

APPENDICE: DIMENSIONI EMERGENTI

§1) 1° APPROFONDIMENTO: LE FUNZIONI ESECUTIVE (E ANALISI DEL LESSICO SPECIFICO) DA WIKIPEDIA CON ADATTAMENTI E MODELLI TEORICI SUL FUNZIONAMENTO DEL CERVELLO E DELLA MENTE (ADATTATO).

Le funzioni esecutive sono un complesso sistema d'attività della mente che regola i processi di pianificazione, controllo e coordinazione del sistema cognitivo e che governa l'attivazione e la modulazione di schemi e processi cognitivi (funzioni cognitive). L'interesse per le funzioni esecutive ha avuto un notevole incremento negli ultimi 20 anni. Manca ancora tuttavia, un modello che possa comprendere esaustivamente in una struttura unitaria e coerente la serie di abilità che questo concetto include. Fra queste, comunque, troviamo:

- l'organizzazione delle azioni in sequenze gerarchiche di finalità ed obiettivi;
- lo spostamento flessibile dell'attenzione sulle informazioni rilevate;
- l'attivazione di strategie appropriate e l'inibizione di risposte non adeguate.

L'impiego delle funzioni esecutive è indispensabile in tutti i tipi di problem solving, non solo in quelli più complicati ed astratti, come la soluzione di problemi matematici, ma anche in quelli più ordinari legati all'acquisizione delle abilità sociali e di conduzione della vita quotidiana. La comprensione delle persone (metacognizione e teoria della mente) è una di queste, perché la sensibilità ad obiettivi, emozioni o desideri altrui richiede uno spostamento dell'attenzione dai propri stati mentali interni. In alcune sindromi si riscontrano deficit delle funzioni esecutive, come ad esempio nell'autismo e nella dislessia; deficit esecutivi sono stati rilevati nella Sindrome da deficit di attenzione e iperattività (ADHD), nella schizofrenia e nel disturbo della condotta. Si pensa che molti disturbi mentali siano associati a questo tipo di deficit, anche se in ogni disturbo è probabile che cambi il grado in cui ciascuna componente delle funzioni esecutive è coinvolta.

Si ritiene che le funzioni esecutive siano anatomicamente correlate a diverse aree della corteccia cerebrale prefrontale, ed ai relativi circuiti cortico-sottocorticali associati:

- l'area prefrontale dorso-laterale sarebbe coinvolta particolarmente nella astrazione e pianificazione di azioni.
- l'area orbitofrontale sarebbe coinvolta nella regolazione delle emozioni e nei processi decisionali.
- l'area del cingolo anteriore (soprattutto nella parte dorsale) sarebbe coinvolta nel controllo della motivazione e degli stimoli interferenti.

Deficit a carico delle funzioni esecutive possono manifestarsi in sintomi comportamentali come: sindrome da dipendenza ambientale, con comportamenti d'uso, cioè appena il soggetto nota un oggetto che è abituato a usare in una certa maniera, lo usa, anche se il contesto richiederebbe una inibizione di tale comportamento (per es. il soggetto si reca dal medico e non appena nota la finestra la apre, senza una ragione precisa), e comportamenti d'imitazione, cioè il soggetto imita spontaneamente i gesti di chi gli sta davanti; ipoattività, come apatia o anedonia in cui la persona non mette in atto comportamenti che pure gli darebbero gratificazione (come attività legate al cibo o attività affettive); iperattività, cioè distraibilità, impulsività, disinibizione. In generale il comportamento può apparire disorganizzato.

Lessico:

Il termine mente, in senso tecnico neurofisiologico, è comunemente utilizzato per descrivere l'insieme delle funzioni superiori del cervello e, in particolare, quelle di cui si

può avere soggettivamente coscienza in diverso grado, quali la ragione, il pensiero, la memoria, l'intuizione, la volontà, la sensazione, l'emozione. Sebbene molte specie animali condividano con l'uomo alcune di queste facoltà, il termine è di solito impiegato a proposito degli esseri umani.

Il termine cognizione (dal latino: cognoscere, "sapere") è utilizzato in diverse accezioni da differenti discipline, ma è generalmente accettato con riferimento al pensiero ed al modo in cui si raggiunge la consapevolezza. Per esempio, in psicologia prima degli anni '70 con cognizione s'intendeva la visione delle funzioni psichiche secondo l'information processing (HIP). Altre interpretazioni del significato di cognizione portano alle modalità di formazione dei concetti; le menti individuali, i gruppi, le organizzazioni, fino alle più grandi coalizioni di entità, possono essere rappresentate come società che cooperano nel formare concetti. Gli elementi autonomi di ciascuna 'società' saranno capaci di dimostrare un comportamento emergente di fronte ad una crisi o ad una opportunità. La cognizione può anche essere interpretata come "capire il mondo e dargli un senso".

In tal modo la cognizione o i processi cognitivi possono essere naturali o artificiali, consci e inconsci e per questo motivo sono analizzati diversamente da diverse prospettive e in differenti contesti come la neurologia, la psicologia, la filosofia, la sistemica, l'informatica. Il concetto di cognizione è strettamente collegato a concetti astratti di mente, ragionamento, percezione, intelligenza, apprendimento e molti altri ancora che descrivono le capacità della mente umana e le proprietà caratteristiche d'intelligenza.

La cognizione, perciò, è una proprietà astratta degli organismi viventi evoluti; quindi è studiata come una proprietà diretta di un cervello o di una mente astratta che opera su livelli simbolici e presimbolici. In psicologia ed in intelligenza artificiale (IA), è utilizzata per riferirsi alle funzioni mentali, ai processi mentali e agli stati di coscienza delle entità intelligenti (umane, organizzazioni umane, robot altamente autonomi), con un particolare accento sullo studio di tali processi mentali come la comprensione, l'inferenza, la capacità di prendere decisioni e l'apprendimento. Recentemente, i ricercatori più avanzati della cognizione si sono focalizzati sulle capacità d'astrazione, generalizzazione, concretizzazione/specializzazione e meta-ragionamento con descrizioni che trattano concetti come fede, ideologia politica, conoscenza, desideri, preferenze e intenzioni di individui intelligenti.

Con il termine funzioni cognitive in psicologia s'intende quell'insieme di competenze e abilità psicologiche e/o mentali utilizzate dagli individui delle differenti specie del regno animale per realizzare uno o più comportamenti, o per rappresentarsi il proprio ambiente. In biologia ciascuna specie animale dispone di determinate competenze cognitive che ne consentono la sopravvivenza e ne assicurano la riproduzione; esse si sono specializzate presumibilmente nel corso dell'evoluzione di quella determinata specie.

In psicologia, poi, il Cognitivismo è stato anche un vasto movimento di ricerca ed elaborazione teorico-applicativa, che ha dato maggiore impulso allo studio sistematico di questi processi, indagandoli singolarmente o nel loro insieme, ricercandone i fondamenti neurobiologici e verificandone limiti, capacità e metodi per raffinarne la costruzione nello sviluppo umano. *Tutto ciò va oggi rivisto alla luce dell'Embodied mind (MPD)*

L'attenzione è un processo cognitivo che permette di selezionare taluni stimoli ambientali o corporei, ignorandone altri. Una metafora spesso usata è quella del filtro, che lascia passare soltanto gli stimoli rilevanti.

Con metacognizione si indica un costrutto teorico molto utilizzato in ambito psicologico ed educativo. La metacognizione indica un tipo di autoriflessività sul fenomeno cognitivo, attuabile grazie alla possibilità - molto probabilmente peculiare della specie umana - di distanziarsi, auto-osservare e riflettere sui propri stati mentali. L'attività metacognitiva ci permette, tra l'altro, di controllare i nostri pensieri, e quindi anche di

conoscere e dirigere i nostri processi d'apprend-mento. In termini epistemologici, una "teoria della mente", poi, è un paradigma esplicativo della struttura e dei processi funzionali della mente umana, intesa come entità funzionale autonoma.

Al variare delle epoche e dei paradigmi filosofici, culturali, scientifici e storico-psicologici di riferimento, sono variate le ipotesi e le modellizzazioni diffuse "su cosa fosse e come funzionasse la mente". In termini cognitivi, è la fondamentale capacità umana di comprendere e riflettere sul proprio e l'altrui stato mentale, e sulle proprie ed altrui percezioni, riuscendo così a prevedere il proprio e l'altrui comportamento. È questo il significato che viene sviluppato nell'ambito degli studi metacognitivi. La percezione, infatti, comprende sensazioni, credenze, sentimenti, disagi, ecc. Tale abilità cognitiva si acquisisce normalmente intorno ai 3-4 anni e gli adulti ne fanno uso nella vita di tutti i giorni senza averne consapevolezza¹.

Quello di stato mentale è un concetto usato nelle teorie psicologiche della mente e della coscienza, soprattutto in riferimento ad alcuni stati patologici, in particolare all'autismo. Va differenziato dallo stato di coscienza. In psicoanalisi è stato usato, fino dagli anni trenta del 900, particolarmente da Melanie Klein e da autori della sua scuola come W. R. Bion e Donald Meltzer, senza però definire specificamente il concetto. Frances Tustin, ed anche Meltzer, usano l'espressione "stati autistici", Herbert Rosenfeld e più recentemente M. Rustin e altri parlano di "stati psicotici". Così lo stato autistico è descritto da Meltzer come lo stato mentale caratteristico dell'autismo, caratterizzato da un'assenza mentale, paragonabile per certi versi a un'assenza epilettica, prodotta, secondo lui, da una sospensione della consensualità, cioè dell'integrazione fra i diversi sensi. La consensualità comporterebbe l'integrazione in un'immagine comune dell'esperienza e la costruzione di un significato emotivo, da cui dipenderebbero sia lo sviluppo cognitivo che emotivo e relazionale.

Il termine teoria della mente è stato variamente utilizzato per definire diversi (seppur spesso simili) significati, in particolare, in senso più astratto:

- nell'ambito della filosofia della mente, il modello ontologico e strutturale dei processi mentali ("cosa è la Mente?"),
- in psicologia cognitiva, come equivalente del modello del funzionamento della psiche ("come funziona la Mente, quali sono i suoi processi funzionali?").

Mentre in senso più operativo ed applicativo:

- in psicologia dell'apprendimento e psicologia del pensiero, è stato spesso usato come analogo di meta-cognizione (ovvero di capacità osservativa ed auto-modulante dei propri stessi processi cognitivi)
- in psicologia clinica, come equivalente funzionale delle funzioni del Sé riflessivo.
- in psicologia dello sviluppo, epistemologia genetica e psicologia dinamica, come la capacità del bambino di costituirsi una rappresentazione adeguata dei processi di pensiero propri e dell'Altro significante:
 - processo di mentalizzazione neonatale;
 - protomentalizzazione della psicologia perinatale.

Mentre i primi due significati sono relativi a rappresentazioni "sistemiche" o "epistemologiche" di alto livello di astrazione, gli altri tre significati e campi applicativi hanno tra loro numerosi punti in comune, e la "teoria della mente" si è anzi rivelata un potente e trasversale costrutto euristico, che ha permesso il dialogo e l'avvicinamento tra campi di ricerca prima molto lontani.

Grazie al contributo di autori come John Bowlby e soprattutto Peter Fonagy, costrutti come la Teoria dell'Attaccamento, la Funzione del Sé riflessivo e la Metacognizione, pur se relativamente differenti e riferiti a contesti leggermente diversi,

¹ Cfr. Modelli teorici sul funzionamento della mente.

possono essere in parte unificati utilizzando quello di "Teoria della Mente" (o ToMM, Theory of Mind Mechanism) come costrutto-ponte da un punto di vista epistemologico.

Per mentalizzazione si intende il "tenere a mente la mente propria e altrui". In altre parole, il "rappresentarsi internamente gli stati mentali", riferiti a se stessi e agli altri. Il concetto di mentalizzazione, affermatosi ampiamente in psicoterapia negli ultimi tempi², in realtà deriva da precedenti concezioni in ambito psicodinamico.

Il vero precursore del concetto di mentalizzazione è Wilfred Bion, grande epigono di Sigmund Freud, che definisce Funzione Alfa l'attività mentale che, partendo dalle impressioni sensoriali e dalle emozioni (i cosiddetti Elementi Beta, che chiama "realtà protomentale"), giunge alla formazione del pensiero; prima come immagine mentale, poi come funzione cognitiva legata alla parola: ovvero i modi con cui la mente arriva alla creazione di simboli per rappresentare gli stati emotivi.

Il termine mentalizzazione è poi introdotto e sviluppato da un gruppo di psicoanalisti interessati alla psicosomatica. Secondo tali studiosi, coloro che sono affetti da malattie psicosomatiche tendenzialmente hanno difficoltà di mentalizzazione degli stati emotivi (alessitimia); ovvero, non "simbolizzano i conflitti affettivi", lasciando nel loro corpo (ed in particolare nei cosiddetti "organi-bersaglio") la contraddizione di un pensiero che "passa all'atto" (acting-out), cioè un pensiero incapace di produrre un completo lavoro mentale che si esprima come attività simbolica concettuale.

Con metacognizione si indica un costrutto teorico molto utilizzato in ambito psicologico ed educativo (vedi sopra). Il test della falsa credenza (false belief task) è stato approntato nel 1983 da Perner e Wimmer: la sua formulazione più famosa è nota anche come Sally-Anne test. Serve a verificare lo sviluppo della capacità meta-rappresentazionale negli esseri umani, ovvero lo sviluppo di una teoria della mente.

È costruito in modo da testare la capacità dei bambini di attribuire un convincimento alla mente di altre persone. Il nodo cruciale consiste nel ruolo giocato dall'attribuzione di una credenza falsa: infatti, prevedere il comportamento di un altro individuo, fondandosi su di una credenza che il bambino sa essere falsa, costituisce la prova che non sta banalmente proiettando la sua opinione della realtà sull'altro soggetto. Ciò significa che il protagonista del test identifica quel particolare comportamento e lo considera "causalmente determinato" da uno stato mentale "intenzionale" dell'altra persona. Questo stato mentale, che coincide con la falsa credenza, esiste solo nella mente dell'altra persona e non in quella del bambino, che pertanto è in grado di distinguerla ed attribuirgliela scientemente al prossimo.

Il test si svolge sotto forma di gioco in cui ai soggetti vengono presentate due bambole: una, Sally, porta un cestino e l'altra, Ann, ha una scatola. Si mette poi in scena un gioco di finzione, in cui Sally esce a passeggio dopo aver messo una biglia nel proprio cestino e averlo coperto con un panno. Intanto Ann prende la biglia dal cestino e la nasconde nella propria scatola. A questo punto Sally torna con l'intenzione di giocare con la biglia e l'esaminatore chiede al bambino dove avrebbe guardato Sally per prendere la biglia. A questa domanda se il bambino risponde affermando il dato reale o di fatto, cioè che Sally l'avrebbe cercata nella scatola di Ann, si può affermare che il soggetto non è in grado di formulare "false credenze", ovvero non è in grado di conoscere gli stati mentali altrui. Estratto da

"http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Test_della_falsa_credenza&oldid=35635471"

Modelli teorici sul funzionamento del cervello e della mente (adattato).

Passiamo brevemente in rassegna alcuni dei modelli teorici che tentano di spiegare il funzionamento del cervello e della mente umana, al fine di comprendere se e come sia possibile prevedere una qualsiasi forma di educazione ed integrazione scolastica anche

² proposto da Fonagy et al., 2002; Bateman e Fonagy, 2004; Allen e Fonagy, 2006

per coloro che presentano un grave ritardo mentale. I principali modelli teorici elaborati da psicologi e neuropsicologi per spiegare il funzionamento cognitivo in diversi momenti dello sviluppo e le interazioni fra le diverse funzioni che compongono la personalità possono essere schematicamente divise in due correnti:

- La prima dà un peso preponderante alla determinazione genetica, relegando il fattore ambientale ad un ruolo secondario.
- La seconda attribuisce pari importanza alla determinazione genetica ed all'influenza ambientale e quindi al ruolo dell'educazione.

Prendiamo ora in considerazione i seguenti approcci teorici:

1. costruttivismo (Piaget, 1973)
2. modularismo (Fodor, 1983)
3. connessionismo (Karmiloff-Smith attuale)

1. Costruttivismo

Il modello elaborato da Piaget per spiegare lo sviluppo cognitivo del bambino rimane ancora il modello più completo ed ha avuto enormi ricadute in ambito psicopedagogico, perchè ha dato una concezione del bambino come "costruttore attivo" della propria conoscenza e non come recipiente passivo d'informazioni. Piaget ritiene che nello sviluppo del bambino siano importanti sia le strutture biologiche innate che le stimolazioni ambientali poiché tra le une e le altre s'instaura una forte interazione; l'approccio piagetiano è definito epigenetico ed i concetti base della sua teoria sono l'apprendimento per assimilazione ed per accomodamento.

Per assimilazione s'intende che certi apprendimenti si possono verificare solo quando l'organismo è preparato ad accoglierli con specifiche strutture (riflessi, schemi, copioni ecc.).

Accomodamento significa che le strutture cognitive esistenti si modificano per adattarsi alla nuova informazione che si vuole raccogliere.

Secondo Piaget lo sviluppo della conoscenza avviene attraverso una serie di "conflitti cognitivi"; quando una nuova informazione entra in contrasto con le precedenti obbliga il sistema a riorganizzarsi, ed è proprio tale riorganizzazione che pone le basi per le nuove assimilazioni. Piaget distingue nel processo di conoscenza una serie di stadi invarianti di sviluppo:

Stadio senso-motorio 0-2 anni. Il bambino giunge ad una maggior consapevolezza di sé e conoscenza del mondo, attraverso le azioni (schemi d'azione) che compie su di esso, ma al contempo inizia a formarsi rappresentazioni mentali degli esiti delle proprie azioni. Il bambino coglie gli elementi comuni attraverso le diverse ripetizioni e l'applicazioni della stessa azione, e giunge alla consapevolezza dell'esistenza del mondo al di là della sua percezione (permanenza dell'oggetto).

Stadio preoperatorio 2-7 anni: gli schemi d'azione diventano schemi mentali con sempre minor bisogno di esercitarsi sulla realtà fisica, potendo agire su rappresentazioni della stessa (imitazione differita, gioco simbolico, finzione, linguaggio verbale). Il bambino in questa fase è ancora indifferente alla logica e alla coerenza, il suo pensiero è egocentrico, e non riesce a considerare l'effetto di più di un elemento alla volta (principio di conservazione).

Stadio operatorio concreto 7-11 anni: gli schemi mentali si organizzano in operazioni mentali, svincolandosi dal dato percettivo e acquistando il carattere di reversibilità. Il bambino può riconoscere equivalenze, può ordinare e raggruppare. Le cose possono essere diverse ma anche uguali.

Stadio operatorio formale > 11 anni: conclude il ciclo delle trasformazioni qualitative della struttura cognitiva, strutturando un pensiero di tipo ipotetico-deduttivo con la capacità di effettuare una pianificazione formale e strategica (abilità di problem solving).

2. Modularismo

Secondo tale teoria l'organizzazione cerebrale è innata. La mente è costituita da moduli, funzionanti in maniera indipendente gli uni dagli altri, in altre parole senza condivisione d'informazioni e geneticamente determinati. Il modulo rappresenta quindi un insieme di neuroni organizzati in base alla funzione da svolgere. Pertanto il neonato è programmato per dare un senso a specifiche sorgenti di informazione; tale teoria è supportata dal riscontro di competenze neonatali elevate. I modularisti sono innatisti, secondo il loro modo di vedere le informazioni sui moduli sono specificate nel genoma degli individui. Il modularismo rappresenta il modello che meglio spiega i disturbi specifici d'apprendimento. Mette in crisi il ruolo dell'apprendimento nello sviluppo, ma al contempo non è in grado di spiegare il ruolo dell'interazione ambientale favorevole allo sviluppo.

Il conflitto tra l'innatismo che lascia irrisolta la necessità di spiegare le interazioni con i fattori ambientali e le modificazioni interne che conducono verso un'integrazione almeno parziale delle diverse funzioni, e il costruttivismo che non spiega come i bambini possano arrivare ad una conoscenza anche senza esperienza e senza alcune competenze neonatali, sembra parzialmente risolto dal modello d'ispirazione connessionista (teorie della prof.ssa Karmiloff-Smith).

3. Connessionismo

Negli ultimi trent'anni è emersa una scienza cognitiva, il connessionismo, che interpreta il comportamento e le abilità cognitive utilizzando modelli teorici che sono direttamente ispirati alla struttura fisica e al modo di funzionare del sistema nervoso, il quale instaura connessioni fra vie neurali attraverso le sinapsi cerebrali. Per il connessionismo la mente è il risultato globale di moltissime interazioni che avvengono nella rete di neuroni che formano il sistema nervoso e consiste esclusivamente in processi quantitativi in cui cause fisico-chimiche producono effetti fisico-chimici. Il connessionismo tende ad essere anti-modularista, infatti, l'informazione nelle reti neurali è rappresentata da pattern di attivazione distribuiti in grandi gruppi di neuroni e il modo di funzionare delle reti neurali consiste nella trasformazione di pattern di attivazioni in altri pattern di attivazione che si realizza lungo le connessioni che collegano i diversi neuroni. I connessionisti sono anti-innatisti e considerano la mente come frutto dell'apprendimento e dell'esperienza durante la vita.

Il connessionismo fornisce un modello di sviluppo che spiega come individui con ritardo mentale possano acquisire anche un numero minimo di conoscenze e possono imparare attraverso un buon piano educativo. Lo sviluppo, infatti, è il processo di formazione dell'organismo adulto (fenotipo) a partire dall'informazione genetica (genotipo) contenuta nell'uovo fecondato. Il processo di sviluppo di un organismo non è un processo istantaneo, ma un processo diacronico e consiste in una successione temporale di forme fenotipiche.

Ammettere che lo sviluppo è un processo temporale, porta indirettamente ad ammettere l'importanza dell'apprendimento e dell'esperienza sul fenotipo; gli psicologi dello sviluppo di stampo modularista, invece, sostengono che i moduli sono nel fenotipo sin dai primi stadi dello sviluppo e che quello che avviene durante la vita non cambia di molto la situazione. Poiché sono innatisti pensano che se qualcosa cambia durante lo sviluppo, questo è dovuto non all'apprendimento e all'esperienza bensì a programmi temporali di sviluppo codificati nel codice genetico. Un esempio di questo modo di vedere è la maturità sessuale che non è presente alla nascita, ma che è programmata geneticamente ad emergere successivamente a un certo punto durante la vita.

Gli psicologi dello sviluppo che sono vicini alle posizioni del connessionismo ritengono che i moduli non sono presenti nel fenotipo alla nascita bensì si sviluppano

durante la vita e inoltre che i moduli sono solo in piccola parte codificati nel genoma, mentre sono il risultato di complesse interazioni tra informazione genetica, sviluppo ed esperienza. Secondo tale modello di sviluppo le caratteristiche fenotipiche possono essere il risultato dell'interazione tra quello che è innato e quello che è appreso. Il modello connessionista rivaluta quindi il ruolo dell'esperienza, dell'apprendimento e apre la riflessione sullo sviluppo della conoscenza del bambino. Ciò non significa che non debbano essere tenuti presenti i limiti intrinseci di funzionamento, geneticamente determinati, ma che il rapporto tra componenti biologiche e prodotti finali merita di essere ripensato.

Che cos'è l'apprendimento

In un'ottica connessionista il processo di apprendimento viene definito come un cambiamento continuo di stati di organizzazione del sistema cognitivo. Prima della scolarizzazione il bambino apprende in un contesto che non è organizzato per insegnargli delle abilità o per aumentare le sue conoscenze; apprende in quanto interagisce con l'ambiente. In questo senso l'apprendimento è un aspetto intrinseco al processo d'elaborazione dell'informazione e questa caratteristica funzione, in realtà, non viene mai meno nel corso della vita di un individuo in grado di apprendere (apprendimento implicito). È importante tenerlo presente, in quanto tale prospettiva è molto distante dall'idea che il bambino apprenda solo ciò che gli viene insegnato.

Il bambino nei primi anni di vita non sa che sta imparando, non sa come si impara e quindi non può porsi come scopo l'apprendimento di qualcosa, non può giudicare se l'ha appresa adeguatamente e non può scegliere strategie per rinforzare un apprendimento (fase dei perché). L'apprendimento scolastico costituisce un aspetto specifico del processo di apprendimento e in genere, come attività guidata dall'istruzione, viene sollecitato in una fase dello sviluppo in cui alcuni processi di immagazzinamento, di recupero e di controllo sono divenuti più maturi. Quando si valuta l'apprendimento scolastico si devono tener distinte l'acquisizione di abilità (conoscenza procedurale) dallo sviluppo di concetti (conoscenza dichiarativa), come la comprensione del testo, la comprensione delle regole di relazione tra le diverse componenti di un compito, la costruzione di strategie, la risoluzione dei problemi.

L'abilità corrisponde a uno stato di organizzazione stabile ed economico realizzato da un numero definito di connessioni che si attivano di volta in volta con un meccanismo stimolo-risposta-stimolo. La progressione dell'acquisizione di un'abilità è lineare a differenza dei concetti che sono strutturati linguisticamente su reti semantiche e non si sviluppano tanto in conseguenza dell'esercizio, quanto per effetto della comprensione dei rapporti semantici. La stabilità delle regole e la rigidità della sequenza di atti, tipica delle abilità, fanno così che queste siano accessibili anche con un basso grado di impegno cognitivo. Le abilità sono relativamente indipendenti dalle qualità del sistema cognitivo. Un giudizio sull'efficienza cognitiva non può essere basato sulla capacità di acquisire delle abilità, ma piuttosto sulla capacità di impiegarle in compiti più complessi.

Un soggetto viene definito abile in un compito quando riesce a eseguirlo ripetutamente, in modo soddisfacente e senza sforzo apparente. La ripetizione, la stabilità di presentazione di una procedura costituiscono degli elementi importanti in quanto creano le migliori condizioni per l'acquisizione della padronanza comportamentale nell'assolvimento del compito. Esiste dunque una certa continuità tra acquisizione dell'abilità e sviluppo dell'attività rappresentativa e questo rapporto rimane in qualche misura sempre attivo, per cui se per qualche motivo la padronanza comportamentale di un'abilità si affievolisce, anche l'attività rappresentativa ne risente. Quando una modificazione nell'espletamento di questi processi "cosiddetti bassi", vale a dire più

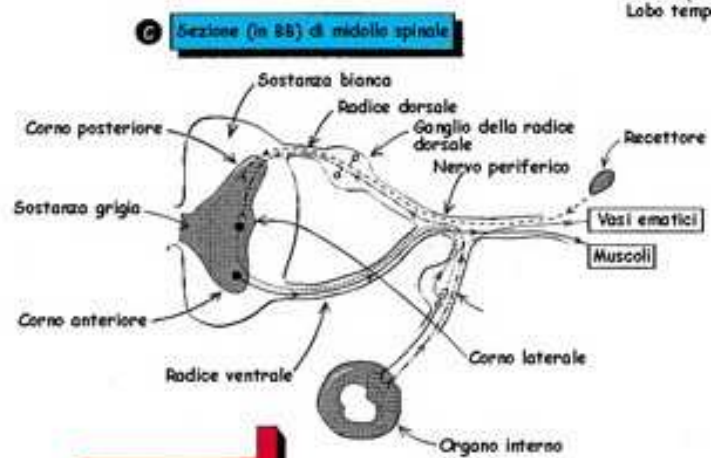
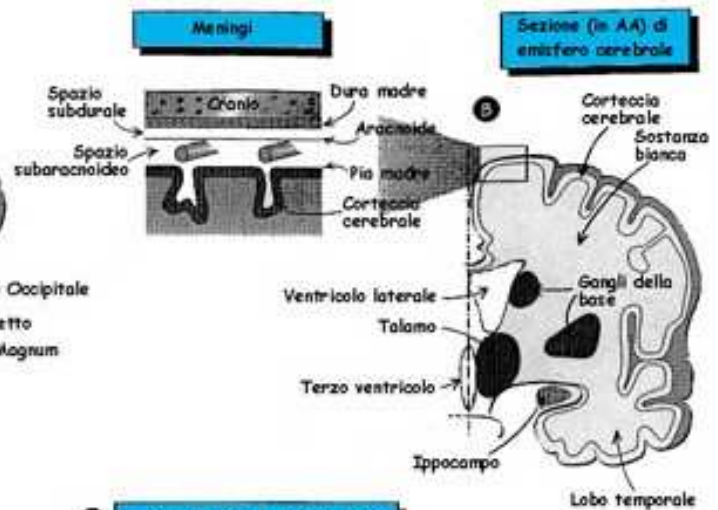
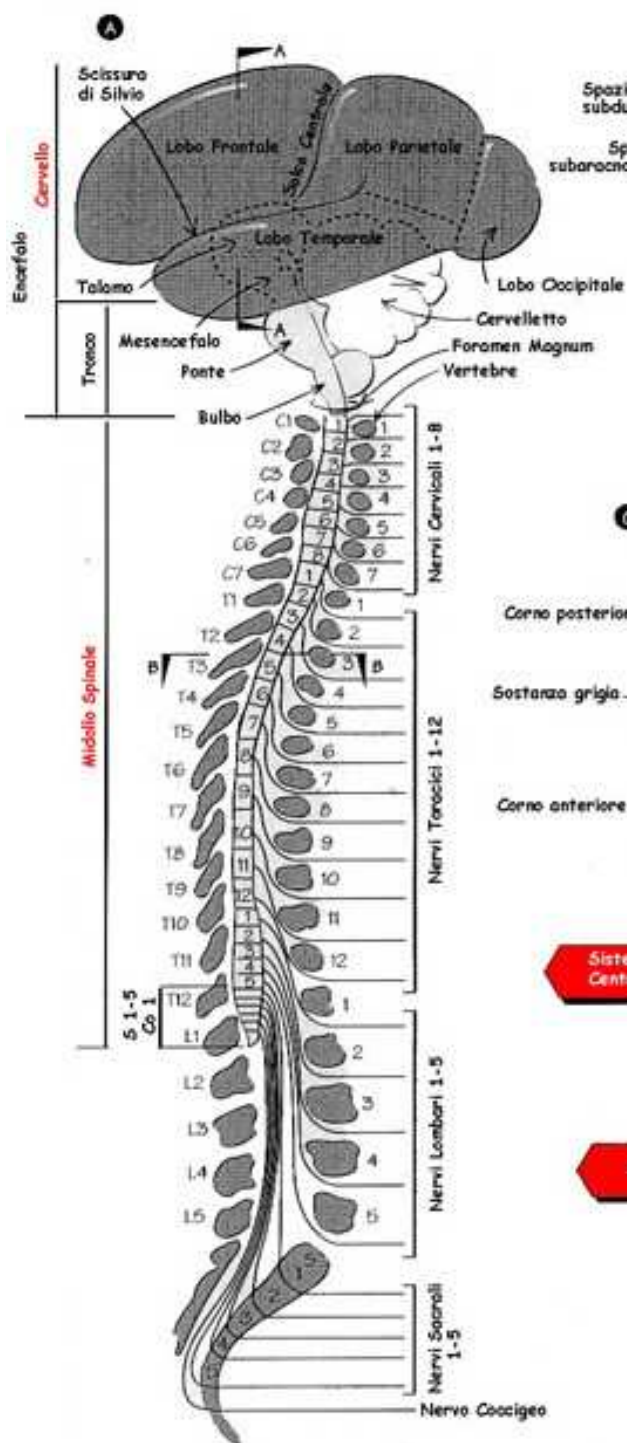
automatici, determina una modificazione nella distribuzione delle risorse, i processi alti, rappresentativi, ne risentono.

