



PSICOLOGIA GENERALE

**LEZIONE 19
24.04.2020**

**Docente Diletta VIEZZOLI
dviezzoli@units.it**

LE FUNZIONI ESECUTIVE



CHE COSA SONO?

Sono quelle capacità che entrano in gioco in **situazioni e compiti in cui l'utilizzo di comportamenti e abilità di routine non è più sufficiente alla loro riuscita.**

Come questa etichetta Owen (1997) si riferisce all'insieme di processi mentali finalizzati all'elaborazione di **schemi cognitivi e comportamentali adattivi in risposta a condizioni ambientali NUOVE e IMPEGNATIVE.**

CHE COSA SONO?

- ▶ *Processi richiesti per il **controllo conscio dei pensieri, delle emozioni e delle azioni** fondamentali per la gestione della vita quotidiana*
- ▶ Un insieme di operazioni cognitive che ci consentono di svolgere **un'attività in modo cosciente** (Welsh e Pennington, 1988)
- ▶ Insieme di processi cognitivi di “ordine superiore” che permettono di **pianificare, iniziare e portare a termine** comportamenti diretti ad uno scopo, attraverso un insieme di azioni coordinate e strategiche

MOLTEPLICI DEFINIZIONI...

- Insieme di processi cognitivi di “ordine superiore” che permettono di pianificare, iniziare e portare a termine comportamenti diretti ad uno scopo, attraverso un insieme di azioni coordinate e strategiche.
 - Funzioni cognitive di “ordine superiore” includono attività di integrazione e sintesi di informazioni, pianificazione, organizzazione, ecc
 - Funzioni cognitive “basilari” includono l’elaborazione di informazioni di tipo sensoriale

MA ANCHE...

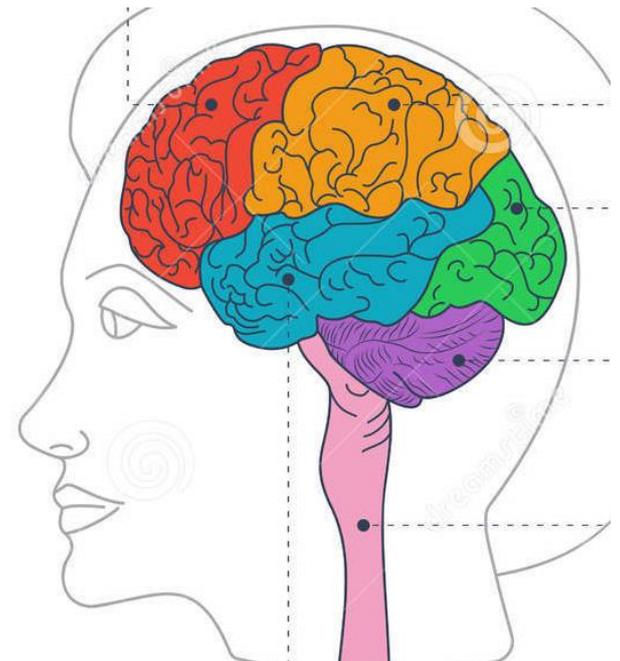
- Abilità indispensabili per **un'attività intenzionale e finalizzata** al raggiungimento di obiettivi.
- Funzioni cognitive di ordine superiore che rendono capaci di formulare obiettivi e piani, ricordare questi piani nel corso del tempo, scegliere ed iniziare azioni che ci permettono di raggiungere quegli obiettivi, monitorare il comportamento e aggiustarlo in modo da pervenire a quegli obiettivi.

ALCUNI ESEMPI

- Le funzioni alla base della PIANIFICAZIONE
- La creazione di STRATEGIE

Più in generale sono quei processi cognitivi alla base del PROBLEM SOLVING

- ❖ Appare dunque evidente come le Funzioni Esecutive non siano facili da definire, poichè tale termine non si riferisce solo ad una singola entità bensì ad un **insieme di diversi sottoprocessi necessari per svolgere un determinato compito.**



RIASSUMENDO:

- ❖ le Funzioni Esecutive sono funzioni corticali superiori deputate al CONTROLLO e alla PIANIFICAZIONE del COMPORTAMENTO
- ❖ Sono processi che permettono alla persona di pianificare e attuare PROGETTI finalizzati al raggiungimento di un obiettivo
- ❖ Sono necessarie in quanto garantiscono il monitoraggio e la modifica del proprio comportamento in caso di necessità o lo adeguano a nuove situazioni e contesti



Al di là delle singole concettualizzazioni, gli psicologi sono sempre più interessati alla comprensione delle funzioni esecutive poiché:

- 1) si ritiene svolgano **un ruolo chiave nel comportamento intelligente**;
- 2) si identifica una loro **compromissione** in molte patologie psichiatriche e disturbi neurologici;
- 3) Si osserva la loro variazione durante l'arco della vita e condizionano il comportamento in situazioni complesse.



