

Capitolo 5 – Le basi della neuropsicologia

NEUROPSICOLOGIA → studia i processi cognitivi (e comportamentali) mettendoli in relazione con i meccanismi anatomico funzionali che ne sottendono l'attuazione. Ebbe origine dalla neurologia clinica, attraverso l'interpretazione di disturbi della sfera cognitiva (linguaggio, memoria, attenzione...) in seguito a lesioni cerebrali in zone circoscritte.

I pionieri di questa scienza effettuavano ricerche su casi singoli, ma con forti limiti di trasferibilità e di possibilità di ripetere gli esperimenti, per cui i metodi di ricerca furono poi sostituiti da studio di gruppi di pazienti. Negli anni 70 fu poi ripresa la metodologia dello studio del caso singolo alla luce di un modello normale del processo che si vuole indagare. Questo indirizzo di ricerca fu definito **COGNITIVO**. Il principio base è il **"PRINCIPIO DELLA MODULARITÀ"** = studiare un fenomeno complesso componendolo in parti elementari o moduli o stadi, il cui funzionamento è tra loro indipendente. Partendo dal presupposto quindi che una funzione cognitiva sia scomponibile in meccanismi cerebrali potenzialmente separabili, si può prevedere che l'alterazione di uno solo di questi sottoinsiemi non sia in grado di alterare globalmente il processo, ma generare disturbi in una o più tappe del processo globale. Quindi risulterà deficitario un compito che per eseguirlo utilizza in modo predominante la componente danneggiata, mentre altri compiti che fanno uso di altre componenti risulteranno eseguibili (= **DOPPIA ASSOCIAZIONE**).

SPECIALIZZAZIONE EMISFERICA → Dax, conio per primo la nozione di dominanza emisferica, notando che 40 pazienti

con presunte lesioni emisferiche sinistre presentavano disturbi linguistici. Questa teoria fu ripresa da Broca, con l'osservazione di un suo paziente che aveva perso l'uso del linguaggio ed era in grado di pronunciare la sola parola "TAN"
LESIONE AL PIEDE DELLA TERZA CIRCONVOLUZIONE FRONTALE SINISTRA (AREA DI BROCA)
Poi successivamente da Wernicke osservando un paziente con gravissimi disturbi di comprensione del linguaggio
LESIONE ALLA PARTE POSTERIORE DELLA PRIMA CIRCONVOLUZIONE TEMPORALE SINISTRA

Il concetto di Dominanza Emisferica fu poi rivisto e modificato negli anni, mantenendo come base ma rielaborando i 4 punti della nozione classica:

- 1) **i due emisferi sono asimmetrici dal punto di vista strutturale** : il piano temporale è più esteso nell'emisfero sinistro che in quello destro; la parte inferiore della terza circonvoluzione frontale di sinistra (area di Broca) sia più estesa di quella di destra. L'emisfero di destra è più pesante ed ha una corteccia più spessa. Il fascio di fibre motorie provenienti dall'emisfero sinistro ha un volume maggiore e s'incrocia ad un livello più alto.
- 2) Mentre la teoria classica prevedeva che **le asimmetrie funzionali fossero specifiche dell'uomo**, è stato dimostrato che **è riscontrabile anche in altre specie** (esempio i volatili)
- 3) **Abbiamo asimmetria funzionale, ma NON per questo c'è dominanza di un emisfero su un altro**. L'emisfero SX è specialmente deputato alle funzioni linguistiche, quello di DX a quelle non linguistiche, e in particolari a quelle visuo-spaziali. Si sostituisce quindi il concetto di dominanza con quello di specializzazione. Per quanto

riguarda le funzioni elementari di senso e di moto, pare ci sia equivalenza tra gli emisferi. Si

pensava che fosse il tipo di stimolo a determinare il lato della specializzazione emisferica, in realtà questo modello fu contraddetto da molte ricerche, pertanto furono formulate due nuove **TEORIE DEL MODELLO VERBALE – SPAZIALE**:

a) il lato della specializzazione emisferica dipende dal **MODO** di **RAPPRESENTAZIONE INTERNA** dell'informazione, quindi è il codice (=modo) di rappr. Interna a determinare la prevalenza di un emisfero piuttosto dell'altro

b) il lato della specializzazione dipende dal **MODO** di **ELABORAZIONE** dell'informazione; per cui indipendentemente dallo stimolo tutti i compiti che richiedono una mediazione linguistica portano ad una superiorità dell'emisfero SX mentre se l'elaborazione è di tipo spaziale, o non linguistica, la dominanza è dell'emisfero DX

- 4) A differenza della teoria classica che sosteneva che i soggetti mancini avessero un'organizzazione corticale invertita, le **recenti scoperte hanno dimostrato che non ci sono sostanziali differenze con i destrimani**

Circa l'origine dell'asimmetria degli emisferi, tipica dell'uomo differenziandolo dalla simmetria di altre specie, sono state formulate molte ipotesi.

Una prova indiretta può essere collegata alla preferenza manuale in ominidi, che coincide con una comparsa di asimmetrie come testimoniato dall'osservazione delle impronte lasciate dal cervello all'interno del cranio.

Segue poi la conquista della posizione eretta, che consente di avere le mani libere per l'uso di oggetti, la mano sx tiene gli oggetti mentre la dx agisce.

La mano destra essendosi specializzata per le attività di tipo motorio, viene usata anche per le prime comunicazioni che sono di tipo gestuale, ed ecco la specializzazione dell'emisfero sx per il linguaggio.

Altri sostengono invece ci sia stata prima una specializzazione dell'emisfero Dx per le funzioni attentive fondamentali per la sopravvivenza.

Comunque l'idea prevalente è che la localizzazione delle funzioni linguistiche da un lato e quelle visuo-spaziali dall'altro abbiano avuto una funzione adattativa, ovvero abbia impedito l'interferenza tra le funzioni che avrebbe diminuito l'efficienza dei risultati.

Sviluppo della specializzazione emisferica

Considerando il fatto che il cervello umano alla nascita non è pienamente sviluppato ma subisce profonde trasformazioni nell'infanzia, si può supporre che la specializzazione emisferica sia presente alla nascita per alcune capacità linguistiche (es. fonetiche e fonologiche) mentre altre si sviluppano più tardi (capacità lessicali, sintattiche e semantiche); in generale si può sostenere che funzioni dell'emisfero DX si laterizzino più tardi (es. il riconoscimento dei volti o di forme nella modalità tattile).

E' stata comunque dimostrata una maggiore plasticità del cervello infantile, tale per cui in caso di lesioni funzioni cognitive tipiche dell'area danneggiata possano invece

essere svolte da aree intatte dello stesso emisfero o dell'emisfero opposto.

Sindrome da disconnessione interemisferica

ATTENZIONE: non confondere con **DISCONNESSIONE INTRAEMISFERICA** → disconnessione tra substrati funzionali che appartengono allo **STESSO** emisfero cerebrale
DISCONNESSIONE INTEREMISFERICA → disconnessione tra substrati funzionali che appartengono ad emisferi cerebrali **DIVERSI**. Sono disconnessioni interemisferiche alterazioni delle **commensure telencefaliche o corticali, cioè del corpo calloso, della commensura anteriore e ippocampale**

Tra le commensure telencefaliche sicuramente la struttura più importante è il **CORPO CALLOSO**, il quale presenta due tipi di



OMOTOPICHE

Connettono punti corrispondenti aree funzionali-
Dei due emisferi una in una

ETEROTOPICHE

più rare, connettono funzionalmente simili (=adibite ad stessa funzione o coinvolte medesima modalità)

COMMENSURA ANTERIORE

commensura della paleocorteccia, dell'amigdala e dei bulbi olfattivi, svolge un ruolo importante nella trasmissione emotiva e olfattiva tra un emisfero e l'altro

Le commensure telencefaliche possono essere lese:

- ❑ Processi patologici di origine vascolare, tumorale o traumatica
- ❑ Sezionate chirurgicamente a causa di epilessia non trattabile farmacologicamente (split brain)
- ❑ Mancante sin dalla nascita **AGENESIA** del corpo calloso

Modalità visiva

CAMPO VISIVO DESTRO → emiretina nasale dx + emiretina temporale sx → info a emisfero cerebrale SX

CAMPO VISIVO SINISTRO → emiretina nasale sx + emiretina temporale dx → info a emisfero cerebrale DX

Studio della disconnessione interemisferica:

- a) chiedere al paziente di fissare un punto e mantenere lo sguardo su un punto fisso sullo schermo e gli si propone uno stimolo a dx o sx del punto di fissazione (lateralizzazione dell'informazione). La tecnica di presentazione è **TACHISTOSCOPIA** ovvero al di sotto dei 200 ms (per evitare il movimento oculare, il cui tempo di latenza è 200 ms), in maniera tale che l'info sia presente solo in uno dei due emisferi.

