

Le principali funzioni cognitive (non possono prescindere dal concetto di intelligenza che può essere definito come la "capacità adattiva di un individuo nel suo ambiente) sono:

- **Orientamento** che è la capacità di esprimere correttamente le proprie coordinate essenziali in relazione al tempo, allo spazio, alla nostra identità personale. “Sono orientato perché so chi sono, so dove sono; ciò è il risultato di tutta l’esperienza fatta in passato fino a quel momento, cioè del mio io passato proiettato nel futuro e nel presente. Tipicamente nelle malattie dementi, una delle prime funzioni che viene persa per prima è l’orientamento temporo-spaziale (inteso anche come identità personale), poi viene perso l’orientamento personale. Non è possibile stabilire con esattezza la parte anatomica che se lesionata può portare a disturbi dell’orientamento, questo perché è una delle funzioni che sono “spalmate” sulla corteccia cerebrale.
- **Percezione** è un processo attivo di elaborazione, integrazione, per cui dobbiamo parlare di *appercezione* perché: la percezione è intesa semplicemente come input in entrata nel cervello delle nostre vie sensoriali, l’appercezione è l’integrazione di quell’input sullo stato di coscienza e quindi l’elaborazione di quell’input sensoriale. “Se ad occhi chiusi tocco per esempio la scrivania mi accorgo che è dura, fredda etc”, ma lo stimolo che arriva in corteccia non è così elaborato, è il cervello che lo elabora attraverso le aree di associazione multimodali. Queste ci permettono l’integrazione di tantissime informazioni sensoriali che stiamo utilizzando, ma che si fondono con l’esperienza che ognuno di noi ha fatto fino a quel momento di quell’oggetto. Pensate per esempio al bambino tra 6 mesi e 1 anno di vita, tocca tutto, mette tutto in bocca perché sta esplorando lo spazio e sta informando il suo cervello di tutte queste novità che incontra nel mondo e lo fa sicuramente senza una corticalizzazione, con processi che avvengono continuamente nel tempo. Alla base di tutto questo c’è un processo di apprendimento e di memorizzazione che ci serve per sviluppare la vita di tutti i giorni; infatti io ad esempio per dirvi delle cose una dietro l’altra devo sfruttare una “working memory” (la memoria del lavoro) che ha dei circuiti sempre accesi e che contengono una parola dietro l’altra, un significato dietro l’altro e che non mi fanno perdere il filo del discorso. Questo non succede nei pazienti con l’Alzheimer che perdono continuamente il filo del discorso. Ci sono delle percezioni che sono ultraspecialistiche per esempio: Quella dei numeri, dei suoni, dei rapporti spaziali.
- **Abilità costruttive** ossia la capacità di pianificare e realizzare prodotti dotati di rapporti spaziali ben delimitati.

- **Ragionamento** è l'insieme delle operazioni mentali che mettono in relazione due o più unità elementari ad esempio: sommare numeri. La funzione di calcolo è una funzione nervosa superiore che rientra nelle funzioni di ragionamento, è una funzione complessiva, infatti comprende: calcolo, confronto, giudizio, etica. È prevalentemente frontale l'abilità di ragionamento, di astrazione, di pianificazione, di critica, di giudizio.
- **Funzioni esecutive** sono un'altra funzione di grande livello gerarchico. Nel cervello infatti c'è una gerarchia cioè esistono aree specializzate la cui integrazione conduce ad aree ancora più specializzate e parleremo di Aree Primarie, Secondarie, Terziarie. La corteccia cerebrale è già una struttura più complicata rispetto alle strutture sottocorticali, ma già al livello esiste una gerarchia, ci sono queste aree di associazione via via sempre più complesse perché integrano uno stimolo sempre più complesso, per raggiungere funzioni sempre più elevate.
- **Attenzione** cioè la capacità di assegnare, distribuire e mantenere le risorse cognitive disponibili in funzione del compito da svolgere. L'attenzione è una funzione che risente di interferenze di altri sistemi, è regolata soprattutto dalla Sostanza reticolare ascendente (che provvede con la sua distribuzione ad ventaglio ad attivare la corteccia) e dai nuclei intralaminari. Un tracciato EEG è in media un tracciato di sincronizzato perché la sostanza reticolare ascendente attiva e sveglia, produce il potenziale con attivazione di tutto il mantello corticale. L'attenzione si distingue in:  
ATTENZIONE DIVISA : è la capacità di prestare attenzione ed elaborare diverse l'Alzheimer o una persona normale ma molto anziana non riesce a seguire un discorso di più persone che parlano nella stessa stanza in cui si trova, perché la sua attenzione divisa si è indebolita. sede della lesione non è localizzata perché l'attenzione è su tutta la corteccia. L'aspetto motivazionale subisce interferenze da strutture cerebrali più profonde e strutture emozionali: amigdala e ippocampo. L'interesse è fondamentale per l'attenzione, che è a sua volta fondamentale per l'apprendimento senza il quale non si memorizza. Quindi vigilanza, attenzione, apprendimento, memorizzazione, richiamo della memoria e formazione del ricordo sono comprese.  
ATTENZIONE SELETTIVA e ATTENZIONE SOSTENUTA sono sempre funzioni diffuse ma partecipa soprattutto la corteccia prefrontale, perché in questa esistono funzioni motivazionali. Le funzioni che regolano gran parte di tutta la nostra interazione con l'ambiente sono: Apprendimento e Memoria.
- Apprendimento consente di acquisire nuove informazioni prelevandole dalla realtà.
- Memoria consente di intrappolare queste informazioni di tenerle in "magazzino" e tirarle fuori quando ci servono. Si distinguono due tipi di memoria:

- -*Memoria a breve termine* (M.B.T.) è la prima fase di memorizzazione che dura poco ed è limitata. E' la capacità di ritenere fedelmente gli stimoli percepiti per brevi periodi di tempo fino a 30/60 sec., anche se in realtà varia a secondo degli individui, ma è limitata nel tempo ed anche nelle sue esperienze.
- *Memoria a lungo termine* (M.L.T.) capacità di ritenere in modo stabile gli aspetti salienti degli stimoli percepiti e serve per tirar fuori le nostre esperienze, le nostre emozioni etc. ed è illimitata.

Una caratteristica dei pazienti con Alzheimer è che si ricordano ciò che hanno fatto da bambini, ma non ciò che hanno fatto ieri per cui è conservata la M.L.T. ma è lesa M.B.T.

La M.L.T. si divide in:

1) *Memoria esplicita o dichiarativa* che usiamo continuamente in maniera ricercata e ragionata che si divide a sua volta in:

- Memoria episodica che riguarda gli episodi della nostra vita ed ha una grossa componente autobiografica.

- Memoria semantica che riguarda il significato delle parole.

2) *Memoria implicita o non dichiarativa* è la memoria procedurale ad esempio io so guidare la bici, la macchina, sono cose che faccio senza pensarci, è una memoria automatica, implicita, a lungo termine, cioè non lo dimentico mai, indipendentemente dalla nostra volontà facciamo cose in modo automatico.

“Come impariamo le cose? Come si imprimono i ricordi? Come le rievochiamo? Dove sono le cose?” Nel nostro cervello c'è qualcosa di molecolare che si tramuta in ricordi a cui noi possiamo accedere in qualsiasi momento. Come? Nel processo di memorizzazione, al centro della memoria esistono strutture specializzate per la M.L.T. ,partecipa infatti tutto il cervello e tutti i lobi. La rievocazione può essere specializzata, per esempio se io racconto n ricordo, attivo aree per cui dalla rievocazione di quel ricordo viene attivata la parte necessaria affinché il ricordo esca fuori attraverso il canale del linguaggio che ha delle aree che hanno più di una localizzazione corticale. Esiste un struttura profonda del cervello che è antica: il **Sistema limbico** (di cui fa parte l'ippocampo che rientra tra le strutture che fanno parte del Giro del Cingolo) che partecipa al processo di memorizzazione e che è implicato nell'apprendimento e nell'immagazzinamento.

Il GIRO del CINGOLO è costituito da:

Ippocampo che filtra le informazioni attraverso un continuo feed-back con la corteccia (come per dire alla corteccia: tu conosci questo?) perché noi MEMORIZZIAMO per ASSOCIAZIONE e l'ippocampo ha il compito di paragonare sempre l'esperienza con qualcosa che già esiste. Ci sono infatti delle memo-tecniche che attaccano la memoria semantica alla memoria episodica, ad esempio per memorizzare il nome delle ossa della mano usiamo delle sigle.

Corpo calloso

Amigdala è il “cervello emozionale”, ha degli stretti rapporti con l’ipotalamo e da questa interazione: Ipotalamo-Amigdala-Ippocampo abbiamo la connotazione emozionale del ricordo.