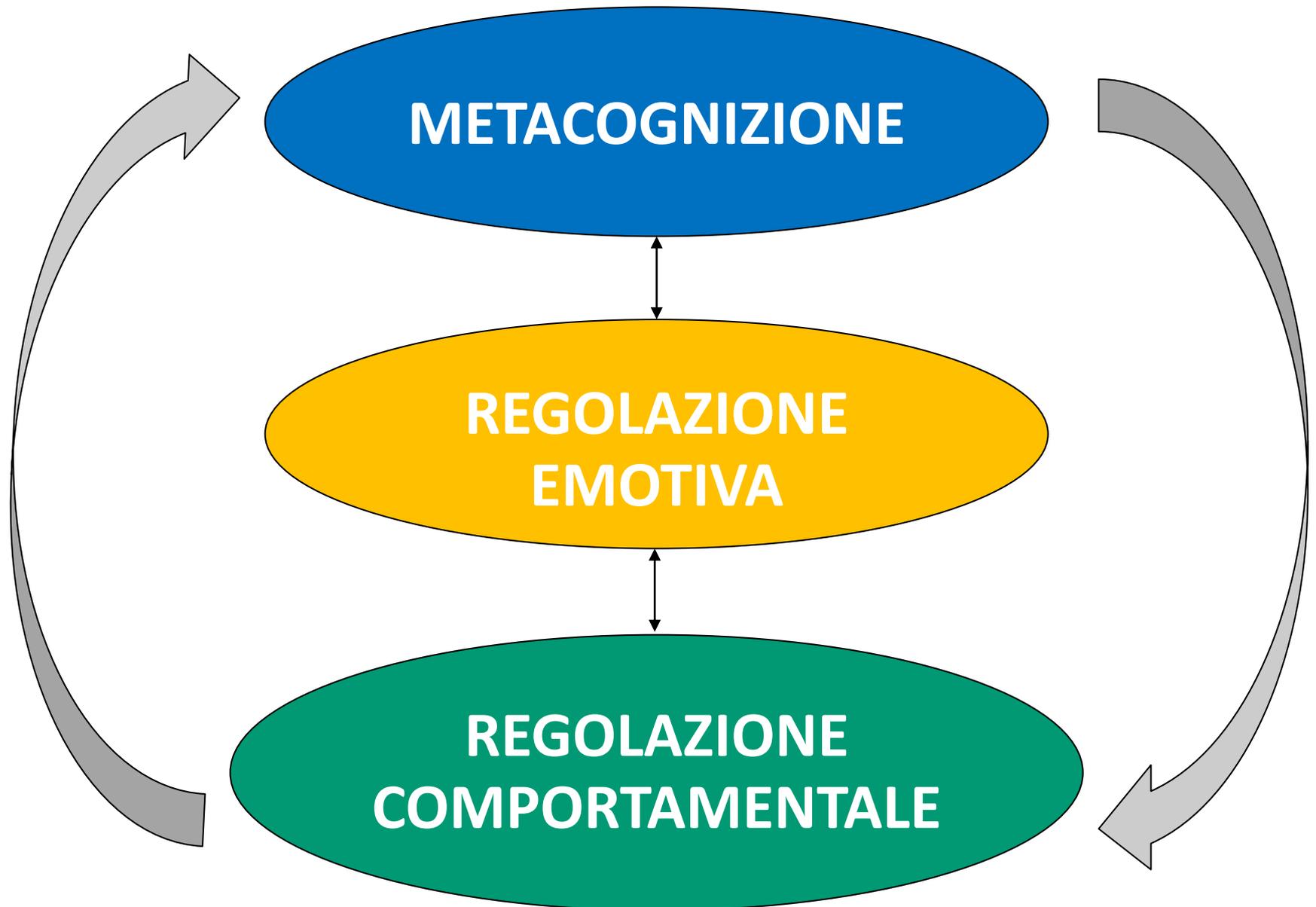
Negli ultimi anni questo campo della psicologia cognitiva ha destato l'interesse di molti ricercatori e operatori impegnati nell'**ambito evolutivo**, soprattutto per le notevoli ripercussioni che le funzioni esecutive hanno in molti ambiti della vita quotidiana di bambini e adolescenti (es. apprendimenti scolastici, relazioni sociali, ecc.)

La necessità di **definire il rapporto che intercorre fra questi processi cognitivi e l'adattamento sociale** o la riuscita in attività di tipo scolastico, ha portato a diverse formulazioni di definizione delle funzioni esecutive.

QUANDO SI USANO LE FUNZIONI ESECUTIVE

- Apprendimento di nuove azioni
- Azioni che implicano pianificazione e decision making
- Azioni in cui è necessario correggere gli errori
- Comportamenti nuovi che richiedono l'esecuzione di una nuova sequenza di azioni
- Azioni difficili o pericolose
- Attività in cui è necessario un costante monitoraggio del proprio comportamento
- Azioni in cui in cui bisogna superare forti risposte abituali

FATTORI CHE INFLUENZANO LE FUNZIONI COGNITIVE



DAL PUNTO DI VISTA TEORICO

Attualmente il modello più accreditato circa le funzioni esecutive è quello di **Miyake** e collaboratori (2000).

Tale modello prevede che le FE siano essenzialmente composte da tre sottosistemi:

- 1. Inibizione**
- 2. Memoria di lavoro**
- 3. Flessibilità cognitiva**

- 
1. **L'inibizione** è la capacità di inibire deliberatamente gli impulsi e le informazioni irrilevanti.
 2. **La memoria di lavoro** riguarda l'abilità di mantenere in memoria informazioni e manipolarle per brevi periodi di tempo (Huzinga et al. 2006).
 3. **La flessibilità** di risposta è l'abilità di attuare comportamenti diversi in base al cambiamento di regole o del tipo di compito.