Tali pazienti denominano senza problemi gli stimoli che provengono dal CVD mentre non quelli presentati nel CVS. Infatti l'emisfero Dx ha competenze gnostico-visive e non potendo avere info

dall'emisfero SX non è in grado di identificare verbalmente l'oggetto.

- b) Altra prova è quella del confronto tra due campi visivi, ed ha come vantaggio il fatto che non sia richiesta un'identificazione di tipo verbale degli stimoli, quindi può essere utilizzata anche in quei casi in cui la dominanza dell'emisfero sx per il linguaggio è dubbia (es. mancini o ambidestri).

Si presentano simultaneamente nei due campi visivi due stimoli che possono essere uguali o differenti ed il paziente deve saper dire se gli stimoli siano uguali o meno.

Il paziente con sezione del corpo calloso non sarà in grado di rispondere correttamente poiché non gli sarà possibile il confronto dal momento in cui gli stimoli restano confinati ognuno nell'emisfero in cui è stato presentato

- c) Infine usando figure chimeriche (es. volti per metà femminili e per l'altra maschili). Quando al paziente verrà chiesto di descrivere che cosa ha visto questo descriverà ciò che gli si proponeva nel CVD, mentre se gli si chiederà di scegliere tra varie figure quella che ha appena visto, sceglierà la parte di faccia presentata nel CVS. E' evidente che ciascuna emifaccia venga percepita come intera, e la scelta dell'emifaccia dipenda dal tipo di risposta richiesto

NOTARE BENE: Gli effetti di cui sopra si verificano per lesioni DELLA PARTE POSTERIORE DEL CORPO CALLOSO

MENTRE

SEZIONE DELLA PARTE MEDIALE ED ANTERIORE DEL CORPO CALLOSO tali effetti non si osservano.

Modalità acustica

Per quanto riguarda lo studio di un singolo emisfero per quanto riguarda le modalità acustiche, la situazione risulta essere più complicata per il fatto che le vie nervose di ogni singolo orecchio raggiungono entrambi gli emisferi.

Tuttavia per ovviare a questo problema si ricorre alla stimolazione dicotica, ovvero la presentazione simultanea di due stimoli diversi alle due orecchie. Per ragioni ancora non molto chiare pare che l'info proveniente dall'orecchio ipsilaterale sia soppressa dall'info che giunge dall'orecchio controlaterale.

Nel caso di commisure sezionate, l'informazione resterà limitata agli emisferi direttamente stimolati, come avviene per la stimolazione visiva. Il paziente non sarà dunque in grado di confrontare i due stimoli.

Esperimento: al paziente si proponevano due diversi numeri, verbalmente. Gli si chiedeva di ripetere ad alta voce i numeri che ricordava indipendentemente dall'orecchio di provenienza, si notò che venivano ripetuti esclusivamente i numeri proposti all'orecchio destro.

Modalità tattile

Nella modalità tattile le estremità distali presentano solo proiezioni crociate, pertanto se si stimola la mano di un paziente o gli si chiede di esplorare un oggetto con la mano

(modalità aptica) l'informazione della mano giungerà all'emisfero controlaterale.

In caso di disconnessione interemisferica nella modalità tattile si chiederà ai pazienti di esplorare degli oggetti con la mano, ovviamente senza l'uso della vista.

Quando l'oggetto viene esplorato con la mano destra esso viene identificato verbalmente, cosa invece che non accade se l'esplorazione avviene con la mano sinistra.

Mentre se il riconoscimento avviene apticamente tra vari oggetti facendo uso della mano sinistra, i risultati sono positivi.

Un altro esperimento possibile è quello di chiedere al paziente di confrontare due oggetti esplorandoli uno con una mano e l'altro con l'altra. Il confronto non sarà possibile perché le informazioni restano prigioniere dell'emisfero che le riceve.

La disconnessione, infine, può essere rilevata anche in un compito di localizzazione tattile delle dita della mano. La prova consiste nel toccare un dito di una mano del paziente, al quale si chiede poi di toccare con il pollice della mano il dito precedentemente stimolato, poi di toccare il dito corrispondente nell'altra mano.

Il paziente sarà in grado di toccare con il pollice il dito stimolato, ma quando il compito richiede di indicare il dito nell'altra mano, il paziente non è più in grado di svolgere il compito.

Modalità olfattiva

Le vie olfattive sono organizzate ipsilateralmente, quindi lo stimolo di una narice giunge all'emisfero dello stesso lato.

I pazienti con commissurotomia totale non sono in grado di confrontare stimoli odorosi inviati ad entrambe le narici e

non sono in grado di denominare verbalmente lo stimolo che giunge dalla narice destra.

Nel caso di commissurotomia parziale, che risparmia la parte anteriore, i pazienti sono in grado di eseguire entrambi i compiti

DISTURBI PERCETTIVI ELEMENTARI

RICORDARSI :

metà superiore del campo visivo della retina	si proietta	nella metà inferiore
metà inferiore del campo visivo della retina		nella metà superiore
parte nasale del campo visivo		sulla parte temporale retina
parte temporale campo visivo		sulla parte nasale retina

NERVO OTTICO = fibre che portano le info nasali e temporali della retina di un occhio

LESIONE NERVO OTTICO = perdita totale della vista dell'occhio omolaterale

CHIASMA OTTICO = punto di incrocio delle fibre che provengono dalla metà nasale di ognuna delle due retine.

LESIONE DEL CHIASMA OTTICO = emianopsia bitemporale , cioè perdita della vista delle due metà temporali di entrambi i campi visivi

TRATTO OTTICO (tra il chiasma ottico e il corpo genicolato laterale) = fibre che provengono dall'emiretina temporale ipsilaterale e dell'emiretina nasale controlaterale (es. tratto ottico sx conterrà una rappresentazione totale dell'emicampo visivo dx)

LESIONE DEL TRATTO OTTICO = emianopsia completa controlaterale, cioè perdita totale della vista nella metà opposta del campo visivo

VIA GENICOLO -CORTICALE (o GENICOLO-CALCARINA) = dal corpo genicolato laterale le info vengono portate in corteccia. Le info della metà inferiore della retina vengono inviate nel labbro inferiore della scissura calcarina, mentre le info della metà superiore della retina vengono inviate al labbro superiore della scissura calcarina.

LESIONE DEL MARGINE INFERIORE DELLA CORTECCIA CALCARINA = alterazioni della metà superiore del campo visivo

LESIONI DEL MARGINE SUPERIORE DELLA CORTECCIA CALCARINA =

Alterazioni della metà inferiore del campo visivo

Spesso i pazienti con difetti visivi elementari in seguito a lesioni corticali non si rendono conto del grave disturbo di cui soffrono.

L'inconsapevolezza della parziale cecità del campo visivo può essere dovuto al fenomeno del completamento del campo visivo, per cui le parti mancanti tendono ad essere completate automaticamente.

CORTECCIA VISIVA PRIMARIA (o corteccia striatata)= Area 17 Brodmann, lobo occipitale

LESIONE BILATERALE CORTECCIA VISIVA PRIMARIA = CECITA' CORTICALE = perdita completa della visione, conservazione del riflesso di luce. Presentano anche un deficit nella generazione e nel confronto di immagini mentali visive, quando è necessario il confronto tra due immagini visive senza poter quindi accedere al magazzino semantico. Le allucinazioni visive si ottengono con lo stimolo dei lobi temporali (nello studio delle allucinazioni visive conseguenti a crisi epilettiche).

Per alcuni pazienti la cecità corticale è anosognosico, ovvero ignorano di avere il problema o addirittura negano l'esistenza

CAUSE DELLA LESIONE → ischemia cerebrale è la più comune, causata da restringimento o occlusione dell'arteria cerebrale posteriore

RECUPERO → in genere si verificano forme di recupero entro la prima settimana, secondo un iter ben preciso (comincia prima a percepire sensazioni visive primarie puntiformi, poi il movimento senza però percepire direzione e velocità, gradualmente i contorni degli oggetti ed i colori). Alcuni pazienti recuperano totalmente la visione, mentre altri si fermano ad uno stadio parziale ed evolvono verso forme di agnosia appercettiva.

BLINDSIGHT O VISIONE CIECA

LESIONE DI UNA ZONA CIRCOSCRITTA DELLA'AREA VISIVA PRIMARIA = SCOTOMA, cioè una zona di assoluta cecità in una porzione ben definita del campo visivo.

Questo tipo di lesione lascia comunque la possibilità al soggetto di localizzare l'origine dello stimolo visivo, quando

la risposta può essere eseguita attraverso il movimento degli occhi o indicazione manuale.

