
Il trattamento delle funzioni esecutive: sfide e adattamenti per la riabilitazione a distanza

Giuliana Geusa

TNPEE, Specialista in Motricità Cognitiva Metodo Benso, CRC di Roma.

Michela Battisti

TNPEE, Specialista in Motricità Cognitiva Metodo Benso, CRC di Roma.

Simona De Angelis

TNPEE, Specialista in Motricità Cognitiva Metodo Benso, CRC di Roma.

Letizia Giordano

TNPEE, Specialista in Motricità Cognitiva Metodo Benso, CRC di Roma.

Valeria Zili

TNPEE, Specialista in Motricità Cognitiva Metodo Benso, CRC di Roma.

Sommario

Prendendo spunto dal Training Integrato Metodo Benso e dalle attività di Motricità Cognitiva a esso collegate, viene illustrato un percorso di sostegno alle Funzioni Esecutive incentrato su attività neuropsicomotorie specifiche.

Il lavoro descrive l'esperienza condotta all'interno del CRC baluzie (Centro Ricerca e Cura) di Roma e la sua rimodulazione nella fase di emergenza legata al Covid-19.

In questo articolo viene posta l'attenzione sulla trasformazione che le attività hanno subito e alle nuove modalità applicative, senza perdere di vista i riferimenti alle basi teoriche del metodo.

L'articolo si conclude con alcune riflessioni cliniche per identificare i punti di forza e i punti di debolezza dell'intervento a distanza e gli ambiti per successivi sviluppi.

Parole chiave

Riabilitazione, Motricità Cognitiva, Funzioni Esecutive, Terapia a distanza, Adattamento.

Introduzione

«Non è la specie più forte o la più intelligente a sopravvivere, ma quella che si adatta meglio al cambiamento» affermava Charles Darwin, naturalista inglese che, nel libro *L'origine delle specie* (1859), introdusse il concetto di *selezione naturale* evidenziando

l'importanza del vantaggio adattativo. Proprio di adattamento parleremo di seguito, non in ambito di selezione naturale bensì di riabilitazione e setting terapeutico.

L'11 marzo 2020 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha dichiarato lo stato di emergenza sanitaria a causa dell'infezione da nuovo coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19) che ha portato a dover mettere in atto strategie specifiche finalizzate a contrastare la pandemia mondiale.

Tale condizione drammatica è diventata anche un'occasione per far emergere la resilienza presente in ogni essere umano: si sono dovuti fronteggiare cambiamenti improvvisi e ogni persona ha dovuto riorganizzare i propri tempi, i propri spazi e le proprie routine facendo fronte a un impegno elevato, costante e talvolta gravoso.

In alcune situazioni, come ha ben illustrato Darwin, gli aspetti avversi possono promuovere l'uso di strategie adattive che permettono agli esseri viventi di individuare soluzioni creative che consentano di gestire le circostanze in modo positivo e contenere le conseguenze negative delle avversità.

Così la comunità scientifica, durante questa epidemia, ha cercato di rispondere flessibilmente alle difficoltà esistenti promuovendo nuove modalità applicative in ambito medico e anche in ambito riabilitativo.

Il CRC, che è un centro di riabilitazione convenzionato con il SSR, in linea con quanto espresso dalle istituzioni e dalle linee guida in ambito clinico, ha rimodulato il proprio servizio assistenziale attraverso l'attivazione della riabilitazione a distanza per cercare di continuare a fornire un servizio alle famiglie prese in carico e un sostegno in questo momento di crisi.

In particolare, in questo articolo condivideremo un lavoro mirato al potenziamento delle Funzioni Esecutive, sperimentato dalle TNPEE del CRC, che hanno sostenuto il percorso di formazione inerente alla Motricità Cognitiva.

Cenni teorici

Storicamente, possiamo affermare che molte delle abilità di alto livello cognitivo, in seguito definite *Funzioni Esecutive* (FE), nascono con il nome di «funzioni frontali» poiché la loro sede a livello cerebrale è rappresentata dal lobo frontale; successivamente, gli studi effettuati hanno dimostrato che è l'area prefrontale, nello specifico, a configurarsi come la principale sede di supporto: in merito a quanto riportato, le ricerche di Karl Pribram hanno reso noto il coinvolgimento della corteccia prefrontale nel mediare i processi concernenti tali funzioni, portandolo, nel 1973, a coniare il termine *funzioni esecutive* (FE), più frequentemente riscontrato nella fraseologia di molti autori.