Inibizione

Capacità di inibire impulsi e informazioni irrilevanti



Memoria di lavoro

Capacità di mantenere in memoria informazioni e manipolarle per brevi periodi di tempo



Flessibilità di risposta

Capacità di attuare comportamenti diversi in base al cambiamento di regole o del tipo di compito



Attenzione selettiva

Resistere alle distrazioni

UNA VARIETA' DI FUNZIONI ESECUTIVE

Sebbene le FE maggiormente indagate per avere informazioni in merito al funzionamento cognitivo di una persona siano la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva e l'inibizione, le FE non si esauriscono con questi solo 3 domini ma chiamano in causa **anche meccanismi quali la regolazione delle emozioni, il comportamento e la motivazione.**

Flessibilità

Cioè la capacità di adattarsi a nuove situazioni gestendo adeguatamente gli imprevisti del caso.

Pianificazione

Cioè la capacità di immaginarsi come raggiungere uno scopo e, nel dettaglio, quali passi compiere per farlo.

Autoregolazione emotiva

Cioè la capacità di gestire le proprie emozioni e tenere sotto controllo i propri sentimenti per evitare che ostacolino il raggiungimento dei nostri obiettivi.



• FUNZIONI ESECUTIVE •

Inibizione della risposta

Cioè la capacità di non mettere in atto la prima risposta che, impulsivamente, tenderemmo a produrre indipendentemente dall'opportunità della stessa.

Attenzione focalizzata

Cioè la capacità di concentrarsi su alcuni elementi, selezionando ciò che risulta utile «filtrandolo» tra tutte le informazioni presenti.

Memoria di lavoro

Cioè la capacità di tenere a mente le informazioni legate all'esecuzione di un'attività il tempo necessario per portare a termine l'attività stessa.

FUNZIONI ESECUTIVE CALDE E FREDDI

Negli ultimi anni è stata formulata una distinzione dicotomica tra FE «Hot» e «Cool» (Zelazo, 2004).

«Cool»: rappresentano quelle funzioni basate sull'**elaborazione complessa, controllata e più lenta**, che vengono attivate quando una persona si trova alle prese con problemi astratti e decontestualizzati.

«Hot»: sono invece legate ad **un'elaborazione automatica ed emozionale degli stimoli**, ovvero una programmazione semplice e rapida che interviene nelle situazioni di stress. Tali funzioni sono richieste in situazioni significative e coinvolte nella regolazione dell'emotività e della motivazione.