Esperimenti di Poeppel: i pazienti dovevano mantenere gli occhi su un punto di fissazione, e quando veniva proposto loro uno stimolo non strutturato, alla comparsa di questo dovevano spostarli su di esso. I pazienti erano in grado di fare un movimento oculare appropriato in assenza di una detenzione consapevole dello stimolo.



Questi risultati furono possibili grazie a 2 sistemi visivi:

RETINO – GENICOLO – STRIATA → identificazione degli oggetti

RETINO – COLLICOLO – EXTRASTRIPATA → per la localizzazione spaziale degli stimoli

Quindi i pazienti con blindsight non sono in grado di identificare lo stimolo perché presentano la prima via lesionata, ma l'informazione non consapevole è stata comunque portata ai centri dalla seconda via per spostare gli occhi sul punto di presentazione dello stimolo.

Con esperimenti successivi si trovò una correlazione simile quando si chiese al soggetto di indicare con un dito il punto di origine dello stimolo. Anche in questo caso il paziente era in grado di indicare l'origine pur non essendo consapevole del tipo di stimolo. Tuttavia l'indicazione manuale è possibile SOLO quando al paziente è permesso il movimento oculare, perché il fenomeno scompare quando il soggetto deve

mantenere gli occhi sul punto di fissazione ed indicare manualmente.

RECUPERO → addestrando il paziente a movimenti saccadici verso la zona dello scotoma si recupera sensibilità visiva in quelle zone

ALTRI DISTURBI CONSEGUENTI ALLA LESIONE DELLA CORTECCIA OCCIPITALE

A) DISTURBI DEL RICONOSCIMENTO DEI COLORI

ACROMATOPSIA
= Il paziente dich. Di non vedere i colori e di vedere il mondo in bianco e nero
Lesione delle aree sottocalcarine del lobo occipitale. al campo visivo controlesionale

DISCROMATOPSIA
= deficit della discriminazione cromatica
Lesioni emisferiche posteriori destre

B) **DISTURBI DELLA PERCEZIONE DEL MOVIMENTO**
= questi soggetti hanno acuità visiva normale, ma non riescono a vedere oggetti in movimento.

Lesione bilaterale della parte posteriore dell'encefalo

C) **DISTURBI DELLA PERCEZIONE DELLA PROFONDITA'** = la realtà risulta appiattita come all'interno di una fotografia

LESIONE DI CONNESSIONI DEL LOBO OCCIPITALE CON REGIONI CEREBRALI ANTERIORI (es. aree frontali motorie)



ATASSIA OTTICA (o VISUO-MOTORIA) = Deficit dei movimenti di raggiungimento di uno stimolo presentato nel campo visivo da parte dell'arto superiore. (Es. raggiungere un oggetto sul tavolo, i pazienti eseguono movimenti che sottostimano o sovrastimano la distanza dall'oggetto).

ATASSIA VISUO -MOTORIA UNILATERALE = limitatamente ad un campo visivo

ATASSIA VISUO - MOTORIA BILATERALE = a tutto il campo visivo

ATASSIA DIRETTA = limitatamente alla mano ipsilaterale al campo stimolato

ATASSIA CROCIATA = la mano controlaterale al campo stimolato

La connessione tra area occipitale visiva e area frontale motoria è sia diretta che crociata:

lesionata la via diretta → atassia visuo - motoria unilaterale
lesionata la via crociata → atassia visuo - motoria bilaterale

Secondo recenti studi:

LESIONE LOBO PARIETALE SUPERIORE → responsabile delle coordinate spaziali egocentriche (= cioè la posizione dello stimolo rispetto ad assi di riferimento corporei).

In questi pazienti risultano alterate queste coordinate mentre non lo sono quelle retinotopiche (=cioè la posizione dello stimolo sulla retina).

Percezione uditiva

INFO UDITIVE → RECETTORI SENSORIALI NELLA COCLEA



VIE UDITIVE NEL TRONCO DELL'ENCEFALO
(corpo genicolato mediale alla base del talamo)



AREA DI PROIEZIONE PRIMARIA NEL GIRO DI HESCHL

LESIONI DEI RECETTORI = sordità dal lato della lesione

LESIONI DELLA VIA UDITIVA PRINCIPALE = sordità parziale, perché ci sono sia via ipsilaterali che crociate, per cui la info raggiunge entrambi gli emisferi

LESIONI AD ENTRAMBI I GIRI DI HESCHL = sordità totale (lesioni rarissime)

Percezione somatosensoriale

SISTEMA SOMATOSENSITIVO

Tatto propriamente detto = riconosco dimensioni, superficie e forma

Propriocezione = senso della posizione statica e movimento degli arti e del corpo

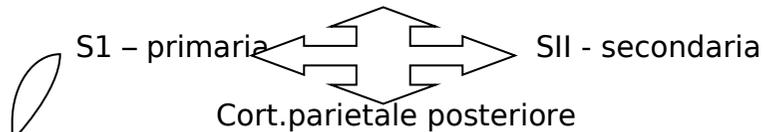
Nocicezione = percezione del dolore o danno tessutale

Sensibilità termica = percezione del caldo e del freddo

TATTO E PROPRIOCEZIONE → Sistema delle colonne dorsali lemnisco-mediali

DOLORE E TEMPERATURA → Sistema antero laterale

CORTECCIA SOMATO SENSITIVA → lobo parietale



Area 3 a, 3 b, 1 e 2

LESIONE IN S1 → deficit del senso di posizione e della capacità di discriminare forme, caratteristiche della

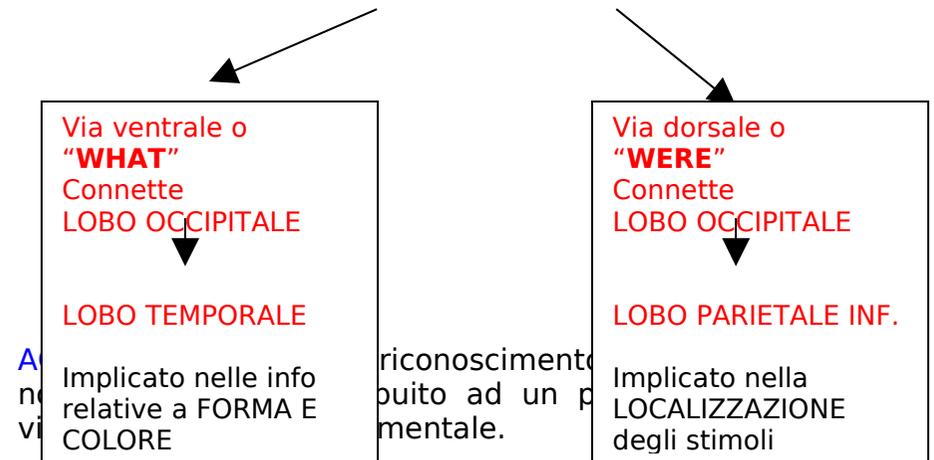
superficie e dimensione degli oggetti. Non sono compromesse sensazioni del dolore e della temperatura

LESIONE IN SII → Quest'area riceve afferenze da S1, quindi avremo deficit di discriminazione delle forme e della superficie degli oggetti

LESIONE CORTECCIA PARIETALE → POSTERIORE anomalie nella capacità di prestare attenzione alle sensazioni provenienti dalla metà controlaterale del corpo

Disturbi nel riconoscimento visivo degli oggetti (WHAT)

ATTENZIONE: Le caratteristiche più specifiche degli oggetti vengono analizzate nelle aree visive associative extra striate seguendo due vie anatomo - funzionali.



Il **RICONOSCIMENTO** gli oggetti presuppone DUE STADI

trasformativa **Agnosia di forma, integrativa e**

Lesione LOBO PARIETALE DX

APPERCETTIVO = I dati sensoriale elementari vengono integrati in forme visive complesse e strutturate. Non abbiamo ancora il riconoscimento dell'oggetto

ASSOCIATIVO = Si abbina alla sintesi creata nello stadio precedente le info presenti in memoria (forma, colore, funzione), insieme ad info che giungono da altri sistemi sensoriali (profumo, gusto, peso) e al nome.

LESIONI OCCIPITO TEMPORALI SX

Agnosia semantica di accesso

DEFICIT APPERCETTIVO ➔ Non sarà possibile effettuare la sintesi delle proprietà visive sensoriali in forme percettive strutturate, per cui il paziente non sarà in grado di riprodurre con disegno un oggetto che gli si propone, oppure nel descriverlo nei particolari, o ancora

non sarà in grado di distinguerlo se lo si propone in mezzo ad altri con caratteristiche simili.

