

COME FUNZIONA IL NOSTRO CERVELLO
Proposta di un modello cognitivo integrato
applicato all'apprendimento scolastico



Dr. Christian Savegnago
Psicologo - Psicoterapeuta
Perfezionato in Neuropsicologia
Clinica -

ORGANIZZAZIONE DEL CORSO

MODULO 1 :

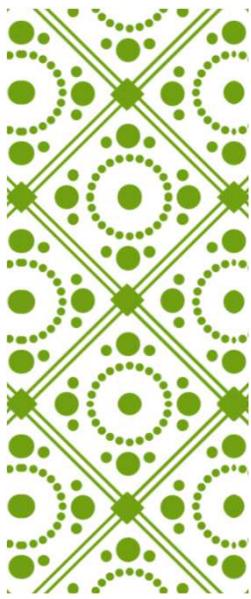
SVILUPPO E ORGANIZZAZIONE ANATOMO FUNZIONALE DEL SNC

MODULO 2 :

ARCHITETTURA FUNZIONALE ED ESAME DELLE FUNZIONI

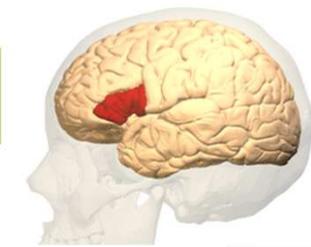
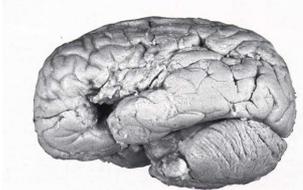
MODULO 3:

DISTURBI DEL NEUROSVILUPPO E SISTEMI DI APPRENDIMENTO
PATOLOGICI




«Il legame fra biologia e comportamento è arbitrario e in continua mutazione. Ciò non dipende dalla natura stessa delle discipline, ma dalla carenza delle nostre conoscenze»

ERICH KANDEL 1985

Con le conoscenze attuali non si possono più separare le discipline psicologiche da quelle biologiche, neurologiche e genetiche.

A partire già dal 1800 gli studiosi hanno cominciato ad osservare gli effetti delle lesioni cerebrali sul comportamento (si pensi agli studi sull'afasia di Broca)

INTRODUZIONE ALLA NEUROPSICOLOGIA

NEUROPSICOLOGIA

- ❖ Fa parte delle scienze naturali
- ❖ Studia la BBR – Brain Behavior Relationship
- ❖ Si occupa del riconoscimento dell'entità di un danno e dei punti di forza

INTRODUZIONE ALLA NEUROPSICOLOGIA



La neuropsicologia dello sviluppo si propone allora di studiare le influenze delle funzioni cerebrali sulla cognizione, sul comportamento, sull'apprendimento sull'adattamento psico-sociale, attraverso lo studio dei disturbi neuropsichiatrici e neuroevolutivi, genetici o acquisiti.

INTRODUZIONE ALLA NEUROPSICOLOGIA

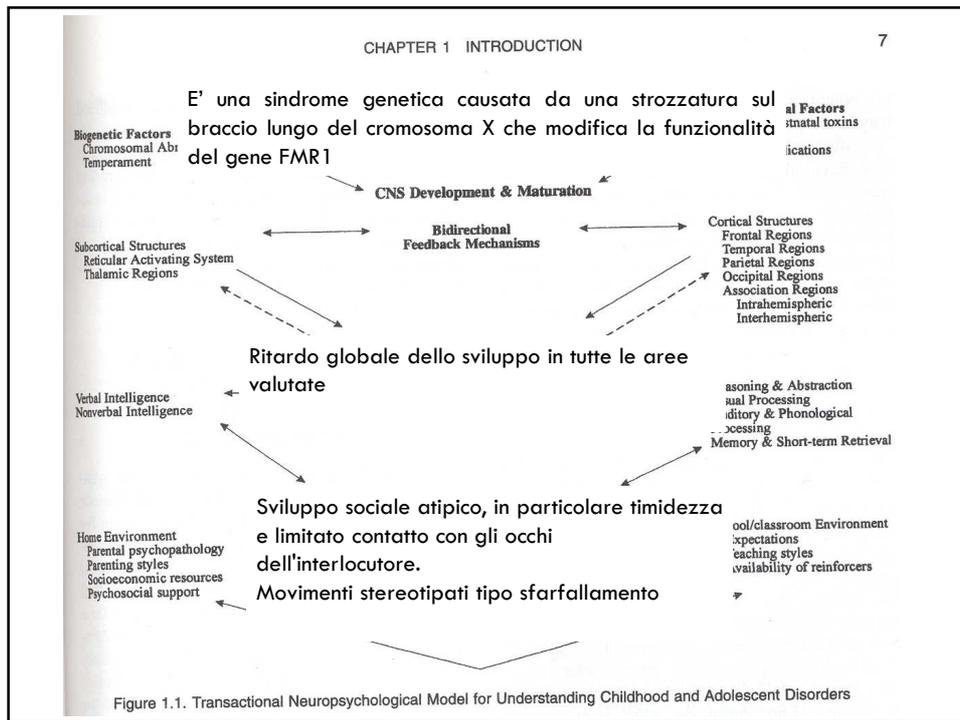
E' necessario considerare i disturbi neuroevolutivi attraverso una **prospettiva integrata** per capire meglio l'interazione dinamica fra biologia, neuroevoluzione, ambiente, come fattori che influiscono sull'apprendimento psicologico, emotivo e sociale.