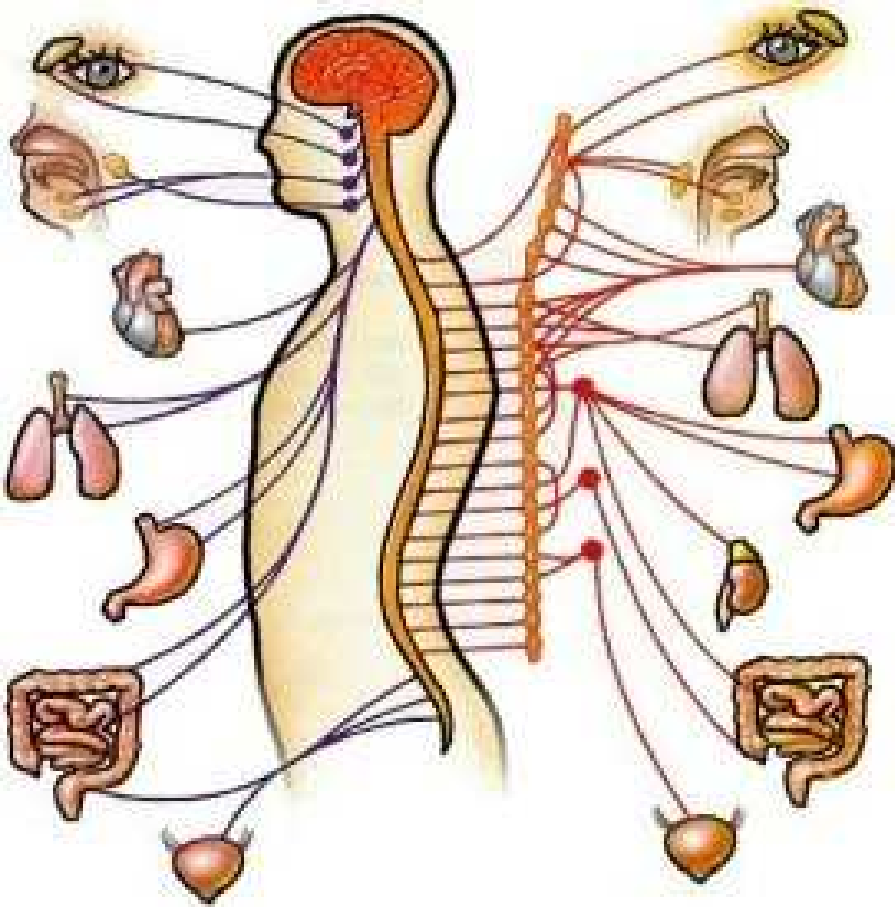
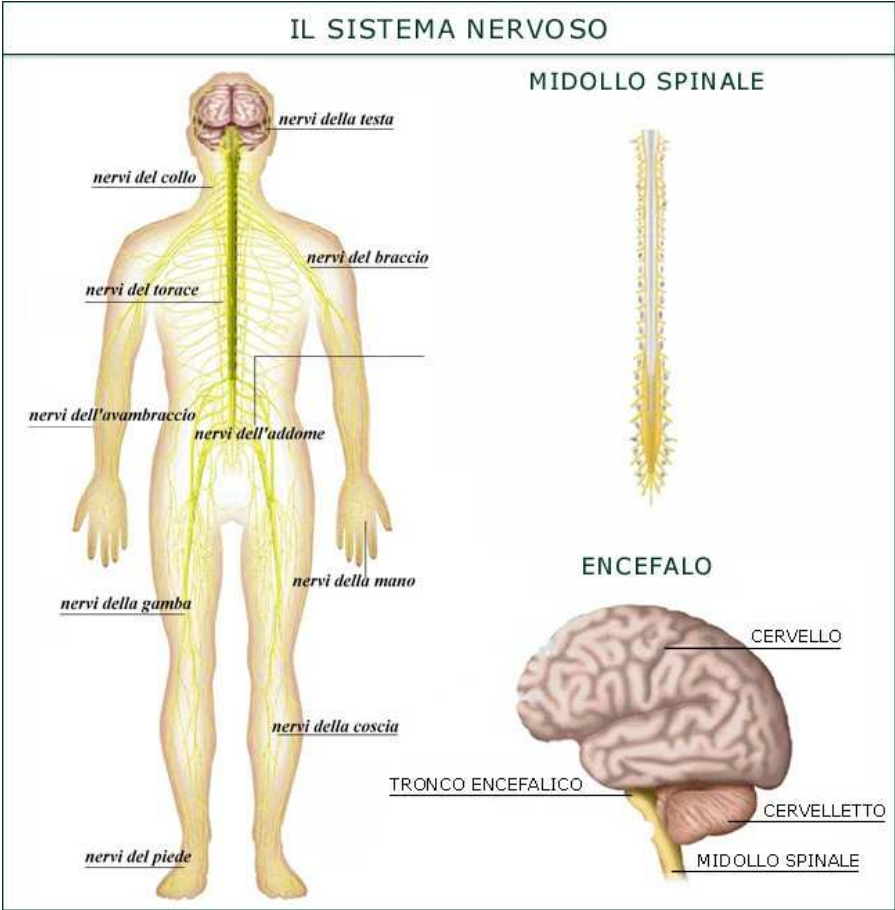
Il concetto richiede, invece, uno stato d'organizzazione del sistema cognitivo molto più complesso e meno definito, mutevole, a seconda delle condizioni in cui il concetto è stato acquisito e si manifesta. A volte viene acquisito repentinamente ed intuitivamente, a volte richiede un lungo tempo di incubazione, a volte non entra a far parte dell'universo cognitivo. Rappresenta il prodotto della categorizzazione (relazione tra entità semantiche diverse). Un concetto per essere assimilato ha bisogno di punti di contatto con altre rappresentazioni, altrimenti rimane "parentesizzato" (come una definizione imparata a memoria). Il concetto è il prodotto di una serie di ridescrizioni successive fino a raggiungere uno stato stabile nella mente che si descrive in una successione di reti di relazioni tra entità (rete semantica) che a partire dall'oggetto concreto o dal dato presente alla mente vanno contemporaneamente fino a forme completamente diverse dall'esemplare che ha dato origine alla rappresentazione, e per questo definite astratte. Ciò rende possibile estrarre le informazioni contenute nella rete presente nella mente e usarle flessibilmente per diversi scopi.

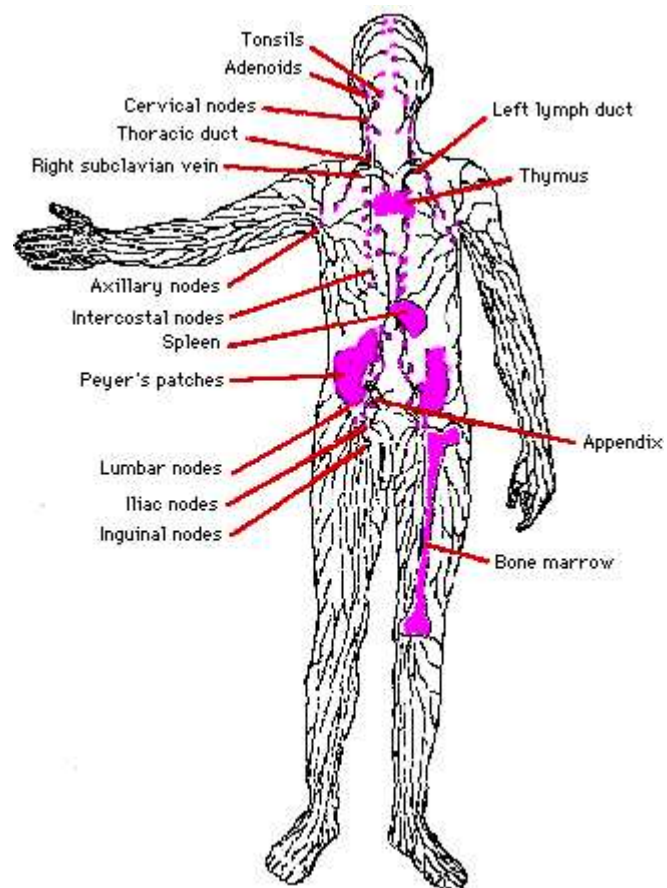
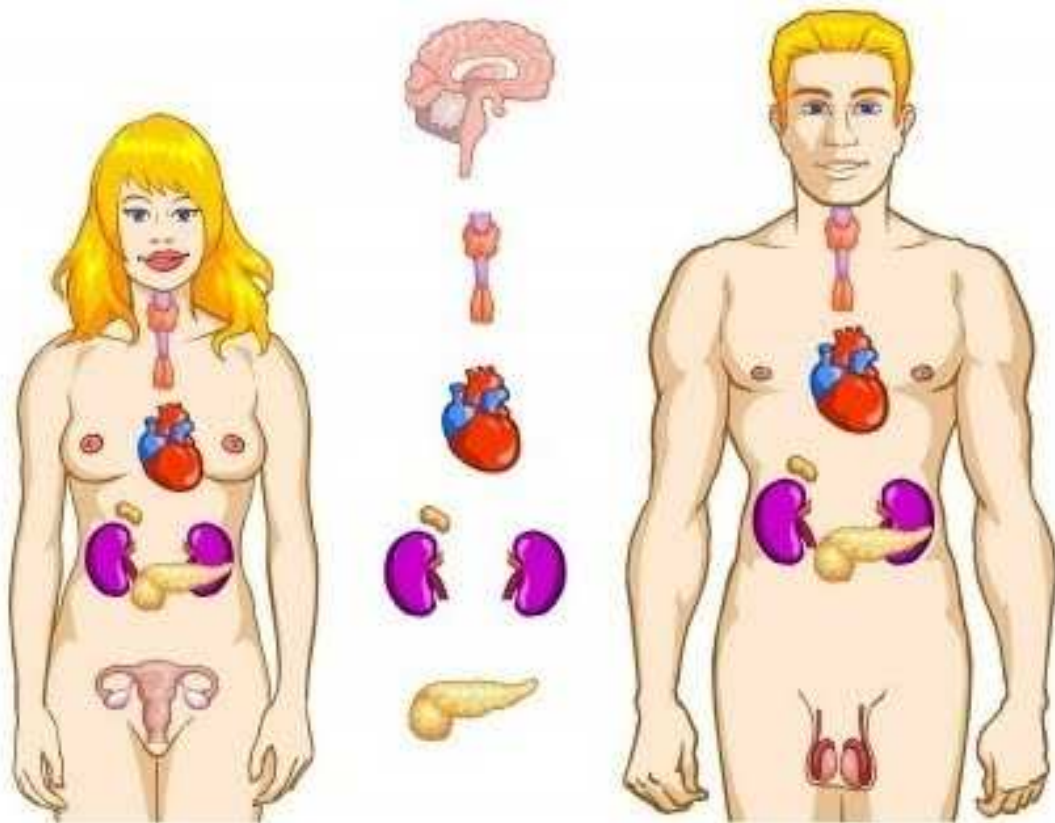
Il modo più pratico per insegnare i concetti è quello di introdurre delle procedure e attraverso quelle, risalire al concetto. Il modello d'apprendimento basato sull'istruzione ripetitiva e sull'allenamento all'uso delle procedure non è dunque da rigettare, ma anzi è stato rivalutato in quanto sono stati dimostrati stretti rapporti fra questo tipo d'attività e lo sviluppo delle rappresentazioni mentali. Ma mentre c'è un ruolo diretto tra insegnamento e apprendimento di abilità, lo stesso non si può dire dei concetti. Questi si alimentano attraverso l'esperienza ma non si esauriscono in essa. A volte seguono molti anni la loro presentazione scolastica, altre volte un concetto appreso a scuola in modo rigido rimane utilizzabile solo in forma scolastica, altre volte la formalizzazione aiuta la sistematizzazione di ciò che si era intuito.

A questo proposito va sottolineato che l'istruzione scolastica è una fonte di occasioni per promuovere lo sviluppo, ma deve puntare a promuoverne la ridescrizione delle conoscenze e non ad installare abilità in forma rigida. A volte basta descrivere il compito in un formato meno astratto per renderlo più accessibile alla conoscenza. Le descrizioni più astratte dovrebbero seguire quelle più vicine al concreto; ciò favorisce lo sviluppo concettuale.

Spesso i termini intelligenza ed apprendimento vengono usati erroneamente come sinonimi, con la conseguenza di considerare il mancato apprendimento di un'abilità, per esempio la lettura, come il segno di una carenza intellettuale, cioè riconducibile al cattivo funzionamento dell'intero sistema cognitivo. Viceversa il buon apprendimento di un'abilità viene considerato come la prova dell'efficienza del sistema cognitivo, cioè come la testimonianza di una buona intelligenza.







La modulazione mentale del sistema immunitario

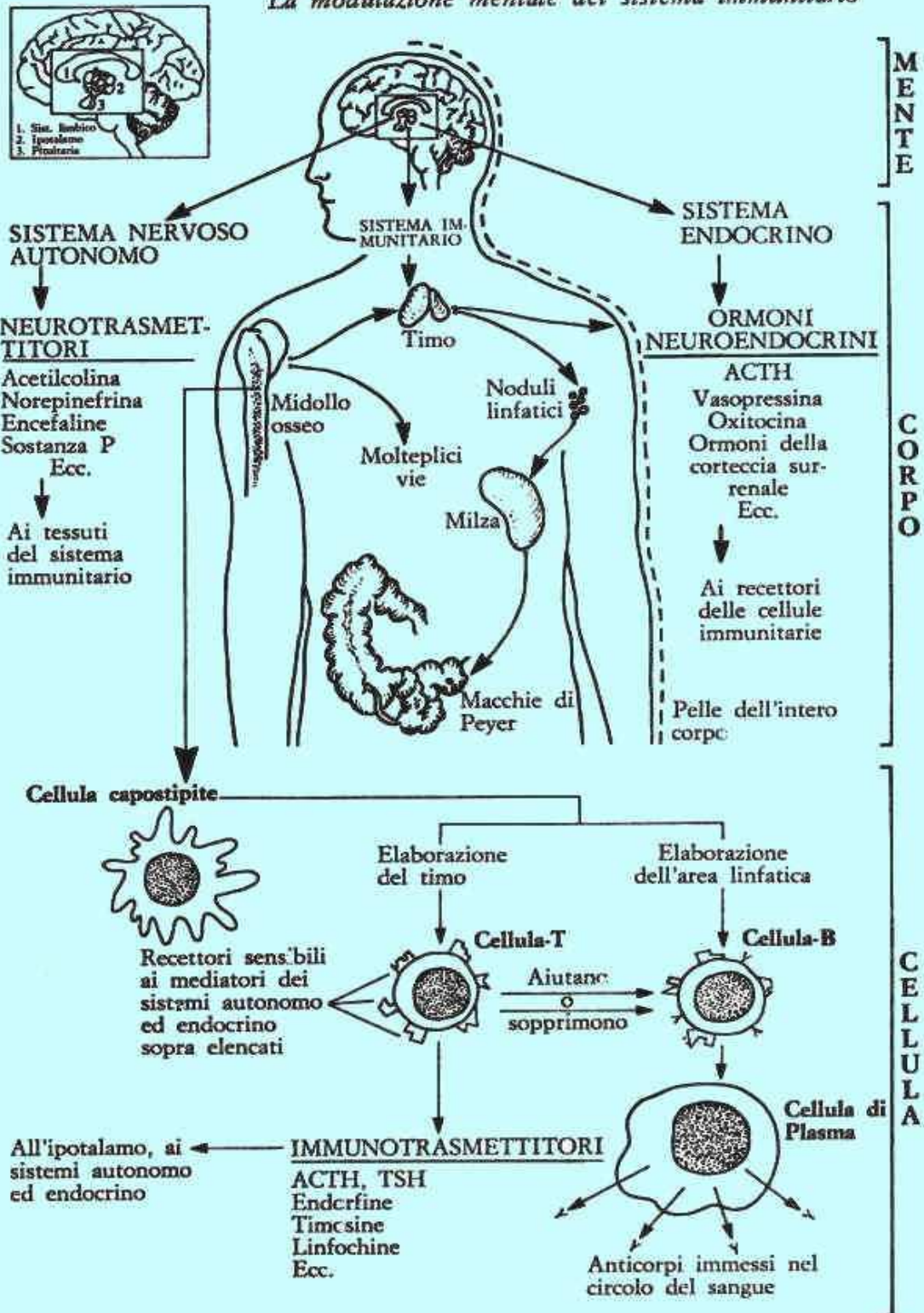


FIGURA 6: Modulazione mentale del sistema immunitario: alcuni dei neurotrasmettitori del sistema nervoso autonomo e degli ormoni del sistema endocrino che comunicano con il sistema immunitario, e gli immunotrasmettitori che gli 'rispondono'.

§ 2) 2° APPROFONDIMENTO: DAL SISTEMA LIMBICO AL CERVELLO EMOTIVO LAVORO DI A. MAROTTA (ADATTATO)

Il tronco encefalico è la parte più primitiva del cervello che l'uomo ha in comune con tutte le specie dotate di un sistema nervoso particolarmente sviluppato. Esso circonda l'estremità cefalica del midollo spinale. Regola funzioni vegetative fondamentali ad assicurare la sopravvivenza e controlla reazioni e movimenti stereotipati. Era la parte dominante del cervello nell'era dei rettili. Da questa struttura primitiva derivarono poi i cosiddetti centri emozionali. Poi, milioni di anni dopo, da questi centri emozionali si evolsero le aree del cervello pensante: la neocorteccia. Il fatto che il cervello pensante si sia evoluto da quello emozionale, ci dice molto sui rapporti tra pensiero e sentimento: molto prima che esistesse un cervello razionale, esisteva già quello emozionale. Le radici più antiche della nostra vita emotiva affondano nel senso dell'olfatto, cioè nel lobo olfattivo o rinencefalo. Nei rettili, uccelli, anfibi e pesci questo rappresenta la regione suprema del cervello. Infatti l'olfatto era un senso di importanza fondamentale ai fini della sopravvivenza. Il centro olfattivo era costituito da un sottile strato di neuroni che recepiva lo stimolo olfattivo e lo classificava nelle principali categorie: nemico o pasto potenziale, sessualmente disponibile, commestibile o tossico.

Un secondo strato di cellule (ipotalamo) inviava, attraverso il sistema nervoso, messaggi riflessi per informare l'organismo sul da farsi: avvicinarsi, fuggire, inseguire, mordere, sputare. Dal momento che per noi gli stimoli olfattivi sono meno importanti, nel corso dell'evoluzione questo sistema ha assunto altri ruoli. Già con la comparsa dei primi mammiferi dal lobo olfattivo incominciarono ad evolversi gli antichi centri emozionali, che ad un certo punto dell'evoluzione divennero abbastanza grandi da circondare l'estremità cefalica del tronco cerebrale. Per questo questa parte del cervello venne chiamata sistema limbico, dal latino "**limbus**" che vuol dire anello. Questa nuova parte del cervello aggiunse al repertorio cerebrale delle reazioni emotive che hanno più specificamente a che fare con le quattro funzioni della sopravvivenza (nutrizione, lotta, fuga, riproduzione), le emozioni che gli sono proprie: ira, rabbia, paura, piacere, desiderio ecc.

Quando si evolse ulteriormente, il sistema limbico perfezionò altri due strumenti: l'apprendimento e la memoria. Questo consentiva ad un animale d'essere più intelligente nelle sue scelte per la sopravvivenza. Poteva infatti modulare le proprie risposte in modo molto più consoni ad esigenze e situazioni mutevoli, senza dover più reagire in modo automatico e rigido. Il fatto che il sistema limbico abbia un ruolo chiave nel processo di memorizzazione di nostre esperienze di vita, ne fa un esempio di evoluzione che "ristruttura vecchie stanze" perché possano assolvere a nuove funzioni. Ma fu l'aggiunta della neocorteccia e delle sue connessioni con il sistema limbico a permettere ad esempio il legame madre-figlio, cioè quel sentimento che rende possibile lo sviluppo umano (e dei mammiferi superiori), rappresentando la base della dedizione a lungo termine necessaria per allevare i figli. Infatti nelle specie prive di neocorteccia, come i rettili, manca l'affetto materno: quando i piccoli escono dall'uovo, devono nascondersi per non essere divorati dai loro stessi genitori.

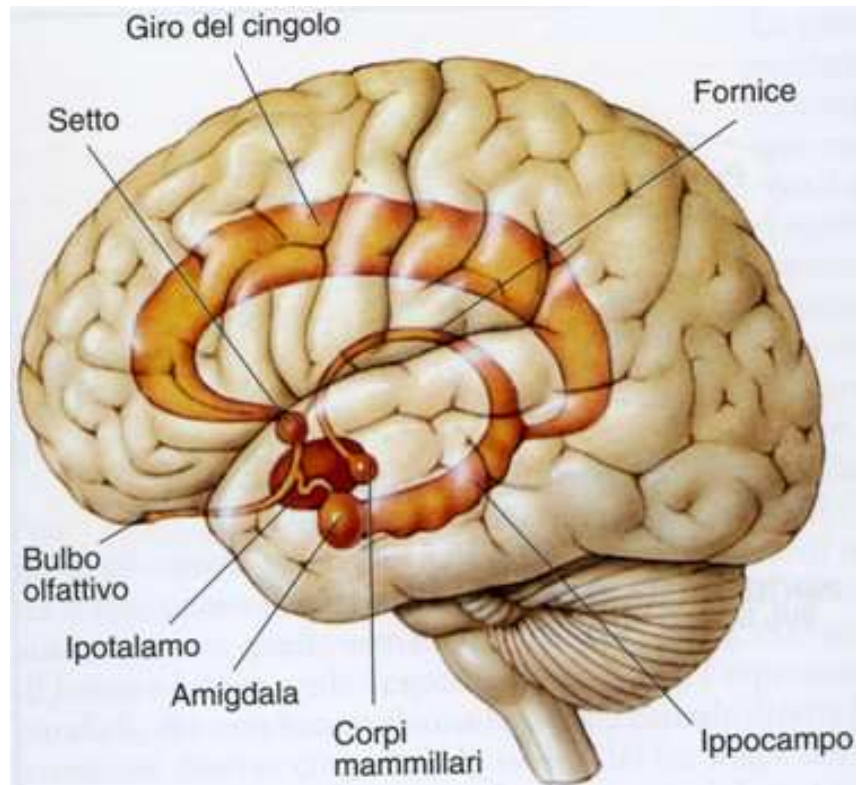
Negli esseri umani il legame protettivo tra genitori e figli consente che gran parte della maturazione del sistema nervoso prosegua nel corso dell'infanzia. Infatti durante l'infanzia il cervello continua a svilupparsi. Quando la massa della neocorteccia aumenta, parallelamente a tale aumento si osserva un moltiplicarsi, in progressione geometrica, delle interconnessioni dei circuiti cerebrali. Quanto più grande è il numero di tali connessioni, tanto più ampia è la gamma delle possibili risposte. La neocorteccia rende possibili anche le finezze e la complessità della vita emozionale. Nei primati le interconnessioni tra neocorteccia e sistema limbico sono, infatti, potenziate rispetto ad altre specie, e lo sono immensamente negli esseri umani.

Ciò conferisce ai centri emozionali l'immenso potere di influenzare il funzionamento di tutte le altre zone del cervello, compresi i centri del pensiero. A sua volta senza l'influenza modulatrice della neocorteccia, l'attività del sistema limbico può essere la causa di crisi anormali e incontrollabili di rabbia o di paura. La normale espressione delle emozioni richiede, quindi, anche il contributo delle aree più evolute del cervello. Il sistema limbico è anche l'area del cervello che aiuta a mantenere l'omeostasi, ossia un ambiente costante nel corpo. I meccanismi omeostatici localizzati nel sistema limbico regolano funzioni come:

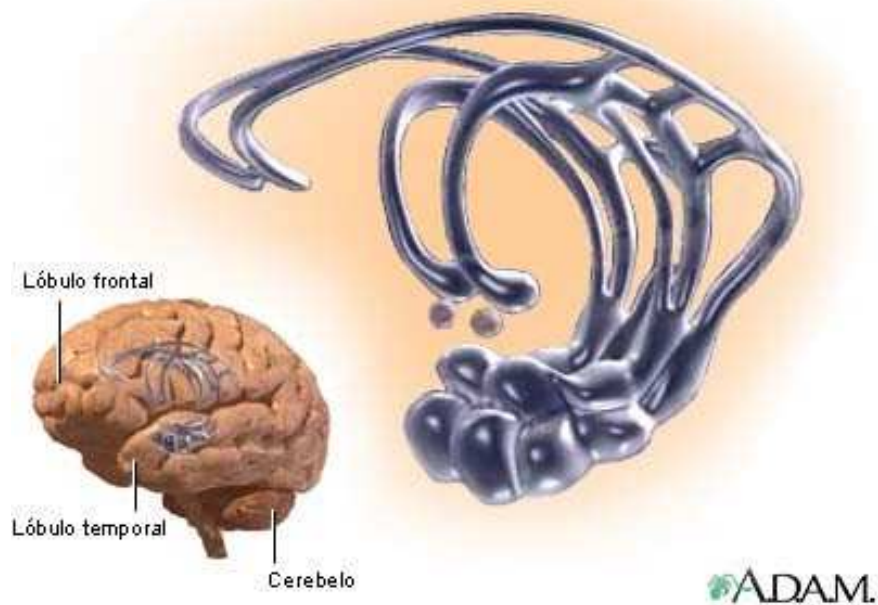
- il mantenimento della temperatura corporea
- la pressione arteriosa
- il ritmo cardiaco
- il livello di zuccheri nel sangue

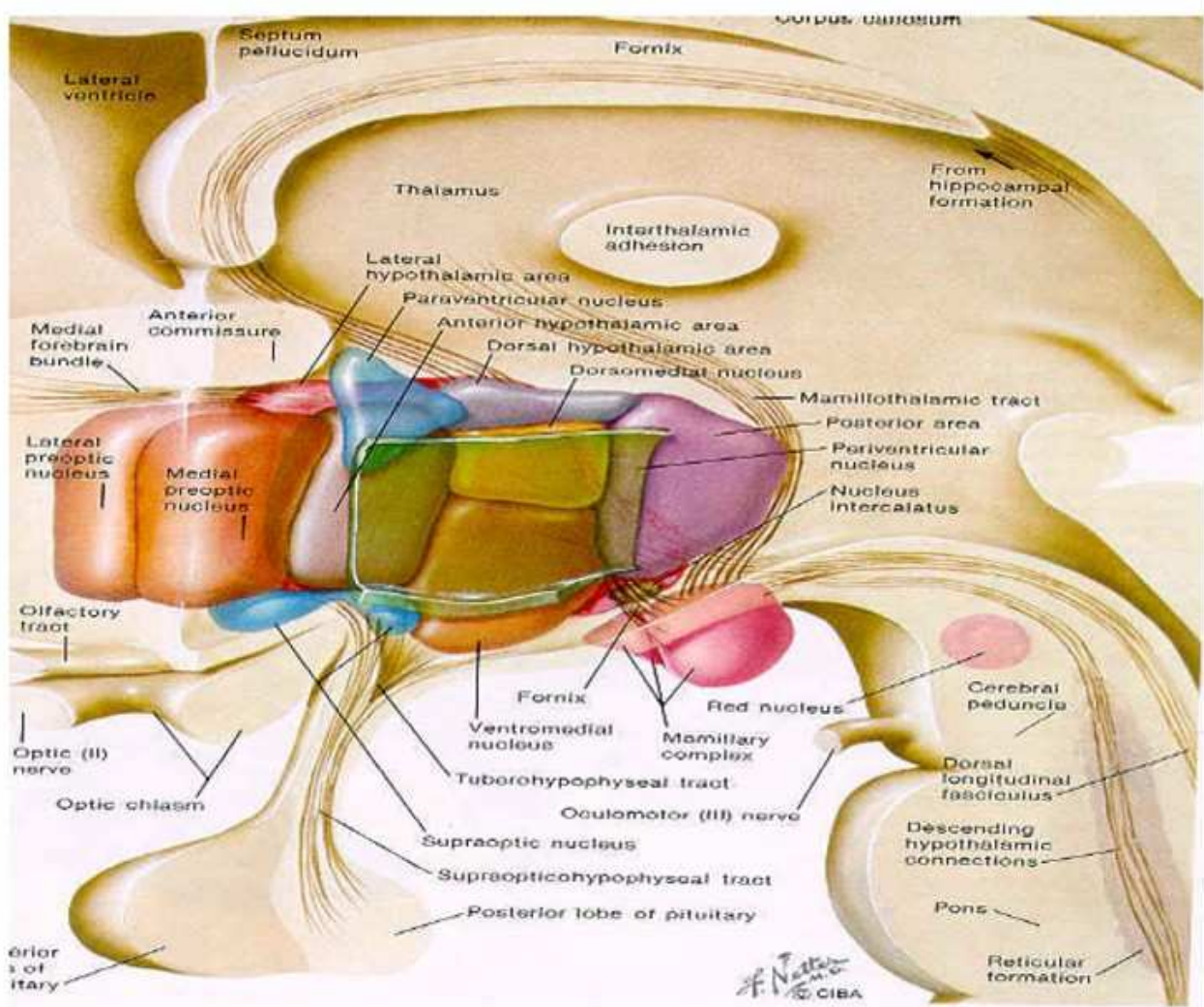
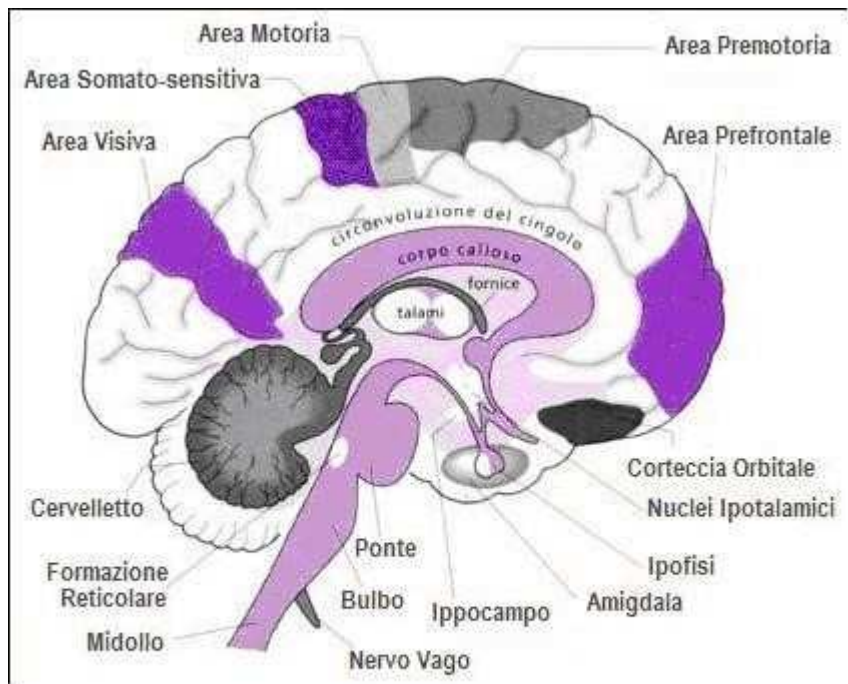
In assenza di un sistema limbico noi saremmo a “sangue freddo” come i rettili. Non potremmo regolare il nostro stato interno per mantenere la temperatura costante nonostante le condizioni esterne di caldo e freddo. Una persona in coma, pur avendo perduto temporaneamente l'uso di quelle porzioni della neocorteccia che si richiedono per rispondere al mondo esterno e per interagire con esso, continua a vivere perché il sistema limbico, insieme con il tronco encefalico, mantengono e regolano le funzioni corporee vitali.