DEFICIT ASSOCIATIVO ➔ non abbiamo la possibilità di accedere alle info presenti in magazzino, quindi il soggetto sarà in grado di eseguire compiti di copiatura o di accoppiamento dell'oggetto, ma non sarà in grado di riconoscere l'oggetto.

Un attuale **modello di riconoscimento degli oggetti** è quello proposto da **MARR(3 stadi** ➔ **elaborazione riconoscimento)**

SCHEMA PRIMARIO (Primal Sketch) = info sulle caratteristiche **BIDIMENSIONALI** dell'oggetto (luminosità, linee...) cogliendo il contorno della

SCHEMA 2 ½ D = le info della fase precedente vengono organizzate in base a luminosità, tessitura, contorni e distanza. Iniziano ad avere valore la profondità e l'orientamento. Organizz. sulla base dell'imm. retinica sulla base di coordinate egocentriche

SCHEMA 3D = caratteristiche tridimensionale dell'oggetto e le loro relazioni spaziali. Le coordinate non sono più egocentriche ma centrata sull'oggetto, definendo la prospettiva usuale dell'oggetto, quella prototipica (quella più frequentemente vista nella vita quotidiana)

BUFFER VISIVO

Si ha ora la possibilità di identificare un oggetto accedendo al sistema semantico dove sono

contenute le info funzionali ed enciclopediche relative agli oggetti.

Il modello di Marr ha avuto parecchie ripercussioni nel settore clinico- sperimentale. Disturbo ad uno dei 3 stadi di Marr:

AGNOSIA DELLA FORMA: corretta analisi delle singole caratteristiche dello stimolo, ma errata analisi delle forme nel loro complesso. I pazienti non sono in grado di tracciare i contorni, di accoppiare per eguaglianza forme geometriche elementari, di copiare forme semplici, di discriminare forme geometriche (es. un cerchio da un quadrato) e di distinguerle dallo sfondo.

AGNOSIA INTEGRATIVA : Il paziente non è in grado di considerare globalmente i diversi dettagli che compongono un oggetto. Buoni i contorni, riconosce la silhouette, ma commette errori se l'oggetto è troppo ricco di particolari.

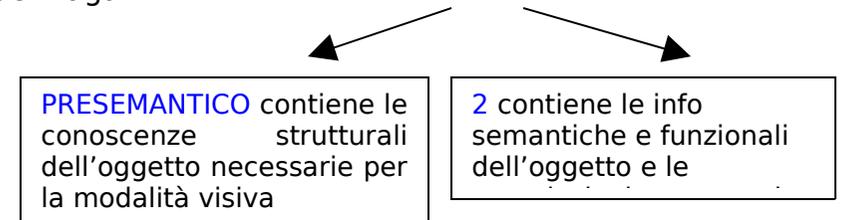
Nel compito di riconoscimento tra animali veri o falsi (=ai quali venivano aggiunti parti di altri animali o di oggetti) che venivano proposti in figure o in silhouettes, i pazienti avevano maggiori difficoltà nel distinguere le figure rispetto alle silhouettes.

AGNOSIA TRASFORMAZIONALE: incapacità di riconoscere un oggetto se proposto in una prospettiva non convenzionale.



AGNOSIE APPERCETTIVE → lesione lobo parietale dx

Un altro modello proposto per il riconoscimento degli oggetti è quello di **Humphreys e Bruce** → esistenza di due magazzini:



AGNOSIA SEMANTICA DI ACCESSO: le conoscenze semantiche sono intatte ma non accessibili attraverso la via visiva. Al paziente viene richiesto di distinguere oggetti veri da oggetti falsi (test di realtà/plausibilità), il risultato è positivo ma non è capace di descrivere l'uso di un oggetto proposto visivamente, mentre se gli si propone verbalmente è in grado di descriverne l'uso.

AGNOSIA DI TIPO "CATEGORIALE": riscontrata in pazienti affetti da encefalite erpetica non sono in grado di riconoscere oggetti reali e non (falliscono il test di realtà/plausibilità), non sono in grado di disegnare a memoria un oggetto e di riconoscerli ascoltando verbalmente la loro descrizione.

La cosa anomala è il fatto che avvenga solo per una certa categoria (animali, frutta , verdura) e non per altre.

Disturbi nel riconoscimento dei volti

PROSOPOAGNOSIA → deficit di analisi visiva dei volti.



I volti sono stimoli visivi tridimensionali estremamente complessi, la loro discriminazione è possibile solo grazie a sofisticati processi in grado di cogliere elementi distintivi, in rapporto con precise relazioni spaziali.

Non si sa ancora se la prosopagnosia sia un deficit isolato o collegato anche al riconoscimento degli oggetti.

LESIONI TEMPORO-OCCIPITALI BILATERALI

Il paziente tipico presenta incapacità nel riconoscere volti noti (conoscenti o persone famose) e nei casi più eclatanti, anche il riconoscimento di familiari o del proprio stesso volto. E' invece in grado di riconoscere attraverso la voce, l'abbigliamento, l'andatura...

Sono stati creati modelli per capire come avviene l'analisi dei volti mai conosciuti e quella dei volti familiari.

BRUCE E YOUNG ipotizzano esistano due modelli che lavorano in parallelo ma con la fase iniziale in comune (CODIFICAZIONE STRUTTURALE), corrispondenti in sostanza alle tre fasi ipotizzate da Marr.

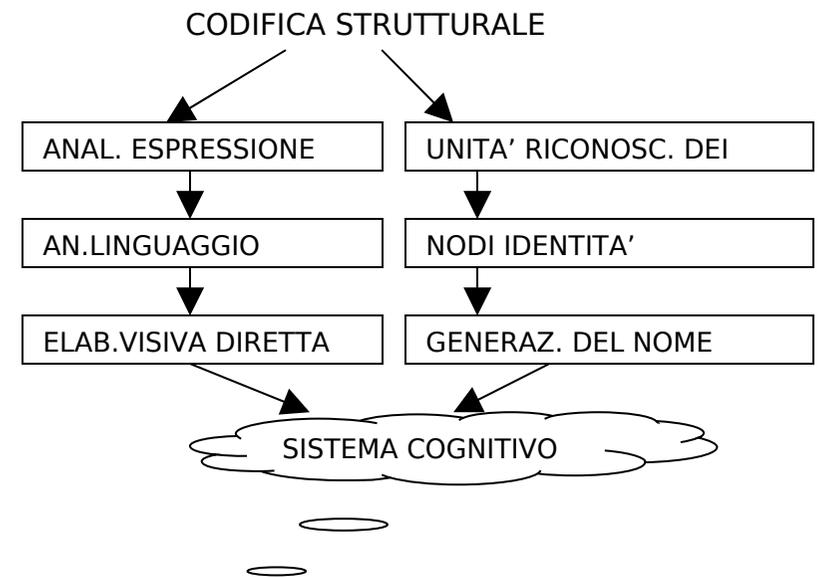
Nel caso di volto familiare l'immagine che viene costruita indipendente dal punto di vista, viene confrontata con l'unità di riconoscimento dei volti, che è un sistema ove vengono immagazzinate tutte le strutture percettive dei volti conosciuti, ma non dei nomi e degli aspetti semantici. Se il volto viene riconosciuto come "già visto" allora passa al sottosistema successivo: nodo di identità personale dove sono conservate le info di tipo semantiche ed episodiche. Infine abbiamo il sottosistema di generazione del nome.

Mentre nel caso di volto non familiare abbiamo l'analisi delle caratteristiche distintive del volto. Poi l'analisi dell'espressione (= ricava i tratti emotivi -gioia, tristezza...) e del linguaggio facciale(= analizza i movimenti della bocca e della faccia)

Possono verificarsi 3 disfunzioni nel processo di analisi:

- 1) Nella **CODIFICA STRUTTURALE DEI VOLTI FAMILIARI**, i pazienti vengono spesso considerati "apperceptivi" in quanto pare deficitaria la costruzione dell'immagine visiva del volto percepito
- 2) Nella **FASE DI ANALISI DEL RICONOSCIMENTO DELLE ESPRESSIONI FACCIALI**, i giudizi sull'emotività prescindono dalla familiarità che si ha di un volto. I soggetti possono riconoscere le emozioni ma non i volti familiari
- 3) Nella **FASE DI RICONOSCIMENTO DEI VOLTI FAMILIARI**, è un deficit a carico dei **NODI DI IDENTITÀ PERSONALE**, per cui i soggetti pur riconoscendo la familiarità del volto non sono in grado di fornire ragguagli circa l'identità di queste persone.