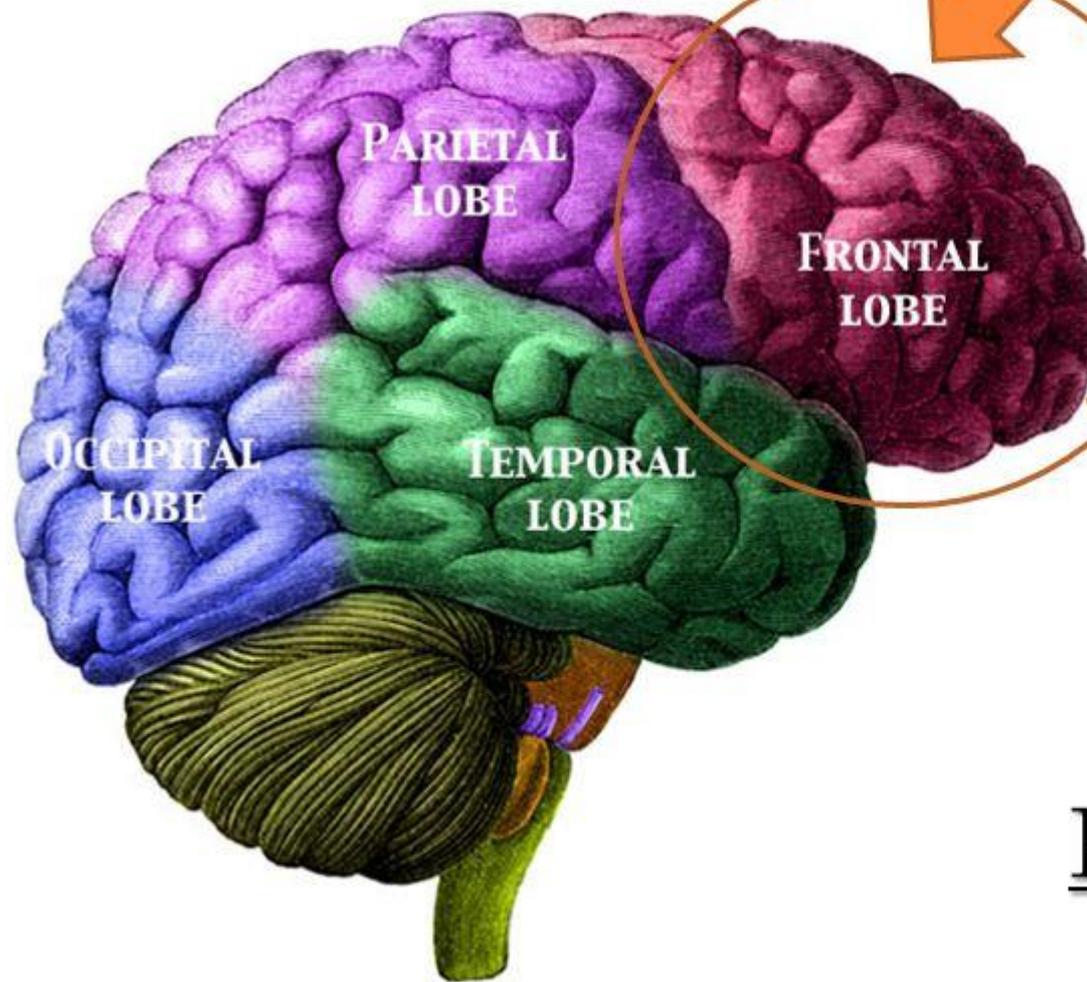
FUNZIONI ESECUTIVE CALDE E FREDDI

Le FE calde e fredde lavorano in **maniera sincrona** con il fine di garantire un funzionamento ideale, ma studi neuropsicologici suggeriscono una doppia dissociazione tra le due tipologie di funzioni, documentando lesioni specifiche a carico di un tipo o dell'altro.



DAL PUNTO DI VISTA DELLA LOCALIZZAZIONE CEREBRALE

DOVE SONO LE FUNZIONI ESECUTIVE?

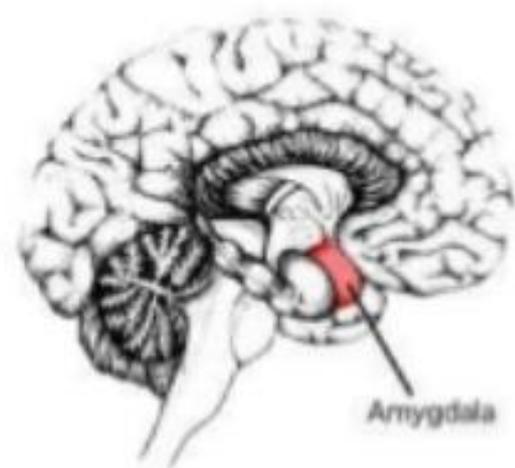


Lobo
Frontale

Corteccia
Prefrontale



- Nelle aree cerebrali c'è un continuo bilanciamento tra cognitivo ed emotivo che permette l'autoregolazione. In questo circuito sono implicati l'amigdala che risulta un centro emotivo e l'ippocampo area fondamentale per la codifica e il recupero delle tracce di memoria.



La corteccia prefrontale assume un ruolo centrale nei processi cognitivi alla base delle Funzioni Esecutive: studi dimostrano come nei bambini piccoli sia presente una difficoltà a modificare le proprie risposte sulla base di feedback provenienti dall'esterno e in merito a criteri che cambiano nel tempo, facendo emergere un comportamento simile a quello dei pazienti con lesioni prefrontali (Barcelo e Knight, 2002). A 11 anni i bambini divengono poi in grado di modificare contestualmente la loro scelta mentre continua ad emergere, fino all'adolescenza, la capacità di monitorare la correttezza della risposta.

Infatti è all'incirca durante la pubertà che la parte frontale della corteccia del cervello matura, permettendo all'individuo di eseguire compiti di più alto livello come quelli richiesti nelle Funzioni Esecutive: tale evoluzione è correlata a profonde modificazioni cerebrali sia di tipo neuro- anatomico che neuro-funzionale.

Nell'uomo e nei primati, i lobi frontali partecipano a tutti gli aspetti del comportamento adattivo: organizzazione ed esecuzione di movimenti, ragionamento, comunicazione, regolazione del comportamento emotivo.

Dal punto di vista clinico, sia la **PET** Tomografia ad Emissione di Positroni (una metodica di diagnostica per immagini che consente di individuare precocemente i tumori e di valutarne la dimensione e la localizzazione e che si basa sulla somministrazione di radiofarmaci, caratterizzati dall'emissione di particelle chiamate positroni) che la **fMRI** (Risonanza Magnetica funzionale) sono state utilizzate per dimostrare che, a seguito di un danno a livello corticale, **esiste una riorganizzazione funzionale**, ovvero le regioni contro laterali e vicine sono reclutate per sostituire la funzione persa nella corteccia danneggiata.

VEDIAMO ALCUNI DETTAGLI DEGLI AMBITI DI STUDIO PIU' IMPORTANTI



GLI AMBITI DI VALUTAZIONE E DI STUDIO SONO 3

- Controllo inibitorio
- Pianificazione e Memoria di Lavoro
 - Implicate soprattutto negli aspetti sociali e comunicativi (es: mantenere in memoria alcune informazioni sull'interlocutore, pianificare cosa dire tenendo conto dei feedback e del piano comunicativo)
- Flessibilità Cognitiva
 - Capacità di pensare e agire per adattarsi ai cambiamenti delle richieste ambientali, coerentemente con i propri obiettivi e piani
 - Metafora del direttore d'orchestra che coordina le performance degli strumenti (le funzioni cognitive basilari) per la realizzazione di un un suono complesso

CONTROLLO INIBITORIO

E' un processo che permette di **sospendere le azioni e le decisioni per un tempo sufficiente ad eseguire l'analisi di una situazione in maniera complessa** e che garantisce un migliore adattamento al contesto e ai suoi cambiamenti.