Hipocampo y fórnix (sistema límbico)





§ 3) 3° APPROFONDIMENTO: AREE CORTICALI (DA [HTTP://WWW.CORRIERE.IT/SALUTE/ DIZIONARIO/ AREE_CORTICALI/GALLERY.SHTML](http://www.corriere.it/salute/dizionario/aree_corticali/gallery.shtml) CON ADATTAMENTI)

La corteccia può essere suddivisa in vari distretti o aree. La differente struttura istologica di queste aree corrisponde a una differenza nelle funzioni. Per individuare la localizzazione di determinate funzioni nelle varie aree della corteccia cerebrale si usano principalmente i seguenti metodi: si esaminano gli effetti derivanti dall'estirpazione o dalla lesione di tratti di corteccia si analizzano gli effetti ottenuti con la stimolazione di queste stesse zone con mezzi elettrici o chimici, come per esempio l'applicazione di stricnina si registrano le variazioni di potenziale elettrico (che è espressione dell'attività corticale) della corteccia quando viene applicato su una data zona della superficie del corpo uno stimolo sensitivo o sensoriale.

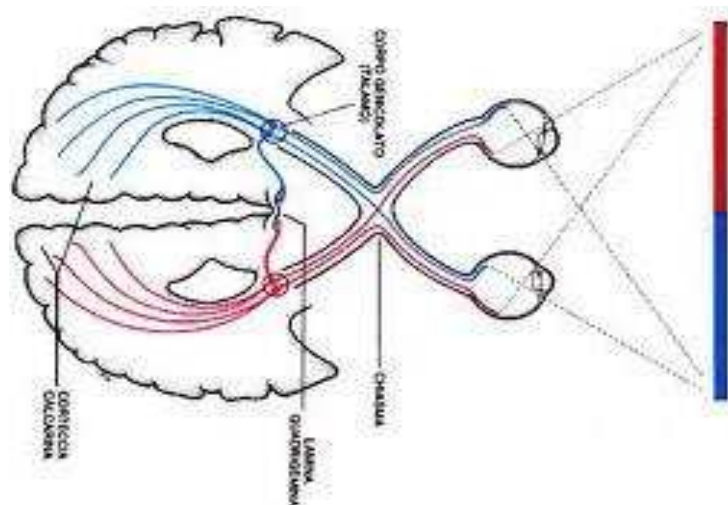
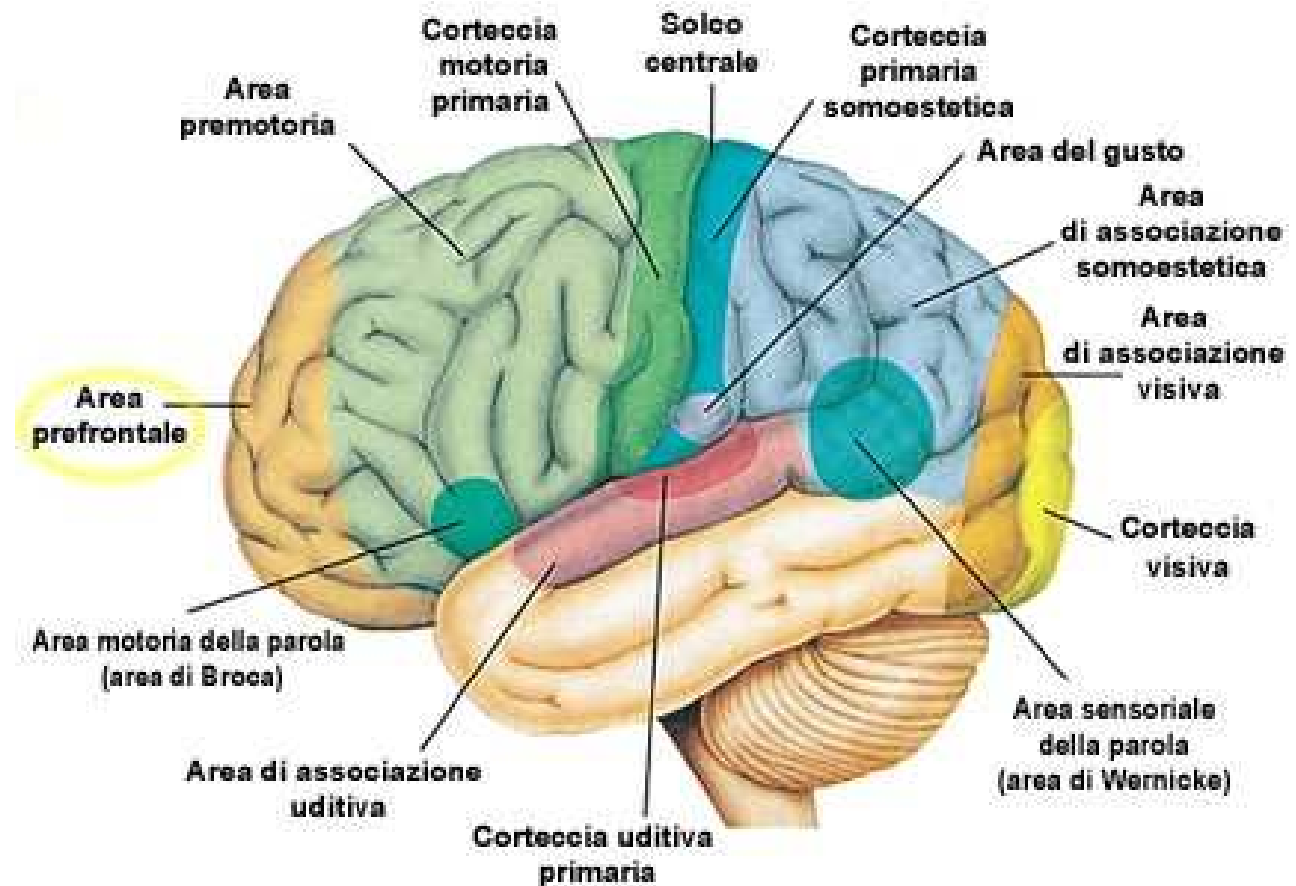
Alcune aree della corteccia, dette aree motorie, sono principalmente sede d'origine degli impulsi motori e sovrintendono quindi ai movimenti volontari, altre aree (aree sensitive) rappresentano la sede di recezione degli impulsi sensitivi, cioè inerenti alla sensibilità generale (tattile, termica, dolorifica e profonda), altre ancora (aree sensoriali) sono adibite alla recezione degli impulsi sensoriali (cioè quelli provenienti dagli organi di senso specifici, ossia gli organi dell'udito, della vista, del gusto e dell'olfatto); vi è poi l'area premotoria, che presiede all'elaborazione dei movimenti complessi e alla regolazione dell'equilibrio.

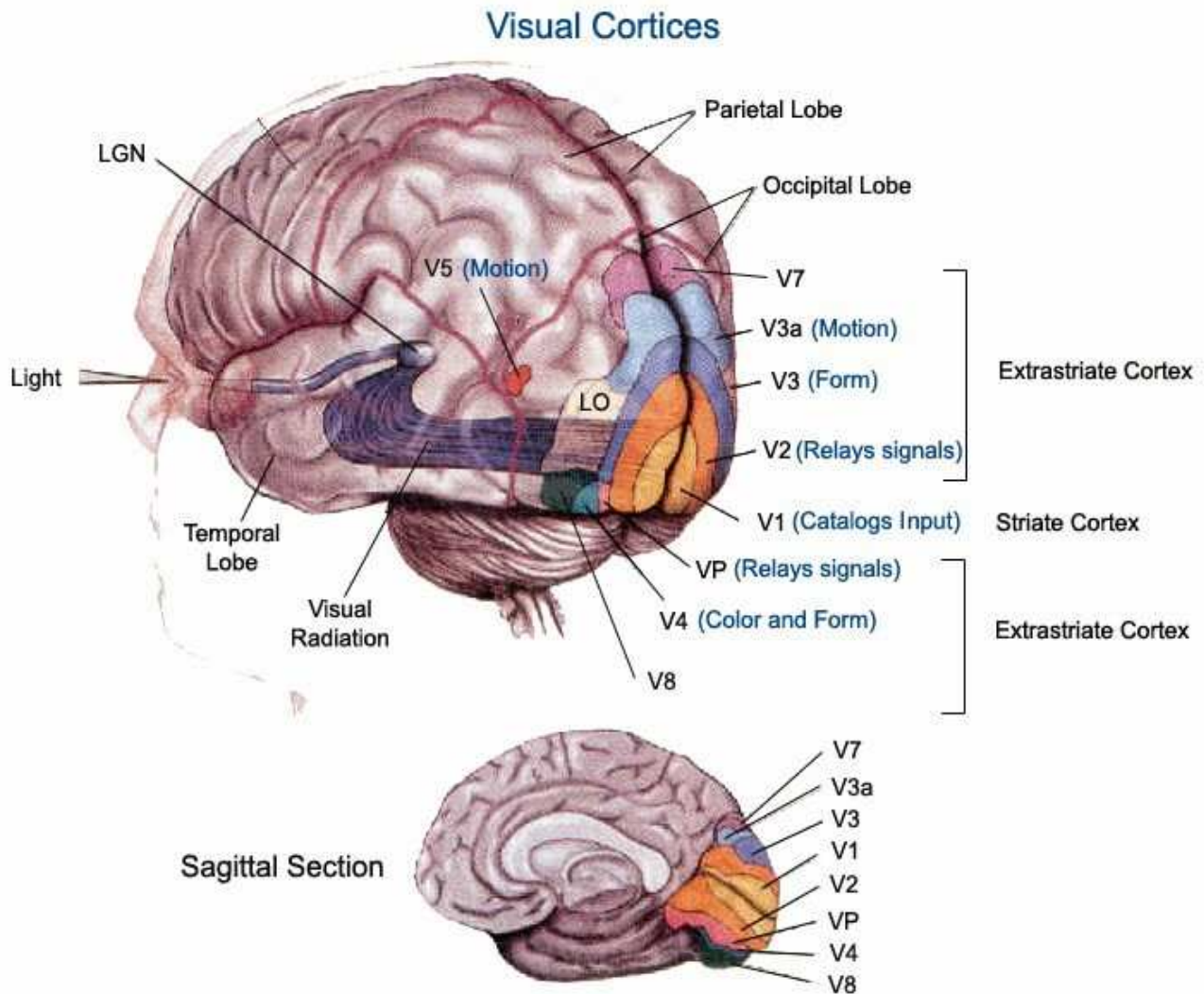
Le aree motorie corrispondono al punto di partenza degli impulsi motori volontari. La loro corteccia è eterotipica agranulare, in quanto lo strato dei granuli interni è pressoché assente, mentre ha notevole sviluppo lo strato delle grandi cellule piramidali. Le principali aree motorie sono l'area 4 di Brodmann, che occupa il labbro anteriore della scissura di Rolando, la circonvoluzione precentrale (o prerolandica), e l'area 6, davanti a questa. Nell'area 4, stimolando successivamente varie zone della circonvoluzione prerolandica procedendo dall'alto verso il basso, si provocano rispettivamente movimenti della gamba, del tronco, del braccio e della testa: infatti i centri motori dell'arto inferiore sono localizzati nella parte alta della circonvoluzione prerolandica, quelli del tronco e dell'arto superiore nella parte media e quelli della testa nella parte inferiore. La distribuzione di questi centri può essere rappresentata sulla superficie della corteccia dalla figura di un omino capovolto (*Homunculus motorius*). L'estensione di tali centri non corrisponde però alla vastità del territorio innervato, ma piuttosto alla complessità e alla delicatezza dei movimenti che tale territorio compie. Dall'area 4 trae origine la via motrice piramidale, mentre dall'area 6 parte la via extrapiramidale.

Le aree sensitive (aree 1, 2, 3 e 7 di Brodmann) corrispondono alla sede d'arrivo e d'elaborazione degli impulsi concernenti la sensibilità generale (sensibilità tattile superficiale, termica, dolorifica e tattile profonda). Sono caratterizzate strutturalmente dal possedere gli strati dei granuli particolarmente sviluppati lungo il labbro posteriore della scissura di Rolando e su quasi tutto il giro postcentrale si ha la varietà di corteccia esclusivamente granulare, detta coniocorteccia. Le a. corticali sensoriali sono dislocate in punti della corteccia fra loro distanti: il centro uditivo (aree 41, 42 e 22) è disposto nella scissura di Silvio e sulla 1ª circonvoluzione temporale, il centro visivo (aree 17, 18 e 19) è situato sulle pareti della scissura calcarina e nella zona circostante, il centro del gusto è probabilmente localizzato a livello della circonvoluzione dell'ippocampo, il centro dell'olfatto risiede nell'estremità anteriore della circonvoluzione dell'ippocampo e della circonvoluzione del corpo calloso.

I centri sensitivo-sensoriali e motori possiedono un'area strettamente adibita alla ricezione delle sensazioni o all'invio dei comandi (primaria) e un'area periferica destinata ad apprezzare il significato di queste sensazioni o a coordinare i comandi e a integrarle con altre di genere differente. Ciò spiega la possibilità che alcune lesioni della corteccia, quando colpiscano le aree parasensitive o parasensoriali o paramotorie, determinino un

disturbo particolare consistente nell'incapacità di riconoscere e di identificare la natura degli oggetti, dei quali pur si è in grado di apprezzare le proprietà fisiche: si parla in tali casi d'*agnosia*, ovvero determinino l'incapacità di compiere atti complessi: si parla allora d'*aprassia*. Oltre alle *aree motorie, sensitive e sensoriali*, sono state identificate nella corteccia altre zone (come i centri del linguaggio: zone corticali, localizzate prevalentemente nel lobo parietale sinistro) che presiedono all'elaborazione di funzioni più complesse.





§ 4) 4° APPROFONDIMENTO: CONTROLLO DEL MOVIMENTO (DA [HTTP://WWW.UNIVIRTUAL.IT/CORSI/2003/SCHENA/DOWNLOAD/SCHENA%20MOD%2008%20OL.PDF](http://www.univirtual.it/corsi/2003/schena/download/schena%20MOD%2008%20OL.PDF) CON ADATTAMENTI)

INTRODUZIONE

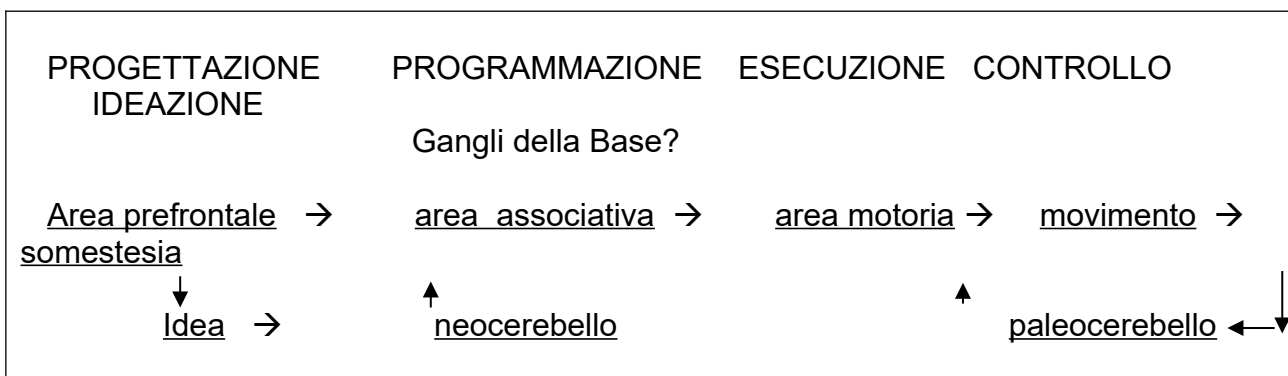
Quando parliamo semplicemente di movimento intendiamo perlopiù riferirci al movimento volontario o finalizzato, la forma più specifica ed anche più intrigante dell'azione umana. Lasciando ai filosofi della scienza decidere se l'agire umano può essere un'attività del tutto autonoma oppure se risulta in qualche modo sempre come risposta a stimoli esterni in questa lezione cercheremo di delineare le strutture e le modalità attraverso le quali il movimento si attua. In larga misura presenteremo dati e teorie ancora incompleti perché nonostante i grandi passi compiuti dalla scienza neurobiologica ancora troppi aspetti non sono chiari oppure non sono stati dimostrati in modo inequivocabile. Nonostante ciò che ancora non conosciamo, quanto sarà descritto nei prossimi paragrafi ci consentirà di avere una visione d'insieme del controllo motorio del movimento volontario e di come questo si possa integrare con le forme di movimento già descritte in precedenza.

IL CONTROLLO DEL MOVIMENTO VOLONTARIO

Un movimento volontario è un'azione che viene realizzata per raggiungere un fine. Esso è il risultato di una serie d'attività nervose che possiamo in modo schematico raggruppare in diverse fasi, tra esse, tralasciando a) la determinazione dell'intenzione e poi b) l'ideazione o progettazione delle finalità dell'atto, sono evidenti: c) quella della decisione sulle modalità con cui raggiungere l'obiettivo (fase strategica o di programmazione) e d) il comando di compiere l'atto già programmato (fase tattica o di esecuzione). I dati sperimentali indicano che queste due fasi hanno origine in diverse zone della corteccia cerebrale. Il semplice movimento di un dito di una mano evoca, prima che sia evidenziabile alcun spostamento del dito, un'attivazione nelle aree parietali che si esaurisce mentre si osserva una attivazione della corteccia frontale (nella zona pre-rolandica, area 4) dal lato opposto del dito dove si verifica il movimento, ed avviene la contrazione muscolare.

Su queste basi è stato proposto che la definizione degli obiettivi sia di pertinenza delle aree associative della corteccia parietale mentre la fase tattica coinvolga la corteccia motrice. Questa ipotesi è anche confermata dalle limitazioni funzionali che si possono rilevare come conseguenza di danni ischemici delle diverse zone corticali. Uno schema più articolato del controllo motorio coinvolge anche altre aree cerebrali, di cui parleremo in seguito, e può essere proposto secondo la seguente articolazione che prevede un possibile intervento anche dei gangli della base e del cervelletto.

Schema 1. La struttura e l'organizzazione del controllo del movimento volontario.



L'area associativa, che riceve ed integra diverse informazioni sensoriali, produce la scelta dell'obiettivo da raggiungere sulla base della posizione del corpo, dell'oggetto da raggiungere (prendere, sollevare, colpire,...) e della situazione ambientale. Gli stimoli potrebbero giungere all'area motrice direttamente o per il tramite d'altre strutture sottocorticali (neocerebello e gangli della base) nelle quali possono essere presenti dei programmi motori selezionabili ed adeguati per la finalità prescelta che trasferirebbero all'area motoria la sequenza corretta d'attivazioni neuronali. Se l'azione non è troppo veloce è possibile controllare l'esecuzione del movimento durante la sua attuazione sia attraverso i recettori sensitivi (a livello spinale, che al livello cerebellare e corticale), sia attraverso i recettori sensoriali mediante il confronto tra il movimento programmato (intenzione) e il movimento eseguito (azione).

In questo schema deve essere inserita anche l'adattamento della componente posturale, poiché ogni movimento incide sull'equilibrio generale del corpo e necessita quindi di una correzione riflessa vestibolare e cerebellare. Se poi il movimento è ripetuto,

si osserva una progressiva anticipazione degli aggiustamenti posturali che tendono a precedere il movimento fino a minimizzare (o annullare) ogni variazione d'equilibrio (integrazione posturo-cinetica). Questi aggiustamenti sono realizzati in modo inconsapevole e si possono evidenziare solo analizzando con cura tutte le fasi di un movimento, ad esempio, con un sistema cinematografico.

AREE MOTORIE CORTICALI E STRUTTURA SOMATOTOPICA

L'eccitabilità elettrica della corteccia cerebrale è stata scoperta verso la fine del IX secolo e all'inizio del '900 consentì a Brodmann, in modo abbastanza preciso, la collocazione topografica delle principali attività cerebrali nella scimmia. La stimolazione di una zona estesa nella corteccia frontale, anteriormente al solco centrale (scissura di Rolando) provocava movimenti all'emisoma controlaterale; nella suddivisione proposta da Brodmann questa zona fu definita area 4 o area motrice primaria (vedi figura parte A). Successivamente, verso la metà del secolo, Penfield ottenne le stesse informazioni nell'uomo stimolando la corteccia di pazienti nel corso di interventi di neurochirurgia (figura parte B).

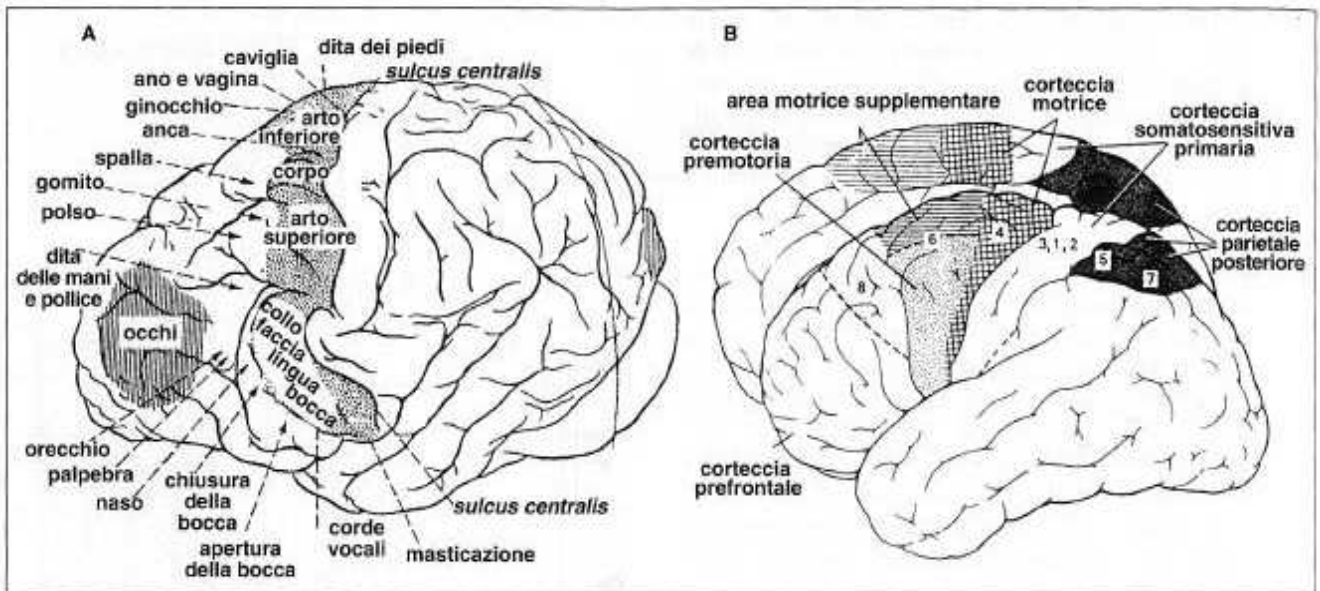
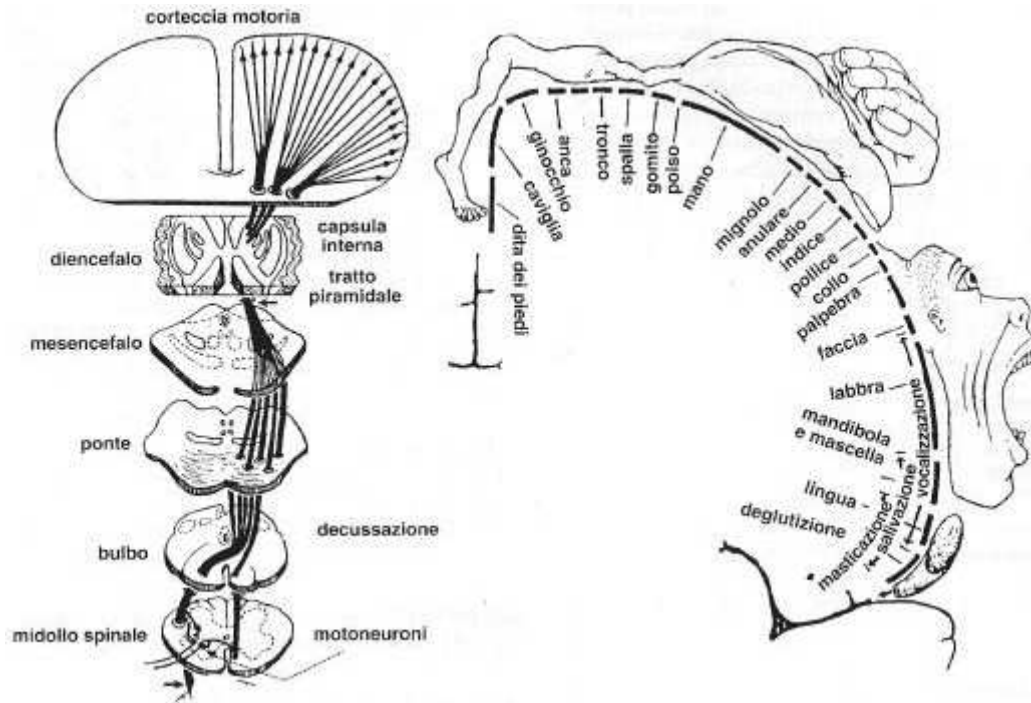


Figura 26.4 – A) Effetti motori ottenuti stimolando elettricamente la corteccia cerebrale dell'emisfero sinistro di uno scimpanzé. **B)** Localizzazione dell'area motrice primaria e delle aree premotorie nell'uomo.

In questo modo fu possibile identificare una precisa rappresentazione della motricità delle varie zone del corpo nella corteccia (homunculus motorio) e dimostrare che zone del corpo vicine sono contigue anche sulla corteccia (somatotopia motoria) anche se le varie parti del corpo sono rappresentate capovolte in senso verticale. La superficie attribuibile alle varie parti del corpo non risulta proporzionale alle dimensioni ma piuttosto alle possibilità di movimento, ad esempio mani, labbra e lingua coprono una zona molto più ampia della coscia o del tronco (vedi figura). Questi dati sperimentali riferiti a persone in anestesia sono stati successivamente confermati anche con altre tecniche in condizioni di veglia (ad esempio con la stimolazione magnetica transcranica). Queste aree corticali ricevono anche molte afferenze in particolare dal talamo e da altre zone della corteccia cerebrale.

La stimolazione corticale ha permesso di osservare che anche aree anteriori all'area motrice primaria provocano movimenti seppure in modo più complesso e

richiedendo maggiore intensità di stimolazione. Si riconosce un'area premotoria la cui attivazione provoca la contrazione di più gruppi muscolari, specialmente assiali dell'arto superiore, ed un'area motoria supplementare con maggiore effetto sul movimento sincrono dell'arto superiore nelle sue porzioni distali d'entrambi i due lati del corpo



Vi sono inoltre altre aree dell'encefalo che provocano movimenti (il nucleo rosso, i collicoli superiori, i nuclei vestibolari, la formazione reticolare). Le varie aree danno origine a fibre discendenti che si portano al midollo spinale per stimolare i motoneuroni, ma anche per esercitare una forte regolazione su interneuroni che mediano le attività autonome del midollo e le afferenze sensoriali (si rammenti quanto detto a suo tempo a proposito dei riflessi mediati dai fusi neuromuscolari e dai circuiti spinali).

I SISTEMI DISCENDENTI

La maggior parte delle fibre discendenti dalla corteccia verso il midollo origina dalle cellule piramidali presenti negli strati 3 e 5 della corteccia. In particolare le grandi cellule dello strato 5 formano il sistema di fibre noto come piramidi bulbari che connettono le aree motorie con i motoneuroni del midollo responsabili dell'attivazione dei muscoli. La dimensione delle fibre e l'assenza (o il ridotto numero) di sinapsi permette la rapidità di esecuzione del gesto motorio. Tuttavia una quota non piccola di fibre entra in contatto con interneuroni o si ferma a livello bulbare generando vie polisynaptiche implicate nei fenomeni di controllo delle afferenze e di modulazione del movimento. Il percorso delle fibre presenta un incrocio a livello di bulbo (decussazione delle piramidi) che spiega la ragione dell'opposizione tra lato d'attivazione corticale e lato d'esecuzione del movimento (vedi figura precedente).