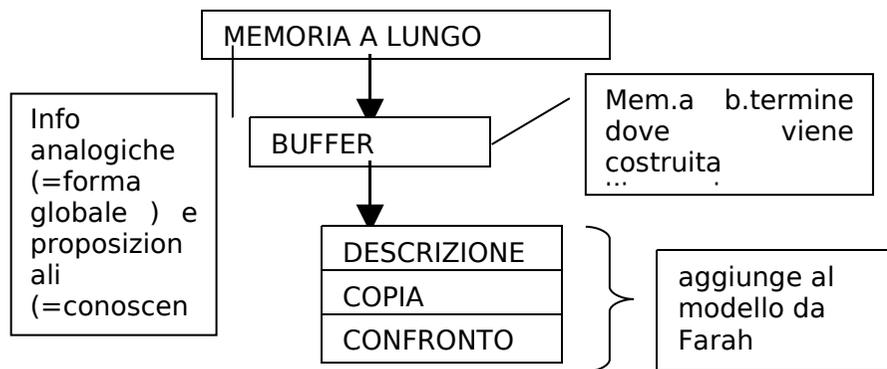
Modello del processo di riconoscimento



Disturbi dell'immagine mentale

IMMAGINE MENTALE → attivazione della rappresentazione interna di un oggetto, un volto o di una scena in assenza dello stimolo esterno. Le immagini mentali possiedono proprietà visive e spaziali analoghe a quelle possedute dagli oggetti nella realtà esterna.

Modello del sistema visuo-immaginativo di Kosslyn



4 danni alla produzione di immagini mentali:

1. **AL MAGAZZINO A LUNGO TERMINE**, il quale non è solo ed esclusivamente specifico della produzione delle immagini mentali, ma è necessario per tutti quei compiti che richiamano proprietà visive dei concetti. Per cui è estremamente difficile identificare quale sia un deficit di conoscenza visiva e quale di produzione di immagini mentali.
2. **DANNO SELETTIVO ALLA COMPONENTE DI GENERAZIONE**, risulta essere integra sia la memoria a lungo che il buffer visivo, ma la creazione dell'immagine mentale risulterà precaria. Lesione ischemica della regione temporo parietale emisfero sx. Il paziente non era in grado di stabilire se lettere dell'alfabeto avessero al loro interno linee curve oppure rette più corte di altre, o ancora se un animale aveva la coda più o meno corta del proprio corpo. Le risposte erano invece corrette se si proponevano le immagini sia degli animali che delle lettere, o se si chiedeva al soggetto di copiare tali immagini.
3. **COMPROMISSIONE DEL BUFFER VISIVO**, incapacità a percepire stimoli dall'esterno che a creare immagini interne. E' tipico della patologia definita CECITA' CORTICALE (lesione corticale bilaterale dei lobi occipitali).
4. **DEFICIT DEL PROCESSO DI ESPLORAZIONE VISIVA**, anche questa non è tipica della produzione delle immagini mentali ma è utilizzata anche nell'analisi visuo spaziale. Un deficit di questo tipo non impedisce la produzione di immagini mentali ma la possibilità di descrivere verbalmente o disegnare a memoria le caratteristiche visive degli oggetti.

ATTENZIONE

ATTIVITA' COGNITIVA = sistema di elaborazione dell'informazione.

Tale sistema ha limiti di tempo e di spazio. I processi e meccanismi di questa elaborazione interna sono molteplici tra questi troviamo l'attenzione.

ATTENZIONE = funzione che regola l'attività dei processi mentali, filtrando ed organizzando le info provenienti dall'ambiente, allo scopo di emettere una risposta adeguata a livello di comportamento.

Esistono vari tipi di attenzione:

AROUSAL = livello di preparazione fisiologica a ricevere stimolazioni dall'esterno o interno che permettono di rispondere più o meno adeguatamente e celermente. Ruolo importante dell'emisfero di destra.

VIGILANZA O ATTENZIONE SOSTENUTA = capacità di mantenere un buon livello di attenzione per un periodo di tempo prolungato. Emisfero destro più abile nel mantenere l'attenzione prolungata, mentre il sinistro è più abile all'inizio.

INATTENTIONAL BLINDNESS → o **CECITA' DISATTENTIVA**, incapacità di percepire stimoli visivi se la nostra attenzione è estremamente spostata su qualcos'altro.

ATTENZIONE DIVISA → capacità di prestare attenzione a più compiti contemporaneamente. Può essere considerata l'immagine speculare dell'attenzione selettiva, dove quest'ultima funge da filtro e seleziona le info rilevanti da quelle irrilevanti, mentre l'attenzione divisa richiede di elaborare contemporaneamente più info. Lesioni diffuse riducono entrambi, in base al concetto di **RISORSA ATTENTIVA** comune, che se a causa di lesioni viene a ridursi compromette ovviamente tutte le prestazioni da essa dipendenti

ATTENZIONE SELETTIVA = capacità di selezionare un'informazione proveniente da un canale in presenza di distrattori o elementi irrilevanti.

Studi sull'attenzione selettiva su pazienti cerebrolesi fu svolta da **Stroop** scritta **ROSSO** in carattere verde, i soggetti dovevano dare il nome del colore del carattere ignorando il significato della parola. Il processo di lettura è automatico → per cui interferisce nel processamento del colore per cui i tempi di risposta risultano più lunghi, rispetto a quando si utilizza una parola neutra (es. TAVOLO)

LOBO FRONTALE SINISTRO → **ATTENZIONE SELETTIVA**

In pazienti con lesione frontale sinistra pare si verifichi una dissociazione tra **ATTENZIONE SELETTIVA VOLONTARIA** o **ENDOGENA** (= è un meccanismo che entra in azione quando bisogna affrontare situazioni nuove e richiede l'impiego volontario di risorse attentive) e **ATTENZIONE SELETTIVA AUTOMATICA** (= è guidata dall'ambiente e non dalle intenzioni e scopi dell'individuo. Con o senza movimenti oculari si verifica

indipendentemente dalla volontà del soggetto solo perché sono cambiate caratteristiche degli stimoli esterni o perché se ne sono aggiunti di nuovi).

Nei pazienti con lesioni frontali si massimizzano queste forme automatiche di risposta e tendono quindi ad essere più distraibili.

Esperimento: alla comparsa di uno stimolo dovevano in un caso guardare direttamente lo stimolo ed identificarlo, mentre in un altro caso dovevano volgere lo sguardo nella direzione diametralmente opposta ed identificare egualmente lo stimolo.

I pazienti con lesione frontale difficilmente riuscivano a volgere lo sguardo in direzione opposta allo stimolo, ovvero erano incapaci di eseguire movimenti saccadici volontari in direzione contraria.

Concludendo: i pazienti con lesione frontale non sono in grado di discriminare le info rilevanti a scapito di quelle irrilevanti, quindi non sono in grado di focalizzare l'attenzione.

ATTENZIONE SELETTIVA SPAZIALE ENDOGENA

Meccanismi attraverso i quali dirigiamo l'attenzione nello spazio sono indipendenti da quelli dell'attenzione selettiva in genere.

Due sistemi attenzionali:

SISTEMA ATTENZIONALE POSTERIORE = per la selezione della posizione spaziale degli stimoli → **CORTECCIA PARIETALE POSTERIORE E NUCLEI TALAMICI** (soprattutto



pulvinar, nucleo reticolare e collicolo superiore) riceve gli input dalla via del WHERE o via dorsale

SISTEMA ATTENZIONALE ANTERIORE = per la selezione dei colori, della forma e dimensione. → **CORTECCIA PREFRONTALE MEDIALE**, inclusa la **CORTECCIA CINGOLATA ANTERIORE** E **L'AREA SUPPLEMENTARE MOTORIA**

NEGLET o **EMINATTENZIONE** = disturbo dell'attenzione selettiva spaziale → **LESIONE DEL LOBO PARIETALE DESTRO**

Nei casi più severi i pazienti trascurano completamente l'informazione proveniente dalla metà sinistra dello spazio, non rispondono a stimoli acustici, visivi e tattili provenienti dall'emispazio sinistro, non mangiano il cibo che si trova nella metà sinistra del piatto, non indossano gli abiti nell'emisoma sinistro e radono la parte destra del viso. Possono arrivare a dire che gli arti di sinistra, paretici, non appartengono al loro corpo e si dimostrano meravigliati della loro presenza.

I sintomi di cui sopra possono manifestarsi già dai giorni immediatamente successivi alla lesione parietale. Inizia presto il processo di recupero che a volte può portare a **ALLOESTESIA** (udito) o **ALLOCHIMIA** (tatto) sindrome, il paziente non trascura più le info provenienti dalla spazio sinistro, ma le attribuisce a posizioni simmetriche dello spazio destro. (Es. risponde all'interlocutore di sinistra come se le domande provenissero da destra; oppure tocco la mano sinistra e dice che gli è stata toccata la mano destra).