Tra loro inseriamo quelle deputate a:

- avviare l'azione;
- sostenere nel tempo l'attenzione;

- controllare i pensieri, le azioni e l’emotività (autoregolazione);
- promuovere cambiamenti repentini di compito (shifting);
- sostenere la rielaborazione nella memoria di lavoro (updating).

Per quanto concerne la corteccia prefrontale è possibile individuare, dal punto di vista anatomo-funzionale, tre aree la cui lesione ha effetto su più domini:

- *aree prefrontali laterali* deputate a processi di set-shifting (flessibilità cognitiva e attentiva), memoria di lavoro, pianificazione, comportamento strategico e categorizzazione;
- *aree orbitarie* coinvolte durante attività di scelta tra varie alternative e collegate al sistema limbico che si occupa dell’elaborazione delle emozioni;
- *regione prefrontale mediale* implicata nella rilevazione degli errori, risolve i conflitti tra informazioni differenti e sostiene l’iniziativa comportamentale.

Aver riportato, brevemente, un quadro della possibile localizzazione anatomica delle Funzioni Esecutive ha lo scopo di evidenziare il tentativo da parte dei teorici di analizzare la struttura di queste importanti abilità di modulazione delle facoltà cognitive umane.

La difficoltà principale delle neuroscienze di definire, attraverso neuroimmagini funzionali, un’organizzazione gerarchica specifica, ha parallelamente condotto gli studiosi a ipotizzare diversi modelli interpretativi tesi a sostenere l’esistenza di un costrutto unitario alla base delle Funzioni Esecutive oppure la non unitarietà delle stesse.

Partiamo da una definizione «operazionale» che sottintende particolari modelli teorici e concilia i punti di vista di diversi autori, tra i quali Bernstein e Waber (2007), Duncan e Owen (2000), Duncan (2001), Repovš e Baddely (2006), Shallice (2002). Essa trae spunto dalla descrizione, ben argomentata da Engle e Kane (2004), di quel sistema multicomponenziale legato alla Working Memory Capacity (WMC) definito *Executive Attention*.

Le Funzioni Esecutive sono un insieme di processi mentali non del tutto definiti, di alto livello, continuamente interagenti e in reciproco supporto, atti all’elaborazione di schemi cognitivo-comportamentali adattivi, in risposta a condizioni ambientali nuove e impegnative.

Tale interazione viene a formare durante lo sviluppo un sistema «multicomponenziale», in parte libero, modulato e distribuito sulle richieste del compito, e in parte circoscritto in determinati circuiti cerebrali che probabilmente forniscono e spostano le risorse (Duncan, 2001).

Tra i modelli mentali unitari, riferiti ancora al «lobo frontale» e oggi divenuti multicomponenziali, annoveriamo:

- il Sistema Attentivo Supervisore (SAS; Shallice, 1988) fornisce risorse attentive (che sono a capacità limitata), sostiene l’attenzione, controlla le funzioni del pensiero e dell’azione, contrasta i distrattori, organizza, pianifica, mantiene la concentrazione sullo scopo, modula le funzioni specifiche e procura risorse ai processi di memorizzazione;

- il Sistema Esecutivo Centrale (Baddeley, 1986) è responsabile sia delle risorse attentive sia della manipolazione delle informazioni ed esercita il controllo sui sistemi sussidiari;
- l'Executive Attention (Engle e Kane, 2004) è un sistema trasversale a tutte le abilità, si esprime attraverso il modello della Working Memory Capacity.

Un ulteriore approccio è proposto dal modello frazionato, secondo il quale le funzioni esecutive sono componenti differenti, ma correlate. Ricordiamo, in particolare:

- il Modello di Lezak (1995) che individua 4 domini: volizione (decisione consapevole di attuare un'azione), pianificazione (sequenza di azioni per la risoluzione di un problema), intenzione ad agire (flessibilità che permette di cambiare strategia in base alle circostanze) e azione.
- Il Modello di Roberts e Pennington (1996) secondo i quali inibizione e memoria di lavoro sono indipendenti, ma funzionalmente in interazione.

Gli studi più recenti propendono per un'integrazione tra i modelli unitari e frazionati. Miyake e colleghi (2000) hanno, infatti, individuato tre componenti principali come possibile *core* delle Funzioni Esecutive, dalle quali deriverebbero processi cognitivi più complessi:

- *inibizione*: capacità di controllare l'interferenza di stimoli irrilevanti rispetto al compito che si sta svolgendo per raggiungere in modo funzionale l'obiettivo preposto.
- *memoria di lavoro (working memory)*: mantenere informazioni circa esperienze appena passate, sostenere l'apprendimento di nuove conoscenze e risolvere problemi.
- *flessibilità cognitiva (shifting)*: cambiare prospettiva (spaziale o interpersonale), adattarsi in base alle modifiche che si verificano nell'ambiente circostante e scegliere uno schema comportamentale a seguito di un feedback esterno.