Il controllo inibitorio si inserisce nell'ambito delle abilità di attenzione selettiva perché permette di sopprimere un'informazione che interferisce ed entra in «conflitto» con un'altra.

L'inibizione consente la risoluzione di questo conflitto tra informazioni tra loro contraddittorie e permette di mantenere una certa coerenza riguardo il comportamento e le intenzioni dell'individuo.

CONTROLLO INIBITORIO

Ci riferiamo quindi all'abilità di sopprimere un'azione dominante a favore di un comportamento più appropriato al raggiungimento dell'obiettivo.

L'inibizione svolge un ruolo cardine in diversi processi cognitivi come la memoria, l'attenzione e il linguaggio.



CONTROLLO INIBITORIO: esempi

Capacità di controllare l'interferenza di stimoli irrilevanti al fine di proseguire nell'applicazione del piano (esempio della lettura)

- Inibizione delle risposte “predominanti”
 - Frenare vedendo il semaforo rosso
- Inibizione delle risposte conflittuali
 - Schiacciare il tasto dx se la freccia indica sx (*cond. Stroop*)
- Inibizione delle risposte in corso
 - Frenare al comparire improvviso del semaforo giallo

ESEMPIO DI MEMORIA DI LAVORO E INIBIZIONE: l'effetto STROOP

Diciamo ad alta voce il colore della parola che vediamo

GIALLO AZZURRO ARANCIONE
NERO ROSSO VERDE
MARRONE GIALLO ROSSO
ARANCIONE VERDE NERO
AZZURRO ROSSO MARRONE
VERDE AZZURRO ARANCIONE

PIANIFICAZIONE

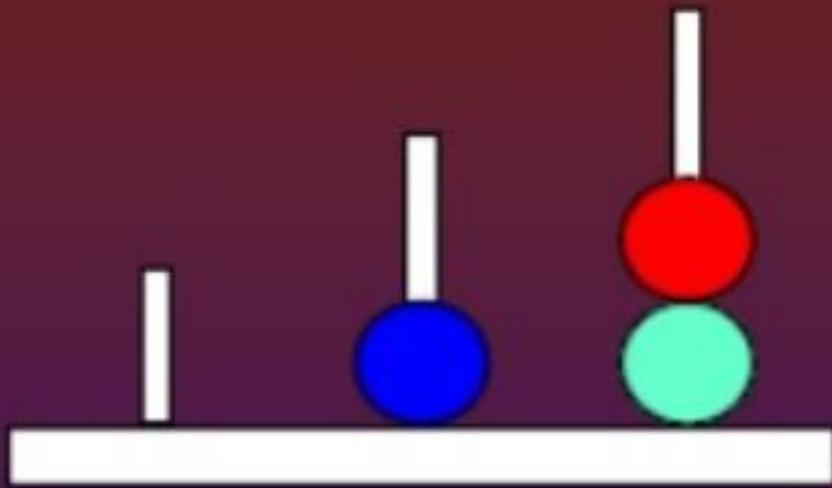
- I compiti di pianificazione richiedono al soggetto di prevedere l'obiettivo da raggiungere, scomporre l'azione in step intermedi, sequenziare gli step, mantenere tali step in memoria prospettica, monitorare l'esecuzione del compito rispetto all'obiettivo prefissato.
- I compiti di pianificazione richiedono necessariamente l'attivazione della memoria di lavoro e della memoria prospettica

PIANIFICAZIONE

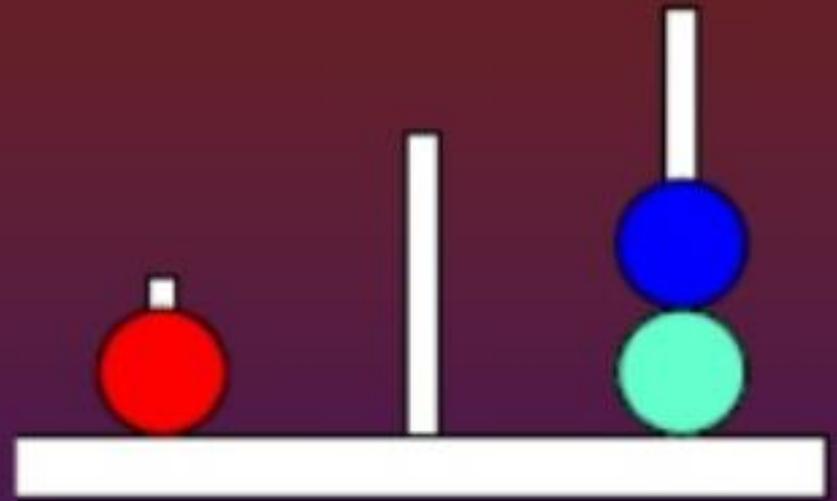
Il funzionamento della pianificazione è connesso anche alla capacità di verificare, monitorare i piani d'azione, in modo da poter attuare eventuali modifiche e aggiustamenti in azione se richiesto dal contesto.