Con il progredire del recupero si può manifestare una forma più lieve detta **ESTINZIONE** vengono ignorati gli stimoli provenienti da sinistra solo nel caso di simultanea presentazione di altri stimoli da destra. (es. si chiede al paziente di fissare la punta del naso dell'esaminatore, quest'ultimo muoverà le proprie dita prima da un lato e poi dall'altro, e poi simultaneamente dai due lati. Il paziente sarà in grado di indicare il movimento nei primi due casi, ma quando lo stimolo è simultaneo riconoscerà solo quello dal lato ipsilaterale alla lesione, quindi a destra). L'**ESTINZIONE** riguarda tutte le modalità sensoriali, che può manifestarsi contemporaneamente in tutte le modalità o limitatamente ad una per l'**ESTINZIONE** la

Estinzione e Neglet sono simili ma non uguali. Due patologie

Esistono vari test per riscontrare il neglet:

- BISEZIONE DI UNA LINEA
- TEST DI ALBERT (tante linee da cancellare)
- TEST DELLA COPIA DEL DISEGNO

Il neglet può anche essere spostato sui singoli oggetti: si percepiscono tutti i singoli oggetti, ma tutti solo la metà di destra.

Esistono vari tipi di neglet in base al tipo di lesione:

LESIONE PARIETALE → NEGLET PERCETTIVO

LESIONE FRONTALE

NEGLET MOTORIO incapacità dell'arto controlaterale di iniziare un movimento

o difficoltà della mano ipsilaterale alla lesione di muoversi verso il lato controlaterale

Lo studio del neglet ha evidenziato un aspetto molto importante relativo all'organizzazione dello spazio, ovvero se esista una rappresentazione unica dello spazio oppure lo spazio sia organizzato in maniera modulare, cioè con uno spazio tattile, uno visivo ed uditivo, e all'interno di questi ci siano rappresentazioni multiple, ovvero uno spazio corporeo ed uno extracorporeo. Lo studio sul neglet ha avvalorato l'interpretazione modulare. Affinché ci sia però una visione unica dello spazio è necessario un rapporto sinergico tra i vari le varie rappresentazioni.

Esempio interazione tra rappr. Visiva e tattile, anche se esclusivamente in relazione allo spazio corporeo.

Paziente con estinzione tattile, invio di uno stimolo tattile ad entrambe le mani accompagnati da stimolo visivo (movimento rapido del dito dell'esaminatore) sopra la mano.

Il paziente avvertiva di aver sentito toccare la mano sinistra quando anche lo stimolo visivo veniva inviato

nello spazio peripersonale sinistro (EFFETTO DI FACILITAZIONE); mentre quando lo stimolo visivo veniva inviato nello spazio extrapersonale (es. all'altezza degli occhi) non aiutava affatto. Infine se lo stimolo visivo veniva inviato nello spazio destro aveva un'effetto di INIBIZIONE, quindi peggiorava la detenzione dello stimolo tattile sinistro.

Che fine fanno le info che provengono dallo spazio negletto?

Prima che una info raggiunga la COSCIENZA (= consapevolezza degli eventi ambientali e cognitivi come i ricordi, i pensieri, i sentimenti e le sensazioni corporee) è necessaria che venga selezionata dall'attenzione selettiva (=filtro).

Esistono due ipotesi :

SELEZIONE PRECOCE → le caratteristiche fisiche elementari (es. orientamento e colore) dello stimolo possono essere elaborate preattentivamente, senza quindi l'intervento dell'attenzione, ma solo quelle

SELEZIONE TARDIVA → tutte le info relative allo stimolo vengono elaborata preattentivamente, l'attenzione selettiva interviene solo al momento della risposta

Lo studio dei pazienti con eminegligenza spaziale ci permettono di verificare queste due ipotesi, poiché gli stimoli inviati nell'emispazio controlesionale non sono soggetti ad attenzione dal momento in cui il paziente stesso nega la presenza di uno stimolo in questo spazio.

Esperimento: paziente con neglet visivo, visione tachistoscopica al CVS e dopo 200 ms al CVD di disegni appartenenti alla stessa categoria semantica (situazione congruente) o a due categorie diverse (situazione incongruente). Il paziente doveva descrivere la categoria di appartenenza del disegno del CVD. Pur non essendo consapevole la visione del CVS, esso aveva una funzione di facilitazione quando si verificava la situazione congruente.

Quindi ↓

Lo stimolo negletto viene elaborato almeno fino alla categoria di appartenenza, ed è quindi in grado di influenzare il comportamento.

Si conferma l'ipotesi della selezione TARDIVA

Il neglet può interessare anche materiale verbale, nel caso di **dislessia da neglet**.

Tali pazienti leggono solo la metà di destra della parola:

- omettendo la parte sinistra
- sostituendo le lettere presenti in questo spazio

Si può verificare anche quando le lettere vengono proiettate interamente solo nel campo visivo ipsilesionale oppure proiettate in verticale.

Eppure tali pazienti sono in grado di categorizzare sia lessicalmente (= una serie di lettere è una parola o una non parola) che semanticamente (= la parola appartiene alla categoria dei viventi o dei non viventi)

Dallo studio della dislessia da neglet possiamo confermare l'esistenza di un tipo di selezione diverso a seconda del compito, per la categorizzazione è tardiva, mentre per la lettura è necessario l'intervento dell'attenzione selettiva dopo il riconoscimento delle singole lettere.

NEGLET RAPPRESENTAZIONALE → riguarda le immagini visive, il paziente omette i particolari a sinistra del suo punto di vista dell'immagine mentale (esempio la descrizione della piazza del Duomo o della pianta della Francia)

NEGLET PER I COLORI → si può avere il disturbo anche solo per i colori che a sinistra vengono persi

Anche la grandezza spaziale per i numeri viene colpita, partendo dal presupposto che esiste una linea mentale per i numeri (=rappr.spaziale da dx verso sx), il paziente con neglet effettua una bisezione di una retta.

Infine se si chiede al paziente di spostare una linea, esso utilizzerà la via del WHERE che non è lesa, per cui sarà in grado di eseguire correttamente l'operazione.

Esistono anche sintomi produttivi, ovvero:

SOMATOPARAFRENIA = rifiuto dell'appartenenza degli arti controllolesionali

MISOPLEGIA = ripugnanza e persecuzione nei confronti degli arti controllolesionali

PERSEVERAZIONE = ripetizione inadeguata degli stessi movimenti (esempio in un compito di individuazione dei

particolari, una volta terminato il compito ricomincio a cerchiare sempre gli stessi)

Trattamento del Neglet

Una tecnica di trattamento usa le lenti prismatiche, con cui il campo visivo viene spostato a destra.

L'uso di lenti prismatiche induce la correzione del rapporto tra info visiva e azione motoria nelle azioni di puntamento: si crea un effetto postumo che fa andare più a sinistra gli oggetti, dopo che si tolgono le lenti prismatiche, la situazione del neglet migliora

Altre tecniche di trattamento sono:

- a. tecnica cognitiva: si richiama l'attenzione verso sinistra
- b. Stimolazione dei muscoli del collo

Le Emozioni

EMOZIONI → prodotto di diversi processi organizzati gerarchicamente e operanti indipendentemente.

La risposta emotiva è costituita da 3 componenti: valutazione, espressione e esperienza delle emozioni.

- a) VALUTAZIONE DEL SIGNIFICATO, ruolo predominante è dell'amigdala che riceve info da una parte dalle aree sensoriali primarie e aree associative secondarie (via corticale) e dall'altra dai vari nuclei talamici (via sottocorticale o talamica). Le info provenienti dalla via talamica produce una prima risposta emotiva che poi

viene resa adeguata dalle info che provengono dalla via corticale.

- b) **ESPRESSIONE DELLE EMOZIONI**, tra i vari modi di esprimere non verbalmente le emozioni, la forma più studiata è quella delle espressioni facciali. E' stata dimostrata una specializzazione dell'emisfero destro. Il controllo motorio dei muscoli facciali dipende dalle vie motorie del sistema piramidale; mentre le espressioni facciali spontanee dipendono dal sistema extrapiramidale.
- c) **ESPERIENZA SOGGETTIVA DELLE EMOZIONI**, lesioni dell'emisfero sinistro provocano un insieme di sintomi depressivi, mentre lesioni dell'emisfero destro sono accompagnate da tono dell'umore neutro (=indifferenza) o addirittura nettamente positivo (=euforia).

