

Funzioni esecutive e processi cognitivi

Le funzioni esecutive sono un complesso sistema di moduli funzionali della mente, che regolano i processi di pianificazione, controllo e coordinazione del sistema cognitivo, e che governano l'attivazione e la modulazione di schemi e processi cognitivi.

Praticamente, si parla di funzioni esecutive definendole come una serie di processi cognitivi di "ordine superiore", che vanno oltre le capacità di base (come per esempio il linguaggio), che consentono di mettere in atto dei comportamenti adattivi, cioè dei comportamenti funzionali al raggiungimento di un obiettivo in maniera autonoma.

Sono quindi tutte quelle capacità che ci permettono di essere efficienti nella quotidianità e di compiere compiti complessi, ancor più se ci troviamo in situazioni nuove e non quindi di routine.

Grazie ad esse, ogni individuo può fare progetti, organizzare e gestire il proprio tempo, risolvere problemi e stabilire priorità, ma anche gestire le emozioni.

Lo sviluppo delle funzioni esecutive avviene durante l'infanzia (coincide con la maturazione dei lobi frontali), e continua fino all'adolescenza.

Secondo il modello teorico di Miyake e collaboratori (2000) i processi principali sono:

- **Memoria di lavoro**: il sistema che ci permette di ricordare elementi che possiamo manipolare;
- **Flessibilità cognitiva o Shifting**: la capacità di spostarsi in modo flessibile tra vari compiti in base alle richieste;
- **Inibizione**: la capacità di ignorare informazioni irrilevanti, focalizzandosi invece su quelle significative.

Fisk e Sharp (2004), aggiungono una quarta funzione, ovvero la velocità di accesso delle informazioni alla memoria a lungo termine.

Secondo altri studi, rientrano nelle funzioni esecutive anche altri processi cognitivi, come l'attenzione, la capacità di risolvere problemi, la pianificazione, l'automonitoraggio e la capacità di prendere decisioni.

Le Funzioni Esecutive vengono distinte in **Hot e Cool** (Zelazo et al., 2004). Le prime fanno riferimento agli aspetti emotivi ed automatici del funzionamento esecutivo, mentre le seconde sono processi puramente cognitivi che si attivano in problemi astratti e decontestualizzati. Le Funzioni Esecutive Hot e Cool lavorano insieme per permettere di risolvere problemi, raggiungere obiettivi ed apprendere in modo efficace.

La localizzazione anatomica delle funzioni esecutive può essere posta nella corteccia associativa del lobo frontale, che può essere divisa in tre unità operative:

- Corteccia dorso-mediale: implicata principalmente nelle funzioni di memoria di lavoro, in cui si mantengono gli obiettivi del compito
- Corteccia mesiale: in cui si integrano gli aspetti emotivi e motivazionali per proseguire l'azione,
- Corteccia orbitaria: con funzioni inibitorie sul comportamento e sull'istinto.

Molti studi in letteratura, quindi, associano le funzioni esecutive (chiamate spesso anche "funzioni frontali") al lobo frontale del nostro cervello, in particolar modo alla corteccia prefrontale, che sembrerebbe svolgere una funzione fondamentale nel controllo esecutivo dei comportamenti. Tale ipotesi è supportata dagli studi su pazienti che presentano lesioni dei lobi frontali (Umiltà e Stablum, 1998).

Un danno neurologico al lobo frontale può avere effetti sulla regolazione e l'uso delle funzioni cognitive (memoria, attenzione, abilità motorie, problem solving, regolazione emotiva e motivazione). Questi disturbi possono diventare

particolarmente evidenti quando si affrontano situazioni nuove ed insolite, quando cioè si devono mettere in atto nuove strategie senza potersi limitare ad usarne una già conosciuta ed abituale.

I deficit inoltre minano la capacità di giudizio, l'attenzione e la pianificazione di compiti complessi, ma provocano anche alterazioni comportamentali e della personalità. Questo insieme di sintomi prende il nome di *Sindrome Disesecutiva* (Baddeley e Wilson, 1988).

In questi pazienti infatti si assiste all'incapacità di mettere in atto azioni sequenziali al raggiungimento di uno scopo, alterazioni della pianificazione, dell'organizzazione, del ragionamento astratto, del problem solving, della presa di decisione e del monitoraggio del comportamento.

Per esempio, si possono notare difficoltà nel trovare soluzioni a problemi nuovi, dovuti alla difficoltà di pianificare uno schema adeguato (creando e verificando ipotesi, apprendendo dagli errori), ma anche problematicità nella fluenza verbale (per esempio, trovando più animali possibili che iniziano con la lettera "B") e nella risoluzione di problemi aritmetici.

Altri comportamenti che si riscontrano in persone che manifestano lesioni nel lobo frontale possono essere le *perseverazioni*, ossia comportamenti rigidi, inflessibili, che continuano ad essere messi in atto utilizzando le stesse strategie inadeguate. Per esempio, si può aver già sperimentato che quella non è la chiave giusta da inserire nella serratura della porta, ma si continua a provare ad aprire la porta usando quella stessa chiave.

