

# Applicazione sulle Funzioni Esecutive: Guida all'utilizzo

## Introduzione

L'applicazione sulle funzioni esecutive è stata sviluppata presso il NeapoliSanit dal team di ricerca sulle tecnologie per l'apprendimento coordinato dal Dr. Angelo Rega. Lo scopo è di monitorare tali funzioni cognitive nei bambini dai 6 agli 11 anni.

Per funzioni esecutive possiamo intendere quell'insieme di processi tra i quali inibizione, pianificazione e memoria di lavoro che giocano un ruolo cruciale nella registrazione delle informazioni provenienti dall'interno e dall'esterno della persona. In questo modo, esse permettono l'adozione di una risposta appropriata, ossia coerente con i propri obiettivi e con l'ambiente.

In ambito neuropsicologico le funzioni cognitive vengono generalmente valutate attraverso strumenti "carta e matita", in cui gli stimoli e la registrazione delle risposte viene effettuata in forma cartacea dall'esaminatore. Questa procedura, benché sia diventata pratica comune nella clinica neuropsicologica, essa rischia di essere lontana da un mondo in continua evoluzione. Nello specifico, in una popolazione sempre più abituata all'utilizzo dei dispositivi elettronici (es. tablet e smartphone) l'utilizzo di metodi carta e matita possono risultare noiosi, poco coinvolgenti, portando a una scarsa motivazione e, di conseguenza, falsando le prestazioni a tali compiti. Questo è ancora più evidente nei bambini, i quali sono abituati sin da subito ad interagire con questi dispositivi. Infine, la tecnologia ci offre metodi di presentazione degli stimoli e di raccolta dati che difficilmente può essere replicata con metodi carta e matita.

Per questa ragione, è stata sviluppata un'applicazione che permetta il monitoraggio delle funzioni esecutive nei bambini dai 6 agli 11 anni attraverso dei giochi. Essi sono stati accuratamente costruiti affinché i bambini possano mettere alla prova le diverse funzioni esecutive con attività sempre più complesse, ma allo stesso tempo stimolanti.

## L'applicazione

Questo documento si pone l'obiettivo di descrivere l'organizzazione dell'applicazione e dei suoi diversi moduli: dalla registrazione alla descrizione di ogni gioco. Esso è indirizzato a quelle figure che affiancano il bambino durante l'esecuzione dei giochi.

**Nota Bene:** Per eseguire la registrazione e per tutta la durata dell'utilizzo del software è necessaria una connessione ad internet.

### Registrazione dell'utente

Nella schermata di registrazione utente, il bambino dovrà compilare i campi presenti come indicato nella figura in basso. La data di nascita è importante in quanto permetterà al software di decidere in quale delle due fasce d'età inserire il bambino: 6-8 o 9-11- L'assegnazione a una delle due fasce d'età determinerà la complessità del compito, affinché sia adatta all'età del bambino.



Figura 1. Schermata di registrazione sulla sinistra e un esempio di compilazione sulla destra.

### Menu principale

Attraverso questo menu il bambino potrà accedere ai giochi cliccando sull'icona relativa. Nel caso si volesse registrare un altro utente o uscire, premere i tasti corrispettivi "Cambia Utente" ed "Esci". Una volta completato il gioco, la sua icona diventerà opaca e il bambino non potrà più eseguire il gioco.



Figura 2. Schermata del menu principale prima di iniziare i giochi sulla sinistra e una volta completato tutti i giochi sulla destra.

### Istruzioni generali

Durante tutto lo svolgimento del gioco il bambino avrà la possibilità di interromperlo con uno swipe col dito sulla parte alta dello schermo da sinistra a destra fino a quanto non compare una "X" (vedere figura in basso).