Per concludere è importante segnalare il modello del continuum di Benso, secondo il quale esiste una connessione continua tra sistemi centrali (addeito al controllo attentivo) e moduli, sotto un'influenza costante (volontaria e involontaria) di emozioni e motivazioni.

Metodo Benso

L'attenzione esecutiva con le sue funzioni autoregola il comportamento contrastando le fonti di distrazioni interne ed esterne.

Esprime stati attentivi concentrati contenuti e sostenuti con il mantenimento in memoria di lavoro degli obiettivi e sottobiettivo dei processi in atto (Engle e Kane, 2004).

Essa è implicata nella coordinazione di sequenze, nella formazione degli apprendimenti complessi e delle diverse abilità che la specie Homo Sapiens persegue.

L'*allerta* rappresenta il primo livello nella gerarchia dell'attenzione. In particolare: l'*allerta fasico* è definito come un momento di preparazione alla risposta che intercorre

tra l'avviso e l'apparizione dello stimolo (fase del «pronti e via», Posner e Boies, 1971), l'*allerta tonico* come la capacità di mantenere un buon livello di concentrazione per un periodo protratto di tempo.

Alcuni protocolli di abilitazione delle risorse attentive lavorano sull'allerta fasico, più facilmente trattabile dell'allerta tonico, che vorrebbe dire costringere il soggetto con sistema esecutivo debole a mantenere l'attenzione per lungo tempo.

In particolare, i sistemi attentivi esecutivi possono essere potenziati utilizzando *training cognitivi specifici*, come quello di *Motricità Cognitiva* compreso all'interno del *Training Integrato Metodo Benso*.

La Motricità Cognitiva è un metodo di intervento che supporta le funzioni esecutive attraverso il movimento, il gioco neuropsicomotorio e attività specifiche derivanti dalle arti marziali tradizionali giapponesi.

In particolare, si fa riferimento a un modello volto ad allenare il Sistema Attentivo-Esecutivo, gli aspetti modulari degli apprendimenti (lettura, calcolo, scrittura) e le funzioni più strumentali (memorie, visuo-percezione, linguaggio).

Il protocollo di applicazione della Motricità Cognitiva si fonda sui concetti di modularizzazione (Karmiloff-Smith, 1992) e di gerarchizzazione dei moduli introdotto da Moscovitch e Umiltà (1990) nell'ambito delle funzioni esecutive.

Con «modularizzazione» si intende lo sviluppo graduale di un modulo, ovvero di un apprendimento, fino alla sua maturazione e al raggiungimento di un alto livello di automatizzazione.

Karmiloff-Smith (1992) sosteneva che un modulo necessita di un certo tempo per maturare attraverso interazioni ambientali specifiche. L'automatismo nasce dall'abitudine alla ripetizione lenta che, in modo graduale, acquista sicurezza e si velocizza. Agendo in tal senso, ad esempio, il movimento motorio verrà riprodotto automaticamente durante la prestazione senza bisogno dell'intervento del Sistema Attentivo Supervisore (SAS) che rimarrà, però, vigile e pronto a intervenire in caso di necessità.

Benso (2007) sostiene che tutti i tipi di apprendimento di minima complessità hanno bisogno di risorse attentive per realizzarsi; per tale motivo un intervento abilitativo non può occuparsi soltanto del modulo specifico deteriorato, ma deve estendersi anche alle componenti attentive a esso dedicate e al Sistema Attentivo-Esecutivo. Con il trattamento si espone gradualmente e direttamente il soggetto a «stress» attentivi-esecutivi crescenti. Lo svolgimento graduale rinforza il soggetto e il rinforzo incrementa la motivazione che, a sua volta, amplifica le risorse.

In sintesi, è fondamentale indurre la persona a esprimere, attraverso un lavoro rigorosamente individuale e in gradualità crescente, tutti i tipi di attenzione e le funzioni esecutive di base.

Esperienza clinica: materiale e metodi

L'emergenza Covid-19 ha reso necessario trasferire il lavoro effettuato nelle stanze di terapia all'ambiente domestico, al fine di garantire la continuità di un intervento che rispondesse a criteri di efficacia, sicurezza ed efficienza nonostante l'assenza del corpo del terapeuta, della sua azione concreta sul corpo del bambino e del movimento.

