

**Relazione Intermedia Progetto “Search for Excellence”**  
***The Effects of Gamma Stimulation on Cognitive Functions***  
**PI: Dr. Rocco Palumbo**

Nell’ambito del “Search for Excellence” relativamente al progetto “The Effects of Gamma Stimulation on Cognitive Functions” si comunicano di seguito le principali attività svolte nel primo anno del progetto.

- Ricerca Bibliografica e aggiornamento dello stato dell’arte relativamente ai temi di interesse del progetto, in particolare volta a definire a scopo pratico le metodiche e le possibilità di intervento del sistema di stimolazione “GammaSense” con conseguente definizione e aggiornamento del protocollo di ricerca sperimentale (test neuropsicologici e task comportamentali computerizzati) in base ai più recenti studi.
- Definizione e messa a punto del paradigma sperimentale mediante selezione dei test neuropsicologici da somministrare (CERAD, Word List Test, Verbal Fluency Test, Boston Naming Test-Short Form, Trail Making Test A and B, the Mini Mental Status Examination, the Montreal Cognitive Assessment, the Stroop Test from the Delis Kaplan Executive Functioning System, the Repeatable Battery for Neuropsychological Status) e dei task comportamentali computerizzati (The Simple Reaction Time (RT) Task, The Sustained Attention to Response Task (SART), Corsi Span Test, Wisconsin Sorting Card Test, Visual Search task, Words and objects recognition task, The Divided attention dual task, The auditory ball task).
- Implementazione della batteria di task computerizzati su apposito software (E-Prime 3).
- Avvio della fase di studio pilota su un campione di giovani ( $n = 20$ ) per testare la batteria dei task computerizzati. Nello specifico tale studio ha fornito conferma del corretto funzionamento e svolgimento dei task sulla piattaforma di implementazione utilizzata (E-prime 3.0) ed importanti informazioni sulla durata media dei task. Inoltre, è stato somministrato un questionario self-report ai partecipanti per valutare il loro grado di comfort, fatica e relative impressioni rispetto alla batteria di task somministrata. Nello specifico la batteria prevedeva i seguenti task:
  - o The Simple Reaction Time (RT) Task per misurare i processi cognitivi di base della percezione e dell’esecuzione della risposta. Il compito richiede che i partecipanti facciano una risposta specifica (una pressione della barra spaziatrice) ogni volta che uno stimolo (un quadrato) appare sullo schermo. In genere, c’è solo uno stimolo che si ripete per tutto l’esperimento. Questo compito impegna la percezione e l’esecuzione della risposta, senza richiedere processi più complicati come la focalizzazione attentiva. La principale misura dipendente è la velocità di risposta (RT). Questo compito servirà come linea di base per misurare la RT nei partecipanti.
  - o Sustained Attention to Response Task (SART) è un compito go/no-go che richiede ai partecipanti di inibire le risposte a un singolo target poco frequente, presentato tra una serie più frequente di stimoli non target. Ci sono dati che supportano il ruolo del SART come misura della memoria di lavoro, dell’attenzione sostenuta e del controllo impulsivo/inibitorio. In questo compito, al partecipante viene chiesto di rispondere (premere un pulsante) al target e di inibire la sua risposta al non target. I tempi di reazione di tutte le pressioni dei tasti rispetto alla presentazione dello stimolo sono raccolti per le analisi successive. Nello specifico si registrano i seguenti parametri:

rilevamento corretto: indica il numero di volte in cui il soggetto ha risposto allo stimolo target. Tassi più alti di rilevamenti corretti indicano una migliore capacità attentiva.

tempi di reazione: si misura la quantità di tempo tra la presentazione dello stimolo e la risposta del soggetto.

missing: indica il numero di volte in cui il bersaglio è stato presentato, ma i partecipanti non hanno risposto. Alti tassi di omissione indicano che il soggetto non sta prestando attenzione (distraibilità) agli stimoli, o ha una risposta lenta.

falsi allarmi: questo punteggio indica il numero di volte in cui il soggetto ha risposto ma non è stato presentato alcun target. Un tempo di reazione veloce e un alto tasso di falsi allarmi indicano difficoltà con l'impulsività. Un tempo di reazione lento con alti errori di falsi allarmi, indica disattenzione in generale.