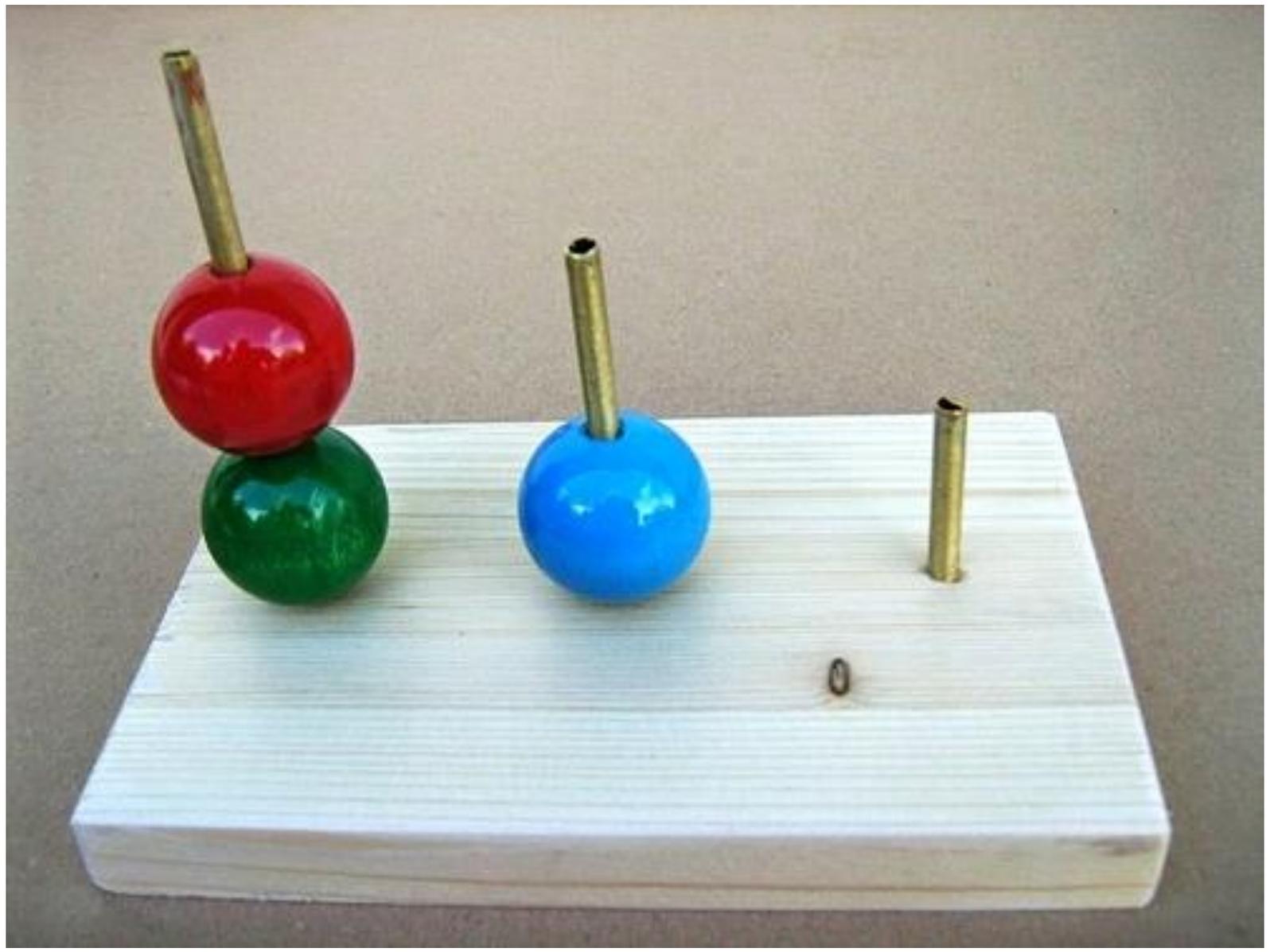
Esempio: Test La Torre di Londra



Posizione iniziale

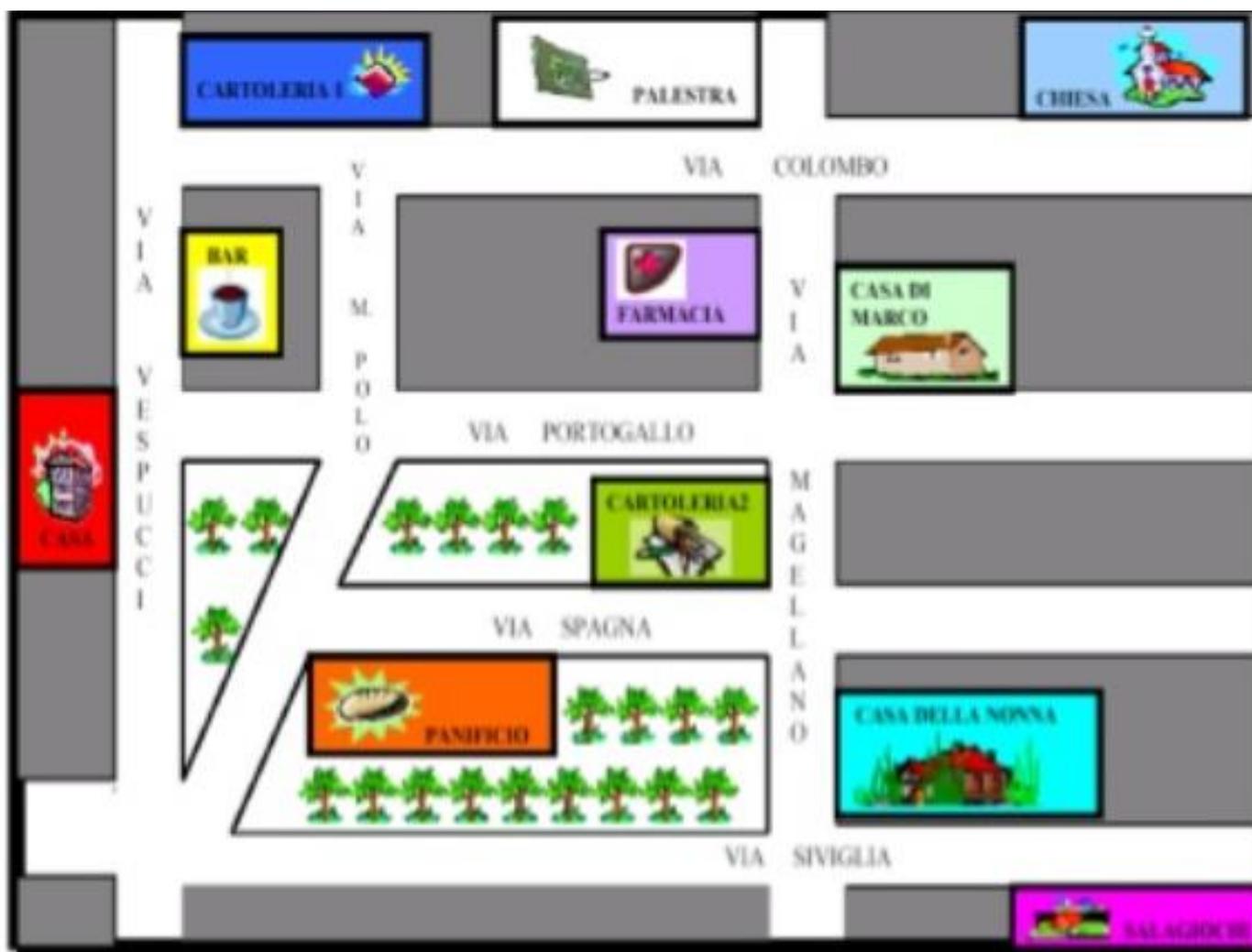


Esempio: 2 mosse



Esempio: Test di Pianificazione Quotidiana

Pianificazione di 10 azioni abituali in un contesto spaziale (cartina) in base e 2 criteri:
a) rispetto dei vincoli logici e temporali fra azioni b) minimizzazione degli spostamenti.



Memoria di Lavoro=Working Memory

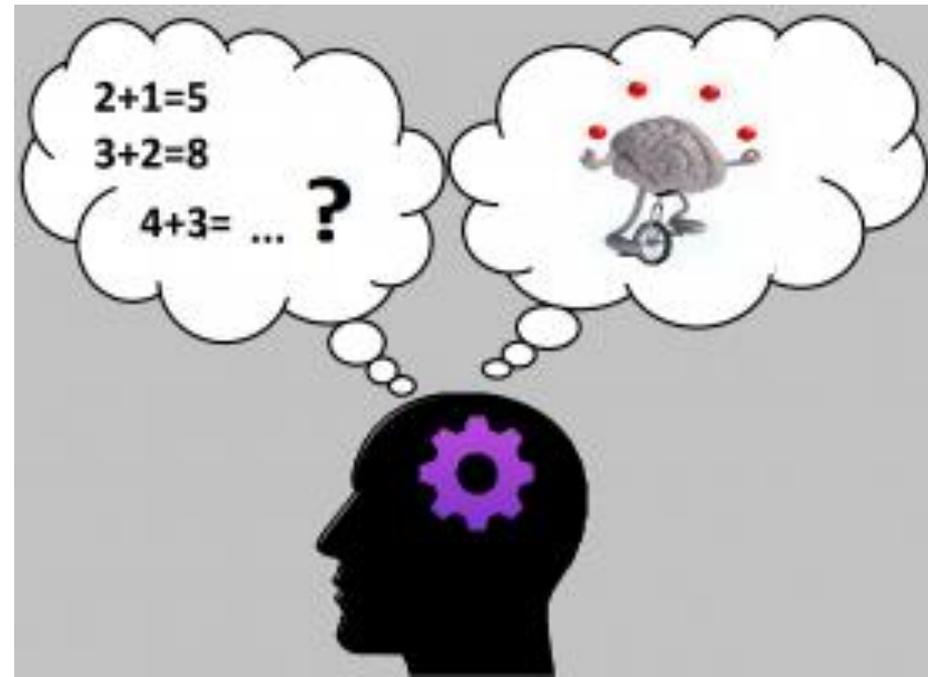
La WM rappresenta **un sistema mnesico a capacità limitata e immagazzina temporaneamente le informazioni per una successiva manipolazione, connettendo il passato con il presente e integrando il presente con ricordi precedenti.**

La WM è importante ogni giorno per molti processi cognitivi come la comprensione del linguaggio, interviene nella pianificazione e nel problem-solving.

Memoria di Lavoro=Working Memory

Svolge inoltre un ruolo cruciale negli **apprendimenti** e in particolare nella comprensione verbale e nei compiti di tipo matematico.

In generale è molto correlata a quasi ogni tipo di apprendimento scolastico e sembra svolga un ruolo cruciale anche nell'acquisizione a lungo termine.