Su 218 pazienti in carico al CRC a inizio marzo 2020, il 92% dei progetti riabilitativi è stato convertito, attraverso la modalità telematica, in una presa in carico a distanza, cercando di mantenere la continuità terapeutica rispetto al precedente periodo di attività riabilitativa. Tra i pazienti del centro è stato selezionato un campione di 33 bambini (prescolari e scolari) con diagnosi differenti (Disturbo dello Spettro Autistico, Disturbo Specifico del Linguaggio, Disturbo di Coordinazione Motoria, ecc.) accomunati da una fragilità nelle Funzioni Esecutive.

Tale gruppo è stato sottoposto a un trattamento mirato a potenziare in modo specifico tali abilità e competenze, mantenendo un filo conduttore con le attività e le modalità che precedentemente venivano messe in atto all'interno dei setting neuropsicomotori con le TNPEE in presenza.

Sono state effettuate delle riunioni di confronto tra i diversi operatori, fondamentali per stilare il profilo di funzionamento dei singoli pazienti delineando un quadro completo, determinante per l'avvio della parte operativa successivamente sperimentata dai membri dell'équipe multidisciplinare.

Il confronto clinico e la condivisione degli obiettivi hanno contemplato un'analisi sia qualitativa sia quantitativa derivante dalla riflessione sui dati emersi dai test di valutazione somministrati.

In particolare, nella valutazione affidata ai vari componenti dell'équipe multidisciplinare per approfondire gli aspetti inerenti alle Funzioni Esecutive, inseriamo alcuni test tra cui:

- la Batteria Italiana per l'ADHD (BIA);
- la NEPSY-II;
- la Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare (FE-PS 2-6);
- la Torre di Londra;
- la Batteria per la valutazione della memoria visiva e spaziale (BVS-Corsi);
- il Test delle Campanelle.

I test utilizzati rappresentano una selezione di prove valutative che potrebbe essere all'occorrenza integrata con altri strumenti.

Le TNPEE come di consueto hanno contribuito, mediante specifiche competenze, alla valutazione e all'elaborazione del progetto riabilitativo curando l'attuazione di un preciso programma di intervento.

La prima fase del lavoro è stata, dunque, caratterizzata dall'adattamento delle proposte terapeutiche e dalla considerazione di inedite modalità applicative di strumenti e strategie, così come la creazione di nuovo materiale (ad esempio, presentazioni PowerPoint). Mediante la selezione di attività specifiche e la creazione di slide accattivanti e interattive è stato comunque possibile lavorare sugli obiettivi di: attivazione, doppio compito, switch, memoria di lavoro, flessibilità cognitiva, avvio, inibizione e gestione dell'emotività. In un secondo momento, le TNPEE hanno modificato, in modo progressivo, la difficoltà dei compiti proposti per esporre i bambini a sollecitazioni attentive-esecutive crescenti.

Nel corso delle sedute i bambini coinvolti hanno manifestato buone capacità di adattamento al cambio di setting e di modalità interattiva, rispondendo positivamente alle attività svolte in ambiente domestico, sia autonomamente (intervento sincrono diretto al bambino) sia attraverso la mediazione del caregiver (intervento sincrono assistito dal genitore).

Caso clinico

Riportiamo di seguito un esempio di trattamento svolto a distanza con A., bambina di 7 anni e 9 mesi con diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico e adeguato funzionamento cognitivo.

Per facilitare la comprensione dell'intervento elenchiamo i punti chiave delle strategie adoperate.

1) *Adattamento al setting*: come TNPEE, professionisti abituati a lavorare sulla relazione anche e soprattutto attraverso il corpo, l'adattamento al nuovo setting è stato particolarmente complesso, ma ciò non ha impedito di preservare gli aspetti relazionali e di raggiungere, mediante strategie diversificate, gli obiettivi prefissati. In particolare, la terapeuta ha definito una nuova postazione di lavoro per sé e per il bambino, ha utilizzato in modo funzionale lo spazio che circondava il bambino, ha programmato l'uso di materiale specifico (selezionandolo) e ha optato per un impiego creativo ed efficace degli elementi già presenti in casa. Per preservare la relazione con il piccolo paziente ha sostenuto l'interazione in video cercando di garantire in forme diverse il contatto di sguardo, lo scambio dialogico, la comunicazione mediata da aspetti verbali e soprattutto non verbali (mimica, prosodia della voce, vicinanza e distanza dallo schermo, tempo e ritmo dell'interazione).

2) *Creazione di nuovo materiale*: realizzazione da parte del TNPEE di presentazioni PowerPoint con attività strutturate che lavorassero su funzioni altamente specifiche, in modo particolare le seguenti.