### Circonvoluzione del cingolo

#### Fornice

L’informazione dalla corteccia entra nel giro paraippocampale, poi va nella corteccia entorinale, nel subiculum, in CA1, in CA3, nel giro dentato ed essa è già contestualizzata perché in quel momento da tutta la corteccia stanno arrivando informazioni relative a ciò che sta accadendo. Fatto questo giro le informazioni tornano indietro facendo lo stesso percorso e vengono riproiettate nella corteccia. Tutto ciò accade in una frazione di secondi che è il tempo necessario a questo circuito di reinviare in corteccia le informazioni che provengono dalla corteccia stessa e di “arricchire” la sinapsi che è ancora in fase di attività, questo è il fenomeno della NEUROPLASTICITA’. Il nostro cervello è qualcosa in continuo divenire, non è costante, ma non perché le cellule si ricambiano, ma perché le stesse cellule cambiano i loro rapporti, la loro forma, le loro spine sinaptiche, i loro prolungamenti e le loro associazioni sinaptiche perché la modulazione della plasticità neuronale è soprattutto una modulazione sinaptica, cioè il ricordo entra nella M.B.T. e nella M.L.T. e determina delle modificazioni strutturali delle cellule che partecipano a questi circuiti attraverso: l’attivazione elettrica, chimica molecolare dei geni che codificano per le loro proteine e producono il rimaneggiamento delle sinapsi, l’accensione, la formazione dei bottoni sinaptici, e lo spegnimento di altri bottoni sinaptici. La citoarchitettura si modifica quindi noi abbiamo un continuo rimaneggiamento nel nostro cervello per l’esperienza che facciamo; ecco perché queste sono le basi molecolari del carattere della persona. Alla base di questo meccanismo c’è soprattutto la TRASMISSIONE GLUTAMMATERGICA che utilizza come neurotrasmettitore l’acido glutammico. In particolare sono coinvolti nella modulazione della plasticità i recettori NMDA e i recettori AMPA, attraverso la loro attivazione si determina una cascata di eventi mediati dal Ca che portano all’attivazione di sinapsi che fosforilano proteine, le quali a loro volta traslocano nel nucleo e producono proteine che vanno in membrana e modulano l’attività sinaptica in modo differente. Tutto questo avviene stabilmente, perciò quando l’engramma diventa M.L.T., questa modulazione sinaptica è perenne: questa è la BASE MOLECOLARE. Attraverso la PET possiamo notare delle caratteristiche che ci evidenziano un ippocampo ischemico, nel quale la colorazione è più scarsa perché le cellule sono morte, quando ciò accade il paziente non memorizza più perché ci manca un pezzo nel circuito di memorizzazione dell’ippocampo.

- Linguaggio ha un’organizzazione di tipo focale, specializzata della corteccia. E’

ciò che ci differenzia dagli animali, anche se loro comunque comunicano ma in un altro modo. La differenza è che il nostro linguaggio è proporzionale o simbolico, mentre quello degli animali è emozionale.

Le aree del linguaggio sono distinte in:

-Aree deputate alla decodificazione del linguaggio.

-Aree deputate alla produzione del linguaggio.

Il cervello da un punto di vista operativo può essere distinto in due metà:

Anteriore= parte esecutiva del cervello: vi è il lobo frontale per le funzioni motorie.

Posteriore= è la parte percettiva del cervello. Vi sono le aree sensitivo-sensoriali.

Le funzioni di produzione del linguaggio sono soprattutto: frontali, laterali inferiori.

Le funzioni di decodificazione del linguaggio e dei simboli sono: la corteccia post-centrale, prevalentemente la corteccia del lobo temporo-parietale., quindi il linguaggio si sviluppa sostanzialmente nella Scissura di Silvio.

Le aree del linguaggio più importanti sono:

**CORTECCIA Uditiva PRIMARIA:** sito in cui arriva lo stimolo uditivo, acustico, un suono non un significato. Da qui il messaggio viene decodificato nell'area di Wernicke che ha la funzione di decodificare il messaggio di quel suono in significato.

**AREA di BROCA:** in cui si ha la produzione, in cui esiste la memoria espressiva delle parole e si ha così "L'emissione della parola"

**AREA di WERNICKE:** deputata alla ricezione della parola, alla trasformazione di una parola in significato. Quando quest'area deve trasferire l'informazione pensata o la parola pensata la trasferisce nell'area di Broca, dove il fonema pensato viene trasformato in parola.

**GIRO ANGOLARE** deputato alla decodificazione ed alla percezione della parola scritta. È vicino all'area di Wernicke ed alla area associativa del lobo occipitale, sito in cui la parola scritta arriva alla corteccia calcarina e si trasferisce alle aree multimodali della corteccia occipitale vicino al giro angolare.

**FASCICOLO ARCUATO** è un fascicolo di sostanza bianca che mette in comunicazione la componente sensoriale del linguaggio con la componente espressiva del linguaggio, infatti se c'è una lesione di tale fascicolo si parla di **AFASIA TRANSCORTICALE**.

Se osserviamo una PET:

durante la visione si accende l'area calcarina

durante l'ascolto si accendono le aree associative 1° e 2° giro di Heschel

durante la comunicazione orale si accende l'area frontale di Broca

durante la produzione di parole pensate si accende la regione intorno alla scissura di Silvio.

Didatticamente i disturbi sono divisi a seconda delle lesioni delle specifiche aree anche se in realtà le lesioni non sono così nette:

AFASIA di WERNICKE è compromessa quell'area associativa che determina la decodificazione di simboli acustici in significati, per cui avremo: agrafia, alessia, eloquio parafasico emesso fluentemente, cioè afasia fluente: il paziente parla ma ciò che dice non ha senso, anche se le parole sono grammaticalmente corrette.

AFASIA di BROCA in cui c'è compromissione del versante espressivo, c'è afasia non fluente o motoria il pz capisce ciò che gli altri dicono ma non riesce ad esprimersi.

AFASIA di CONDUZIONE si ha un'interruzione del fascicolo arcuato per cui interruzione tra il versante relativo ed espressivo del linguaggio. Le immagini sono intatte non sono più in grado di influenzare la scelta delle parole da pronunciare.

In clinica si distinguono:

disturbi fonologici legati a lesioni frontali

disturbi semantici legati a lesioni temporo-occipitali.