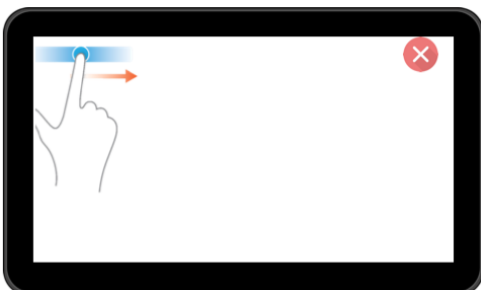


Figura 3. Esempio di swipe right per terminare un gioco.

**Nota Bene:** È consigliato l'uso del software in un luogo sufficientemente silenzioso in cui il bambino non possa essere particolarmente distratto da altro.

## Giochi

Ogni gioco sarà composto da uno “starting” (un semaforo che indica l’inizio della prova), una sessione di pre-test per assicurarsi che il bambino abbia sviluppato quelle abilità necessarie per l’esecuzione del compito. Seguirà poi una simulazione che avrà lo scopo di mostrare al bambino in cosa consiste il gioco. Dopo la simulazione il bambino inizierà il gioco vero e proprio.

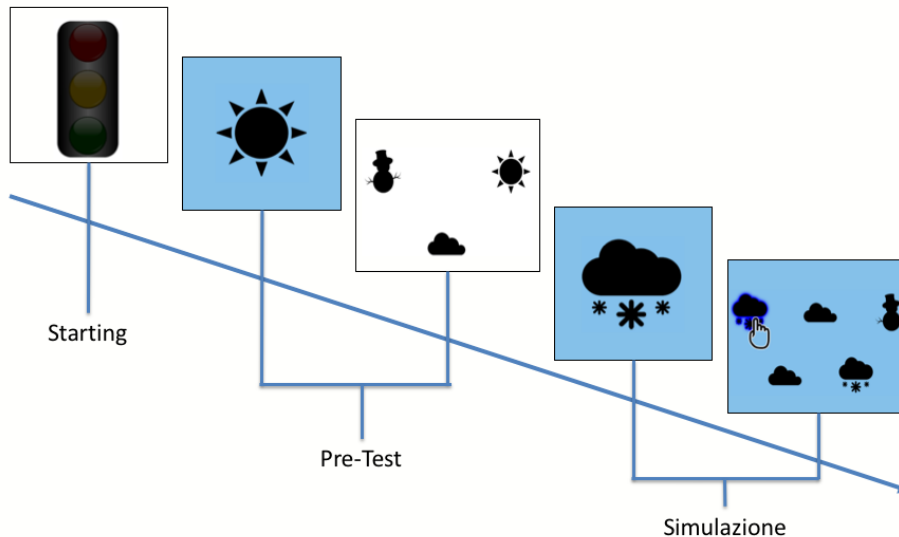


Figura 4. Esempio di struttura gioco dalla fase di starting a quella di simulazione.

**Nota Bene:** La schermata blu indica una dimostrazione. In questo caso il bambino dovrà solo osservare cosa accade sullo schermo. La schermata bianca, invece, indica che il bambino deve compiere un’azione.

## Cancellazione

Il compito di cancellazione mette alla prova l’attenzione selettiva visiva del bambino, cioè la sua capacità di prestare attenzione a un’informazione rilevante (figura bersaglio) per il compito, ignorando quelle irrilevanti (distrattori). Nel gioco di cancellazione al bambino è richiesto di toccare una figura bersaglio (es. la figura di un sole), indicata dal software, tra una serie di figure presenti sullo schermo e, allo stesso tempo, ignorando le altre figure (distrattori).

**Nota Bene:** il gioco va avanti e termina dopo 120 secondi oppure dopo che il bambino ha toccato tutte le figure bersaglio.