Esistono altre connessioni, che in parte abbiamo già citato, tra l'encefalo ed il midollo (vedi figura) la cui funzione non è ancora molto ben definita e che spesso sono raggruppate con il termine di sistema extrapiramidale. Il funzionamento delle cellule piramidali è stato studiato approfonditamente per comprendere le modalità con cui viene controllato il movimento. È stato osservato che i movimenti semplici sono a carico di piccole serie di neuroni, disposti in colonne, che presentano una attività ottimale che è

dipendente dalla direzione verso la quale si vuole svolgere un movimento. La forza del movimento eseguito è la risultante della sommatoria delle attivazioni di tutti i neuroni che sono implicati in quella direzione e viene modulata dai segnali afferenti che provengono dai recettori cutanei e propriocettivi degli arti coinvolti e che si connettono direttamente con i neuroni piramidali. Le aree premotorie e supplementare si attivano solo per movimenti complessi (ad esempio l'uso coordinato di due mani), precedendo in genere l'attivazione dell'area primaria, per questo è stato anche suggerito che siano coinvolti anche nell'integrazione posturocinetica.

LE AREE PREMOTORIE E LA PROGRAMMAZIONE MOTORIA

Gli studi neurofisiologici più recenti hanno potuto chiarire in modo abbastanza preciso quale sia la relazione tra l'eccitazione di singole zone cerebrali e l'esecuzione di movimenti singoli o brevi sequenze di atti motori, ma non hanno potuto dirimere in maniera soddisfacente le modalità attraverso le quali si può passare dall'idea di compiere un gesto all'attivazione corretta di tutti i motoneuroni necessari per lo scopo. In altri termini vi sono ancora molte lacune per ciò che riguarda la conoscenza della fase di progettazione dell'intenzione e dell'idea e del passaggio alla fase di programmazione motoria. La maggior parte dei dati a disposizione sono stati acquisiti in esperimenti su scimmie e solo negli ultimi anni è stato possibile avere dei dati sull'uomo con le moderne tecniche di imaging (risonanza magnetica cerebrale).

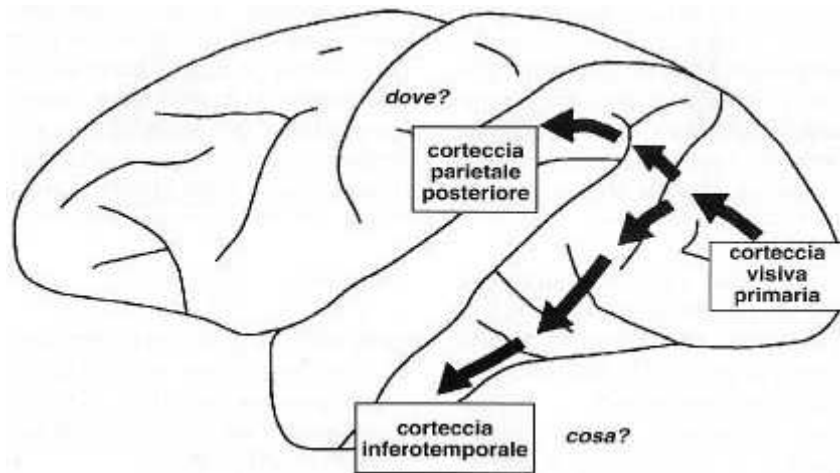
Esperimenti con animali addestrati a rispondere a compiti complessi hanno permesso di evidenziare che nella fase di preparazione di un gesto (quando è chiaro lo scopo, ma ancora si deve definire quale azione produrre) si attivano i neuroni dell'area premotoria (area 6) e che tale attivazione avviene, anche se poi il gesto non viene compiuto, allo scopo di coordinare l'intervento muscolare che agisce su più articolazioni assiali o prossimali del lato contrario. È stato inoltre visto che anche l'area motoria supplementare si attiva in anticipo, determinando il coordinamento muscolare che agisce su più articolazioni distali d'entrambi i lati del corpo e che tale attivazione è specifica per il tipo di sequenza di movimenti richiesti (es. allunga la zampa, tira una maniglia e girala).

Recenti studi sull'uomo hanno dimostrato che l'attività dei neuroni dell'area motrice supplementare è in rapporto con l'attività mentale correlata con la programmazione di movimenti complessi bilaterali come la rotazione del corpo o una sequenza complessa d'aperture e chiusure delle dita delle mani, sia quando il movimento è effettivamente eseguito, sia quando è solo pensato. L'esistenza di cospicue afferenze dalla corteccia parietale posteriore alle aree premotorie, infine, suggerisce che queste aree potrebbero prendere parte al controllo dei movimenti guidati da segnali visivi o somatosensitivi. Da qui parte oggi la funzione dei neuroni specchio di Rizzolatti.

ATTIVITÀ INTEGRATIVA CORTICALE (TRASFORMAZIONI VISUOMOTORIE)

Da quanto è stato detto finora appare evidente come la programmazione dei movimenti non possa prescindere dall'analisi dell'informazione sensoriale ed in particolare di quella visiva che fornisce sia le informazioni specifiche sull'andamento del gesto che quelle di "contesto", che costituiscono entrambe la modalità più comuni di controllo retroattivo del gesto motorio, sfruttando in larga misura modalità di elaborazione in parallelo. Negli anni 80 alcuni autori suggerirono che le informazioni di pertinenza motoria presenti nell'area visiva primaria (area 17) fossero veicolate attraverso una fascio ventrale verso la corteccia temporale e per un fascio dorsale all'area parietale posteriore, definendo rispettivamente queste connessioni "via del cosa" e "via del dove". Queste denominazioni si riferiscono all'ipotesi che la sede temporale fosse responsabile della definizione qualitativa degli oggetti, mentre la zona parietale si occupasse della loro collocazione contestuale. Inoltre in quest'ultima area si trovano anche i neuroni che

contribuiscono all'indicazione della strategia motoria da mettere in atto per il raggiungimento della finalità identificata, codificando le corrette stimolazioni per i centri motori primari e può quindi essere assimilata anche ad una via del come.



COSA e DOVE/COME sono gli elementi essenziali di cui deve essere a conoscenza il sistema nervoso per poter organizzare un movimento finalizzato. Essi vengono trasferiti alle aree operative attraverso tre circuiti parieto-frontali che sono stati identificati mediante lo studio di attività correlate di visione e movimento. Il primo circuito è relativo al controllo dei movimenti oculari e corrisponde all'area 8 di Brodmann (Frontal Eye Field); il secondo circuito controlla l'esecuzione di movimenti mirati a raggiungere punti precisi nello spazio (area 7b); il terzo circuito è deputato all'organizzazione dei movimenti di prensione di oggetti con la mano (area anteriore del solco Parietale) e codifica specificamente i tipi di prensione. La stretta interazione visuo-motoria di queste aree è dimostrata dal fatto che questi neuroni si attivano anche solo nella fase di osservazione degli oggetti seppure questa non sia seguita da alcuna azione di prensione.

L'ipotesi formulata è che esista una specie di "vocabolario" di trasformazioni visuo-motorie che è sensibile alla vista, rappresentando una sorta di atto motorio potenziale e può essere liberato dalla decisione di compiere il movimento che dipende da sia fattori esterni che da stati interni (ad esempio stati emotivi). Il processo dovrebbe procedere a due stadi. Il primo stadio è costituito dalla creazione di una serie di comandi generali che riguardano azioni finalizzate (molti dei quali presenti fin dalla nascita): prendere, spingere, portare alla bocca, gettare.... Il secondo stadio è dato dall'esecuzione ovvero dall'attivazione dei sinergismi corticali e midollari necessari per la realizzazione dell'azione che richiedono l'eccitazione d'aree motorie frontali (area 4) in modo selettivo per ogni azione. In questo modo non si dovrà pensare alla sequenza base dell'azione ma solo al suo controllo ed eventualmente alla sua correzione.

Quanto detto finora e le evidenze funzionali rendono chiara l'importanza delle relazioni tra sistemi percettivi e sistemi motori e definiscono l'ambito di interazione percezione-azione sul quale torneremo. Infine si deve sottolineare l'importanza delle connessioni visuo-motorie nei fenomeni di apprendimento motorio, spesso si imparano nuovi gesti attraverso vari tentativi di riproduzione di movimenti visti eseguire da altri. È stato dimostrato che alcuni neuroni dell'area 6 si attivano specificamente tramite la visione di movimenti compiuti da altri soggetti, a patto che i movimenti siano in una certa misura già "conosciuti", questo meccanismo servirebbe, cioè, per affinare un gesto e non per impararlo ex novo.

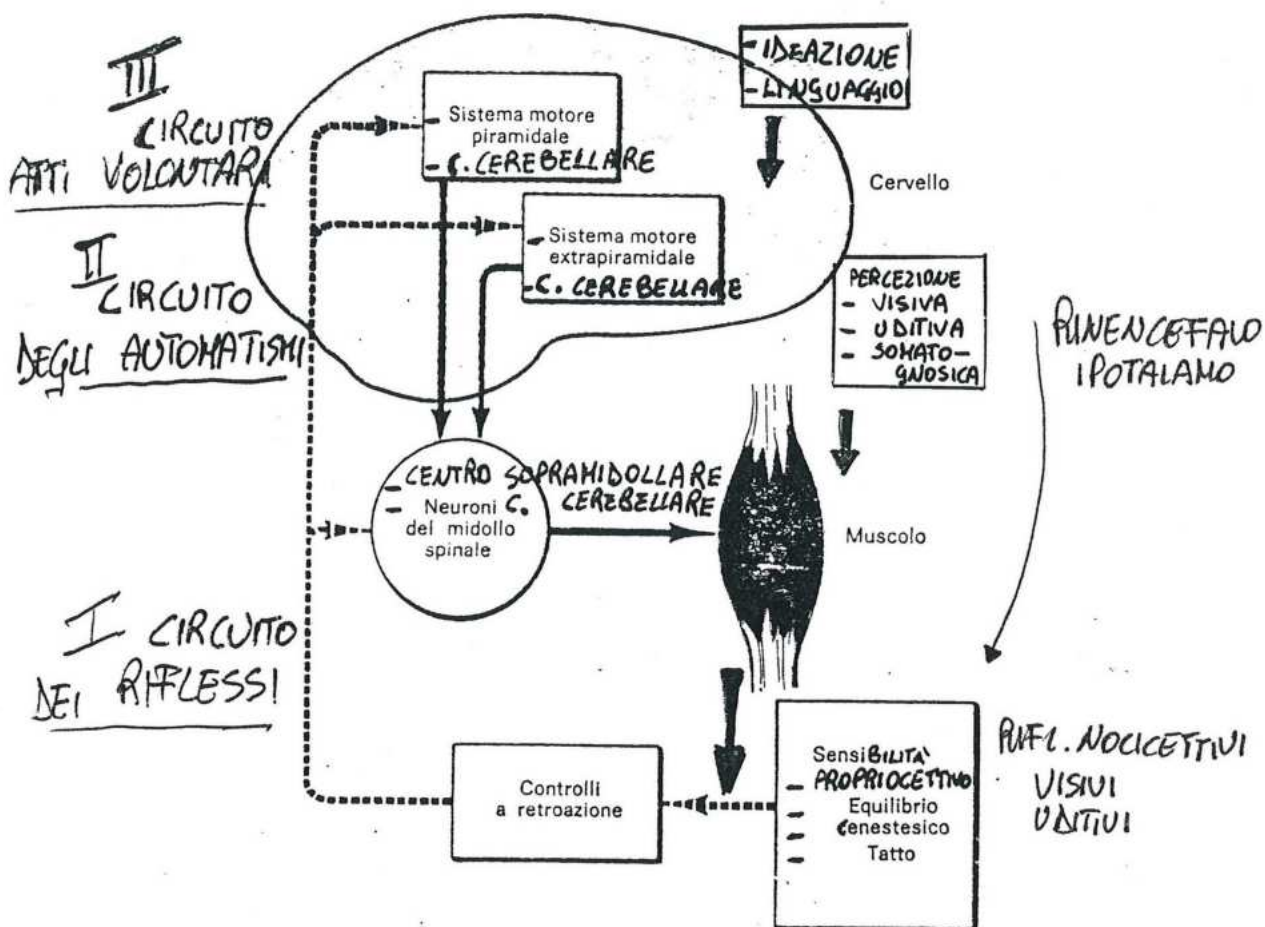


Figura 32. Disegno schematico del sistema motorio del cervello connesso ai neuroni motori del midollo spinale, e quindi ai muscoli. Il sistema motorio del cervello è caratterizzato dall'uso continuo di controlli a retroazione per regolare i movimenti dell'organismo.

- FM. 1 -

DA T.J. TEYLER - INTRODUZIONE ALLA PSICOBIOLOGIA -
ZANICHELLI, BO 'XX.

ADATTATO -

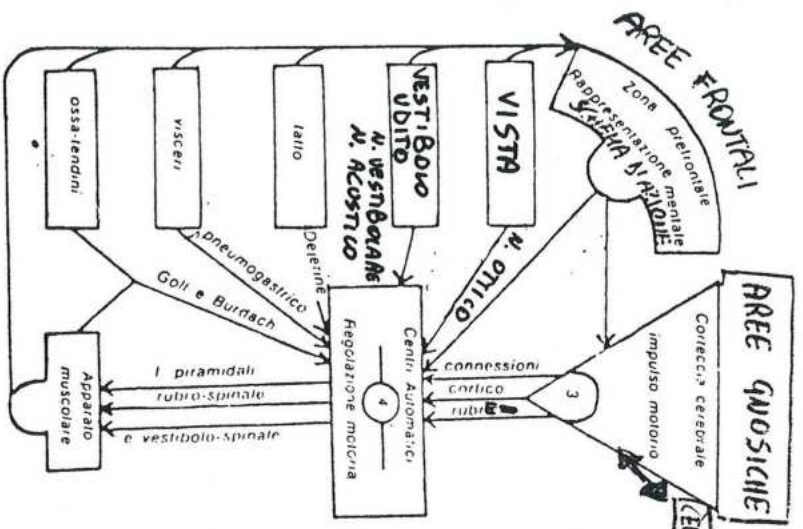


FIG. A - Schema dell'atto motorio volontario.

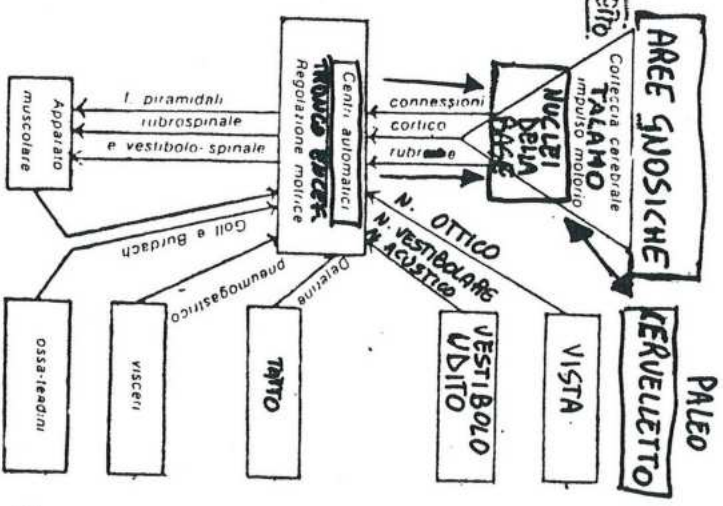


FIG. B - Schema dell'atto motorio automatico.

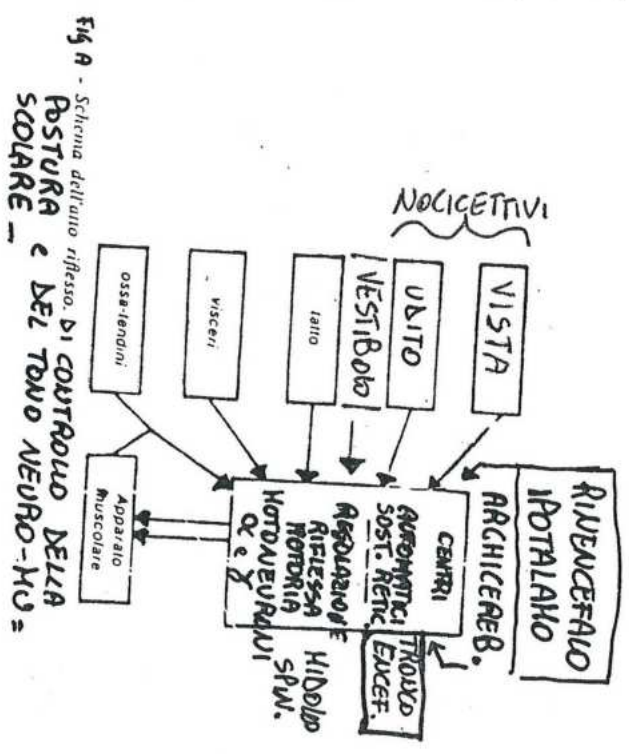
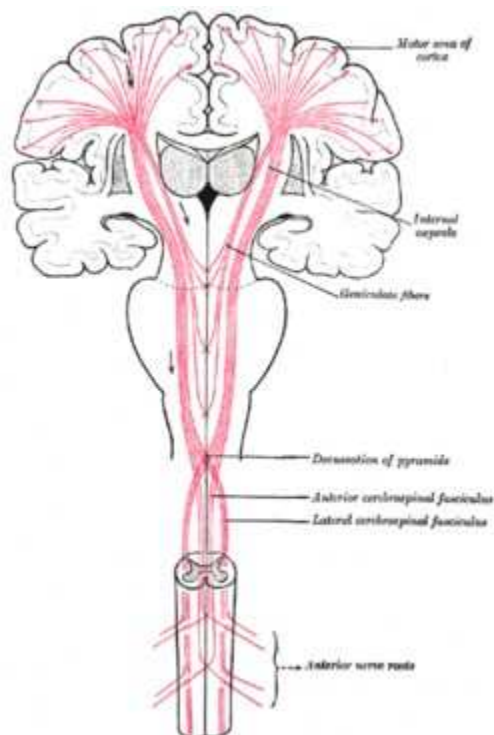
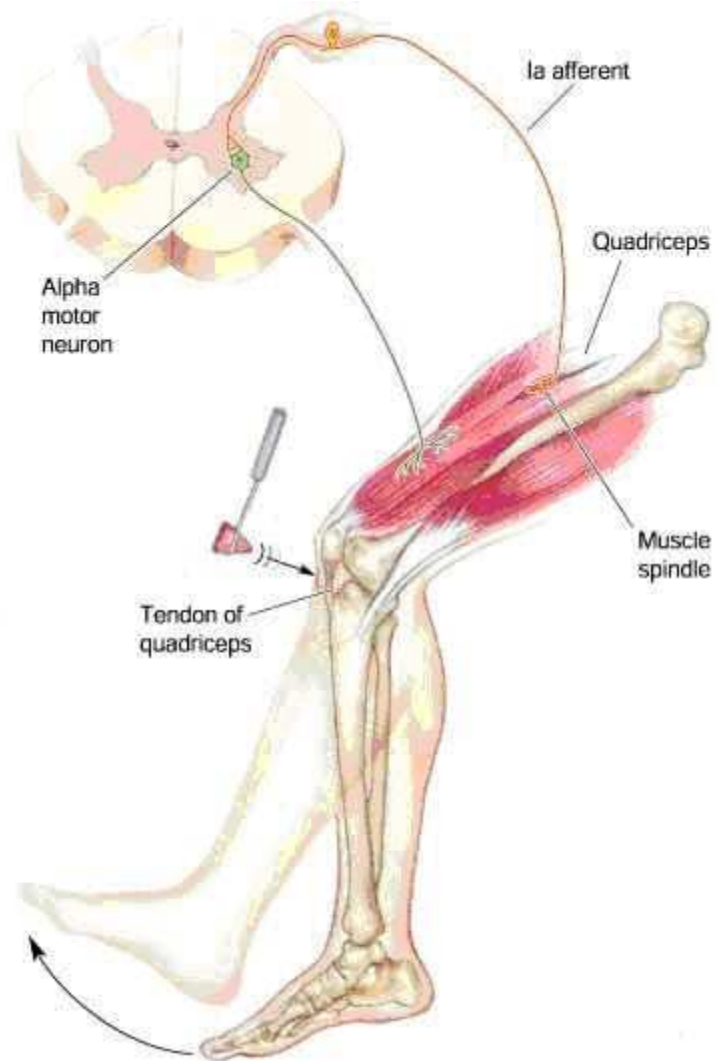
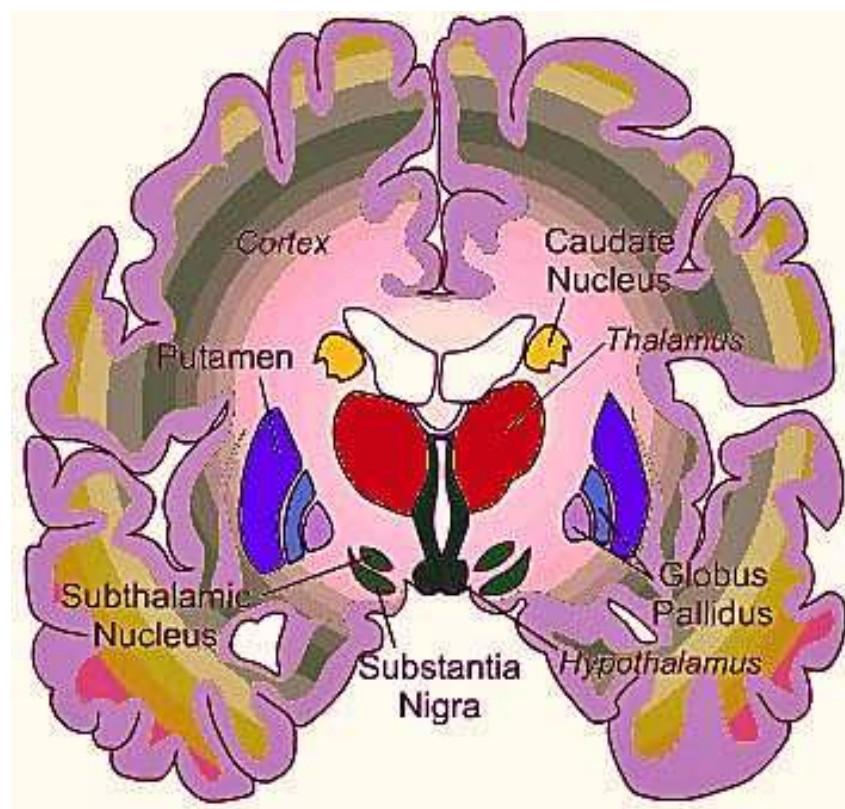
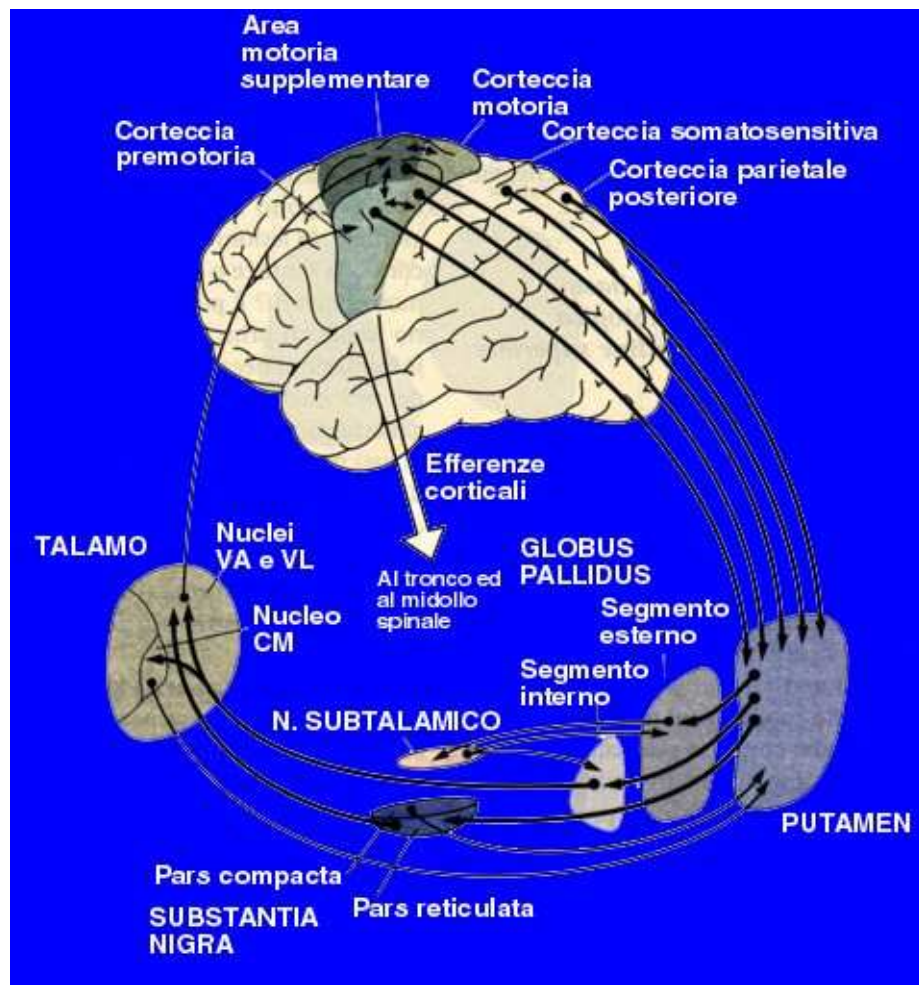
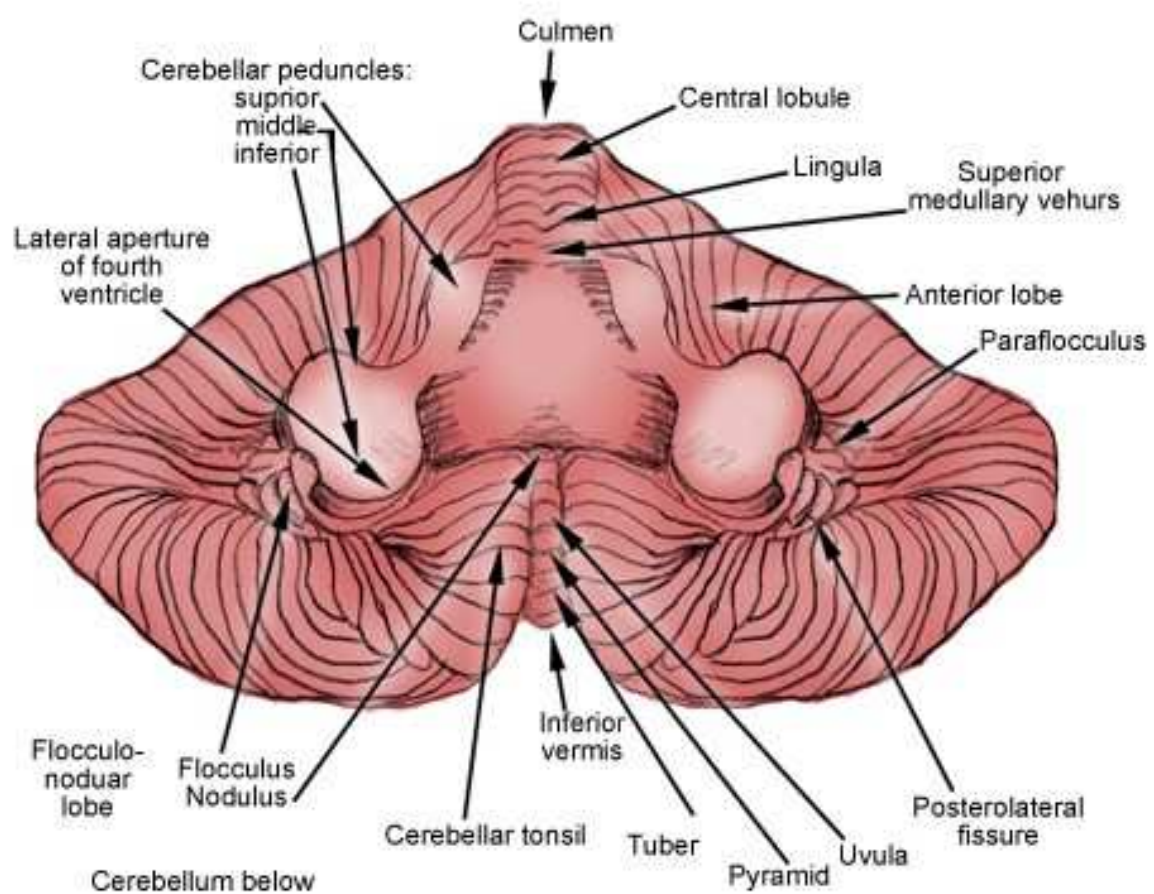
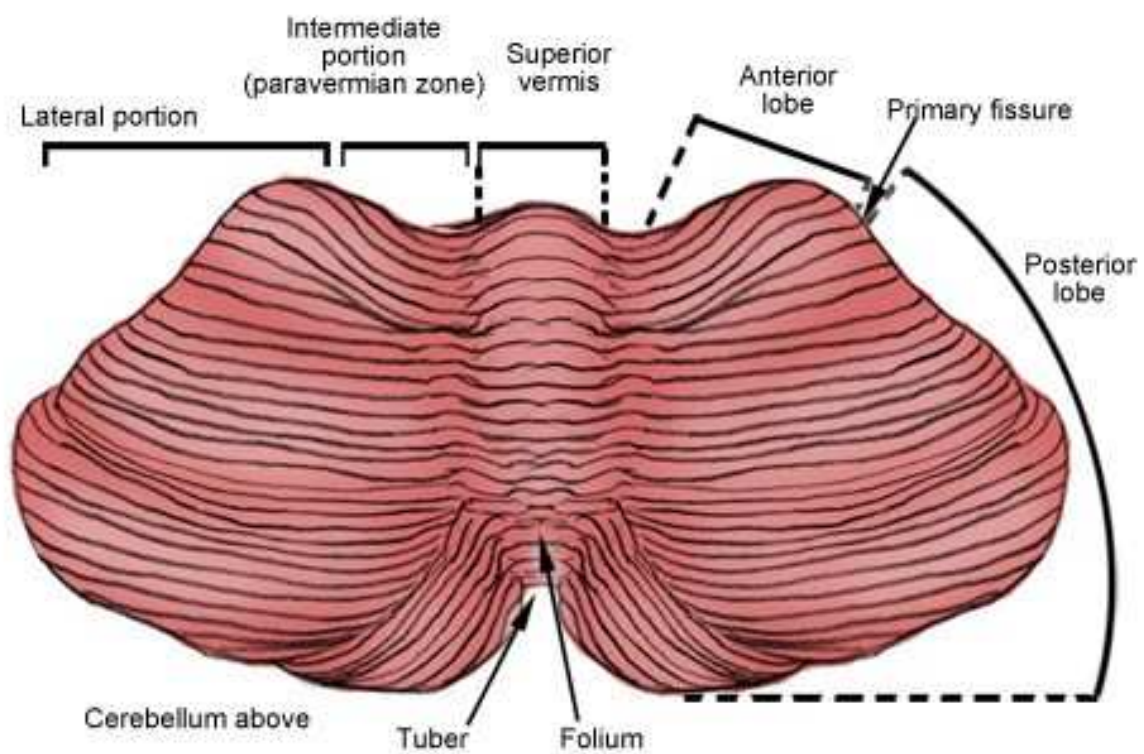


FIG. A - Schema dell'atto riflesso di controllo della postura e del tono neuro-muscolare.