- *Funzione Attivazione*: sono state proposte le carte con gli animali chiedendo ad A. di comunicare il colore della carta se colorata e il nome della figura rappresentata se la tessera fosse stata bianca (figura 1).

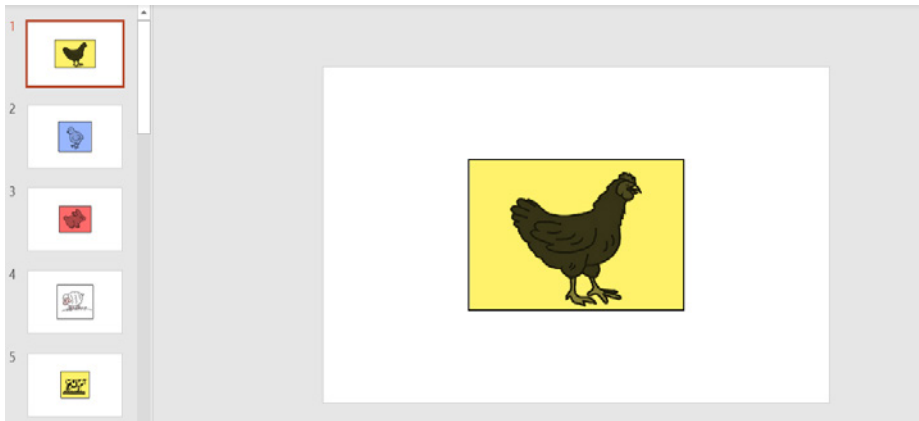


Fig. 1 – Esempio gioco attivazione.

- **Funzione Doppio compito:** è stato richiesto di disegnare una fila di cerchi colorati su due fogli A4 contigui per «dar vita» a un personaggio (Lol) menzionando il colore del cerchio in cui passava. In seguito, è stata effettuata la denominazione con doppio compito (ad esempio, «nel cerchio rosso la bambola fa due salti, nel blu compie una giravolta», figura 2).

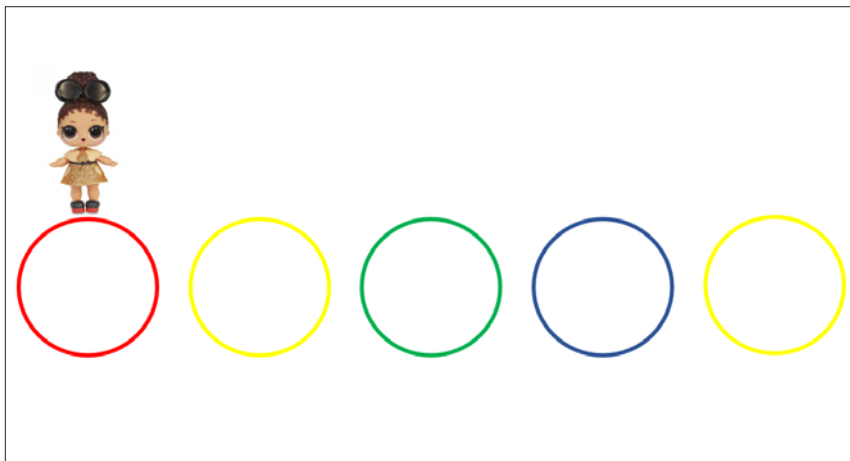


Fig. 2 – Esempio doppio compito.

- **Funzione Switch:** sono state mostrate alla bambina, attraverso la condivisione dello schermo del PC, le carte numeriche colorate, invitandola a nominare il numero se la carta fosse apparsa sotto la mano destra (figura 3) e il colore se la carta si fosse trovata sotto la mano sinistra (figura 4).

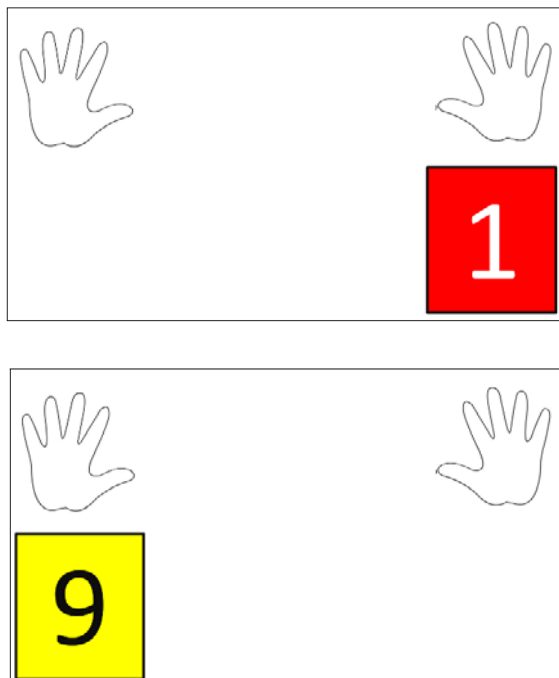


Fig. 3 e Fig. 4 – Esempio switch, carte numeriche colorate.