## Sequenza di Quantità

Il compito di sequenza di quantità, nella sua struttura (vedere la descrizione del compito), mette alla prova tanto la memoria a breve termine del bambino quanto la memoria di lavoro. Quest’ultima, intesa come capacità di manipolare ed effettuare operazioni sulle informazioni presenti in memoria in funzione di un obiettivo. Questo gioco è quindi diviso in due fasi. Nella prima fase, al bambino viene mostrata una sequenza di ceste con un numero diverso di frutti (es. una cesta con quattro mele e una cesta con due mele). Una volta terminata la presentazione verranno mostrate una serie di ceste con quantità diverse di frutti (da 1 a 5). Il bambino dovrà toccarle nello stesso ordine in cui sono state presentate in precedenza (es. prima la cesta con quattro mele e poi quella con due). La seconda parte del test è identica alla prima, ma al bambino

verrà chiesto di toccare le ceste che appariranno sullo schermo nell'ordine inverso a quello di presentazione (es. prima la cesta con due mele e poi quella con quattro).

**Nota Bene:** per la corretta esecuzione del gioco, il bambino dovrebbe evitare di contare il numero di frutta presente in ogni cesta.

### Ascolto

Il compito di ascolto mette alla prova l'attenzione selettiva uditiva del bambino, cioè la sua capacità di prestare attenzione a un'informazione rilevante (suono bersaglio) per il compito, ignorando quelle irrilevanti (distrattori). In questo gioco il bambino dovrà toccare la zampa posta al centro dello schermo solo quando sentirà il verso della rana (o della rana e del gatto nelle prove più complesse), ignorando i versi degli altri animali.

**Nota Bene:** se il bambino tocca la zampa ogni qualvolta sente il verso di un animale allora ricordargli che deve toccarla per i suoni indicati sopra.

### Sequenza Visiva

Il compito di sequenza visiva, nella sua struttura (vedere la descrizione del compito), mette alla prova tanto la memoria a breve termine spaziale del bambino quanto la memoria di lavoro. Come nella sequenza di quantità, questo gioco si divide in due fasi. Nella prima fase al bambino vengono mostrate delle stelle. Queste stelle si illumineranno rispettando una sequenza. Una volta terminata, al bambino verrà chiesto di toccare le stelle nello stesso ordine in cui si sono illuminate. La seconda parte del test è identica alla prima, ma al bambino verrà chiesto di toccare le stelle nell'ordine inverso, ossia partendo da quella che si è illuminata per ultima fino ad arrivare, a ritroso, a quella che si è illuminata per prima.

### Go-NoGo

Il compito Go-NoGo mette alla prova la capacità del bambino tanto di fornire una risposta rapida a uno stimolo (suono Go) quanto, soprattutto, di inibire la stessa risposta a un altro stimolo (suono NoGo). In questo gioco il bambino si troverà a far saltare un pinguino da un iceberg a quello immediatamente successivo solo quando ascolta un suono bersaglio (suono Go), ma non quando ascolta un suono distrattore (suono No-Go).

**Nota Bene:** per poter far saltare il pinguino il bambino non deve toccare l'iceberg in cui si trova il pinguino, ma quello successivo.

### Matching

Il compito di matching mette alla prova la capacità di riconoscimento percettivo del bambino e la capacità di controllare gli impulsi. In questo gioco, viene presentata una figura modello a sinistra dello schermo e, in sequenza, altre figure (a destra dello schermo) che possono essere uguali o diverse a quella modello. Il bambino, deve indicare quale delle figure mostrate è uguale al modello.

## Labirinto

Il compito labirinto mette alla prova la capacità del bambino di pianificare una serie di azioni necessarie al raggiungimento di un traguardo e l'automonitoraggio. Quest'ultimo inteso come controllo sul proprio comportamento atto alla facilitazione del raggiungimento di un obiettivo prefisso. Nello specifico, in questo gioco il bambino dovrà trovare la strada da percorrere, all'interno di un labirinto, per portare un animale al traguardo.