DA A. LARIERE - LA RIEBOCAZIONE FISICA (I Vol.)
SPERLING e KUPFER, MI 1972 - ADATTATO -







§ 5) 5° APPROFONDIMENTO: EMISFERI CEREBRALI DI PAOLO COGORNO, TRATTO DA [HTTP://WWW.GEAGEA.COM/11INDI/11_12.HTM](http://www.geagea.com/11INDI/11_12.HTM) e CERVELLO DIVISO

I due emisferi cerebrali rappresentano simbolicamente un modello di "coppia di opposti" che interagiscono sinergicamente e costituiscono di fatto una unica unità funzionale per l'adattamento e lo sviluppo del "sistema uomo". Uno degli aspetti più interessanti e peraltro ben poco chiari del nostro cervello riguarda la caratteristica configurazione dicotomica o bicompartimentale della corteccia cerebrale rappresentata dai suoi due emisferi. Gli emisferi cerebrali destro e sinistro sono le strutture nervose più recenti (neocortex) dal punto vista filogenetico, sono quasi identiche e poste in maniera speculare l'una rispetto all'altra; gli emisferi "parlano" tra di loro tramite un enorme fascio di fibre che li collega, chiamato corpo calloso; molte informazioni sul loro funzionamento provengono dallo studio di pazienti che avevano subito la resezione chirurgica di queste fibre e che conseguentemente incarnavano un specie di "cervello diviso".

L'emisfero sinistro controlla i movimenti e la sensibilità della parte destra del corpo e viceversa, ciò è dovuto al fatto che le fibre nervose provenienti dai due emisferi cerebrali si incrociano a livello del midollo allungato (la parte terminale dell'encefalo). I due emisferi differiscono anche per dimensione: l'emisfero destro sembrerebbe essere più pesante e con la corteccia più spessa; l'emisfero sinistro ha la porzione temporale più estesa rispetto al destro. Le differenze funzionali tra i due emisferi non si limitano al controllo della motricità e della sensibilità del corpo umano ma riguardano anche una diversa specializzazione rispetto alle funzioni cognitive; più in generale, si può dire che l'emisfero sinistro è più specializzato nelle funzioni linguistiche (e quindi nella comunicazione) mentre il destro nelle funzioni che implicano una elaborazione di tipo "visuo-spaziale".

Da un punto di vista filogenetico, si può dire che la preferenza manuale destra (e forse anche la specializzazione dell'emisfero sinistro per il linguaggio) risale ad alcuni milioni di anni fa e sembra essere una peculiarità specie-specifica dell'homo sapiens, in quanto le "asimmetrie funzionali" presenti nelle altre specie animali sono di poco rilievo e talvolta dubbie. È molto probabile che la specializzazione emisferica nell'uomo abbia avuto come tappa evolutiva fondamentale quella della stazione eretta; questa "conquista evolutiva" ha consentito all'uomo un controllo più ampio dello spazio e la possibilità di utilizzare gli arti superiori, le mani, per manipolare oggetti e stimolare quindi una specializzazione funzionale delle due metà del cervello. Una ulteriore considerazione riguarda il fatto che originariamente il linguaggio era di tipo gestuale e quindi la mano destra (controllata dall'emisfero sinistro) essendo più abile nelle sequenze motorie fini, ha avuto un ruolo importante nello sviluppo della comunicazione che successivamente sarebbe diventata di tipo verbale; ciò conferma inevitabilmente la peculiarità dell'emisfero sinistro nelle funzioni linguistiche.

L'emisfero sinistro: è stato per molto tempo il più studiato dal punto di vista neuropsicologico a causa del suo coinvolgimento nei processi linguistici e quindi del suo "valore localizzatore" nello studio delle lesioni cerebrali; già nel 2500 a.C. circa, i medici egiziani segnalavano la stretta associazione tra disturbi del linguaggio e paralisi del lato destro del corpo; questo emisfero sembrerebbe avere funzioni più specifiche del suo controlaterale. Per quanto riguarda livelli alti di elaborazione cognitiva, questo emisfero sembrerebbe avere una specializzazione nei processi di analisi e categorizzazione; in altre parole nella capacità di scomporre analiticamente una configurazione globale nei suoi elementi costituenti (sia questa una figura, un problema o un concetto).

L'emisfero destro: è stato senz'altro meno studiato probabilmente a causa della sua relativa "asintomaticità" nel caso di lesioni cerebrali, e solo da pochi anni è stata studiata a fondo la sua peculiarità per le prestazioni visuo-spaziali. Questo emisfero sembra collegato più dell'altro al lato affettivo ed emotivo del comportamento; considerando

l'aspetto filogenetico, alcuni esperimenti hanno dimostrato che l'emisfero destro del ratto ha un ruolo predominante nei comportamenti aggressivi ed emotivi, inoltre è stata postulata l'esistenza di una relazione tra comportamenti di paura, attacco, lotta e fuga (comportamenti che nei nostri predecessori erano strettamente collegati alla conservazione del territorio) e la capacità di organizzare una rappresentazione mentale dello spazio fisico. Da un punto di vista funzionale questo emisfero è specializzato nella elaborazione degli stimoli visivi, nella rappresentazione mentale dello spazio e del tempo (ad esempio nel ruotare mentalmente una figura), nel riconoscimento dei volti non conosciuti, nel riconoscimento delle espressioni facciali (spesso espressione di stati emotivi) nella percezione e nella produzione della musica. Considerando il funzionamento di questo emisfero rispetto a funzioni cognitive gerarchicamente superiori, una serie di dati sperimentali ne mette in rilievo la peculiarità nei processi di sintesi e nella percezione della globalità di una struttura, (figura, problema, o concetto che sia), partendo dagli elementi che la compongono. Per esempio nel caso di una immagine, la capacità di unire l'insieme dei dettagli percependo la figura nel suo insieme.

La neuropsicologia sembra non prendere in considerazione modelli definiti "fantasiosi", come quello che attribuirebbe all'emisfero sinistro il pensiero logico-razionale ed al destro il pensiero creativo ed artistico. A questo proposito credo che vadano fatte alcune considerazioni: è indubbio che i due emisferi funzionino come un'unica struttura, i dati sulla plasticità neuronale del nostro cervello (il fatto che in caso di lesioni del tessuto nervoso, altre aree, a volte nell'emisfero opposto a quello leso, sostituiscano funzionalmente quelle "morte") sono molto consistenti, ciò non toglie nulla, e quindi non è in opposizione al fatto che i due emisferi abbiano una certa specificità anche nel funzionamento a livello "superiore". Il modello "emisfero sinistro - pensiero razionale ed emisfero destro - pensiero creativo", se non viene inteso come una rigida dicotomia, è in realtà coerente a molte osservazioni rilevate sia nella esperienza clinica che psicoanalitica.

Bibliografia: "Hemispheric laterality in animals and the effect of early experience." Denenberg V.H. in "Behavioural and Brain sciences", 4; 1-149, 1981. - "Global versus local processing: is there a hemispheric dicotomy?" Boles D.B. in " Neuropsychologia" 22: 445-455, 1984.

Alla problematica della diversità tra i due emisferi appartiene il discorso sulla dominanza con la distinzione tra le forme patologiche di Aprassia e alla problematica del cervello diviso appartiene lo studio di tutte le malformazioni del Corpo calloso.

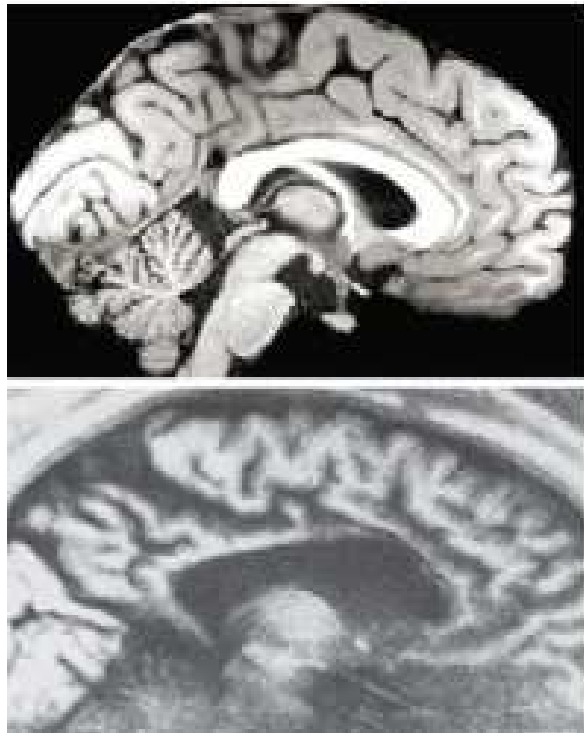
Storia dei pazienti dal cervello diviso

A partire dagli anni sessanta, gli scienziati hanno studiato intensamente un piccolo gruppo di pazienti sottoposti a un intervento radicale di neurochirurgia. Queste persone hanno dato molto alle neuroscienze – ma fra poco non ci saranno più.

Nei primi mesi dopo l'intervento, fare la spesa era una cosa da perdere le staffe. In piedi davanti al bancone del supermercato, Vicki vedeva un articolo sullo scaffale e sapeva di volerlo mettere nel carrello – ma non ci riusciva. «Allungavo la destra verso la cosa che volevo, ma poi arrivava la sinistra e diventava una specie di bisticcio», racconta. «Parevano due magneti che si respingono.» Fare la spesa settimanale significava due e anche tre ore di sofferenza. Anche vestirsi era una sfida: non riusciva a tenere insieme quello che voleva mettersi e quello che facevano le sue mani. A volte finiva per trovarsi

addosso tre completi diversi. «Mi toccava buttare tutto sul letto, fare un gran respiro e ricominciare da capo.»

Per un aspetto essenziale, però Vicki stava meglio di prima dell'intervento. Non aveva più attacchi epilettici, che prima erano così forti da renderle la vita quasi insopportabile. Una volta si era accasciata sul piano di un vecchio forno, e le bruciature le avevano lasciato profonde cicatrici sulla schiena. «Davvero non riuscivo a funzionare», dice. Quando, nel 1978, il suo neurologo le parlò di un intervento di neurochirurgia, radicale ma pieno di rischi, che avrebbe potuto esserle d'aiuto, ebbe pochissime esitazioni. Se le cose avessero dovuto volgere al peggio, sapeva che di sua figlia piccola si sarebbero presi cura i suoi genitori. «Però ovviamente ero preoccupata», dice. «Quando ti fai dividere il cervello in due, non è che poi si rimette insieme». Perché



... il tessuto calloso del cervello sano (bianco brillante nell'immagine in alto) si ritrae dopo la callosotomia, lasciando solo il ventricolo (nero)

Nel giugno del 1979, in un'operazione durata quasi 10 ore, i medici crearono una sorta di «tagliafuoco», come si fa contro gli incendi, per contenere gli attacchi di Vicki, tagliando il suo corpo calloso, il fascio di fibre neurali che collega i due lati del cervello. Questo drastico intervento, chiamato callosotomia, stacca i collegamenti tra i due lati della neocorteccia, la sede del linguaggio, del pensiero cosciente e del controllo dei movimenti. Le difficoltà di Vicki nel supermercato erano dovute a un cervello che si comportava, per certi aspetti, come se in esso ci fossero due menti separate.

Dopo circa un anno, le difficoltà di Vicki diminuirono. Per la maggior parte, era tornata se stessa: affettava verdure, si allacciava le scarpe, giocava a carte, faceva addirittura sci d'acqua. Quel che Vicki però non poteva sapere era che l'intervento che aveva subito avrebbe fatto di lei un'involontaria superstar delle neuroscienze. La donna fa parte infatti di un gruppo di meno di una dozzina di pazienti split brain, dal «cervello diviso», il cui cervello e il cui comportamento sono stati oggetto di innumerevoli ore di

esperimenti, centinaia di lavori scientifici, e citazioni in praticamente tutti i testi di psicologia della scorsa generazione. Adesso però i loro ranghi si stanno assottigliando.

Una coppia di macchine separate

Grazie allo studio di questo gruppo, gli scienziati ora sanno che il cervello sano può somigliare a una coppia di macchine nettamente diverse, cablate fra loro e costantemente impegnate a scambiarsi torrenti di dati. Ma una volta tagliato il cavo primario, l'informazione – parole, oggetti, immagini – presentata a un emisfero viene ignorata dall'altro. Michael Gazzaniga, studioso dei processi cognitivi all'Università della California a Santa Barbara, e «grande vecchio» della moderna ricerca sui cervelli divisi, dice che, anche dopo mezzo secolo di lavoro con questi pazienti, ancora prova un brivido quando osserva gli effetti dell'interruzione del collegamento. «Ti trovi con un paziente dal cervello diviso che fa una delle solite cose – gli fai vedere un'immagine e lui non sa dire di che si tratta. Però riesce a pescare proprio quell'oggetto da una sacca piena di cose», dice Gazzaniga. «Il cuore ti balza in gola!»

L'idea di una dicotomia della coscienza ha colpito il grande pubblico, ed è stata fortemente esagerata nella nozione di «cervello destro creativo». Il lavoro con questi pazienti ha evidenziato le differenze tra i due emisferi, rivelando per esempio che in genere l'emisfero sinistro ha il ruolo guida per l'elaborazione della parola e del linguaggio, mentre quello destro è specializzato nel trattamento dello spazio e nel riconoscimento dei visi. «Questo lavoro ci ha fatto vedere che tutti e due gli emisferi sono assai competenti nella maggior parte delle cose, ma ci presentano due istantanee assai diverse del mondo», dice Richard Ivry, direttore dell'Institute of Cognitive and Brain Sciences dell'Università della California a Berkeley. L'idea di una dicotomia della coscienza ha colpito il grande pubblico, ed è stata fortemente esagerata nella nozione di «cervello destro creativo».

Ma le ulteriori ricerche condotte sui pazienti con il cervello diviso hanno dato un quadro più ricco di sfumature. Il cervello non è fatto come un computer, con sezioni specifiche dell'hardware incaricate dell'esecuzione di certi compiti. È più simile a una rete di computer connessi da enormi e attivissimi cavi a banda larga. La connettività tra le regioni attive del cervello si sta rivelando altrettanto importante, se non di più, delle operazioni svolte dalle sue singole parti. «Nei pazienti dal cervello diviso, si vede l'impatto che può avere lo scollegamento di un'enorme porzione della rete, senza che siano danneggiati i singoli moduli specifici», dice Michael Miller, psicologo dell'Università della California a Santa Barbara.

David Roberts, primario di neurochirurgia al Dartmouth-Hitchcock Medical Center di Lebanon, New Hampshire, che ha operato alcuni dei pazienti di questo gruppo e lavorato in stretta collaborazione con Gazzaniga, trae un'importante lezione dalle ricerche su questo tema. «Nelle facoltà di medicina, e nella scienza in generale, si sottolinea moltissimo l'importanza dei grandi numeri, degli esami di laboratorio, della diagnostica e della significatività statistica», dice Roberts – tutte cose cruciali quando si tratta, diciamo, di valutare un nuovo farmaco. Ma il gruppo dei pazienti split brain gli ha fatto prendere coscienza di quante cose si possono capire a partire da un caso singolo. «Ho imparato, alla fine, che un singolo individuo, studiato bene e riflettendoci sopra, può consentirci di trarre conclusioni che si applicano a tutta la specie umana», dice.

Le tecniche di imaging cerebrale oggi sono divenute il modo più usato per osservare le funzioni cerebrali, rendendo superfluo, secondo molti ricercatori, lo studio dei pazienti split brain. Ma non tutti sono d'accordo. Oggi, i pazienti dal cervello diviso sono sempre più avanti negli anni; qualcuno è morto, uno ha avuto un colpo apoplettico, e in generale l'età li ha resi meno capaci di sopportare lunghe e impegnative sessioni di osservazione e concentrazione. L'intervento, già molto raro, è stato soppiantato da farmaci e procedure chirurgiche meno drastiche. Nel frattempo, le tecnologie di visualizzazione

dell'attività cerebrale sono divenute il modo più usato per osservare le funzioni cerebrali, dato che gli scienziati possono semplicemente osservare quali aree sono attive durante l'esecuzione di un compito.

Per Miller, Ivry e Gazzaniga, però, i pazienti dal cervello diviso in due restano una risorsa inestimabile. Le tecniche di visualizzazione possono confermare, per esempio, che il lato sinistro del cervello è più attivo di quello destro nell'elaborazione del linguaggio. Ma questo trova un'illustrazione plastica nei pazienti split brain, che possono non essere in grado di leggere ad alta voce una parola come «padella» quando la si presenta all'emisfero destro, ma sono in grado di indicarne esattamente il disegno. «Questo ci dà il senso di una capacità di lettura dell'emisfero destro, che però non può accedere al sistema motorio per produrre il parlato», dice Ivry. «La visualizzazione dell'attività cerebrale è utilissima per dirci dove succede una cosa», aggiunge, «ma il lavoro con i pazienti può dirci come succede».

Un cavo tagliato

La resezione del corpo calloso è stata usata come trattamento per le forme più gravi di epilessia a partire dagli anni quaranta, su un gruppo di 26 pazienti a Rochester, New York. L'obiettivo era tenere confinata la tempesta elettrica dell'attacco epilettico a uno solo dei due lati del cervello. All'inizio, non sembrò funzionare. Nel 1962, però, un paziente esibì un miglioramento significativo. Anche se non è mai diventato la strategia terapeutica preferita – è invasivo e rischioso, e in molti pazienti i sintomi possono essere attenuati con farmaci – l'intervento è comunque considerato una tecnica di ultima istanza per i casi intrattabili di epilessia. I ricercatori che avevano studiato i primi pazienti split brain avevano concluso che la separazione non influiva sul pensiero o sul comportamento.

Per Roger Sperry, che allora era un neurobiologo e neuropsichiatria al California Institute of Technology, e Gazzaniga, graduate student del suo laboratorio, i pazienti dal cervello diviso offrivano un'opportunità senza pari per esplorare la lateralizzazione del cervello umano. A quei tempi, erano divise anche le opinioni sull'argomento. I ricercatori che avevano studiato i primi pazienti split brain negli anni quaranta avevano concluso che la separazione non influiva in modo osservabile sul pensiero o sul comportamento. (Gazzaniga e altri sospettano che queste prime resezioni fossero incomplete, cosa che potrebbe spiegare anche l'assenza di effetti positivi sugli attacchi epilettici). Di contro, gli studi condotti da Sperry e colleghi negli anni cinquanta mostravano forti alterazioni delle funzioni cerebrali negli animali cui era stata praticata la resezione del corpo calloso. Per Sperry e Gazzaniga questa discrepanza divenne un'ossessione, e i pazienti dal cervello diviso sembrarono loro un modo di cercare risposte.

Il loro primo paziente fu un uomo indicato come W. J., un ex-paracadutista della seconda guerra mondiale i cui attacchi epilettici erano cominciati dopo che un soldato tedesco lo aveva colpito alla testa con il calcio del fucile. Nel 1962, dopo l'operazione, Gazzaniga condusse un esperimento in cui chiedeva a W. J. di premere un pulsante ogni volta che vedeva un'immagine. I ricercatori presentavano poi delle immagini brevissime di lettere dell'alfabeto, lampi di luce e altri stimoli o nella parte sinistra o nella parte destra del suo campo visivo. Dato che l'elaborazione del campo visivo sinistro avviene nell'emisfero destro, e viceversa, presentando brevissime immagini all'uno o all'altro dei due lati si trasmettono le informazioni solo all'emisfero voluto.

Con gli stimoli presentati all'emisfero sinistro, W. J. non mostrava nessuna stranezza; premeva semplicemente il pulsante e diceva agli scienziati quel che vedeva. Con l'emisfero destro, W. J. diceva di non vedere nulla, ma la sua mano sinistra premeva regolarmente il pulsante ogni volta che compariva un'immagine. «Né la destra né la sinistra sapevano quel che stava facendo l'altra parte», dice Gazzaniga. Fu una scoperta

che sconvolse tutti i paradigmi, mostrando che il cervello è diviso più a fondo di quanto mai nessuno avesse previsto.

Di colpo, si scatenò la corsa ad approfondire il mondo delle funzioni lateralizzate. Ma trovare altri pazienti da studiare si rivelò difficile. Gazzaniga stima che i pazienti su cui è stata praticata la callosotomia siano almeno 100, e forse parecchi di più. Ma le persone candidate all'operazione tendono ad avere anche altri significativi problemi di sviluppo o cognitivi; quelli in cui il taglio è stato perfettamente preciso e che sono abbastanza sani, in termini neurologici, da poter essere utili ai ricercatori, sono in numero limitato. Per un certo tempo, Sperry, Gazzaniga e colleghi si chiesero se ci sarebbe stato mai qualcuno come W. J. Ma dopo aver preso contatto con molti neurochirurghi, preso accordi con centri di trattamento dell'epilessia e valutato molti potenziali pazienti, furono infine in grado di identificare qualche persona adatta in California, e poi un gruppo nella zona orientale degli Stati Uniti, di cui fa parte Vicki.

Prime scoperte

Gazzaniga può passare in rassegna i nomi dei suoi «pazienti dalla pazienza infinita» con la facilità di un nonno che recita orgogliosamente i nomi dei nipotini – W. J., A. A., R. Y., L. B., N. G. Per motivi di riservatezza, sono noti nella letteratura scientifica solo con le iniziali. (Vicki ha acconsentito a essere identificata in questo articolo, purché non fossero pubblicati il suo cognome e il suo luogo di residenza). Nel maggio scorso, intervenendo al convegno annuale della Society of Neurological Surgeons, a Portland, Oregon, Gazzaniga ha mostrato spezzoni sgranati di un esperimento condotto nel 1976 con il paziente P. S., che al tempo aveva appena 13 o 14 anni. Gli scienziati volevano vedere come rispondeva alle parole scritte presentate solo al suo emisfero destro.

Nel video viene chiesto al ragazzo qual è la sua ragazza preferita, ma la parola «ragazza» si accende brevemente solo per il suo emisfero destro. Come previsto, il ragazzo non riesce a rispondere verbalmente. Si stringe nelle spalle e scuote la testa, indicando che non vede alcuna parola. Ma poi fa una risatina. È una di quelle risatine con cui le persone si tradiscono, la colonna sonora di quando ci si fa rossi in viso. Il suo emisfero destro il messaggio lo ha visto, ma quello verbale, il sinistro, ne rimane inconsapevole. Poi, con la mano sinistra, lentamente, il ragazzo sceglie tre tessere dello Scarabeo dall'assortimento davanti a lui. E le allinea a formare L-I-Z; il nome, siamo certi di non sbagliare, della più carina della classe! «Questo ci ha detto che riusciva a comprendere il linguaggio verbale con l'emisfero destro», mi ha detto in seguito Gazzaniga. «È stato uno dei primi casi che confermavano che la capacità di linguaggio può anche essere bilaterale – era in grado di rispondere a delle domande mediante il linguaggio con tutti e due i lati.»

Le implicazioni di queste prime osservazioni, dice Miller, sono state «enormi». Mostravano infatti che «l'emisfero destro sta vivendo la sua propria esperienza dell'aspetto del mondo, che non può più esprimere se non attraverso i gesti e il controllo della mano sinistra». Qualche anno dopo i ricercatori scoprirono che anche Vicki aveva delle capacità verbali nell'emisfero destro. La callosotomia totale staccava sempre i collegamenti, ma agiva anche in modi assai diversi da una persona all'altra.

Un interprete nel cervello

Nel 1981, Sperry ottenne il premio Nobel per la medicina per le sue scoperte sul cervello diviso («Lo meritava», dice Gazzaniga.) Sperry è morto nel 1994, ma a quel punto la guida del gruppo era passata a Gazzaniga. Il nuovo secolo vide impegnati lui e gli altri studiosi del cervello diviso su un altro mistero: malgrado gli spettacolari effetti della callosotomia, W. J. e i successivi pazienti non hanno mai riferito di sentirsi men che interi. Come ha scritto più volte Gazzaniga: gli emisferi non sentono l'uno la mancanza dell'altro.

Gazzaniga ha sviluppato quella che chiama "teoria dell'interprete" per spiegare come mai le persone – compresi i pazienti split brain – hanno un senso unitario del sé e della vita mentale. L'ha elaborata a partire da compiti in cui si chiedeva a un paziente dal cervello diviso di spiegare a parole, il che richiede l'emisfero sinistro, un'azione che era stata richiesta ed eseguita unicamente da quello destro. «L'emisfero sinistro inventava una risposta a posteriori che fosse adatta alla situazione» In uno dei suoi esempi preferiti, accendeva brevemente la parola «sorriso» per l'emisfero destro di un paziente, e la parola «faccia» per il sinistro, per poi chiedere al paziente di disegnare ciò che aveva visto. «La sua mano destra disegnò una faccia sorridente», ricorda Gazzaniga. «“Perché l'hai fatta così?” ho chiesto. E lui: “Cosa vuole, una faccia triste? A chi piacciono le facce tristi?”» L'interprete del cervello sinistro, dice Gazzaniga, è quello che tutti usano per cercare di spiegarsi ciò che accade, filtrare l'assalto delle informazioni in entrata e costruire narrazioni che aiutano a dar senso al mondo.

Gli studi sui cervelli divisi costituiscono «un patrimonio di studi incredibile», commenta Robert Breeze, neurochirurgo dell'Ospedale dell'Università del Colorado ad Aurora, dopo aver seguito la lezione di Gazzaniga l'anno scorso. Ma, come per molti altri esperti del campo, a suo avviso la ricerca sui cervelli divisi è ormai superata. «Oggi abbiamo tecnologie che ci consentono di vedere queste cose» – strumenti di visualizzazione come la risonanza magnetica funzionale (fMRI), che mostrano i siti delle funzioni cerebrali in grande dettaglio. Miller però dissente. «I pazienti di questo tipo possono dirci cose che la fMRI non potrà dirci mai», dichiara.

Connessioni profonde

Altri ricercatori stanno studiando il ruolo delle comunicazioni sub-corticali (attività studiate da Paul MacLean nei 3 cervelli cervello antico, medio e nuovo) nel coordinamento dei movimenti delle due mani. I pazienti con cervello diviso non hanno grandi difficoltà nell'eseguire compiti che richiedono due mani. Nel 2000, un gruppo diretto da Liz Franz all'Università di Otago, in Nuova Zelanda, ha chiesto a dei pazienti dal cervello diviso di eseguire dei compiti che richiedono due mani, alcuni a loro familiari e altri nuovi. Hanno trovato che un paziente, esperto pescatore, riusciva a mimare l'atto di legare la lenza ma non quello, poco familiare, di infilare il filo nella cruna di un ago. La Franz ha concluso che le abilità «bimanuali» praticate a lungo sono coordinate a livello subcorticale, e quindi le persone dal cervello diviso sono in grado di coordinare senza intralci le due mani.

Miller e Gazzaniga hanno anche cominciato a indagare il ruolo dell'emisfero destro nel ragionamento morale. Si tratta di una di quelle funzioni di alto livello di cui l'emisfero sinistro era considerato il monarca assoluto. Negli ultimi anni, però, le indagini di visualizzazione dell'attività cerebrale hanno mostrato che l'emisfero destro è profondamente coinvolto nel trattamento delle emozioni, intenzioni e credenze degli altri – cioè in quella che molti scienziati hanno preso a chiamare «teoria della mente». Per Miller, questo campo di ricerca illustra perfettamente il valore degli studi sui cervelli divisi, perché gli strumenti di visualizzazione, da soli, non arrivano a darci le risposte.

Un'etica a metà

In un lavoro iniziato nel 2009, i ricercatori hanno presentato a due pazienti dal cervello diviso una serie di storie, in ciascuna delle quali si parlava di danni provocati accidentalmente o intenzionalmente. L'obiettivo era capire se, secondo quei pazienti, una persona che intende avvelenare il suo capo, ma non ci riesce perché scambia lo zucchero per veleno per topi, è o no allo stesso livello morale di uno che uccide accidentalmente il suo capo avendo scambiato il veleno per topi per zucchero. (La maggior parte della gente conclude che il primo è moralmente più reprimibile.) I ricercatori leggevano le storie ad alta voce, il che vuol dire che a riceverle era l'emisfero sinistro, e chiedevano risposte

verbali, in modo che fosse ancora l'emisfero sinistro, guidato dal meccanismo interprete, a elaborare ed esprimere la risposta. Riuscivano i pazienti split brain a dare il convenzionale giudizio morale usando solo questo lato del cervello? No. Secondo il loro ragionamento, i due scenari erano moralmente equivalenti. Il risultato fa pensare che per questo tipo di ragionamenti siano necessari tutti e due i lati della corteccia.

Questo però presenta un altro enigma, perché amici e parenti dei pazienti dal cervello diviso non notano in loro modi di ragionare insoliti o insufficienze nella teoria della mente. Il gruppo di Miller suppone che nella vita quotidiana altri meccanismi di ragionamento potrebbero compensare gli effetti della sconnessione che si evidenziano in laboratorio. E ha in programma di verificare l'idea.

Michael Gazzaniga nel suo laboratorio ha lavorato per mezzo secolo con i pazienti split brain. Mentre si assottigliano le opportunità di far ricerca sui cervelli divisi, Gazzaniga è occupatissimo a cercare di convertire in formato digitale l'archivio delle registrazioni delle prove condotte con i membri di questo gruppo, alcune delle quali risalgono a più di 50 anni fa. «Vedevamo un sacco di cose stupefacenti, e anche altri dovrebbero averne la possibilità grazie a questi video» Forse, aggiunge, altri ricercatori potranno addirittura scoprire qualcosa di nuovo.