Anche i *comportamenti d'uso* e i *comportamenti di imitazioni* fanno parte dei deficit esperiti da pazienti con lesioni frontali. Nel primo caso, si possono utilizzare certi oggetti di uso comune senza ragione, ma solo perché quel comportamento è di routine (per esempio, se si ha davanti un bicchiere ed una bottiglia, si riempirà il bicchiere senza però voler bere). Nel caso dei comportamenti di imitazione invece, la persona replica i comportamenti di chi ha davanti senza una richiesta specifica (per esempio accavalla le gambe o si tocca il naso se lo fa anche la persona davanti a lui/lei).

L'incapacità di inibire le reazioni emotive inadeguate si ritrova in due disturbi emotivi: la sindrome pseudodepressiva e quella pseudopsicotica. Nel primo tipo di disturbo (in cui viene lesa la corteccia mediale, responsabile degli aspetti emotivi e motivazionali sull'azione), la persona può manifestare mancanza di interesse e perdita di piacere, con un tono dell'umore prevalentemente depresso; nel secondo caso si ha invece un tono dell'umore euforico-maniacale, con comportamenti impulsivi, schizofrenia, egocentrismo e volubilità (in questo caso il danno è a carico della corteccia orbitaria, con funzioni di inibizione del comportamento e dell'istinto).

Tuttavia, le funzioni esecutive possono essere sensibili anche a danni in altre regioni cerebrali, come dimostrato da studi su pazienti con Morbo di Parkinson, trauma cranico e dislessia. In questi pazienti infatti, il trauma non coinvolge (o coinvolge solo parzialmente) la corteccia frontale, ma colpisce principalmente aree cerebrali più interne, come l'insula o i gangli della base. Ciononostante, anche questi pazienti mostrano una diminuzione della flessibilità concettuale, alterazioni dell'iniziativa, ma anche disregolazione emotiva con sbalzi di umore, meno empatia e maggiori difficoltà nel prendere consapevolezza dei propri cambiamenti cognitivi e comportamentali. Si può assistere quindi a difficoltà di linguaggio e fluenza verbale (difficoltà nell'esprimere concetti e parole "sulla punta della lingua"), minor interesse per attività (anche quelle considerate piacevoli) o persone (anche per i familiari), tristezza e/o aggressività, il tutto amplificato dalla difficoltà ad accorgersi di essere cambiati.

Le funzioni esecutive tendono a deteriorarsi nei normali processi di invecchiamento (Craik et al., 1995; Hachinski, et al., 1987). La "teoria frontale dell'invecchiamento" sostiene infatti che le funzioni cognitive legate al funzionamento dei lobi frontali sono più suscettibili agli effetti dell'invecchiamento rispetto alle funzioni che sono legate ad altre aree del cervello.

Le prestazioni tendono ad aumentare dall'infanzia all'adolescenza, ed a diminuire dopo i 60 anni, seguendo un andamento a U rovesciata.

Si assiste ad un indebolimento soprattutto della memoria di lavoro, della pianificazione, dell'inibizione e della flessibilità.

Nei compiti di aggiornamento (in cui si richiede per esempio di manipolare le informazioni in memoria di lavoro per adattare a nuovi compiti o informazioni) i soggetti di età più avanzata ottengono prestazioni più basse.

Anche lo shifting risente dell'avanzare dell'età. Gli anziani hanno maggiori difficoltà nel passare in modo flessibile da un compito all'altro, inibendo la risposta dominante e spostando l'attenzione ad un nuovo compito.

I criteri diagnostici che definiscono alcune patologie neurodegenerative (come la Malattia di Alzheimer) prevedono la presenza di disturbi delle Funzioni Esecutive, già in fase iniziale.

Bisogna considerare tuttavia che le funzioni esecutive non rappresentano un costrutto distinto, ma una serie di processi multipli che vengono misurati principalmente con test per l'intelligenza fluida. Perciò, essendo funzioni molto eterogenee, molte possono essere le variabili da prendere in considerazione.

Psicologa Psicogeriatra

Dott.ssa Laura Berti

Bibliografia De Beni R., Borella E. (2017); *Psicologia dell'invecchiamento e della longevità*, Il Mulino Manuali

Làdavas E., Berti A. (2007); *Neuropsicologia*, Il Mulino Manuali

Ardila, A., & Surloff, C. (2004); *Dysexecutive syndromes*. Medlink Neurology. San Diego: Arbor Publishing Co

Baddeley, A., & Wilson,, B. (1988); *Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome*. Brain and Cognition

Craik, F. I. M., Anderson, N. D., Kerr, S. A., & Li, K. Z. (1995); *Memory changes in normal aging*. Chichester