## Ordinamento

Il compito ha l'obiettivo di mettere alla prova tanto la memoria di lavoro quanto la flessibilità del bambino, quest'ultima intesa come capacità del bambino di muoversi in maniera agevole tra set mentali e di risposte differenti (shifting). In questo gioco, il bambino dovrà ordinare dei numeri in maniera crescente e delle lettere in ordine alfabetico. Numeri e lettere vengono presentate insieme sullo schermo e al bambino viene chiesto ordinare prima i numeri e poi le lettere.

## Associazione Colore Forma

Il compito di associazione colore ha l'obiettivo di mettere alla prova tanto la capacità del bambino di inibire una risposta quanto la flessibilità. In questo gioco al bambino viene mostrata una figura in basso (figura bersaglio) che abbia una forma e un colore. Il bambino dovrà scegliere, tra due figure mostrate in alto, quella con colore o forma simile a quella target. Il criterio di selezione (forma o colore) è indicato dall'assistente vocale.

## Pianificazione

Il compito di pianificazione, in maniera simile al labirinto mette alla prova la capacità di definire delle strategie di comportamento necessarie per il raggiungimento di un obiettivo. In questo gioco il bambino dovrà creare delle torte, dei panini o delle combinazioni di caramelle come riportate dal modello a sinistra dello schermo partendo dal basso verso l'alto. Per fare questo dovrà utilizzare degli appositi dispenser.

**Nota Bene:** in questo gioco il bambino avrà un numero limitato di mosse per la creazione di ogni modello.

### Schema Riassuntivo

<b>Prova</b>	<b>Abilità indagate</b>	<b>Compito</b>	<b>Numero prove</b>
Cancellazione	Attenzione selettiva visiva	Il bambino deve toccare, tra una serie di figure disposte sullo schermo, quella bersaglio (indicata dal software), ignorando i distrattori.	3
Sequenza di quantità	Memoria a breve termine	Il bambino deve toccare delle ceste con una quantità di frutta nello stesso ordine in cui sono stati presentati in precedenza.	6
	Memoria di lavoro	Il bambino deve toccare delle ceste con una quantità di frutta in ordine inverso a quello di presentazione.	6
Ascolto	Attenzione selettiva uditiva	Il bambino deve toccare un pulsante a forma di zampa solo quando ascolta uno o più suoni bersaglio (indicati dal software), ignorando i distrattori.	3
Sequenza visiva	Memoria a breve termine spaziale	Il bambino deve toccare le stelle, disposte sullo schermo, nello stesso ordine nel quale si sono illuminate.	6
	Memoria di lavoro	Il bambino deve toccare le stelle, disposte sullo schermo, nell'ordine inverso al quale si sono illuminate (dall'ultima alla prima).	6
Go-NoGo	Velocità di risposta; Inibizione	Il bambino deve toccare l'iceberg immediatamente successivo a quello dove è situato il pinguino solo quando ascolta il suono Go. Non deve toccare nulla quando ascolta il suono NoGo.	6
Matching	Riconoscimento percettivo; Inibizione	Il bambino deve toccare, tra le figure mostrate a destra dello schermo, solo quella uguale alla figura modello (posta sulla sinistra dello schermo).	9
Labirinto	Pianificazione; Automonitoraggio	Il bambino deve trascinare col dito una figura di un animale lungo un labirinto per portarla al traguardo.	8
Ordinamento	Memoria di lavoro; Flessibilità mentale	Il bambino deve toccare, tra una serie di numeri e lettere disposti sullo schermo, prima i numeri in ordine crescente e poi le lettere in ordine alfabetico.	6
Associazione Colore-Forma	Flessibilità mentale; Inibizione	Il bambino deve toccare, tra due figure in alto sullo schermo, quella che ha la stessa forma o colore di una figura posta in basso. Il criterio di selezione (forma o colore) è indicato dal software.	24
Pianificazione	Pianificazione; Organizzazione strategica	Il bambino deve spostare un piatto o uno spiedino tra diversi dispenser per riprodurre, dal basso verso l'alto, la figura modello posta a sinistra dello schermo.	12