Memoria di Lavoro=Working Memory

Una difficoltà di WM appare evidente soprattutto nella comprensione di istruzioni orali complesse o nella comprensione di un testo scritto. E' implicata nelle difficoltà di calcolo a mente.

Un contesto meno didattico ma nel quale può emergere una difficoltà di WM è nel tenere a mente molte informazioni per compiere delle sequenze di azioni (es. come preparare lo zaino).

Una WM deficitaria necessita pertanto di supporto, comporta difficoltà attentive e soprattutto è fonte di insuccessi nei primi anni scolastici.

FLESSIBILITA' COGNITIVA

Si tratta della **capacità di adattarsi velocemente ad una nuova situazione misurando le proprie reazioni in funzione agli stimoli che cambiano in modo costante.**



FLESSIBILITA' COGNITIVA

Tale abilità di adattamento consente all'individuo di essere autonomo e di agire mediante un comportamento indipendente e intenzionale.

La capacità di cambiare strategie di pensiero e di azione, per percepire ed elaborare informazioni e per far fronte alle situazioni, si sviluppa tra i 7 e i 9 anni e matura attorno ai 12 anni.

FLESSIBILITA' COGNITIVA

Nel momento in cui si è di fronte ad una difficoltà nella modificazione di strategie si presenta una rigidità cognitiva e/o comportamentale che determina un'incapacità nel produrre, spontaneamente e con ricchezza di idee, le risposte ad uno stimolo.

I bambini con scarsa flessibilità cognitiva non riescono a mutare il loro comportamento in relazione al contesto e quindi di fronte alla risoluzione di un problema producono errori di perseverazione.

PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO E FUNZIONI ESECUTIVE

Età Evolutiva 0 - 18 anni





L'importanza delle funzioni esecutive è testimoniata da diverse ricerche scientifiche.

Per esempio, è stato riscontrato come il loro funzionamento aiuti a predire in età scolastica le capacità matematiche, i risultati in scienze e in materie letterarie, anche a prescindere dal quoziente intellettivo.

Dato il loro fondamentale contributo delle FE nelle capacità di problem solving, la ricerca si è interessata molto anche alla possibilità di **allenare** le funzioni esecutive e come questo possa avere ripercussioni nelle varie fasce d'età.

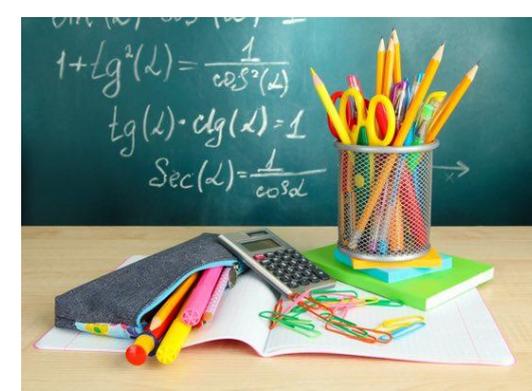
CENNI SULLO SVILUPPO DELLE FUNZIONI ESECUTIVE IN ETA' EVOLUTIVA

PERIODO NEONATALE

- 12 settimane: il bambino conserva in memoria la struttura comportamentale di un evento che lo ha visto protagonista per utilizzarlo in un secondo momento in situazioni analoghe
- 7/8 mesi: visibili primi segni di memoria di lavoro e controllo inibitorio

PERIODO PRESCOLARE

- Tra i 3 e 5 anni: aumento del controllo inibitorio
- 4/5 anni: comparsa controllo attentivo, aumento flessibilità cognitiva e formulazione di strategie,
- 5 anni: incremento delle abilità di WM
- Emergono comportamenti finalizzati agli obiettivi e la capacità di pianificare
- Prendere decisioni in situazioni in cui entrano in gioco gratificazioni e punizioni



PERIODO SCOLARE

- 8/10 anni: flessibilità cognitiva (come negli adulti)
- 8/11 anni: controllo inibitorio, vigilanza, attenzione sostenuta
- 9/12 anni: WM quantità ed efficienza e maggior capacità di resistere alle interferenze esterne ed interne
- Dai 12 anni: pianificazione
- Miglioramento delle capacità di metter in atto comportamenti finalizzati al raggiungimento di uno scopo

ADOLESCENZA

- I cambiamenti in questo periodo fanno fronte alle nuove richieste ambientali e sociali; crescente senso di indipendenza, di responsabilità e consapevolezza sociale.
- Miglioramento del controllo attenzionale e della velocità di processamento , livelli maturi di controllo inibitorio
- 16/19 anni: ulteriore progresso a livello di WM, pianificazione strategica e problem solving.

ETA' ADULTA E ANZIANO

- 20/29 anni: WM, pianificazione strategica, problem solving, messa in atto di comportamenti finalizzati ad uno scopo raggiungono livelli superiori di funzionamento.
- Con l'invecchiamento si osserva un graduale deterioramento (la degenerazione cerebrale ha inizio dalla terza decade!!!)

ETA' ADULTA E ANZIANO

- 30/49 anni: riduzione delle competenze di immagazzinamento e gestione delle sequenze temporali delle informazioni
- 50/60 anni: peggioramento nella generazione di concetti, pianificazione e shifting
- Dai 64 anni: progressiva compromissione delle competenze mnestiche, perdita delle informazioni



LEZIONE 20

27.04.2020