Osservando i cerebrolesi, possiamo concludere che quando la lesione è nell'emisfero sinistro la reazione può essere considerata normale in quanto la depressione può essere l'unica forma di interpretazione personale della malattia (avendo deficit del linguaggio), quando invece coinvolge l'emisfero destro la reazione è di tipo patologico (indifferenza, abulia, mancanza di iniziativa e apatia).

Linguaggio Orale

LINGUAGGIO ORALE → espressione dei propri pensieri e con una forma di comunicazione che utilizza mezzi udibili, stesso mezzo utilizzato dagli altri

LINGUAGGIO SCRITTO → processi di lettura e scrittura

AFASIA → alterazione della funzione linguistica a seguito di una lesione cerebrale in un soggetto che aveva già acquisito tale capacità (adulto o bambino)

AFASIE NON FLUENTI

AFASIA DI BROCA (motoria)
eloquio lento e faticoso, agrammatico. Ripetizione non fluente, conversazione alterata nella sintassi

Lesione porzione posteriore del giro frontale inferiore cortico e/o sottocorticale

AFASIA TRANSCORTICALE MOTORIA (dinamica)
Eloquio solo se sollecitato, buona la ripetizione, come la comprensione

AFASIA GLOBALE
Eloquio limitato, poche parole stereotipate, comprensione compromessa

AFASIA DI WERNICKE (sensoriale)
Eloquio fluente ma incomprensibile

Lesione parte posteriore del giro temporale superiore

AFASIA DI CONDUZIONE
Eloquio con frequenti sostituzioni di parole o neologismi, comprensione relativamente conservata, compromessa la ripetizione.

parietale e giro sopramarginale

AFASIE FLUENTI

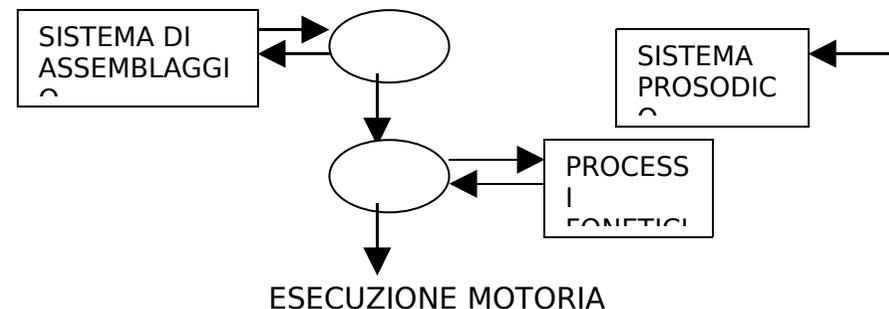
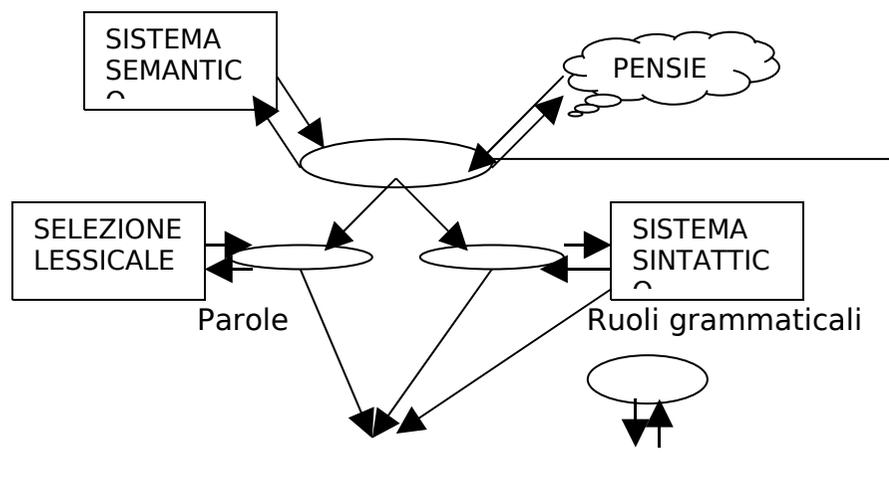
AFASIA ANOMICA (amnesia)
Diminuita abilità nel reperire le parole,
linguaggio e ripetizione preservate

Wernicke

AFASIA transcorticale sensoriale
simile all'afasia di Wernicke, ma buona
la ripetizione.

Lesione temporo - parietale

Approfondimento del linguaggio patologico su modelli del linguaggio normale, presi dalla psicolinguistica:



Per quanto riguarda la comprensione del linguaggio si seguono gli stessi schemi della produzione: si cerca di tradurre il segnale acustico percepito, si cerca il significato delle parole ed infine un'analisi sintattica che analizza la relazione tra gli elementi della frase. Per ultimo un sistema prosodico analizza l'inizio e la fine della frase e i connotati emotivi.

Pazienti, pur non avendo problemi all'udito, risultano deficitari nel ripetere o scrivere sotto dettatura parole o frasi. Essi non hanno problemi con il linguaggio, la scrittura o la lettura spontanea.

Per questi si è parlato di **SORDITA' VERBALE**, che può essere distinta in:

a) **SORDITA' PREFONEMICA** → lesione bilaterale delle regioni temporali → incapacità a discriminare stimoli acustici

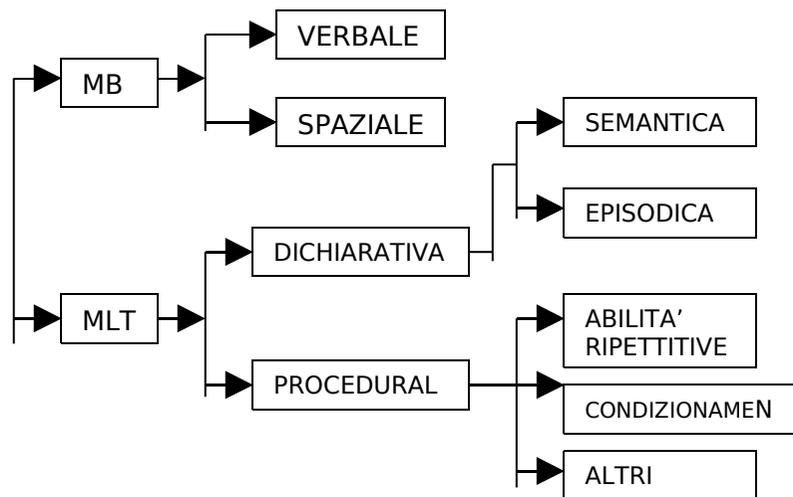
che si modificano rapidamente nel tempo, indipendentemente da intensità e altezza

b) SORDITA' FONEMICA → lesione unilaterale temporale sinistra selettiva incapacità di elaborazione dei fonemi

MEMORIA → capacità dell'uomo di ricordare info acquisite in passato e apprendere nuove info integrandole con quelle già acquisite.

Da un punto di vista temporo-funzionale possiamo distinguere la MEMORIA A BREVE TERMINE (quantità limitata di info per un tempo molto breve) e a LUNGO TERMINE (molte info per lungo tempo).

A loro volta memoria a breve termine e a lungo termine risultano essere suddivise, come da schema:



La memoria a breve termine, intesa come WORKING MEMORY, ovvero un sistema che consente la ritenzione di una serie di info per un intervallo di tempo tale da consentire lo svolgimento di un compito (es. per comprendere una frase lunga fino a quando questa non è completata); viene a sua volta suddivisa in 3 componenti fondamentali:

1. TACCUINO VISUO-SPAZIALE , per immagazzinare info di tipo visuo spaziale e probabilmente interviene anche nella generazione e mantenimento di info sotto forma di immagini mentali
2. CIRCUITO ARTICOLATORIO , per immagazzinare materiale verbale
3. ESECUTIVO CENTRALE , funge da coordinatore per gli altri sottosistemi ed è implicato nei processi di decisione oltre che di elaborazione e selezione di strategie

Casi clinici hanno dimostrato l'indipendenza della componente visuo spaziale da quella verbale, in quanto pazienti con difficoltà nel recupero di info di tipo verbale eseguivano correttamente compiti con materiale visivo.

MBT VERBALE → CIRCUITO FRONTO-PARIETALE EMISF. SX

MBT VISUO-SPAZIALE → AREE ASSOCIATIVE POSTERIORE PARIETALE E FRONTALE EMISF. DX

VISIVA → AREE ASSOCIATIVE PARIETALI E OCCIPITALI EMISFERO SX

MLT → Morbo di Alzheimer, nelle prime fasi della malattia la prima ad essere compromessa è la memoria

episodica (PORZIONI MEDIALI DEL LOBO TEMPORALE).
Con il progredire della memoria il processo patologico si estende anche alla memoria semantica (ESTENSIONE ALLE CORTECCE ASSOCIATIVE POSTERIORI E ALLE STRUTTURE TEMPORALI LATERALI)

DEMENZA SEMANTICA → patologia degenerativa cronico-progressiva intacca il lobo temporale bilateralmente e di conseguenza la memoria semantica, limitando la capacità di denominare gli oggetti, comprendere le parole, descrivere le caratteristiche degli oggetti. Relativamente intatta resta invece la memoria episodica, come le abilità linguistiche, di analisi percettiva e di problem solving.