Altri pazienti dal cervello diviso potrebbero rendersi disponibili – ce n'è un piccolo gruppo in Italia, per esempio; ma con la concorrenza delle ricerche basate su tecniche di visualizzazione e tante delle maggiori scoperte ormai alle sue spalle, Gazzaniga ammette che i giorni di gloria di questo campo di indagine sono probabilmente al tramonto. «In termini di pazienti sottoposti alle prove, sta finendo» Però aggiunge: «Faccio fatica a dire che è finita». E forse non lo è – fino a che ci sono scienziati che si spingono ad affrontare nuove domande sulle funzioni lateralizzate del cervello, la sua connettività e le sue comunicazioni, e fino a quando Vicki e i suoi compagni saranno in giro e disposti a partecipare alla scienza. In realtà, in tutti questi anni, dice Vicki, il suo coinvolgimento non è mai stato una cosa che faceva per sé. «Si è sempre trattato di ottenere informazioni che potessero aiutare gli altri.»



Michael Gazzaniga nel suo laboratorio.

Fig. 1

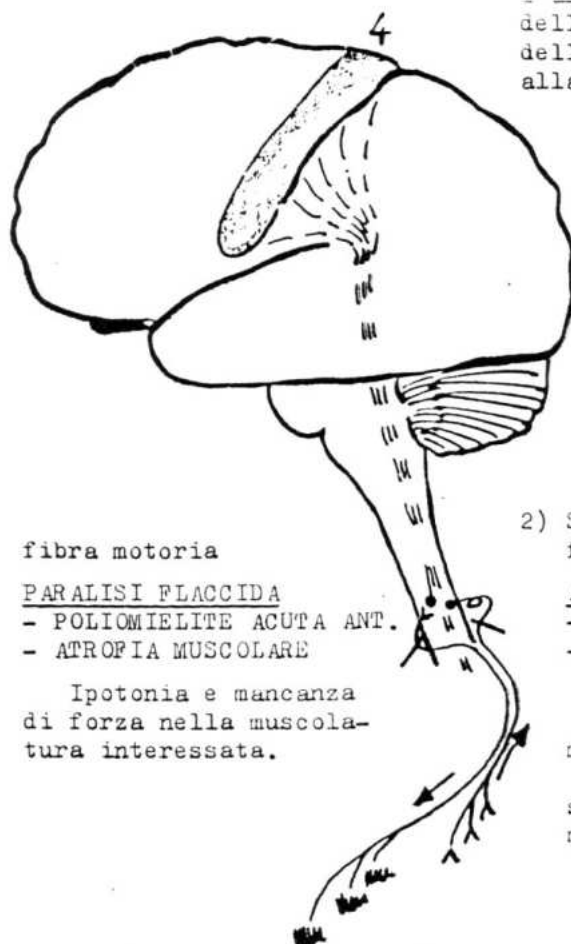
SINTOMATOLOGIA SENSO - PERCETTIVO - RAPPRESENTATIVO - MOTORIA

1) SISTEMA PIRAMIDALE: area 4 e vie.

PARALISI SPASTICA

- QUADRIPIEGIA SPASTICA
- DIPLEGIA SPASTICA
- EMIPARESI SPASTICA

Rigidità in estensione dell'arto inferiore, in flessione dell'arto superiore e blocco della muscolatura interessata alla fonazione.



fibra motoria

PARALISI FLACCIDA

- POLIOMIELITE ACUTA ANT.
- ATROFIA MUSCOLARE

Ipotonia e mancanza di forza nella muscolatura interessata.

2) SISTEMA COMUNE PERIFERICO:
fibra sensitiva

ATASSIA STATICA E DINAMICA

- POLINEURITE
- TABE DORSALE

Anestesia dei territori.
Difficoltà nel mantenimento dell'equilibrio statico.
Incoordinazione e inesatta esecuzione dei movimenti.

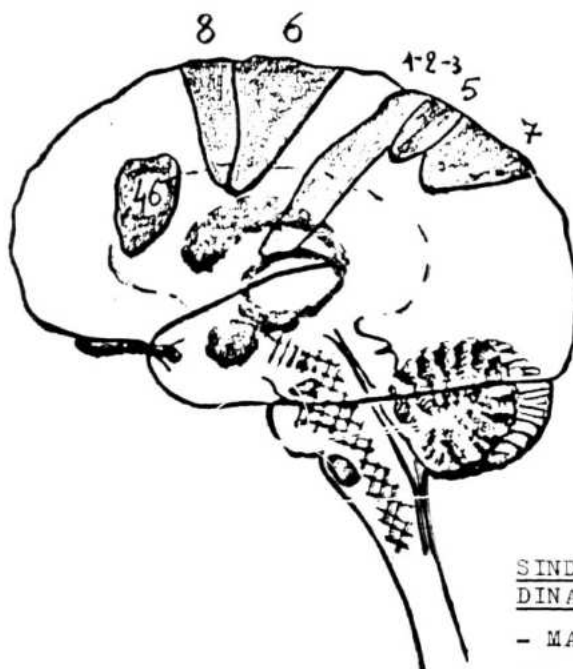
Fig. 2

SINTOMATOLOGIA SENSO-PERCETTIVO-RAPPRESENTATIVO-MOTORIA

3) SISTEMA EXTRAPIRAMIDALE: aree 4,6,8,46, 1-2-3, 5, 7, nuclei della base, sistema reticolare.

- MALATTIE CEREBRALI (vascolari, traumatiche, infettive, neoplastiche e degenerative o atrofiche familiari e acquisite).

SINDROME EXTRAPIRAMIDALE



Rigidità del tono muscolare.
Tremori coreo-atetosici.
Alterazione dei movimenti automatici istintivi.
Tremore a riposo.
Disturbi dell'equilibrio e spasmi di torsione.

4) CERVELLETTO

SINDROME CEREBELLARE STATICA E DINAMICA

- MALATTIE CEREBELLARI

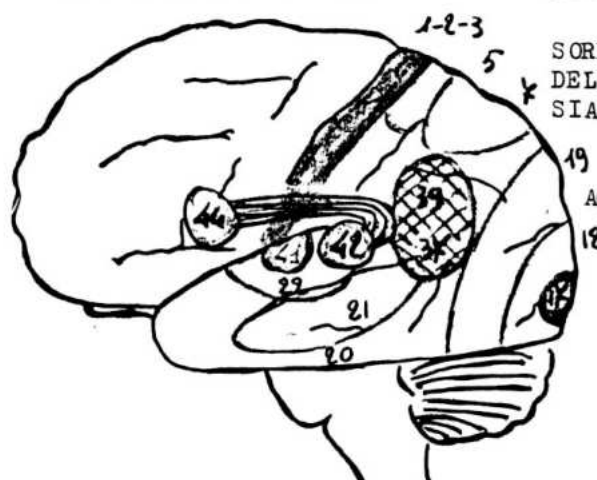
Alterazioni dell'equilibrio statico e dinamico a occhi aperti. Ipermetria, braditeleocinesia, adiadococinesia, tremore terminale o intenzionale, asinergia nei movimenti volontari.

Fig. 3

SINTOMATOLOGIA SENSO PERCETTIVO RAPPRESENTATIVO MOTORIA
Elaborato dagli esiti di lesioni cerebrali circoscritte (Eccles '77)

5) SISTEMA GNOSICO PRASSICO:

SINDROMI CROCIATE MONOLATERALI

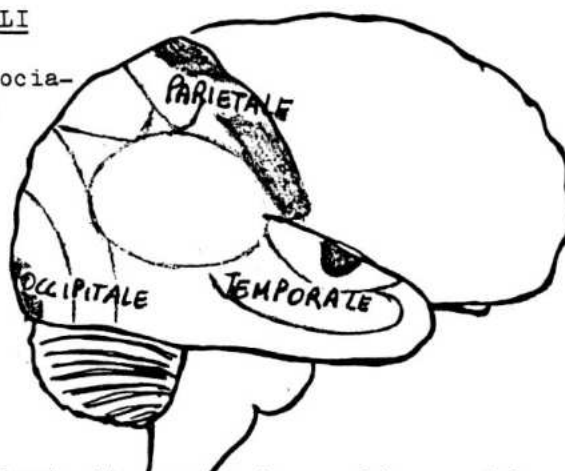


Aree primarie: CECITA' E
SORDITA' CEREBRALI, PERDITA
DELLA LOCALIZZAZIONE E ANESTE-
SIA SULLA SUPERFICIE DEL CORP

Aree secondarie: AGNOSIA
ACUSTICA, OTTICA E TATTILE.

SINDROMI SINISTRE BILATERALI

Aree terziarie di associa-
zione: AFASIA SENSORIALE E
AFASIA MOTORIA (ANARTRIA)
AGRAFIA E ALESSIA
(PER LETTERE E CIFRE)
APRASSIA GESTUALE,
IDEATIVA



SINDROMI DESTRE Aree terziarie di associazione polisensoriale.

MONOLATERALE PARIETALE

ANOSOGNOSIA, APRASSIA DELL'ABBI-
GLIAMENTO,

BILATERALE PARIETALE

ORIENTAMENTO SPAZIO AMBIENTALE.
APRASSIA COSTRUTTIVA, DISGRAFIA
(PER DIREZIONE E RITMO), DISOR-
TOGRAFIA (TRIPLE).

BILATERALE TEMPORALE

MEMORIA DEL RICONOSCIMENTO MUSI-
CALE.
RIPRODUZIONE DELLA LOCALIZZAZIO-
NE SPAZIALE VISIVOMOTORIA.
RICONOSCIMENTO DI IMMAGINI VISI-
VE POCO STRUTTURATE.

Fig. 7

Fig. 4

CORSO ITARD I LIVELLO NEUROFISICITA' CORSO CLIN. BASE di MARCO PAOLO DELLABIANCIA



NEL VISSUTO: DALLA CORPOREITA' AL MOVIMENTO INTENZIONALE
PASSANDO PER I SISTEMI RIFLESSI E AUTOMATICI -

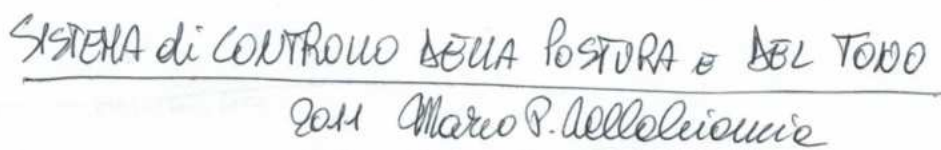
CIÒ CHE SI COGLIE NEU' INFORMAZIONE È PER GRAN PARTE DETERMINATO DALLO STATO CORPOREO CREATIVO E SPECIFICO DEL SOGGETTO (EMBODIED COGNITION) -

MONTE SAN VITO

AGOSTO 2012

CONTENUTI: DESCRIZIONE ANATOMO-FISIOLOGICA ELEMENTARE DEL SNC E SNP E ACCESSORI CON FISSAZIONE DEI CENTRI E DELLE VIE PRINCIPALI - MODELLI DELLE PRASSIE DI JEANNEROD; DEL LINGUAGGIO DI GESCHWIND; DEL CERVELLO DIVISO DI GAZZANIGA E DEL SISTEMA MOTORIO DI LURIA-RANDEL-RIZZOLATTI -

1



Approfondimenti sulle disabilità sensoriali (udito e vista)

PARTE PRIMA: PROBLEMI DELL'AUDIOLESIONE

§ 1) UNA CLASSIFICAZIONE DELLA DISABILITÀ UDITIVA

Secondo la classificazione audiometrica del Bureau international d'audiophonologie, posto che la capacità normale dell'udito di una persona impegnata nel comprendere il discorso verbale di un'altra va da 0 a 120 decibel (dB), la percezione uditiva può essere distinta in 5 livelli a seconda del limite sotto il quale la persona non sente l'altra che parla (in questo caso "parlare" non si riferisce all'ampio spettro che va dal bisbigliare fino all'urlare, ma al discorso pacato di una persona che sta interloquendo con un'altra a distanza di tre o quattro passi) e che, per questo, viene chiamata soglia uditiva per il linguaggio verbale:

1. al primo si colloca la percezione normale, quando la soglia uditiva è inferiore a 20 dB, perciò non sussiste alcuna difficoltà alla percezione della parola;
2. al secondo si colloca la deficienza uditiva leggera, quando la soglia si alza entro lo scarto da 20 a 40 dB, con perdita di alcuni elementi del discorso, ma senza un'evidente limitazione della comprensione del medesimo;
3. al terzo si giunge alla deficienza uditiva media, quando la soglia si fissa tra i 40 e i 70 dB, cioè proprio nella zona d'intensità del discorso verbale normale.
4. Poi c'è la deficienza uditiva severa che si definisce, quando la soglia uditiva si colloca tra i 70 e i 90 dB,
5. ed infine la deficienza uditiva profonda che colloca la soglia sopra i 90 dB e non consente la percezione di alcuna parola.

La deficienza uditiva peggiore, ovviamente, è quella che contraddistingue gli ultimi tre livelli: quella media, perché la persona coglie solo alcune parole del discorso e a sua volta, se ha subito fin dall'infanzia questa limitazione, presenta un proprio discorso verbale molto limitato e senza costruzione morfo-sintattica complessa della frase. Quella severa, perché non sente quasi nulla del parlare altrui e perciò non può comprenderlo, se non cogliendo altri elementi comunicativi non verbali attraverso la vista e può imparare alcune parole solo dopo un lungo processo di rieducazione fonetica realizzato dal Logopedista (attraverso l'uso dello specchio per l'impostazione della bocca, la percezione tattile delle vibrazioni connesse alle risonanze verbali ecc.).

Nella deficienza profonda il soggetto, se nato con tale limitazione, non sente nulla e non acquisisce nessuna parola. In realtà questa classificazione non è che un espediente per tenere un riferimento standard assai semplificato (però molto utile) rispetto alla complessa opera di rilevazione della disabilità uditiva. Perché sappiamo che la percezione uditiva si esercita su suoni e rumori che, sotto forma d'onde sonore raccolte dall'orecchio esterno, pervengono alla membrana del timpano e la fanno vibrare in modo da trasmettere le vibrazioni agli ossicini dell'orecchio medio e così da arrivare a stimolare l'organo del Corti. Un inciampo o una difficoltà della trasmissione del suono lungo questa catena (orecchio esterno e medio) identifica un'ipoacusia di tipo conduttivo che comporta una perdita uniforme d'udito, come quella che abbiamo esemplificato nella classificazione sopra riportata.

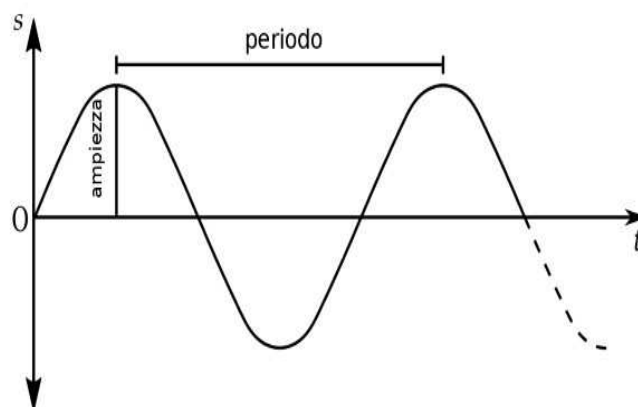
Dall'organo del Corti (chiocciola dell'orecchio interno) parte, poi, l'impulso nervoso che porta l'informazione alla corteccia temporale: se l'inciampo o la perdita sonora si

verifica lungo questo tragitto, si parla di ipoacusia di tipo percettivo o neuro-sensoriale che, notoriamente, comporta una sordità differenziata a seconda delle frequenze (normalmente la perdita è maggiore per le frequenze tra 500 e 2000 hz. che individuano moltissimi fonemi). A tutto ciò si devono poi aggiungere altre considerazioni. Ad esempio, si deve accertare se la sordità sia mono (anacusia) o bi-laterale, perché basta anche il buon funzionamento di un solo orecchio, per comprendere chiaramente il discorso altrui (anche se si perde facilmente la direzionalità del suono); e poi l'uso della protesi.

Il guadagno acustico, ovvero l'amplificazione che può assicurare una protesi acustica è notevole e importante, soprattutto per danni all'orecchio medio e interno, tanto da annullare qualche volta anche totalmente la perdita acustica; tuttavia per il fenomeno del Recruitment (esagerato ed anormale aumento della sensazione sonora in relazione al minimo aumento dell'intensità dello stimolo sonoro), dà spesso una forte distorsione percettiva, tale da comportare anche un vero e proprio dolore all'interno dell'orecchio e conseguentemente il rifiuto dell'uso della protesi.

§ 2) MISURAZIONE DELLA PERCEZIONE ACUSTICA

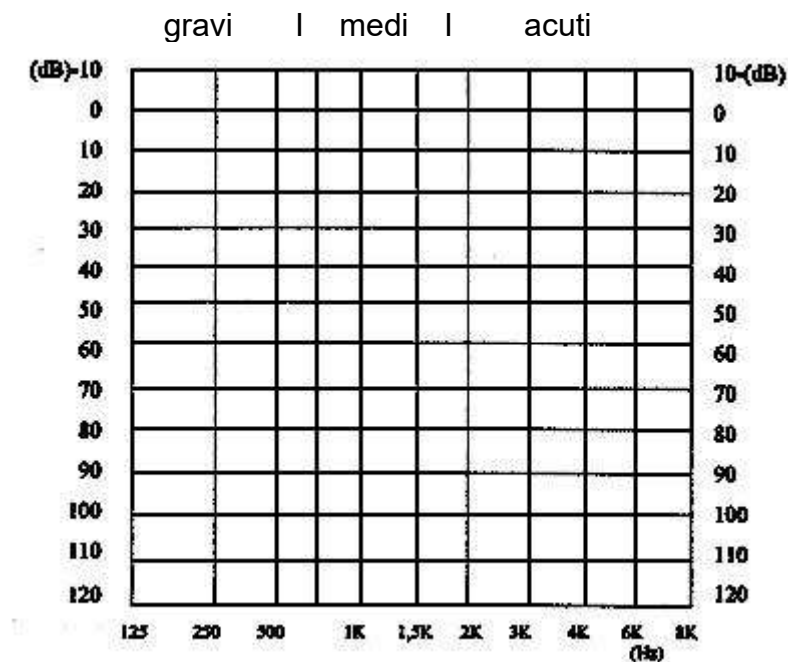
La percezione acustica è determinata dalla vibrazione nell'aria (o nell'acqua) di un corpo che determina delle onde di compressione del mezzo esterno (aria o acqua). Queste onde di compressione raggiungono la membrana del timpano e danno così l'avvio al processo di sensibilità acustica interno che porta delle stimolazioni al lobo cerebrale temporale dove esiste la sede di varie zone uditive destinate a darci una percezione unitaria (comprensione dello stimolo sensibile). L'udibilità³, dunque, si sviluppa in frequenza e in intensità (e in localizzazione che per ora non ci interessa) e solitamente è misurata su di un grafico chiamato Audiogramma. La frequenza è misurata in Hertz o cicli (numero dei periodi) al secondo (Hz), l'intensità (ampiezza) in decibel (dB): la prima ci dà la sensazione di altezza del suono, mentre la seconda ci dà la percezione del (così detto) volume.



Se si prende in considerazione la tabella dell'audiogramma (vedi figura) si può vedere che l'ordinata dell'intensità è distinta in 13 righe mentre l'ascissa della frequenza è distinta in 12 colonne. L'intensità va sull'audiogramma da -10 a + 120 dB, tuttavia si può rappresentare in modo più comprensibile su tre fasce: i suoni lievi vanno fino a 45 dB (che corrisponde alla voce sussurrata); i suoni medi da 45 a 65 (che corrisponde all'intensità

³ Da G. Arluno e O. Schindler, *Handicappati e scuola. Il bambino sordo nella scuola di tutti*. Omega, Torino 1982

normale della conversazione a due metri di distanza); le sonorità più forti da 65 dB (i 100 dB, a seconda della frequenza, corrispondono alla soglia dolorosa). Sempre in relazione all'intensità (prescindendo dalla soglia uditiva per il linguaggio verbale) si può affermare che a) se nell'audiogramma la soglia uditiva di un soggetto è entro i 25 dB, il soggetto è normale; b) se la soglia è compresa tra 25 e 45, il soggetto soffre di lieve ipoacusia (ma non abbisogna di protesi); c) se da 45 a 65, si tratta di ipoacusia media, perciò se si tratta di un bambino, al fine di evitare un ritardo linguistico, è consigliabile la protesi; da 65 a 85 si tratta di ipoacusia grave, e in questo caso il bambino non riesce ad acquisire il linguaggio spontaneamente se non con la protesi che diventa essenziale, a 85 si ha ipoacusia gravissima e sopra i 105, la sordità è totale.



Per fare degli esempi che non tengano in considerazione solo la voce umana:

<u>Sorgente di rumore</u>	<u>Livello sonoro (dB)</u>	<u>Percezione umana</u>
Fruscio di foglie	20-25	Silenzio
Biblioteca	25-35	Silenzio
Conversazione tranquilla	40-50	Possibile deconcentrazione
Strada trafficata	60-70	Interferenza nelle conversazioni
Asciugacapelli	80	Fastidio
Passaggio treno	90	Molto fastidio
Concerto rock	100-110	Molto fastidio
Sirena	120	Dolore
Decollo aereo	130	Dolore

Ma in realtà il livello di percezione dell'intensità è in relazione con la frequenza. Un suono di 60 dB ad una frequenza di 30 Hz non è udibile, lo stesso suono a 200 Hz è perfettamente udibile. Abbiamo suddiviso le frequenze dell'audiogramma in tre parti: quella a sinistra è la zona dei suoni gravi che vanno a strutture del diencefalo e del tronco dell'encefalo per portarsi sulla corteccia del lobo frontale. In tal senso queste frequenze veicolano tendenzialmente messaggi emotivi. Al centro si trova la zona delle frequenze medie, andando ad interessare le circonvoluzioni posteriori dei lobi temporali e perciò adatte a veicolare messaggi razionalmente significativi. La zona degli acuti, poi, sembra stimolare solo l'organo del Corti e non si conoscono le proiezioni cerebrali.

§ 3) ALCUNE CONSIDERAZIONI SULLA SORDITÀ

La sordità non si vede: è riconoscibile solo al momento di comunicare⁴. Così le persone sorde non sempre ricevono da parte degli udenti tutte quelle attenzioni e quella disponibilità loro necessarie. A scuola i coetanei udenti del ragazzo sordo spesso giudicano male alcuni suoi atteggiamenti di chiusura o irritabilità, senza tener conto che non è la sordità di per sé a rendere i sordi diffidenti, aggressivi, irritabili e polemici, quanto lo scontro quotidiano con le barriere che impediscono la comunicazione. L'impossibilità di instaurare con gli altri una relazione significativa espone dunque la persona sorda a una serie di frustrazioni, spesso all'origine di atteggiamenti aggressivi che sono, in effetti, più frequenti nei sordi che negli udenti. Ma, anche qui, non bisogna lasciarsi ingannare dalle apparenze. I comportamenti aggressivi sono, infatti, risposte comuni sia ai sordi che agli udenti: questi ultimi però possiedono una padronanza linguistica che consente loro di convogliare l'emotività in parole, spesso dure e taglienti, e di difendersi attraverso l'ironia e il sarcasmo.

I sordi, invece, per la difficoltà di servirsi del linguaggio verbale soprattutto nelle situazioni di maggior coinvolgimento emotivo, ricorrono spesso al linguaggio del corpo, un linguaggio 'd'azione' in cui scaricano direttamente le frustrazioni. Questo tipo di comportamento viene però giudicato eccessivo e sanzionato con maggior rigore rispetto a quello degli udenti. Un'altra conseguenza della sordità come 'handicap nascosto' è il distacco che spesso gli udenti manifestano quando hanno a che fare con le persone sorde. Tra le ragioni di questo comportamento c'è forse anche il senso di impotenza provato dall'udente di fronte alle difficoltà di comunicazione con la persona sorda, impotenza che provoca una reazione di graduale indifferenza emotiva. Questo può avvenire anche se gli udenti sono i genitori di un bambino sordo. Infatti i genitori che adottano il linguaggio verbale come unica modalità di comunicazione con il proprio figlio sordo rischiano di sperimentare, dopo i primi anni di vita del bambino, un senso di profonda frustrazione per questo rapporto incompleto.

Alcune regole da tenere a mente per comunicare con i sordi: capire e farsi capire⁵: per consentire al sordo una buona lettura labiale la distanza ottimale nella conversazione non deve mai superare il metro e mezzo. La fonte luminosa deve illuminare il viso di chi parla e non quello della persona sorda: bisogna parlare con il viso rivolto alla luce. Chi parla deve tenere ferma la testa. Il viso di chi parla deve essere al livello degli occhi della persona sorda. Occorre parlare distintamente, ma senza esagerare. Non bisogna in alcun modo storpiare la pronuncia. La lettura labiale infatti si basa sulla pronuncia corretta. Si può parlare con un tono normale di voce, non occorre gridare. La velocità del discorso inoltre deve essere moderata: né troppo in fretta, né troppo adagio. Usare possibilmente frasi corte, semplici, ma complete. Non occorre parlare in modo infantile. Mettere in risalto la parola principale della frase. Usare espressioni del viso in relazione al tema del discorso. Non tutti i suoni della lingua sono visibili sulle labbra: fare in modo che la persona sorda possa vedere tutto ciò che è visibile sulle labbra. Quando si usano nomi di persona, località o termini inconsueti, la lettura labiale è molto difficile.

Se il sordo non riesce, nonostante gli sforzi, a recepire il messaggio, anziché spazientirsi, si può scrivere la parola a stampatello, oppure usare, se la si conosce, la dattilologia (l'alfabeto manuale). Anche se la persona sorda porta le protesi acustiche, non sempre riesce a percepire completamente il parlato. Occorre dunque comportarsi seguendo queste regole di comunicazione. Per la persona sorda è difficile seguire una conversazione di gruppo o una conferenza senza interprete. Occorre quindi aiutarlo a capire almeno gli argomenti principali attraverso la lettura labiale, trasmettendo parole e

⁴ Tratto da www.istitutosordiroma.it

⁵ Tratto con modifiche da "Non udire oggi. Come comunicare con le persone sorde", Materiali informativi n. 53, Centro Nazionale Document. Inform. Storia dei Sordi ENS, 'Vittorio Ieralla'

frasi semplici e accompagnandole con gesti naturali. L'iter educativo In Italia e nei paesi occidentali in relazione all'educazione del bambino sordo alla lingua vocale, mostra a grandi linee tre aree: metodi oralisti, metodo bimodale, educazione bilingue.

I metodi oralisti: nell'ambito di questa tipologia sussistono diverse metodiche che hanno la caratteristica comune di non utilizzare alcun segno a supporto della rieducazione al linguaggio verbale, con la convinzione che il gesto uccide la parola. L'altro elemento comune è il forte coinvolgimento della madre nella terapia, con il rischio di confondere il ruolo materno con quello logopedico e conseguenze psicologiche negative. Uno dei più diffusi è il Verbo Tonale, ideato negli anni '50 da Petar Guberina, professore di Linguistica all'Università di Zagabria e quello multidisciplinare di Itala Ripamonti che utilizza anche il gioco con la musica e il ballo per potenziare l'espressività, guardando al bambino nella sua globalità.

Metodo bimodale o misto: ha la caratteristica di utilizzare una doppia modalità, quella acusticoverbale perché si parla e quella visivo-gestuale perché si segna, ma un'unica lingua, l'Italiano. Si accompagna cioè la parola con il segno, ma nella frase viene mantenuto l'ordine delle parole dell'Italiano e, dove non esiste il segno corrispondente, si utilizza la dattilologia o alfabeto dei sordi. Il logopedista lavora sempre su tre livelli: stimolazione fono-acustica, lettura labiale, stimolazione cognitivo-linguistica. È stato proposto da Hilde Schlesinger e diffuso in Italia da un gruppo di logopediste, in una versione rivisitata (il metodo bimodale, diffuso in Italia da Sandra Beronesi, Piera Massoni e Teresa Ossella è descritto in Massoni P. e Maragna S. (1997), *Manuale di logopedia per bambini sordi*, Milano: Franco Angeli).

Educazione bilingue: si tratta di qualcosa di più di un metodo perché il bambino viene esposto contemporaneamente alla lingua vocale e alla lingua dei segni. L'Italiano parlato e scritto viene appreso con la terapia logopedia e per immersione nella comunità degli oralisti, mentre la LIS è acquisita in modo spontaneo e naturale perché viaggia sulla modalità visivo-gestuale, e quindi su un canale integro, e mediante immersione nella comunità dei gestualisti (comunità dei sordi). Alla base c'è la convinzione che la possibilità per il bambino sordo di acquisire una lingua (quella dei segni) con gli stessi tempi e le stesse modalità, con cui i bambini udenti imparano a parlare, porta senz'altro dei vantaggi nel suo sviluppo evolutivo e facilita l'apprendimento della stessa lingua vocale.

§ 4) LA SCUOLA

La scuola rappresenta, in ordine cronologico, la seconda problematica che la famiglia si trova ad affrontare; essa è per il bambino sordo il primo vero e proprio impatto, non mediato dai familiari, con il mondo degli udenti, spesso in un'età che corrisponde alla scuola materna. Il ruolo dei genitori è quello di aiutare e incoraggiare il bambino in questo inserimento che deve diventare integrazione, ma spesso è anche quello di colmare le carenze che spesso l'organizzazione scolastica mostra. Avviene infatti con più frequenza di quanto si possa immaginare, che siano proprio i genitori a dare informazioni sulla sordità agli insegnanti curricolari, che non ne sanno niente; a sostituirsi a casa al lavoro che avrebbe dovuto fare a scuola il docente di sostegno, che non c'è perché nominato in ritardo o perché ha avuto troppe poche ore per poter seguire bene l'allievo o, ancora peggio, non è capace di operare in modo adeguato; a sollecitare il dirigente scolastico perché convochi il GLHI o il GLI, come la legge prevede; a battere i pugni perché l'Ente locale nomini un assistente alla comunicazione.

