manuel, A. L. (2013). Training-induced behavioral and brain plasticity in inhibitory control. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 427.

Spikman, J. M., Boelen, D. H., Lamberts, K. F., Brouwer, W. H., & Fasotti, L. (2010). Effects of a multifaceted treatment program for executive dysfunction after acquired brain injury on indications of executive functioning in daily life. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(1), 118-129.

Spinnler H., Tognoni G. (Eds.) (1987). *Standardizzazione e Taratura Italiana di Test Neuropsicologici*. Italian Journal of Neurological Sciences, 6(8):65-67.

Spironelli, C., Carbone, E., & Borella, E. (2020). Electrophysiological correlates of the Categorization Working Memory Span task in older adults. *Behavioural Brain Research*, 393, 112809.

Stagg, C. J., Antal, A., & Nitsche, M. A. (2018). Physiology of transcranial direct current stimulation. *The journal of ECT*, 34(3), 144-152.

Stewart, L. A., Wilton, G., & Sapers, J. (2016). Offenders with cognitive deficits in a Canadian prison population: Prevalence, profile, and outcomes. *International journal of law and psychiatry*, 44, 7-14.

Stracciari, A., Berti, A., Bottini, G. (2016). Manuale di valutazione neuropsicologica dell'adulto. Il Mulino. Bologna.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.

Stuss, D. T., Shallice, T., Alexander, M. P. & Picton, T. W. (1995). A multidisciplinary approach to anterior attentional functions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 769, 191-211.

Syngelaki, E. M., Moore, S. C., Savage, J. C., Fairchild, G., & Van Goozen, S. H. (2009). Executive functioning and risky decision making in young male offenders. *Criminal Justice and Behavior*, 36(11), 1213-1227.

Tarantino, V., Burgio, F., Toffano, R., Rigon, E., Meneghello, F., Weis, L., & Vallesi, A. (2021). Efficacy of a training on executive functions in potentiating rehabilitation effects in stroke patients. *Brain Sciences*, 11(8), 1002.

Tornås, S., Løvstad, M., Solbakk, A. K., Evans, J., Endestad, T., Hol, P. K., ... & Stubberud, J. (2016). Rehabilitation of executive functions in patients with chronic acquired brain injury with goal management training, external cuing, and emotional regulation: a randomized controlled trial. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 22(4), 436-452.

Tuominen, T., Korhonen, T., Hämäläinen, H., Katajisto, J., Vartiainen, H., Joukamaa, M., ... & Lauerma, H. (2017). The factors associated with criminal recidivism in Finnish male offenders: Importance of neurocognitive deficits and substance dependence. *Journal of Scandinavian Studies in criminology and crime Prevention*, 18(1), 52-67.

Tuominen, T., Korhonen, T., Hämäläinen, H., Temonen, S., Salo, H., Katajisto, J., & Lauerma, H. (2014). Functional illiteracy and neurocognitive deficits among male prisoners: implications for rehabilitation. *Journal of Forensic Practice*, 16(4), 268-280.

Tuominen, T., Korhonen, T., Hämäläinen, H., Temonen, S., Salo, H., Katajisto, J., & Lauerma, H. (2014). Neurocognitive disorders in sentenced male offenders: Implications for rehabilitation. *Criminal behaviour and mental health*, 24(1), 36-48.

Tupper, D.E., [2010], Rehabilitation therapies, in Handbook Clinical Neurology, a cura di M.J. Aminoff, F. Boller e D.F. Swaab, vol. XCV, *History of Neurology*, a cura di S. Finger, F. Boller e K. Tyler, Amsterdam, Elsevier, pp. 851-867.

Valentini, F. (2023). Il trauma cranio-encefalico. Riabilitazione del paziente frontale nel contesto ospedaliero. Università di Pavia.

Vallar, G. & Papagno, C. (2022). Manuale di riabilitazione neuropsicologica. Il Mulino. Bologna.

Vallar, G., & Papagno, C. (2018). Manuale di neuropsicologia (3 ed.). Clinica ed elementi di riabilitazione. Il mulino. Bologna.

Valliant, P. M., Freeston, A., Pottier, D., & Kosmyna, R. (2003). Personality and executive functioning as risk factors in recidivists. *Psychological reports*, 92(1), 299-306.

Van Bokhoven, I., Van Goozen, S. H. M., Van Engeland, H., Schaal, B., Arseneault, L., Séguin, J. R. & Tremblay, R. E. (2005). Salivary cortisol and aggression in a population-based longitudinal study of adolescent males. *Journal of neural transmission*, 112, 1083-1096.

Vassileva, J., Kosson, D. S., Abramowitz, C., & Conrod, P. (2005). Psychopathy versus psychopathies in classifying criminal offenders. *Legal and Criminological Psychology*, 10(1), 27-43.

Vauth, R., Corrigan, P. W., Clauss, M., Dietl, M., Dreher-Rudolph, M., Stieglitz, R. D., & Vater, R. (2005). Cognitive strategies versus self-management skills as adjunct to vocational rehabilitation. *Schizophrenia bulletin*, 31(1), 55-66.

Verdejo-García, A., Alcázar-Córcoles, M. A., & Albein-Urios, N. (2019). Neuropsychological interventions for decision-making in addiction: A systematic review. *Neuropsychology Review*, 29, 79-92.

Vianello, F. (2019). Sociologia del carcere. Un'introduzione. Nuova edizione. Roma. Carocci editore.

Vianello, F. (2019). Vivere il carcere. il Mulino, 68(6), 965-972.