MEMORIA PROCEDURALE → Sostenuta da strutture sottocorticali, come i gangli della base strettamente collegate con le regioni associative prefrontali.

Movimento

APRASSIA → Incapacità di compiere movimenti coordinati acquisiti per apprendimento, senza che vi siano disturbi ai meccanismi elementari del movimento corporeo (paresi, distonia...) o a carico delle facoltà intellettive.

Si distinguono due tipi di Aprassia:

- **APRASSIA IDEATIVA** → paziente davanti ad un compito di tipo motorio non sa che cosa deve fare per eseguirlo

- **APRASSIA IDEOMOTORIA** → il paziente comprende il compito da eseguire ma materialmente non è in grado di metterlo in moto

LESIONI SINISTRE DELLA PARTE POSTERIORE DEL LOBO PARIETALE, AREA PREMOTORIA E SUPPLEMENTARE MOTORIA, I GIRI SOPRAMARGINALI E ANGOLARE E LE PRIME DUE CIRCONVOLUZIONI TEMPORALI

Durante l'attività gestuale risultano coinvolti diversi sottoinsiemi, e nello specifico quando si chiede verbalmente di:

- eseguire un gesto → comprensione del linguaggio
- mostrare come si usa un oggetto → processo di riconoscimento visivo
- imitare un gesto → intervento di processi specifici per l'esecuzione del movimento

Pazienti con lesioni temporo - occipitali eseguivano correttamente gesti su comando verbale, ma erano incapaci di comprendere o discriminare i gesti presentati visivamente.

Altri pazienti hanno dimostrato la separazione tra la fase di comprensione e quella di produzione dei gesti, infatti questi erano in grado di comprendere l'uso di un oggetto ma risultavano deficitari nell'eseguire un comando verbale o imitare un gesto.

Altri ancora erano in grado di imitare i gesti ma non di discriminare o comprendere, ovvero esiste un sistema di

analisi visiva che passa direttamente al sistema di innervazione degli schemi motori oltrepassando il sistema semantico e lessicale

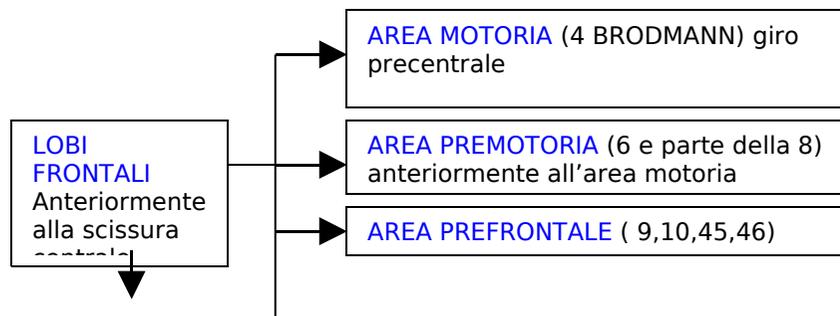
PRASSIA COSTRUTTIVA = capacità di mettere insieme secondo un ordine spaziale degli elementi singoli. Classici compiti per testare questa capacità è la costruzione di modelli bi o tridimensionali, e il disegno a memoria e su copia.

Questo tipo di abilità implica l'interazione tra i meccanismi di controllo motorio, di integrazione visuo spaziale e cinestesica oltre alla base simbolica di un sistema concettuale.

Danni cerebrali ad entrambi gli emisferi possono compromettere tale attività.

Sono stati ipotizzati vari modelli relativi alla riproduzione delle immagini, che prevedono sostanzialmente varie fasi interdipendenti tra loro. Ancora oggi però il dibattito è aperto, nel senso che non si è ancora trovato quale siano i meccanismi alterati nell'aprassia costruttiva.

Sistema di controllo e Sindrome frontale



Tuttavia, lesioni non comportano deficit intellettivi quando i processi cognitivi devono basarsi su info già da tempo acquisite, mentre deficit se si devono usare info nuove o analizzare in modo nuovo vecchie info.

Area prefrontale e porzioni basomediali sono spesso identificate con area PREFRONTALE

DEFICIT CONSEGUENTI A LESIONI FRONTALI:

1. **INCAPACITA' DI VALUTARE, PIANIFICARE E PROGRAMMARE STRATEGIE PER LA RISOLUZIONE DI UN COMPITO**, esempio suddivisione in categorie, oppure eseguire operazioni aritmetiche, oppure pensieri astratti (quanto è lunga la spina dorsale di un uomo?)
2. **INCAPACITA' DI PASSARE DA UN CONCETTO O DA UN COMPORTAMENTO AD UN ALTRO**, si verificano le cosiddette PERSEVERAZIONI ovvero mettere in atto un comportamento rigido che li porta ad insistere in strategie del tutto inadeguate (labirinti di Porteus, oppure la ricostruzione di disegni con cubi; oppure ancora carte con numeri, forme e colori si chiede di disporli in pile in base ad un criterio da scoprire per prove ed errori, quando viene appreso il primo criterio, dimostrano grandissime difficoltà per l'apprendimento dei successivi)

3. **INCAPACITA' DI INIBIRE COMPORAMENTI AUTOMATICI NON CONGRUI ALLA SITUAZIONE STIMOLO**, "sindrome da dipendenza ambientale", caratterizzata da due comportamenti specifici "comportamento d'uso" (bottiglia con bicchiere DEVE versare l'acqua) e "comportamento di imitazione" (l'esaminatore accavalla le gambe, incrocia le braccia, si alza il paziente fa la stessa cosa)

4. **INCAPACITA' DI INIBIRE REAZIONI EMOTIVE INADEGUATE** (caso Cage, distruzione delle zone prefrontali e premotorie) , caratterizzato da totale disinibizione. Possiamo distinguere due tipi di sindromi legate a disturbi emotivi: "sindrome pseudodepressiva" (lesione della corteccia mediale) apatia, abulia, inerzie e tono dell'umore depresso ; "sindrome pseudopsicotica" (lesione della corteccia orbitale) impulsività, scherzosità, egocentrismo, volubilità, umore euforico-maniacale. E' quindi dimostrato che i lobi frontali hanno un compito di controllo sulle strutture sottocorticali, ed una sua distruzione impedisce l'attività di modulazione e di controllo.

5. **DISTURBI DI PROCESSI ATTENTIVI VOLONTARI**

I deficit prodotti da una lesione dei lobi frontali possono dunque essere ricondotti a deficit dell'ESECUTIVO CENTRALE (o SISTEMA ATTENTIVO SUPERVISORE). L'esecutivo centrale non opera controllando direttamente il comportamento ma modulando i livelli più bassi del sistema CONTENTION SCHEDULING che a sua volta ha il

compito di attivare o inibire certi schemi di comportamento.

Il sistema contention scheduling svolge operazioni di routine e l'esecutivo centrale interviene quando il sistema di routine non è sufficiente, ad esempio nel caso di situazioni nuove per il soggetto.

Decadimento delle funzioni cognitive

LESIONI CEBRALI FOCALI → disordini selettivi dei processi cognitivi

DEMENZA → compromette in maniera più o meno grave tutte le funzioni cognitive

La forma più comune di demenza è il **morbo di Alzheimer**

I primi segni, non riconosciuti direttamente dal paziente ma dai parenti, si caratterizza con disturbi di comportamento nell'ambiente familiare o sul lavoro, facile distraibilità e lievi disturbi della memoria.

L'evoluzione della patologia comporta un deficit della memoria episodica (dimenticano dove hanno messo oggetti di uso comune, la strada in ambienti non familiari), appaiono le prime difficoltà di linguaggio (reperimento di vocaboli), difficoltà nella pianificazione di attività complesse (disegno, calcolo...)

Nelle fasi successive si accentua il deficit della memoria episodica, il paziente diventa disorientato nel tempo e nello spazio e stenta a ricordare riferimenti autobiografici. Primi coinvolgimenti della memoria semantica (difficoltà a definire vocaboli, ad identificare oggetti). Conservazione della MBT.

Ultima fase in cui si instaura la sindrome completa amnesia – afasica – aprassia – agnosica, il paziente diviene completamente dipendente dall'assistente.

Da notare che il disturbo della memoria risulta essere presente sin dalle prime fasi della malattia.