A volte succede che la famiglia non sia in grado di fare tutto questo perché non ha gli strumenti culturali per imporsi, con risvolti drammatici per l'educazione del bambino sordo; altre volte invece avviene che la situazione sia buona, con docenti motivati e un dirigente scolastico preparato. Dalle indagini condotte emerge infatti che la situazione

scolastica in Italia è molto variegata, ma la famiglia resta comunque il perno dell'inclusione. Più si va avanti nei gradi scolastici, maggiore è l'impegno che si chiede alla famiglia; così avviene che nella scuola superiore, proprio quando i genitori sperano di poter essere meno presenti, invece maggiore diventa la necessità per l'adolescente sordo di avere un supporto sia sul piano affettivo, in quanto i disagi psicologici dell'adolescenza sono spesso acuiti dalla sordità e soprattutto dal prendere veramente coscienza del proprio deficit, sia perché i contenuti scolastici appaiono molto più impegnativi e le difficoltà linguistiche più evidenti.

Fino agli anni '90 la volontà politica di avviare e favorire l'inserimento nelle scuole comuni aveva creato come una sorta di veto, nelle sedi istituzionali, a fare verifiche e bilanci di questa integrazione, quasi con il timore che le critiche potessero implicare il ritorno alle scuole speciali. Poi il Ministero della Pubblica Istruzione ha avviato un processo di revisione critica, con interventi mirati a migliorare la preparazione degli insegnanti di sostegno già di ruolo, attraverso i corsi di alta qualificazione. È così riapparso, dopo anni di appiattimento, il principio che ogni deficit richiede una preparazione professionale specifica e che i disabili sensoriali (sordi e ciechi) hanno necessità differenti dagli altri e possibilità di accedere all'istruzione uguale ai normali, se gli insegnanti sono preparati nell'ambito della comunicazione e della didattica specializzata.

Nel frattempo abbiamo avuto intere generazioni di giovani sordi, che sono usciti dalla scuola con una formazione culturale inferiore alle loro potenzialità. E quando questo non è avvenuto, il merito è stato in gran parte della famiglia. Ma il vero banco di prova dell'integrazione sociale si rivelano, però, le amicizie e gli amori. Se è facile da piccoli giocare insieme perché il contesto comunicativo è semplice, via via che il bambino cresce si accorge che gli amici udenti mostrano fastidio e insofferenza rispetto alle sue ripetute richieste di spiegazione, che a volte vengono poste anche in momenti inopportuni. Più lui cerca di uniformarsi al modello udente, più sente lo sforzo e la fatica per annullare una diversità, che comunque resta perché le barriere comunicative si possono abbattere, ma il deficit non si può cancellare.

Come abbiamo detto, molti di questi ragazzi intorno ai 16 anni entrano in crisi, a volte anche con forme di grave depressione, rispetto al modello udente proposto loro, ed è intorno a quest'età che decidono di andare a conoscere gli altri sordi, avvicinandosi ai circoli dell'ENS, e se trovano un ambiente favorevole imparano la Lingua dei segni, anche quelli che hanno genitori fautori di un rigido oralismo. Succede così che molti di loro finiscono con l'avere amici udenti e amici sordi. L'altro momento delicato è quello dei primi amori. Una volta, al tempo delle scuole speciali, i sordi si sposavano quasi esclusivamente tra di loro perché i convitti, nonostante la netta separazione tra i due sessi, erano comunque luoghi di incontro; oggi sembra strano che molti continuino a scegliere un partner sordo. Molti adulti sordi, interrogati sulle loro storie amorose, confessano di aver avuto partner udenti, ma di essersi convinti, proprio attraverso le esperienze, che la differenza era troppo forte, che la difficoltà a inserirsi in un gruppo di udenti creava frizioni con l'innamorato/a, che esisteva una diversa sensibilità e un modo differente di cogliere le sfumature della vita.

I genitori spesso tentano di ostacolare questi matrimoni sia per paura dei fattori ereditari e quindi di nipoti sordi, sia per timore delle difficoltà che oggettivamente si possono incontrare nella vita quotidiana, anche se la sordità tra i vari handicap è quello che permette di essere più autonomi. Il futuro: università o lavoro? Quando l'iter scolastico è completato, il giovane sordo si trova a dover scegliere tra il proseguimento degli studi all'università o l'inserimento nelle attività lavorative. Il diploma conseguito consente, nella maggioranza dei casi, di accedere direttamente al mondo del lavoro perché prevale la frequenza degli istituti professionali o tecnici per geometri e ragionieri (da una indagine

condotta nella realtà romana negli anni 1994-95 su 90 ragazzi sordi frequentanti le scuole superiori risultavano iscritti al liceo solo due, (cfr. Maragna et al., 1997).

§ 5) L'UNIVERSITÀ, L'INTEGRAZIONE SOCIALE E LA LIS

Il ruolo della famiglia consiste nell'aiutare il ragazzo in questa ultima scelta, anche se in realtà ormai l'input è stato dato. Quello che vogliamo qui sottolineare è la maggiore consapevolezza che il giovane sordo ha rispetto ai suoi coetanei udenti nell'iscriversi all'università. Mentre per molti udenti l'università è diventata una sorta di parcheggio in attesa di un lavoro che non arriva, il ragazzo sordo che sceglie di iscriversi a una facoltà, lo fa perché è veramente convinto di proseguire gli studi, consapevole delle difficoltà che lo aspettano. L'università diventa quindi la sfida estrema per abbattere le barriere comunicative, per poter accedere ai più alti gradi della cultura. Sempre all'età adulta sono collegati altri aspetti, quali la consapevolezza dei propri diritti e l'associazionismo. Negli ultimi anni l'atteggiamento delle istituzioni nei confronti non solo dei sordi, ma dei disabili in genere, è profondamente mutato; la legge 104 del 1992 su "I diritti degli handicappati" rappresenta un vero e proprio spartiacque tra il passato e il presente, anche se si tratta di una legge quadro di cui non è mai stata completata la parte applicativa.

Sull'altro fronte troviamo il diverso atteggiamento dei sordi, che non vogliono più delegare agli udenti le richieste per migliorare la loro qualità della vita, e il ruolo dell'Ente Nazionale Sordomuti, l'associazione storica che per legge (L. 698/50) ha la rappresentanza e la rappresentatività della categoria. Sono lontani infatti i tempi in cui i sordi manifestavano per non pagare il canone dell'abbonamento alla RAI; oggi l'ENS chiede, in nome dell'abbonamento che i suoi iscritti pagano, l'accesso alle trasmissioni televisive mediante telegiornali sottotitolati e programmi con l'interprete di Lingua dei segni. Questo diverso ruolo dell'associazione, unito alla gestione più dinamica e propositiva della presidenza sta riavvicinando all'ENS molti giovani sordi, colmando quel buco generazionale presente nelle gerarchie interne alla struttura.

Fino a qualche anno fa infatti l'inserimento di massa nelle scuole comuni e la conseguente chiusura dei convitti avevano determinato una sorta di diaspora dei sordi, che non si sentivano più in qualche modo protetti e difesi dall'ENS, vissuto in passato come una grande madre. Anzi, l'anacronistica dicitura sordomuti contribuiva ad allontanarli, insieme allo scarso dinamismo di alcune sezioni dell'ENS, per fortuna non tutte. Oggi la scoperta da parte di molti adolescenti della Lingua dei segni e il rinnovamento, che è in atto all'interno delle sezioni, sta ringiovanendo l'Ente Nazionale Sordomuti, e in molti casi il merito di questo riavvicinamento dei giovani è anche dello sport e delle associazioni sportive dei sordi.

Le nuove prospettive aperte dalla ricerca scientifica nell'educazione dei bambini sordi (tecnologie e lingua dei segni) hanno portato in questi ultimi anni anche ad una richiesta sempre più crescente da parte delle famiglie, di poter utilizzare l'assistente alla comunicazione, previsto dalla L. 104/92, in ambito scolastico e a volte anche in ambito esclusivamente familiare con bambini sordi in età prescolare. Alcuni fattori hanno contribuito a questo exploit di richieste:

- gli studi condotti negli ultimi venti anni dal C.N.R. Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (ex Istituto di Psicologia) nell'ambito dei rapporti tra linguaggio e sordità;
- la riscoperta della L.I.S. (lingua dei segni italiana) come strumento che consente al bambino sordo di avere sin da piccolo un linguaggio completo e spontaneo, mentre percorre il lungo iter della riabilitazione logopedica per imparare a parlare, che può durare anche 10/12 anni;

- la rivalutazione in ambito scientifico dell'educazione bilingue (italiano parlato e scritto e lingua dei segni) nel solco della tradizione dei grandi educatori del passato dall'Abate L'Epée a Tommaso Silvestri;
- la diversa sensibilità delle istituzioni, che dalla legge 104/92 in poi guardano con più attenzione alle necessità dei disabili, con la finalità di offrire veramente pari opportunità;
- il maggiore rispetto della società civile verso le minoranze in genere e in particolare verso linguaggi specifici come la lingua dei segni.

La storia del nostro Paese, rispetto all'educazione dei sordi, è caratterizzata a differenza di quanto è avvenuto in altre nazioni, da una scelta rigidamente oralista che per quasi un secolo (dal convegno di Milano del 1880 ai primi anni Ottanta del nostro secolo) ha condizionato i percorsi pedagogici e didattici. In nome di questa scelta, la Lingua dei segni, che sin dall'antichità era stata sempre utilizzata dalle persone sorde per comunicare come testimonia anche Platone, viene lasciata fuori dall'educazione e dalla scuola. Si dimentica il passato, si lasciano da parte i famosi manuali per l'istruzione dei sordi, come quello di Juan Pablo Bonet del 1620 (J. P. Bonet, *Reducion de las Letras y Arte para Enseñar a Hablar a los Mudos*, Madrid, Abarca de Angulo 1620).

In questo manuale il soldato-filologo per primo racconta per iscritto di come quasi mezzo secolo prima Pedro Ponce de Leon educasse i tre figli sordi di un nobile spagnolo della Castiglia utilizzando i segni. Si dimenticano le famose dimostrazioni pubbliche del Settecento, con cui l'Abate L'Epée direttore dell'Istituto dei Sordomuti di Parigi faceva vedere che i sordi, grazie alla lingua dei segni, potevano essere istruiti e imparare tutte le discipline, compreso il latino e il greco. Lo stesso Tommaso Silvestri, che era andato in Francia ad imparare il nuovo metodo di L'Epée, verrà considerato il padre dell'oralismo, mentre i testi conservati nella biblioteca dell'Istituto Statale dei Sordomuti di Via Nomentana a Roma dimostrano chiaramente che utilizzava anche la Lingua dei segni.

Del resto, alcune grammatiche per sordi, celebri come quella di Tommaso Pendola, sono scritte e strutturate, pensando di appoggiare l'insegnamento dell'italiano sulle caratteristiche della Lingua dei segni. Il resto è storia (V. Volterra et Alti, *Linguaggio e sordità*, La Nuova Italia, Firenze 1994). Quella scelta rigidamente oralista cancellò secoli di storia e di tradizioni nell'educazione dei sordi e condizionò in modo negativo la vita sociale dei sordi. In passato, infatti, molte persone sorde rinunciavano a parlare in pubblico, durante i convegni, le conferenze e i seminari a causa di difficoltà soggettive, come una brutta voce o una lettura labiale lenta, e oggettive come la lontananza dall'interlocutore o la presenza di più interlocutori che si accavallano nella conversazione: rinunciavano, pur avendo molte cose da dire e delegavano gli udenti a parlare per loro.

§ 6) IL BILINGUISMO E L'ASSISTENTE ALLA COMUNICAZIONE

Essere bilingue per la persona sorda significa conoscere sia la lingua dei segni che l'italiano parlato e scritto. È da sottolineare che per imparare l'italiano (perché di apprendimento si tratta e non di acquisizione per sviluppo come nei soggetti normali) occorre una lunga terapia logopedica che può durare anche 10/12 anni, mentre l'acquisizione dei segni avviene in modo naturale, spontaneo e veloce perché, essendo una modalità comunicativa visivo gestuale, utilizza la vista che è integra. Allora i segni possono rappresentare il primo codice comunicativo del bambino sordo, così che egli possa comunicare con la madre, la famiglia e il mondo, acquisendo informazioni e conoscenze. In questo modo si evita il rischio che al deficit si aggiunga un ritardo nell'apprendimento e che alla sordità si uniscano problemi di tipo psicologico, dovuti alle carenze nella comunicazione familiare.

In questi ultimi anni stiamo assistendo in Italia a due fenomeni che diventano sempre più diffusi:

- un'ondata di ritorno di sordi adolescenti che, avendo avuto un iter riabilitativo e scolastico esclusivamente oralista, decidono di avvicinarsi alla comunità dei sordi e di imparare la Lis;
- un numero sempre crescente di famiglie udenti che imparano i segni ed espongono il loro bambino alla Lis per poter comunicare in modo adeguato con lui, sin da quando è piccolissimo. I corsi di Lingua dei segni spesso sono a numero chiuso, perché la domanda supera l'offerta.

La legge 104/92 prevede la possibilità per i bambini sordi di avere la figura di un assistente alla comunicazione, e sono sempre di più le famiglie che chiedono questo servizio, anche se la legge non traccia un profilo giuridico ed economico di questi operatori. Al momento la prassi più diffusa è la seguente: la famiglia inoltra domanda al Comune di residenza o alla Provincia (la competenza non è uguale in tutto il territorio) per ottenere l'assistente alla comunicazione in base agli artt. 12 e 13 della L. 104/1992 sui diritti degli handicappati;

- spesso la Provincia non gestisce in proprio il servizio, ma delega enti, cooperative, associazioni, ecc... che nominano gli assistenti in base ad una lista compilata per titoli ed esami;
- la nomina di questo operatore presuppone un attestato di frequenza al corso di L.I.S., il titolo di studio richiesto e la partecipazione ad un corso di formazione;
- l'orario di lavoro può oscillare dalle 10 alle 20 ore settimanali;
- il compenso è orario e oscilla in modo sensibile da Ente a Ente.

L'ingresso di un assistente alla comunicazione all'interno di una classe pone una serie di interrogativi sul lavoro di questo operatore per quel che riguarda il suo ruolo e le sue competenze, rispetto all'insegnante curricolare e di sostegno. Infatti, sia che si trovi a lavorare a fianco dei due docenti (ma è auspicabile che l'assistente venga utilizzato in altre ore rispetto al docente di sostegno, in modo da garantire un supporto per tutto il tempo scuola all'allievo sordo), sia che per necessità lavorino contemporaneamente in tre nella stessa aula, è comunque indispensabile concordare cosa fare e come fare. È bene precisare subito che il ruolo dell'assistente alla comunicazione è quello di "facilitare la comunicazione" tra la persona sorda, i docenti e i compagni di classe; pertanto egli non si deve porre come un insegnante, ma assecondare il docente che è la persona che in quel momento ha la responsabilità di insegnare.

È però altrettanto vero che le competenze e i ruoli non possono sempre essere rigidamente circoscritti perché poi la realtà è differente. Pensiamo ad esempio a un contesto di scuola elementare in cui la maestra curricolare chiede ai bambini di eseguire un compito e l'assistente alla comunicazione deve spiegare in segni cosa si deve fare; ma poi essendo la classe numerosa finisce col seguire il bambino anche nell'esecuzione del compito e di fatto fa l'insegnante. Come è già successo in passato, quando fu introdotta la figura del docente di sostegno, all'inizio c'è diffidenza e a volte ostilità verso questi operatori perché comunque quella persona è in classe, vede cosa succede, inevitabilmente valuta le competenze didattiche dell'insegnante e la sua capacità di aver un buon rapporto con gli alunni pur sapendo mantenere la disciplina.

Altre volte invece soprattutto quando la comunicazione è molto difficile e l'alunno esprime il suo disagio con comportamenti aggressivi o di rifiuto a lavorare, l'assistente alla comunicazione viene accolto molto bene dagli insegnanti perché vedono che una comunicazione più efficace riduce l'aggressività. Altre volte ancora scattano meccanismi di gelosia perché l'alunno privilegia il rapporto con l'assistente, dal momento che è la persona con cui comunica in modo efficace, veloce e completo. Si tratta come sempre di imparare a lavorare insieme sfruttando questa risorsa in più che è importante perché,

come fanno tutti coloro che lavorano con gli allievi sordi, il tempo non basta mai per colmare le lacune sulla conoscenza del mondo, che la mancanza di udito comporta.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ardito B, Mignosi E. (1995) *Vivo una favola e imparo le lingue. Come giocare e parlare con i bambini sordi e non*. Firenze: La Nuova Italia
- 2) Caselli M.C., Corazza S. (a cura di), (1997) *Lis: studi, esperienze e ricerche sulla Lingua dei segni in Italia*. Atti del 1° Convegno Nazionale sulla Lingua dei segni. Trieste 13-15 settembre 1995. Tirrenia (PI) Edizioni Del Cerro
- 3) G. Arluno e O. Schindler, *Handicappati e scuola. Il bambino sordo nella scuola di tutti*. Omega, Torino 1982
- 4) B. Biscaro, *Comunicare e parlare*, Vol. I e II,

SECONDA PARTE: I PROBLEMI DELLA VISTA

§ 1) MISURAZIONE DELLA VISTA E INTRODUZIONE AI PROBLEMI DELLA CECITÀ

Nelle certificazioni rilasciate dagli specialisti per indicare la capacità visiva vengono usate delle sigle che riportiamo qui sotto spiegandone il significato. In estrema sintesi, l'acutezza visiva "naturale" (VISUS senza correzione delle lenti) viene misurata ponendo il soggetto alla distanza di 5 metri dalla tavola ottotipica (un tabellone dove sono disegnati simboli ottotipici che il soggetto deve riconoscere). Se il soggetto riesce a leggere con l'occhio esaminato tutte le 10 righe, si quantifica il visus in 10/10; se legge solo la prima riga il visus è di 1/10. Se per leggere la prima riga il soggetto deve avvicinarsi alla distanza di un metro, la sua capacità di discriminazione visiva è di 1/50; se deve avvicinarsi alla distanza di 50 cm, è di 1/100. Un esame più completo della capacità visiva contempla anche altre variabili assai importanti, quali l'esame del campo visivo, ossia della porzione di spazio sul piano orizzontale e verticale che l'occhio può abbracciare, e la valutazione del senso cromatico, cioè la capacità di discriminare i colori). Ulteriori valutazioni consentono di accertare le cause del difetto funzionale. (L. D'Alonzo, *Handicap e potenziale educativo*, La scuola, Brescia 1993).

Nelle certificazioni possiamo incontrare le seguenti abbreviazioni: O.D.V.= occhio destro visus; O.S.V.= occhio sinistro visus; O.O.= entrambi gli occhi, oppure O.U. "oculus uterque"; m.m.= percepisce il moto della mano; ombra luce = percepisce e distingue le ombre dalla luce; n.p.l. nessuna percezione luce; c.c.l.= con correzione lenti; l.n.m.= con le lenti non migliora. Si possono poi incontrare certificazioni compilate come segue: O.D.V. = 1/10 c.c.l. (occhio destro visus = un decimo con correzione lenti); O.S.V. = 3/50 l.n.m. (occhio sinistro visus = tre cinquantiesimi non migliorabile con lenti); O.O.V. (opp. O.U.V.) = n.p.l. (nessuna percezione della luce da entrambi gli occhi); O.D.V. = 2/10 c.c.m. (occhio

destro visus = due decimi con correzione max); O.S.V. = m.m. a 10 cm. (occhio sinistro visus percepisce il moto della mano a 10 cm. di distanza); O.D.V. = c.d. a 10 cm. (occhio destro visus conta le dita della mano posta a 10 cm. di distanza). O.D.V. = 3/10 c.c.l. campo visivo di 20° centrale (occhio destro visus = tre decimi con correzione lenti e con campo visivo centrale ridotto a venti gradi).

Le implicazioni psicologiche e comportamentali della cecità congenita, della cecità insorta e delle varie tipologie di ipovisione sono state oggetto nel tempo di ricerche psicologiche via via sempre più impegnate, approfondite e specifiche. In Italia le pubblicazioni scientifiche e divulgative a contenuto pedagogico e psicologico riguardanti i ciechi e gli ipovedenti, sono andate moltiplicandosi soprattutto in seguito alla svolta dei primi anni 70, quando iniziarono le prime coraggiose esperienze di integrazione scolastica dei non vedenti. L'istituzione dei corsi di laurea prima in Psicologia e più tardi in Scienze dell'Educazione, unitamente ai numerosi corsi di specializzazione per educatori specializzati, ha nel tempo certamente contribuito a creare una maggiore diffusione delle conoscenze scientifiche relative alla disabilità visiva; sia di quelle maturate all'interno degli istituti per ciechi, sia di quante venivano via via prodotte all'interno delle università stesse.

Un maggior numero di insegnanti ed educatori si è potuto interessare di temi pedagogici e riabilitativi che riguardano la disabilità visiva, e ciò ha consentito anche un considerevole avvicinamento fra i due mondi, quello dei vedenti e quello dei ciechi, prima certamente più separati e distanti. *"Il sesto senso, o senso degli ostacoli, o senso della distanza è veramente la provvidenza per i ciechi, quello che li fa prestare e sicuri, unitamente all'udito, a camminare nei luoghi abituali, a riconoscere di nuovi, ad aggirarsi a volte con meravigliosa disinvoltura, anche per strade e sentieri difficili.*

È questo senso che ci fa avvertiti di molti ostacoli, che ci si posano davanti e vicino ai quali passiamo. Per mezzo di esso distinguiamo i rami e le sporgenze nei muri, se le imposte delle porte e degli usci sono aperte, semiaperte o chiuse, si distingue a maggiore o minor distanza un cippo, un albero; si può distinguere una siepe da un muro, un muro da un cancello. Può uno, camminando per la strada, accorgersi degli ostacoli ai quali passa vicino, se percorre un ponte, se passa sotto un albero ecc. Talvolta fa segnalare gli ostacoli con tanta evidenza, da sembrare proprio di vederli e financo di distinguerne la forma nei sommi capi. A me è parso una volta di riconoscere un carro girandogli attorno senza saper prima qual cosa fosse.

Giova però sapere che questo benefico senso non si trova nel medesimo individuo sempre con uguale intensità...e...non solamente i ciechi non posseggono il sesto senso sempre nel medesimo grado e vivezza, ma sono di coloro, fra essi che ne sono quasi privi. Allora, per dirigersi, costoro si servono dell'udito e del senso muscolare, validi mezzi, ma insufficienti per trovare e riconoscere la meta dei propri passi ...i sordociechi hanno fine questo senso e forse più dei ciechi...e per affinare il sesto senso...nel camminare (ai bambini ciechi-ndr-) non gli si permetta di appoggiarsi ai muri...gli si pongano d'innanzi ad arte, degli ostacoli; al fine di persuaderlo che egli può con l'attenzione avvertire gli inciampi che eventualmente si trovassero sul suo cammino." (G. Brossa, *I miei pensieri sull'educazione infantile dei ciechi*, Scuola Tip. Salesiana, Torino 1916).

Con il "senno di poi", potremmo ragionevolmente affermare che il metodo di Brossa, più che costruire competenza percettiva ed autonomia, avrà in molti suoi allievi sicuramente aggiunto all'handicap della cecità ulteriori sofferenze: stati di ansia anticipatoria, stati di ipertensione, comportamenti di evitamento sistematico, inibizione del comportamento esplorativo e, in chi poi non riusciva a superare nessuna delle prove suggerite (perché privo, ahimè!, del sesto senso), marcate sensazioni di scarsa o nessuna autoefficacia, sensazioni di impotenza, con conseguenti possibili stati di depressione, perché oltre che privo della vista era purtroppo privo anche del "sesto senso".

§ 2) DISABILITÀ VISIVA TOTALE CONGENITA: IMPLICAZIONI COGNITIVE E COMPORTAMENTALI

La disabilità visiva totale, congenita o insorta nei primi mesi di vita, ha implicazioni significative su tutto ciò che concerne l'elaborazione cognitiva dello spazio, giacché determina una sensibile riduzione della motivazione all'esplorazione dell'ambiente e ritardi in alcuni settori dello sviluppo cognitivo e nello sviluppo motorio, con conseguenti difficoltà di orientamento nello spazio e quindi nell'acquisizione dell'autonomia. L'assenza del feedback visivo ha certe ripercussioni sull'apprendimento della comunicazione non verbale, che è principalmente mediata dai processi di imitazione, e comporta peculiari difficoltà nel percorso di apprendimento della competenza sociale. Alcuni ricercatori hanno messo in evidenza che la mancanza di percezione visiva pone frequentemente il soggetto di fronte a situazioni sociali potenzialmente frustranti ed in tali circostanze Rickelman e Blayloc (1983) hanno rilevato nei non vedenti una carenza nella competenza sociale con significativa presenza di atteggiamenti passivi o aggressivi nella relazione interpersonale.

Lo stato di cecità o ipovisione grave inibisce il movimento, limitando così l'attività esplorativa e ritardando la formazione di rappresentazioni spaziali dell'ambiente e dilazionando nel tempo il raggiungimento di alcune tappe dello sviluppo sensomotorio. Dalle ricerche di Ivette Hatwell (1966, 1992) sono emerse chiare indicazioni sull'entità e sulla natura dei ritardi e delle problematiche sopra menzionate. A titolo informativo vengono di seguito riassunti i principali risultati degli studi e delle indagini di psicologia sperimentale svolte dalla Hatwell e da altri autori; studi essenziali per capire le specificità conoscitive e comportamentali dei ciechi congeniti. L'autrice evidenzia che, grazie ai progressi realizzati nella conoscenza dei vari sistemi percettivi, è possibile oggi valutare meglio la natura delle difficoltà dell'handicap associato alla minorazione visiva congenita. Ecco i principali risultati di questi studi sulla percezione.

Per quanto concerne la visione è stata resa nota l'esistenza di due sistemi visivi distinti: un sistema della visione focale, specializzato nella discriminazione fine e nella rilevazione del colore, ed un sistema della visione periferica. Il primo sistema risponde meglio se in situazione d'intensa illuminazione ed è costituito dalla presenza di recettori chiamati "coni" (da 6 a 8 milioni); il secondo è sensibile soprattutto al movimento ed è formato da una prevalente presenza di recettori chiamati "bastoncelli", i quali, come è noto, reagiscono alle basse intensità luminose, ma non consentono la discriminazione dei colori. Il sistema della visione periferica è inoltre implicato nell'attivazione e nel mantenimento del tono muscolare.

La mancanza di un flusso sensoriale continuo spiega l'ipotonia nei neonati ciechi, il capo chino in avanti ed il frequente uso degli arti inferiori per la prensione e l'esplorazione piuttosto che per mantenere la posizione eretta (Bullinger, Mellier, 1988). La seconda importante scoperta è che le informazioni circa lo spazio (cioè la collocazione degli oggetti, la loro forma, le dimensioni dell'ambiente e così via) sono contenute nella stimolazione visiva (la luce), alla condizione che essa cambi in relazione agli spostamenti del soggetto percipiente o dell'ambiente stesso (Gibson, 1966). Pertanto la differenza fra un percettore abile ed uno inesperto sta nel fatto che il primo è in grado di cogliere un maggior numero d'informazioni dalla stimolazione visiva rispetto al secondo.

Contrariamente a quanto si è indotti a pensare e spesso si sente erroneamente affermare che con gli occhi si ha una percezione immediata e globale, anche la percezione visiva (quando intesa come preciso riferimento per una fine ricostruzione dell'immagine) è sequenziale come il tatto (Neisser, 1976), essa dipende dal movimento degli occhi e del capo ed il movimento si appoggia esso stesso sulla percezione. Al fine di meglio comprendere le difficoltà di orientamento dei non vedenti, può essere interessante aderire all'ipotesi formulata da Neisser (1976) sul processo percettivo; questi definisce la percezione come un'attività continua e ciclica, nella quale essenziali sono gli schemi

anticipatori che preparano il percettore ad accettare determinati tipi di informazioni piuttosto che altri.

Questi schemi controllano e dirigono l'attività percettiva. Gli schemi anticipatori sono quelle informazioni già acquisite sull'ambiente che determinano ciò che sarà cercato e raccolto. *"La percezione è quindi un processo attraverso il quale viene determinato il significato degli stimoli che ci giungono ... un processo ciclico di orientamento, estrazione di caratteristiche, confronto nella memoria, e quindi ulteriore orientamento, estrazione di caratteristiche, confronto. Essa implica un continuo ciclo di questi processi finché non si giunge ad una percezione soddisfacente"* (Moates e Schumacher, 1980). Viene ora naturale pensare che chi vede, o chi ha potuto vedere per un certo tempo, ha potuto raccogliere, sulla struttura e sulle caratteristiche del mondo, un'infinità d'informazioni in più di chi non ha mai potuto vedere.

Una persona che ha potuto osservare anche solo con uno sguardo una stanza mai vista prima, in pochi istanti d'analisi percettiva si appropria di un'enorme quantità d'informazioni sulla struttura della stanza, sulla collocazione dei mobili, sulle aperture verso l'esterno, e così via. Per costruire un'immagine analoga (ma assai meno ricca), il non vedente deve anche lui svolgere la sua analitica esplorazione, ma impegnando un tempo assai più lungo. La scoperta del dominio specifico di competenza di ciascuna delle modalità sensoriali ci consente di capire, come si descrive più avanti, la natura delle maggiori difficoltà dei ciechi nell'orientamento e nell'organizzazione dello spazio, rispetto a quelle dei vedenti e dei ciechi tardivi.

La Hatwell evidenzia infine, che le differenti modalità sensoriali sono in parte coordinate fin dalla nascita e che alcune trasposizioni intermodali si presentano assai precocemente; ossia che quanto conosciuto attraverso la vista viene precocemente partecipato ad altre modalità sensoriali e viceversa. Ciò può spiegare le migliori prestazioni in alcuni compiti da parte dei ciechi tardivi rispetto ai ciechi congeniti.

§ 3) IL SISTEMA VISIVO. IL SISTEMA APTICO E LA PROPRIOCENZA

Fra i vari sistemi percettivi, quello visivo è il sistema spaziale per eccellenza. Con la vista abbiamo accesso ad informazioni sull'estensione dello spazio, sul movimento, sulla posizione, sulla forma degli oggetti, nonché sulla loro struttura superficiale. Il volume di spazio che in un dato momento e da una determinata posizione per mezzo dell'energia luminosa raggiunge i recettori della retina è assai grande. Si dice comunemente che attraverso il canale visivo l'uomo assume circa il 90% delle informazioni relative all'ambiente. Con la vista abbiamo rapide informazioni sulle seguenti variabili: altezza, larghezza, profondità, inclinazione, forma, rapporti topologici, tipo di superficie (liscia, rugosa ecc.), direzione del movimento, accelerazione, decelerazione, sostanzialità (oggetto liquido, oggetto solido), colore.