- *Funzione Memoria di lavoro*: è stata ideata la presentazione «Il treno dei numeri».

Dapprima, A. è stata invitata a memorizzare gli elementi presenti sul display per posizzarli, successivamente, in ordine crescente, nei vagoni vuoti (figura 5 e figura 6).

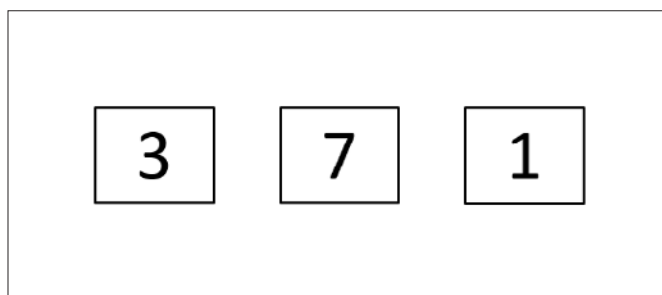


Fig. 5 – Gioco di memoria, «Il treno dei numeri».

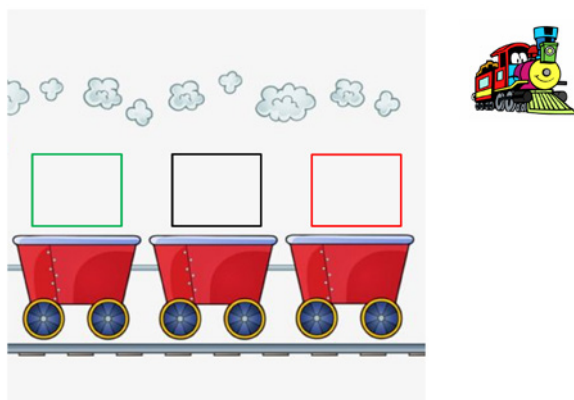


Fig. 6 – Gioco di memoria, «Il treno dei numeri».

Inoltre, è stato avviato un sistema di feedback con inserimento, all'interno delle carrozze, dei numeri collocati in modo corretto (figura 7).

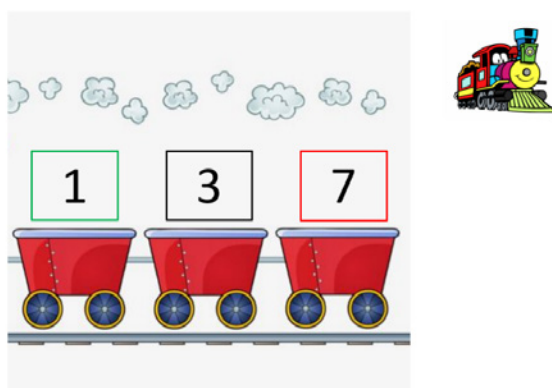


Fig. 7 – Sistema di feedback con inserimento numeri in ordine crescente.

- *Funzione Flessibilità cognitiva, avvio, inibizione e gestione dell'emotività*: sono state proposte delle attività che prendessero spunto dal «Samurai» (figura 8), esercizio che origina dall'integrazione del Metodo Benso con le arti marziali e che con esse condivide il lavoro sul controllo corporeo.

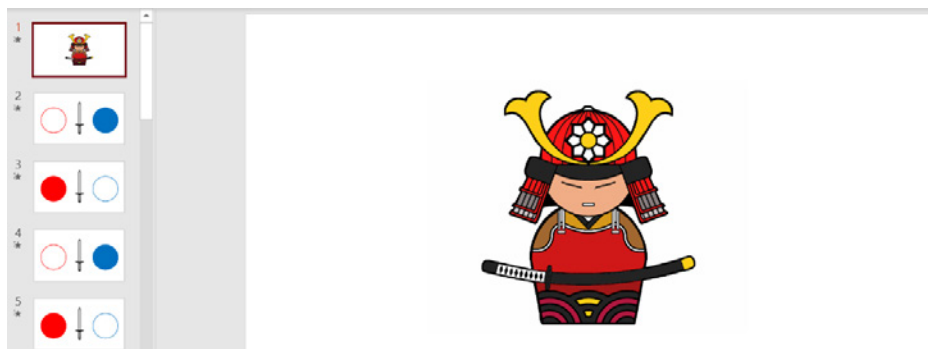


Fig. 8 – Esercizio tratto dall'attività «Samurai» (Benso, Motricità Cognitiva).