- Volavka, J., Martell, D., & Convit, A. (1992). Psychobiology of the violent offender. *Journal of Forensic Sciences*, *37*(1), 237-251.
- Volkow, N. D., Fowler, J. S., & Wang, G. J. (2003). The addicted human brain: insights from imaging studies. *The Journal of clinical investigation*, *111*(10), 1444-1451.
- Von Bastian, C. C., Langer, N., Jäncke, L., & Oberauer, K. (2013). Effects of working memory training in young and old adults. *Memory & cognition*, *41*, 611-624.
- von Cramon, D. Y., Cramon, G. M. V., & Mai, N. (1991). Problem-solving deficits in brain-injured patients: A therapeutic approach. *Neuropsychological rehabilitation*, *1*(1), 45-64.
- Walsh, K. (1987). *Neuropsychology: a clinical approach*. 2nd ed. Edinburgh, U.K.: Churchill Livingstone.
- Ward, T., Keenan, T., & Hudson, S. M. (2000). Understanding cognitive, affective, and intimacy deficits in sexual offenders: A developmental perspective. *Aggression and Violent behavior*, *5*(1), 41-62.
- Wechsler, D. (2008). *WAIS-IV: Wechsler Adult Intelligence Scale*. San Antonio, TX: Pearson.
- Weller, J. A., Levin, I. P., Shiv, B., & Bechara, A. (2007). Neural correlates of adaptive decision making for risky gains and losses. *Psychological Science*, *18*(11), 958-964.
- Westerhof-Evers, H. J., Visser-Keizer, A. C., Fasotti, L., & Spikman, J. M. (2019). Social cognition and emotion regulation: a multifaceted treatment (T-ScEmo) for patients with traumatic brain injury. *Clinical rehabilitation*, *33*(5), 820-833.
- Wills, T. A., & Stoolmiller, M. (2002). The role of self-control in early escalation of substance use: a time-varying analysis. *Journal of consulting and clinical psychology*, *70*(4), 986.
- Wilson, B. A. (1997). Cognitive rehabilitation: How it is and how it might be. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *3*(5), 487-496.
- Wilson, B. A. (2002). Cognitive rehabilitation in the 21st century. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *16*(2), 207-210.

Wilson, B.A. (1987). *Rehabilitation of memory*. New York: Guilford Press.

Wilson, B.A., Alderman, N., Burgess, P.W., et al. (1996). *Behavioural assessment of dysexecutive syndrome (BADS) Manual*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.

Winkens, I., Van Heugten, C. M., Wade, D. T., Habets, E. J., & Fasotti, L. (2009). Efficacy of time pressure management in stroke patients with slowed information processing: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *90*(10), 1672-1679.

World Health Organization (1986). *Optimum care of disabled people*. Report of a WHO meeting, Turku, Finland. Geneva: author.

World Health Organization (2011). *World Report on Disability 2011*. The World Health Organization, Geneva.

Yang, Y., & Raine, A. (2009). Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals: a meta-analysis. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *174*(2), 81-88.

Yechiam, E., Kanz, J. E., Bechara, A., Stout, J. C., Busemeyer, J. R., Altmaier, E. M., & Paulsen, J. S. (2008). Neurocognitive deficits related to poor decision making in people behind bars. *Psychonomic bulletin & review*, *15*, 44-51.

Ylvisaker, M., Szekeres, S. F., & Feeney, T. J. (1998). Cognitive rehabilitation: Executive functions. In M. Ylvisaker (Ed.), *Traumatic brain injury rehabilitation: Children and adolescents* (2nd ed., pp. 221-269). Butterworth-Heinemann.

Young, L., & Koenigs, M. (2007). Investigating emotion in moral cognition: a review of evidence from functional neuroimaging and neuropsychology. *British medical bulletin*, *84*(1), 69-79.

Young, L., Camprodon, J. A., Hauser, M., Pascual-Leone, A., & Saxe, R. (2010). Disruption of the right temporoparietal junction with transcranial magnetic stimulation reduces the role of beliefs in moral judgments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(15), 6753-6758.

Yücel, M., Lubman, D. I., Solowij, N., & Brewer, W. J. (2007). Understanding drug addiction: a neuropsychological perspective. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 41(12), 957-968.

Yudofsky, S. C., Silver, J. M., Jackson, W., Endicott, J., & Williams, D. (1986). The Overt Aggression Scale for the objective rating of verbal and physical aggression. *The American journal of psychiatry*, 143(1), 35-39.

Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., ... & Carlson, S. M. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, i-151.

Zimmermann, P. e Fimm, B. (1994). Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP). Würselen: Psytest. 1992.(trad. It. Batteria di test per l'esame dell'attenzione (TEA). Roma. Editrice Erre.

Zoccolotti, P., Cantagallo, A., De Luca, M., Guariglia, C., Serino, A., & Trojano, L. (2011). Selective and integrated rehabilitation programs for disturbances of visual/spatial attention and executive function after brain damage: a neuropsychological evidence-based review. *Eur J Phys Rehabil Med*, 47(1), 123-147.

SITOGRAFIA

<https://erica.giuntipsy.com/exercises/discover>

<https://rehab.cs.unibo.it/MS-rehab-website>

<https://www.cogmed.com>

<https://www.schuhfried.com/en/cogniplus>

<https://www.trainingcognitivo.it/GC/funzioniesecutive>

<https://www.trainingcognitivo.it/GC/PasatWeb>

<https://www.trainingcognitivo.it/GC/spansomme>