Tutto ciò è certamente più che sufficiente per capire quanto possa essere importante possedere un residuo visivo, per quanto limitato esso possa essere.. Anche la sola percezione delle ombre e delle luci può fornire indicazioni immediate che il cieco totale non ha: per esempio sulla direzione che sto percorrendo, in un lungo e monotono corridoio munito di finestre in una sola delle due pareti. Il sistema uditivo L'udito è specializzato per tutto ciò che è sequenziale e temporale (si consideri per esempio l'abilità di organizzare i segnali sonori della lingua parlata; la peculiare abilità della grammatica generativo-trasformativa che tramite la percezione uditiva è capace di separare e raggruppare sequenzialmente gruppi di parole in base al significato semantico); le onde sonore esistono solo nel tempo per cui non c'è normalmente alcun momento singolo in cui uno sente (Neisser, 1976).

Il suono raggiunge i recettori sensoriali da tutte le direzioni. Una persona con un'ottimale competenza uditiva è in grado di estrarre una significativa quantità di informazioni sullo spazio che lo circonda, analizzando le caratteristiche dei rumori e dei suoni che da esso provengono. Le informazioni che il soggetto estrae dalle onde sonore possono contenere dati sulle dimensioni dell'ambiente, sulla distanza approssimativa che intercorre fra il soggetto e una parete, sulle dimensioni dell'automezzo fermo e col motore spento che casualmente si incontra nella passeggiata quotidiana (un'automobile ed un autocarro coprono o riflettono in diversa misura i rumori dell'ambiente).

L'energia acustica contiene anche informazioni sulla grandezza della struttura in cui il soggetto si trova (si pensi alla diversa acustica fra il salotto di casa e la chiesa del quartiere). Altre informazioni riguardano la direzione, la collocazione di un oggetto sonoro, la velocità, l'accelerazione, la decelerazione di oggetti in movimento. Tutti questi dati sullo spazio, ovviamente, sono assai approssimativi in confronto ai dati ricavabili dall'energia luminosa. Ciononostante con l'esercizio continuo di questa particolare modalità sensoriale, è possibile migliorare la competenza del soggetto nel cogliere le informazioni presenti nell'energia acustica: si spiega così e non con il "sesto senso" la particolare competenza di molti ciechi nell'identificazione degli ostacoli.

Questi non vedenti, pur disponendo della stessa capacità sensoriale di altri ciechi o vedenti, sono tuttavia rispetto a questi ultimi "percettivamente più intelligenti" in quanto hanno nel loro repertorio un maggior numero di schemi percettivi e cognitivi (di conoscenza), che consentono loro di ricavare un maggior numero di significati dallo stesso stimolo sensoriale. Potremmo anche dire che sono in grado di attribuire un maggior numero di significati ai segnali acustici rispetto a chi, dotato della vista, non ha dovuto imparare a sfruttare il più possibile le informazioni contenute nei rumori e nei suoni. Coloro che non possono avere informazioni spaziali per mezzo della vista, possono accedere ad esse utilizzando altre due modalità percettive: l'aptica e la proprioccezione.

La percezione aptica, (percezione delle forme attraverso il tatto ed il movimento) è costruita dall'azione congiunta dei recettori tattili e di quelli cinestesici (Howard, 1973): attraverso il tatto si percepisce la consistenza dell'oggetto e, attraverso l'input proveniente dai recettori situati nei muscoli della mano e del braccio, la sua forma. L'aptica fornisce indicazioni sulla grandezza, sulla forma, sulla struttura di superficie, sul movimento e sulla posizione relativa degli oggetti. Tuttavia il volume di spazio che può essere osservato è assai contenuto a causa del vincolo derivante dalla necessità del contatto fisico con le cose (Foulke, 1982; Schwartz, 1984). Malauguratamente l'espressione d'uso comune "balza evidente all'occhio", non può essere estesa al tatto e all'aptica che, come abbiamo detto, necessitano di un'azione più diretta essendo modalità sensoriali prossimali.

Per quanto poi concerne la proprioccezione, è noto che questa modalità, attraverso l'eccitazione dei recettori cinestesici e dell'equilibrio, fornisce informazioni sulla posizione del corpo, sui propri spostamenti nello spazio, sull'accelerazione o decelerazione del movimento, sull'inclinazione del suolo e così via. Il saper cogliere una piccola pendenza del marciapiede mi può dare informazioni sulla mia collocazione nel percorso che sto facendo. In conclusione, ciascuna delle modalità percettive analizzate fornisce una qualche informazione sullo spazio e ciò ci consente di dedurre che, nonostante che l'assenza della vista costituisca un grave handicap, le altre modalità sensoriali, se ben informate, possono avere un ruolo di parziale supplenza visiva, sia pure con risultati ben più poveri, perché il volume di spazio e la quantità di caratteristiche conoscibili con l'aptica, l'udito e la proprioccezione sono considerevolmente più contenuti di quanto conoscibile con il sistema visivo. Ma, per ottenere questa supplenza, può essere veramente utile che qualcuno più esperto dia una mano a chi non vede aiutandolo nel suo difficoltoso processo di adattamento all'ambiente.

§ 4) LA RAPPRESENTAZIONE DELLO SPAZIO E LE DIVERSE DISABILITÀ VISIVE

Il mondo dei ciechi, dunque, relativamente allo spazio, non è fondamentalmente diverso da quello dei vedenti. *"La differenza sostanziale consiste nel fatto che l'elaborazione ed il controllo delle condotte spaziali, si realizzano nei ciechi congeniti, più lentamente, più difficilmente e a volte per vie diverse da quelle normalmente utilizzate dai vedenti"* (Hatwell, 1992). La rappresentazione dello spazio di un cieco congenito è quindi diversa dalla rappresentazione che ne ha un cieco tardivo, ossia una persona che ha perso la vista in età avanzata: nel cieco congenito gli schemi o rappresentazioni mentali dello spazio, sono infatti mediate dall'udito e dall'aptica (tatto più movimento) e contengono informazioni più consone a tali modalità sensoriali. L'ipovedente, il cieco tardivo ed ovviamente il vedente, fanno invece riferimento a schemi ed immagini di uno spazio connotato da informazioni derivanti dalla precedente ed attuale esperienza visiva (di gran lunga più ricca di quella dei ciechi congeniti).

In loro, infatti, l'esperienza del mondo effettuata da vedenti avrà consentito la formazione di schemi percettivi più ancorati all'ambiente, meno autocentrati, più ricchi e flessibili, tali da favorire una percezione dello spazio migliore di quella dei ciechi congeniti. Emblematica, a tal proposito, è la differente modalità di rappresentare la città da parte dei questi ultimi rispetto ai vedenti (Galati, Dell'Ossel, Perussia, 1995): chi vede, la rappresenta aperta verso l'esterno e molto ricca di particolari; i non vedenti, al contrario, ne circoscrivono il perimetro fornendone una descrizione assai approssimativa. Il cieco tardivo dopo un primo periodo di adattamento, avrà quindi più facilità del cieco congenito, ad orientarsi negli ambienti perché di essi conserverà schemi di riferimento più ricchi di informazioni sulle tre dimensioni (altezza, larghezza e profondità), sulla forma, sull'orientamento, sulla disposizione e relazione spaziale.

La ricchezza di tali informazioni gli consentirà mediamente maggior facilità di movimento, di esplorazione, di identificazione degli oggetti. In una serie di ricerche svolte tra la fine degli anni sessanta e i primi anni settanta, alcuni autori (Hatwell, 1966; Miller, 1969; Gottesman, 1971) indicano che i bambini ciechi procedono attraverso gli stessi stadi di sviluppo cognitivo dei vedenti, ma con maggior lentezza e quindi con ritardi di differente entità. Nei suoi studi Hatwell ha messo in evidenza un ritardo importante di circa 3-5 anni, nei ciechi totali dalla nascita, nelle operazioni logiche (quelle operazioni che stabiliscono delle relazioni tra oggetti dati, per esempio seriazione e classificazione di oggetti in riferimento a variabili quali il peso o la grandezza) e nelle operazioni dette infralogiche, (cioè quelle operazioni che tendono a definire spazio, tempo e causalità).

Nessun ritardo è stato evidenziato nell'area delle operazioni logiche a base verbale; area a cui il cieco può, per le operazioni logiche, accedere altrettanto bene quanto il vedente. Con l'aumento dell'autonomia motoria e d'esplorazione i vari ritardi tenderanno poi a diminuire. Alcuni ritardi sono tuttavia considerevoli e può essere utile, soprattutto per i primi cicli scolastici, conoscerne i settori di riferimento, al fine di sviluppare specifici training educativi. Alcuni autori hanno, infatti, dimostrato sperimentalmente che è possibile ridurre sensibilmente il ritardo accumulato, intervenendo in età scolare con adeguati training in cui vengono esercitate le capacità logiche in questione (Friedman e Pasnack, 1973; Stephens e Grube, 1982).

Per quanto riguarda lo sviluppo del linguaggio, è nota, peraltro, la tendenza ad utilizzare parole ed espressioni che hanno per i ciechi un significato diverso da quello che gli attribuiscono i vedenti o che non rispondono ad una realtà concreta (verbalismo). Il linguaggio parlato contiene ovviamente molte evocazioni visive il cui significato può non avere una coerente rappresentazione in chi non ha mai posseduto la capacità visiva; anche qui è bene sapere che spesso l'uso improprio delle parole è dovuto a modalità lacunose nel proporre le esperienze esplorative.

§ 5) LA PERCEZIONE APTICA

Rosa Lucerga Revuelta, coordinatrice del servizio d'Assistenza Precoce ai bambini con gravi minorazioni visive di Madrid, nel suo libro "Palmo a palmo" dice che è un luogo comune affermare che le mani sono gli occhi delle persone cieche, ma i luoghi comuni diventano tali perché corrispondono a verità. In effetti, per una persona priva della vista, la mano è in grado di costruire una rappresentazione mentale completa della forma che ha esplorato. Pierre Villey diceva che il tatto è una forma di vista ridotta a zero e la vista è una forma di tatto a distanza. Questo perché la vista permette il cosiddetto colpo d'occhio, essendo sintetica ed istantanea, a differenza del tatto che è un senso analitico e successivo. Inoltre l'occhio si spinge alla ricerca delle cause e degli effetti, la mano verifica i principi del mezzo e dello scopo (Spengler 1992, pag. 52).

Eppure esiste un collegamento molto stretto tra il tipo d'esplorazione che si conduce con le mani e quella che compiono gli occhi e ciò porta a dedurre che vi è una relazione innata latente che unisce campi sensoriali apparentemente distinti e conferma la primitiva unità organica dei sensi. (Werner, 1970, pag. 95). I dati della percezione tattile sono, infatti, per un vedente un arricchimento e una precisazione di quelli della percezione visiva, e viceversa. Basti pensare allo spessore, molto più facilmente valutabile dal tatto che non dalla vista. Una persona allenata può percepire differenze di centesimi di millimetri nello spessore della carta, in un tempo inferiore ai 10 secondi, semplicemente opponendo pollice e indice (è la contrazione del muscolo posto alla base del pollice che permette la stima dello spessore).

Il tatto da solo, ad ogni modo, non è sufficiente per conoscere la realtà: è necessaria la cosiddetta percezione aptica (letteralmente "toccare con attenzione") che è qualcosa che coinvolge tutto l'essere, presupponendo un'elaborazione cosciente degli elementi semplicemente percepiti, sommandoli tra di loro per ottenere un tutto strutturato (Zaniboni 1986, pag. 6). Con la sola percezione tattile si costruisce uno spazio limitato, in cui manca la dimensione della prospettiva, così come manca uno sfondo nella collocazione spaziale degli oggetti. È necessaria l'integrazione di tutte le percezioni ottenute con i sensi vicarianti della vista: tatto, udito, olfatto e gusto, ma anche senso termico, anemomestico (dell'aria in movimento), cinestesico (del corpo o di sue parti in movimento), propriocettivo (della sensibilità muscolare), plantare (della pianta del piede), e poi la memoria muscolare, la capacità associativa e un'immaginazione correttamente formata per estendere il concetto di spazio.

Grazie alla sintesi di tutte queste percezioni un non vedente si ferma prima di toccare un ostacolo, senza neppure sfiorarlo. Scrive Augusto Romagnoli: *"Toccando appena la spalliera di una seggiola, devo subito capire se il sedile è verso di me o dall'altra parte; toccando il bracciolo di una poltrona su cui mi si invita a prendere posto, mi conviene conoscere se sia il destro o il sinistro, per non dare il pietoso spettacolo di andare tendendo la mano o di sedermi in fallo. Con la punta di un bastoncino bisogna spesso individuare un passaggio libero, discriminare il piede di un tavolino da quello di un divano, il rialzo di una predella da salire e lo zoccolo di una cattedra da evitare"* (Romagnoli 1973, pagg. 93-94).

Inoltre grazie alla sensibilità della pianta dei piedi un non vedente riconosce il terreno su cui si trova, la maggior o minore inclinazione della strada fungono da punto di riferimento, la presenza di erba o di un terreno meno battuto avvisano circa la vicinanza di un fosso. Ma per fare ciò o anche solo per percepire anche gli oggetti che sono fuori dalla portata delle sue braccia, una persona con minorazioni visive deve necessariamente essere stata educata al movimento. La dimensione aptica assume un ruolo ed un significato fondamentali nello sviluppo delle capacità conoscitive del bambino se questi ha la possibilità di instaurare un valido rapporto con l'ambiente circostante mediante l'attività

motoria. Solo così egli potrà avere la capacità di percepire, di discriminare, anche apticamente, la realtà che lo circonda (Zaniboni 1986, pag. 17)

La percezione aptica, o comunque il tatto, rimane certamente il senso più importante per l'esplorazione e la costruzione delle immagini. Aldo Grassini (1999) spiega molto chiaramente come siano necessari, per la formazione di immagini, due tipi di esplorazioni: una prima esplorazione rapida e sommaria dell'insieme per comporre uno schema complessivo dell'oggetto e una seconda esplorazione fine, che analizza in maniera dettagliata una ristretta porzione della superficie e colloca il particolare percepito nel quadro dell'immagine d'insieme. Per tutto questo è indispensabile, fin dalla tenera età, un'educazione delle dita alla motricità fine, alla prensione, alla capacità di manipolazione. Per poter sintetizzare ed integrare i dati dell'esperienza e le informazioni raccolte da altri canali percettivi (operazione cui normalmente provvede la vista, soprattutto nei primi due anni di vita), è necessario per un bambino con minorazioni visive che la mano diventi l'organo primario di percezione e che il coordinamento visivo-motorio (vedo il traguardo che voglio raggiungere e mi ci avvicino) venga sostituito dal coordinamento bimanuale e da quello udito-mano.

6) L'EDUCAZIONE DELLA PERCEZIONE APTICA

Il mondo esterno è pieno d'oggetti afferrabili, con un nome, una forma e un uso propri. La localizzazione visiva (che per un bambino vedente è stimolata dalle forme e dai colori, che lo attraggono) viene sostituita dalla scoperta dell'oggetto, che deve però essere necessariamente agevolata e stimolata dall'adulto. Se si toglie un oggetto dalle mani di un bimbo non vedente d'età inferiore agli 8 mesi, normalmente egli non fa niente per recuperarlo, diversamente da un coetaneo vedente che segue la traiettoria del suo spostamento. È come se un oggetto esistesse solo nel momento in cui il bambino può toccarlo. Questo fenomeno viene definito propriocezione, cioè tendenza a rappresentare non l'ambiente, ma se stesso nell'ambiente, deformando così i rapporti fra il soggetto e il mondo esterno e i rapporti interpersonali. Deve essere l'adulto a guidare le mani del piccolo finché non si renda conto che gli oggetti esistono, indipendentemente dal fatto che si trovino o no nel suo campo percettivo, e che, se si vuole, sono raggiungibili.

A questo punto il bambino dovrà imparare ad orientarsi nello spazio e a scoprire le strategie migliori, per rendere efficace la ricerca. Di grande aiuto in questa fase è la percezione uditiva che già avrà aiutato il bambino a realizzare l'esistenza di un mondo esterno da sé. Solo intorno agli undici mesi il bambino, sentendo un suono, tenderà la mano per afferrare l'oggetto che lo emette. Successivamente lo sviluppo e l'educazione dell'udito permetterà alla persona non vedente di acquisire un numero considerevole di informazioni. Romagnoli racconta che, trovandosi in un salotto in compagnia di molte persone, sentiva la voce ripercuotersi in modo particolare contro un oggetto posto a troppa distanza da lui perché potesse toccarlo.

“All'altezza della mia fronte la mia voce era riflessa da un ostacolo largo e non alogeno, ma preminente al centro. [...] Compresi subito che quella era l'audizione di una forma circolare, di cui la curva era rilevata al mio udito dall'assenza di risonanze secondarie, quali provengono dai frastagliamenti alquanto pronunziati e dall'informe distendersi del suono involgente senza cambiamenti di direzione, come avviene per diversità di facce in un corpo angolare” (Romagnoli 1973, pag. 201). E in effetti si trattava di un vaso posto sopra un tavolino. Romagnoli sostiene anche che sia facile distinguere per mezzo dell'udito un pilastro da una colonna, perché l'onda sonora aggira questi elementi architettonici in modo diverso: dietro ad un pilastro c'è uno smorzamento brusco, mentre una colonna è accarezzata dal suono, che cresce senza sbalzi per poi tornare ad affievolirsi.

Del resto egli aveva sconvolto tutti i lettori di un suo articolo in cui raccontava della sua prima visita a San Pietro e di come era rimasto colpito dal baldacchino posto sotto la cupola, a suo avviso assolutamente antiestetico, in quanto interrompe l'armonia delle percezioni uditive. Romagnoli afferma inoltre che un non vedente può immaginarsi la bocca di una persona solo ascoltando una risata o il lieve fruscio del fiato di una persona che sorride (Romagnoli 1973, pag. 176) e come riesca a distinguere *“dalla voce, se una persona ha il collo corto e grosso, un naso ampio e anche se abbia barba e baffi, perché il suono, in quest'ultimo caso, è diverso, più smorzato. Ho potuto del resto osservare, in casi abbastanza frequenti, che le mie induzioni uditive colgono qualche tratto reale e caratteristico delle fisionomie; e ciò non deve fare meraviglia, poiché logicamente deve esistere un rapporto tra voce e fisionomia, essendo la voce caratterizzata dalla conformazione generale del viso e della persona; e se i ciechi potessero istituire confronti abbastanza numerosi, toccando [...] per lungo tempo tutte le fisionomie, tali approssimazioni dovrebbero essere assai meno inesatte e meno indeterminate”* (Romagnoli 1973, pag. 176).

Come si diceva, la mano deve divenire l'organo primario di percezione, senza perdere però le altre funzioni: afferrare, infilare, aprire, chiudere, coprire. È quindi necessario e indispensabile il coordinamento delle due mani. Per chiudere una scatola, ad esempio, il bambino deve sostenerla con una mano, con la stessa individuarne i bordi e con l'altra mettere il coperchio nel punto che gli sta indicando la prima mano (la mano che fissa e guida è la mano detta non dominante, mentre quella che esegue è detta dominante). La palpazione deve essere attiva ed essere eseguita con le due mani, anche se la mano non dominante è sempre meno attiva.

La mano non dominante sostiene l'oggetto da esplorare e facilita riferimenti fissi. La mano dominante è più attiva, svolge movimenti più ampi e provvede all'integrazione dei dati. [...] I movimenti di palpazione sono di due tipi: quelli lievi che assicurano informazioni su alcuni dettagli o sulle parti più significative di un oggetto, e i movimenti ampi, globalizzatori o di sintesi. Il bambino che esplora la sua bottiglia realizza movimenti di palpazione lievi per verificare il restringimento del collo, la forma del tappo, gli eventuali spigoli ecc.; e movimenti ampi per rapportare alcune parti alle altre ed offrire informazioni sulla forma finale, sulla forma "globale", che risulta essere una "bottiglia". I movimenti di palpazione girano intorno al dito pollice.

Il pollice offre il punto di riferimento per calibrare le dimensioni dell'oggetto, per posizionarlo nello spazio e perché il bambino ne assimili la forma in tre dimensioni. L'identificazione d'oggetti si farà in funzione del carattere analitico e processuale del tatto (Lucerna Revuelta 1999, pagg. 35-37). Il tatto permette di conoscere quasi tutte le proprietà degli oggetti, dalla grandezza alla localizzazione spaziale, dalla distanza al peso e alla rigidità del materiale. Sono però indispensabili procedure d'esplorazione diverse: per conoscere la durezza è necessario esercitare una pressione, per la temperatura occorre un contatto statico, per le caratteristiche della superficie si utilizzano movimenti laterali.

7) LA COSTRUZIONE LOGICA DELLA PERCEZIONE APTICA

Per conoscere le cosiddette proprietà strutturali, cioè forma globale, forma esatta e volume bisogna invece afferrare l'oggetto e seguirne i contorni. Alcuni di questi movimenti non possono, però, essere simultanei, quindi l'esplorazione richiede molto tempo. Inoltre il tatto è in grado di cogliere solo superfici ristrette, poiché la mano si muove analizzando una piccola porzione di spazio dopo l'altra. Altre informazioni si possono ricavare facendo comparazioni e stime, ma anche questa procedura è piuttosto lunga, siccome un non vedente deve procedere confrontando i termini a due a due. Anche per percepire le

relazioni spaziali tra le varie strutture è necessario usare un sistema di comparazione: la misurazione metrica.

Essa serve per valutare la simmetria e la proporzione o per identificare la forma, e avviene attraverso l'attività tattile e cinestetica. Geza Ràvész, psicologo ungherese appartenente alla Gestalt, elenca i dieci caratteri tipici della percezione aptica. Mazzeo riassume in questo modo i 10 elementi:

1. Principio stereoplastico: il soggetto che aspira alla conoscenza di un oggetto vuol rendersi conto della sua materialità, cercando inizialmente in esso una generica impressione plastica, senza procedere verso particolari discriminazioni della forma che possono comunque emergere parzialmente sin dal primo impatto. Ancor più di quanto accada con la vista, l'oggetto percepito tattilmente si manifesta come parte del mondo esterno diviso dal soggetto. Viene qui sottolineata l'irrefrenabile tendenza ad afferrare e a chiudere da parte della mano.

2. Principio della percezione successiva: secondo questo principio, la percezione aptica della forma si realizza attraverso la successione di azioni tattili frammentarie, anche quando l'oggetto rientra nelle dimensioni del palmo della mano. Gli elementi formali appresi consecutivamente non possono comporre una vivida rappresentazione globale così come accade nel caso della percezione visiva.

3. Principio cinematografico: questo terzo principio è strettamente connesso con il secondo ed afferma che la percezione aptica della forma può avvenire esclusivamente mediante il movimento dell'apparato sensoriale. Viceversa nel caso della percezione ottica, tale movimento disturba l'evidenza della forma anche nel caso di forme particolarmente semplici.

4. Principio metrico: l'identificazione strutturale di un oggetto presuppone sempre un orientamento rispetto alla posizione e alle relazioni quantitative delle parti, sia le une con le altre sia rispetto al tutto. Viceversa la funzione visiva riconosce in un atto di percezione immediata queste relazioni spaziali. Nella dimensione aptica, perciò, bisogna usare un metodo non molto usato nella dimensione ottica, vale a dire il processo di misurazione comparativa. Ràvész distingue due tipi differenti di processi di misurazione: A) Una misurazione statica e meccanica mediante un'unità costante di misura corporea applicata consecutivamente. B) Una misurazione dinamica e intuitiva che mira a risultati approssimativi, molto più variabili soggettivamente. Relativamente a questo punto viene sottolineato il carattere geometrico della dimensione aptica, già osservato precedentemente, del resto, dal naturalista illuminista Buffon.

5. Atteggiamento ricettivo e intenzionale: questi due atteggiamenti, che nella funzione visiva si manifestano sincronicamente, sono evidentemente diacronici nella funzione aptica. Infatti dall'atteggiamento ricettivo tattile provengono esclusivamente le qualità aptomorfiche, concernenti propriamente la percezione della forma. Viceversa dall'atteggiamento intenzionale provengono le qualità propriamente strutturali dell'oggetto, concernenti appunto la percezione della struttura.

6. Tendenza a stabilire tipi e schemi: la percezione aptica si concentra sull'esemplificazione, sull'intenzione di conoscere i lineamenti generali dell'oggetto e di classificarlo a seconda di tipi e gruppi ben noti. Così le immagini-tipo aptiche divengono le basi delle figure concrete di forma. Forme peraltro schematiche, libere da dettagli strutturali. Viceversa Ràvész sottolinea la natura individualizzatrice della funzione visiva.

7. Tendenza alla trasposizione: questa tendenza si può osservare meglio nelle persone divenute cieche in tarda età. Essa consiste nell'otticizzazione dei dati aptici e talvolta può interferire negativamente sull'apprendimento aptico.

8. Principio dell'analisi strutturale: secondo quest'ottavo principio, la percezione aptica non tende alla percezione della forma, bensì al riconoscimento della struttura. Ciò implica una determinazione verbale delle parti osservate separatamente. Mediante

quest'ottavo punto l'immediatezza, la simultaneità, l'omogeneità, la precisione, la velocità della percezione visiva vengono contrapposte al modo indiretto, al carattere consecutivo spaziale, alla lentezza e alla imprecisione della percezione aptica della forma.

9. Principio della sintesi costruttiva: secondo questo nono principio, successivamente alle impressioni preliminari e alla analisi strutturale, inizia un procedimento costruttivo che tende ad unire le componenti di forma, in parte sensoriali ed in parte conoscitive, in un tutto omogeneo. Il risultato che ne consegue, ad eccezione che con oggetti ben conosciuti e di semplice struttura, è una concatenazione astratta e verbale delle strutture parziali nell'ambito dell'immagine schematica di forma. In altri termini Révész vuole dire che l'integrazione costruttiva non significa creazione di forma.

10. Attività formativa autonoma: quest'attività è propria della funzione aptica. Infatti la tendenza creatrice di forme è presente anche nella funzione aptica, in modo comunque specifico. Questa specificità fenomenica rappresenta una grave sfida alla pretesa universalità delle leggi percettive della Gestalt, come nota appunto il Révész, derivano in modo differenziato dalla natura dei singoli organi sensoriali. Tali considerazioni sollecitano uno studio comparativo dei vari campi di percezione della forma (Mazzeo 1988, pagg. 22-24).

Il senso della vista porta il 75% delle informazioni sulla realtà, ma questo non significa che un non vedente si orienti nella vita con solo il 25% rimanente. Non è però vero che un cieco abbia dei misteriosi poteri o un sesto senso per "compensare" la mancanza della vista, come spesso si crede. I sensi restanti non si accrescono quantitativamente, ma qualitativamente: il lungo esercizio li rende più raffinati e sviluppati. Inoltre un non vedente impara ad interpretare e comprendere informazioni che sfuggono a chi è abituato a fare affidamento sulla ben più comoda vista. Se ogni senso risponde alla necessità di soddisfare certi bisogni dell'essere umano, per una persona con minorazioni visive svolgono delle funzioni essenziali.

Ad esempio, l'udito non deve limitarsi a cogliere suoni, ma diventa strumento per stimare le distanze. Già Romagnoli parlava di parallelismo dei mondi sensoriali, intendendo che non solo la vista, ma anche gli altri sensi portano informazioni e permettono la conoscenza; Lusseyran (1924-1971) afferma che nessun senso è indispensabile, ma che qualunque senso, se usato nella sua pienezza, può prendere il posto di un altro. Egli scrive, infatti, la cecità ha mutato il mio sguardo, non l'ha spento. E successivamente: io credo che tutti i sensi si riuniscano in un solo senso, sono le fasi successive di un'unica percezione (Lusseyran 1986, pag 61). Unica condizione per quest'allargamento in cui tutti i sensi si riuniscano in uno solo è l'attenzione, la stessa attenzione che permette di guardare anziché di vedere e che distingue un atto passivo da uno intenzionalmente gestito dalla persona.

Bibliografia

1. Y. Hatwell, *Psicologia cognitiva della cecità precoce*, Bibl. ital. per i ciechi, Monza 2010
2. Y. Hatwell, *I processi della percezione e delle rappresentazioni aptiche. implicazioni per la comprensione aptica delle opere d'arte da parte dei minorati della vista*. Intervento al Convegno "Toccare ad Arte. Percezione tattile e cognizione della forma artistica nel non vedente e ipovedente. L'atto interpretativo e la sua funzione riabilitativa", Bologna, 30-31 ottobre 2000
3. G. Salzillo, *Sviluppo senso-motorio nei bambini non vedenti – Presentazione ed analisi critica di alcuni aspetti*, in <https://www.giuseppesalzillo.it/>
4. D. Galati, S. Guida, G. Dell'Osbel, B. Sini, *Competenza sociale e comunicazione emozionale*, in "Tiflogia per l'integrazione", 1997

5. G. D'Alonzo, *L'apparato visivo, aspetti anatomo-fisiologici e patologici*, in "Vedere con la Mente", (a cura di Dario G.), F. Angeli, Milano 1992.
6. G. Dell'Osbel, *La condizione dei non vedenti, aspetti medico epidemiologici e socio-assistenziali*, in "Vedere con la mente" Op Cit.
7. AA VV, *Abitudini di vita, problemi ed aspettative dei non vedenti in Italia*, indagine Doxa 1993, Il Corriere dei Ciechi, 32
8. D. Galati, P. E. Ricci Bitti, G. Dell'Osbel, *L'espressione delle emozioni in soggetti ciechi dalla nascita*, in "Giornale italiano di Psicologia", 3, 1995.
9. D. Galati, G. Dell'Osbel, F. Perussia, *La rappresentazione mentale della città nei non vedenti*, in "Conoscere e rappresentare la città", (a cura di A. M. Nenci), CEDAM, Padova, 1997
10. J. J. Gibson, *The Senses Considered as Perceptual Sistem*, Hoghton Mifflin, Boston 1966, *La percezione aptica*, pubblicata da Marco Maltesu venerdì 13 agosto 2010 alle ore 16.44, su www.facebook.com
11. A. Romagnoli, *Ragazzi ciechi*, Zanichelli, Bologna 1924, nuova edizione Armando, Roma 1973, A. Zaniboni, *Il bambino non vedente: finalità e metodi della scuola dell'obbligo*, Biblioteca Italiana per i Ciechi, Monza 1998
12. M. Mazzeo, *Il bambino cieco. Introduzione allo sviluppo cognitivo*, Edizioni Anicia Roma 1990
13. G. Révész, *La psicologia dell'arte dei ciechi*, Londra 1950