L'esperienza consisteva nel nominare, in modo alternato, il colore dei cerchi (rosso/ blu) dopo il segnale sonoro «bip», prima che la spada portasse a termine il suo movimento (figura 9). La pressione temporale indotta dal colpo implicava la gestione dell'impulsività e il tenere in memoria di lavoro il colore comunicato.

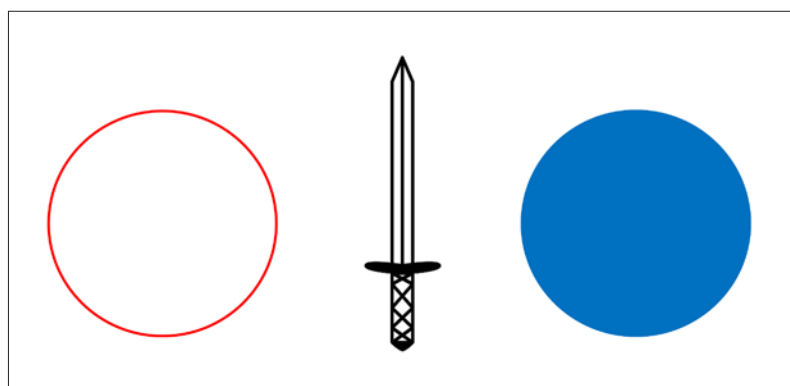


Fig. 9 – Arrivo spada e riempimento cerchio.

Nonostante la riabilitazione a distanza abbia reso complesso portare avanti un intervento basato soprattutto su caratteristiche corporee, è stato comunque possibile salvaguardare la componente relazionale dell'interazione terapeutica alleandosi con il bambino nell'affrontare la nuova «sfida». Le attività sono state personalizzate per ogni caso clinico adattandole alle caratteristiche e alle competenze specifiche del bambino, nonché al quadro clinico, e sono state rese accattivanti e piacevoli, nonostante il tutto fosse mediato dallo schermo di un PC. Questa riorganizzazione della presa in carico ha coinvolto anche le famiglie senza le quali non sarebbe stato possibile dar vita a una sinergia così soddisfacente.

In particolare, i genitori hanno eseguito, in tempo reale, le indicazioni date dalla terapeuta facilitando la fluidità operativa e, in alcuni casi, affiancando il bambino nell'esecuzione delle attività.

Riflessioni

Riadattare l'intervento riabilitativo non è stato semplice ma ha, senza dubbio, rappresentato l'occasione per una riflessione sulla proposta terapeutica, per l'introduzione di nuove strategie e per la sperimentazione di differenti modalità.

Per ogni paziente è stata eseguita una valutazione relativa all'appropriatezza del trattamento al fine di garantire che il progetto terapeutico, condiviso nella modalità da remoto, rispondesse a criteri di efficacia ed efficienza. Fondamentale, a tal proposito, è stato, come già accade, il lavoro d'équipe che ha contribuito a garantire un monitoraggio costante e un confronto arricchente.

Accanto all'impegno dei singoli operatori è stata fondamentale la collaborazione dei genitori, direttamente implicati nelle attività offerte a distanza

Se da un lato non tutte le famiglie sono state in grado di garantire un supporto tecnologico sufficiente all'attivazione del servizio di assistenza, riportando difficoltà di organizzazione interna al nucleo familiare, dall'altro l'intervento sincrono ha consentito di analizzare elementi utili e interessanti:

- osservazione diretta del comportamento dei pazienti in ambiente ecologico, necessaria per acquisire nuove informazioni supportanti la riabilitazione;
- maggior coinvolgimento dei caregiver e immediata condivisione degli obiettivi (autonomie, strategie educative);
- incremento, nelle figure genitoriali, del livello di consapevolezza inerente alle caratteristiche del profilo di funzionamento del bambino, ai suoi punti deboli e ai suoi punti di forza.

Conclusioni

Prendendo spunto dal modello teorico di Benso è stato possibile portare avanti i piani di trattamento per il potenziamento delle Funzioni Esecutive, nonostante il protrarsi delle misure restrittive: la creazione di presentazioni PowerPoint, l'organizzazione del setting, il supporto genitoriale e la progettualità dei professionisti sono stati ingredienti indispensabili per fornire, anche attraverso lo schermo di un computer, gli interventi necessari al potenziamento delle varie abilità.