- Corsi Span Test per determinare la capacità della memoria visuo-spaziale e le capacità di apprendimento visuo-spaziale implicite di un individuo. Nella versione computerizzata che è stata messa a punto, i partecipanti sono posti di fronte a una griglia contenente nove quadranti. I quadranti si illuminano secondo una sequenza che i partecipanti devono poi replicare. La lunghezza della sequenza aumenta ad ogni prova finché il partecipante non è più in grado di replicare correttamente la sequenza. Il test misura sia la memoria spaziale a breve termine che quella a lungo termine, a seconda della lunghezza del tempo tra il test e il richiamo. Vengono misurate l'accuratezza e i tempi di reazione.
- Wisconsin Card Sorting Test (WCST) consiste in quattro carte stimolo che si differenziano in base a tre parametri (colore, forma e numero). Si tratta di un test neuropsicologico di "set-shifting". I partecipanti sono tenuti a ordinare carte di risposta numerate secondo diversi principi e a modificare la loro strategia durante la somministrazione del test. Questo task sarà stato utilizzato per valutare la perseveranza e il pensiero astratto, tuttavia questo test è anche considerato una misura della funzione esecutiva a causa della sua segnalata sensibilità alla disfunzione del lobo frontale. Il test genera una serie di punteggi psicometrici, tra cui numeri, percentuali e percentili di: categorie raggiunte, prove, errori ed errori perseveranti.
- Visual Search task per misurare il livello di attenzione selettiva. In questo compito i partecipanti devono determinare se uno stimolo target è presente tra stimoli distrattori che differiscono per una caratteristica saliente. Sono stati utilizzati sia stimoli target semplici (un punto nero) e semplici distrattori (punti bianchi) sia scenari complessi che prevedono il determinare se un oggetto (una chiave) è presente in una scena complessa (un tavolo). Per questo compito, i movimenti oculari saranno registrati per misurare il numero di fissazioni e i tempi di reazione.
- Words and objects recognition task. Questo compito consiste in due fasi. Nella fase di studio al soggetto viene presentata una lista di parole o oggetti che dovrà ricordare. Nella fase di test ai partecipanti verrà presentata una lista di parole o oggetti contenente vecchi elementi (parole o oggetti presentati nella fase di studio) e nuovi elementi (nuove parole o nuovi oggetti non presentati nella fase di studio). Il soggetto dovrà rispondere solo a quelle parole o oggetti che sono stati presentati nella fase di studio. Le risposte corrette, i falsi allarmi e i tempi di risposta sono registrati.
- Divided Attention Dual task per misurare la capacità di concentrare l'attività mentale simultaneamente su più informazioni rilevanti o di eseguire due o più operazioni mentali contemporaneamente. In questo compito, le risorse di attenzione sono divise tra due o più canali di informazione (ad esempio, visivo e uditivo). Il compito richiede che i partecipanti seguano con il cursore del mouse un obiettivo (un

quadrato bianco) che si muove sul display di un computer, mentre nel frattempo ripetono, in avanti e all'indietro, varie sequenze di numeri che ascoltano (prova del Digit Span). In questo task, sono coinvolte le tre diverse componenti della memoria a breve termine: il loop fonologico che memorizza temporaneamente le sequenze di numeri da ripetere; il taccuino visuospatiale che permette temporaneamente la memorizzazione della posizione spaziale del bersaglio in movimento; l'esecutivo centrale che integra le varie informazioni ricevute e coordina le due operazioni mentali svolte contemporaneamente. Sono raccolti RT e accuratezza del movimento del cursore e i risultati alla prova del Digit Span.

- Auditory Oddball task è un paradigma di memoria di riconoscimento continuo per la misurazione cognitiva e dell'attenzione. Il paradigma oddball richiede la capacità di focalizzare l'attenzione e quindi richiede l'inibizione verso stimoli irrilevanti. In questo compito ci sono due stimoli uditivi: uno stimolo standard presentato più frequentemente (il 70% delle prove totali) e uno stimolo target presentato meno frequentemente (ad esempio, il 30% delle prove totali). I partecipanti devono premere un tasto (la barra spaziatrice) per lo stimolo target e non rispondere per lo stimolo standard. Ci sono due tipi di errori: falso allarme (viene premuto il tasto quando è stato mostrato lo stimolo standard) e omissione (mancata pressione del tasto quando è apparso lo stimolo target). Il tempo di reazione e la precisione (rilevamento corretto del target) di ogni partecipante sono registrati.

Relativamente alla fase attuale si specifica che si sta procedendo all'avvio del protocollo sperimentale che prevede l'utilizzo dei test neuropsicologici e dei task computerizzati sopra descritti parallelamente alla somministrazione della Gamma Stimulation su campione di anziani patologici (MCI due to AD), anziani sani e giovani sani.

Si fa notare che questa fase prevista nell'ultima parte dell'anno 2021 è stata interrotta a causa della nuova ondata Omicron della pandemia COVID-19 in Italia con conseguente incremento della curva dei contagi. In conseguenza questa fase verrà avviata nel primo semestre dell'anno 2022.

Relativamente alla disposizione ed utilizzo del budget fornito per il presente progetto si specifica che questo è stato utilizzato per l'acquisto di materiali specifici e nell'attivazione di due assegni di ricerca di cui uno conferito con presa di servizio il 1° febbraio 2022 e il secondo in corso di procedura di selezione presso il Dipartimento di Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio.

Chieti, 20/01/2022

Il Responsabile del Progetto  
PI Dr. Rocco Palumbo