Il lavoro del TNPEE è frutto di competenze sia tecniche sia relazionali e, sebbene la distanza sia stata un limite importante e abbia determinato nuove forme di adattamento, la relazione è rimasta sempre il filo conduttore dell'intervento. In particolare, come già avviene all'interno del setting neuropsicomotorio, determinanti sono stati la condivisione di attività motivanti, l'ascolto delle preferenze del paziente, la rimodulazione e la personalizzazione delle proposte. La gestione della risposta in video è apparsa, ovviamente, diversa e il terapeuta non ha avuto la possibilità di fornire una guida fisica o di cimentarsi concretamente nelle attività accanto al bambino. Si sono evidenziate, inoltre, criticità come l'affaticamento del contesto familiare o il discontinuo accesso a risorse telematiche, ma nel complesso il lavoro effettuato ha generato riflessioni cliniche interessanti e un'apertura rispetto alla possibilità di integrare, anche in futuro, elementi della riabilitazione a distanza nella cornice clinica tradizionale.

Abstract

The Benso Integrated Training Method and Cognitive Motor Activity connected to it, is referred to for describing this support program for Executive Functions using specific neuropsychomotor activity. This article describes the CRC (Care and Research Center for Stuttering) experience in Rome and how it was remodelled during the Covid-19 emergency.

Attention is given to how activities were transformed and new modalities were applied, but at the same time, adhere to the method's theoretical basis.

Clinical considerations include both the strong and weak points of online intervention and possible areas for further development.

Keywords

Rehabilitation, Cognitive Motor Activity, Executive Functions, Online therapy, Adaptation.

Bibliografia

- Baddeley A.D. (1986), *Working memory*, New York, Clarendon Press/Oxford University Press. Trad. it., *La memoria di lavoro*, Milano, Raffaello Cortina, 1990.
- Bennetto L., Pennington B.F. e Rogers S.J. (1996), *Affiliation 1 University of Denver*, Department of Psychology, CO 80208, USA.
- Benso F. (2007), *Sistemi Centrali ed Apprendimenti: L'utilizzo dell'apprendimento motorio complesso per stimolare le risorse attentive*, «Psicomotricità», vol. 11, n. 2, pp. 29-38.
- Benso F. (2018), *Attenzione esecutiva, memoria e autoregolazione. Una riflessione neuroscientifica su funzionamento, assessment, (ri)abilitazione*, Firenze, Hogrefe.
- Bernstein J.H. e Waber D.P. (2007), *Executive capacities from a developmental perspective*. In L. Meltzer (a cura di), *Executive Function in education from theory to practice*, New York, The Guilford Press.
- Darwin C. (1859), *L'origine delle specie*, Milano, Mondadori.
- Duncan J. (2001), *An adaptive coding model of neural function in prefrontal cortex*, «Nature Reviews Neuroscience», n. 2, Cambridge, pp. 820-829.

- Duncan J. e Owen A.M. (2000), *Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands*, «Trends Neurosciences», n. 23, pp. 475-483.
- Engle R.W. e Kane M.J. (2004), *Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control*. In B. Ross (a cura di), *The Psychology of Learning and Motivation*, vol. 44, New York, NJ, Elsevier.
- Karmiloff-Smith A. (1992), *Beyond modularity: a developmental perspective on cognitive science*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Lezak M.D. (1995), *Neuropsychological assessment*, (3ª Ed.) New York, Oxford University Press.
- Miyake A. e Shah P. (1999), *Toward unified theories of working memory. Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions*. In A. Miyake e P. Shah (a cura di), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Miyake A., Friedman N., Emerson M., Witzki A., Howerter A. e 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», n. 41, pp. 49-100.
- Moscovitch M. e Umiltà C. (1990), *Modularity and neuropsychology*. In Schwartz M. (a cura di), *Modular process in Alzheimer disease 1-59*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Pennington B.F. e Ozonoff S. (1966), *Executive functions and developmental psychopathology*, «Journal of Child Psychology and Psychiatry», n. 37, pp. 51-87.
- Posner M.I. e Boies S.J. (1971), *Components of attention*, «Psychological Review», vol. 78, n. 5, pp. 391-408.
- Repovš G.E. e Baddeley A. (2006), *The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology*, «Neuroscience», vol. 139, n. 1, pp. 5-21.
- Shallice T. (1988), *From neuropsychology to mental structure*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Shallice T. (2002), *Fractionation of the supervisory system*. In D.T. Stuss e R.T. Knight (a cura di), *Principles of frontal lobe function*, Oxford, Oxford University Press, pp. 261-277.