Sposiamo quindi un orientamento "transteoretico".



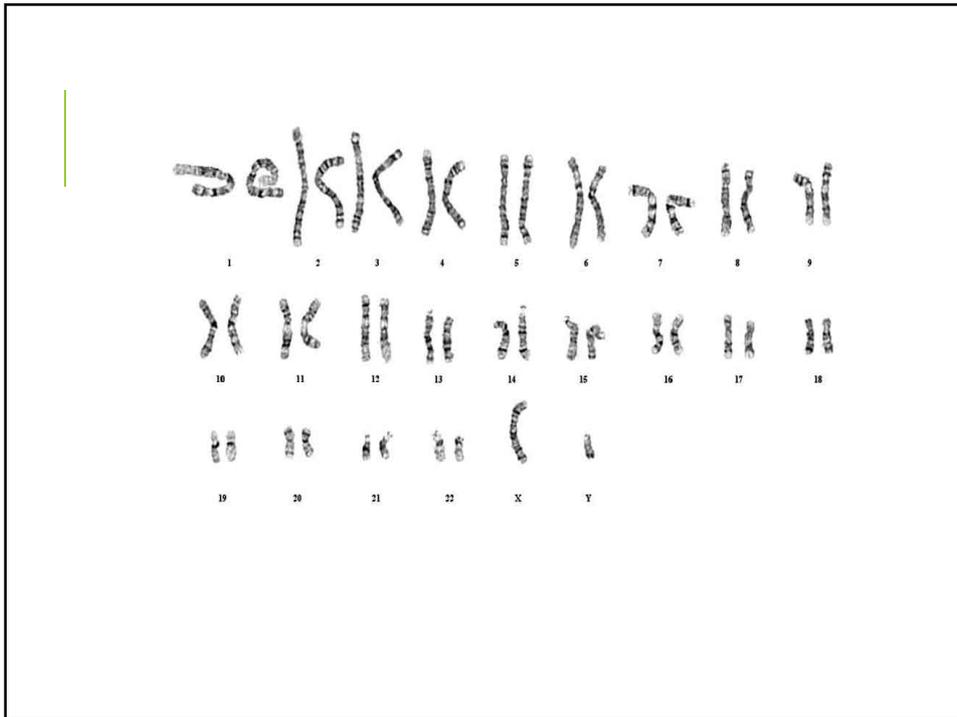
https://it.wikipedia.org/wiki/Sindrome_dell%27X_fragile

- Non parla e mostra ritardo in tutte le tappe dello sviluppo
- Movimenti stereotipati (ad esempio, battere le mani)

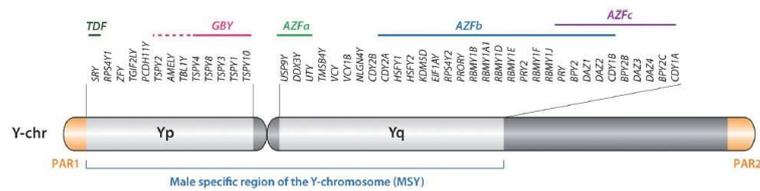


INTRODUZIONE ALLA NEUROPSICOLOGIA

- ❖ Fattori biologici e genetici influenzano e determinano lo sviluppo precoce del cervello molto prima che intervengano fattori ambientali



NEXT GENERATION SEQUENCING ARRAY CGH - L'IBRIDAZIONE GENOMICA COMPARATIVA -



RESEARCH IN PRACTICE



What is next generation sequencing?

Sam Behjati,^{1,2} Patrick S Tarpey¹

PubMed

Format: Summary Sort by: Most Recent Per page: 20

Best matches for autism and genetic:

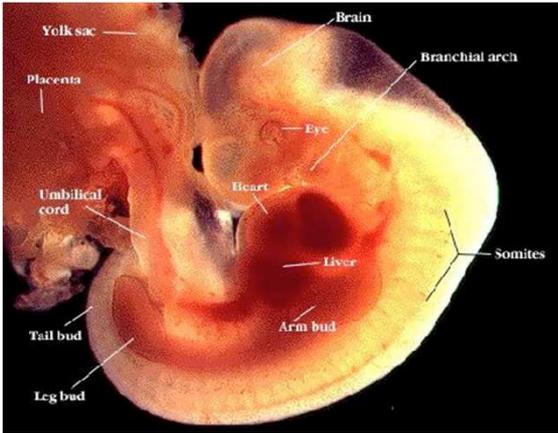
[Autism risk factors: genes, environment, and gene-environment interactions.](#)
Chaste P et al. Dialogues Clin Neurosci. (2012)

[Autism genetics: opportunities and challenges for clinical translation.](#)
Vorstman JAS et al. Nat Rev Genet. (2017)

[Translating genetic and preclinical findings into autism therapies.](#)
Chahrouh M et al. Dialogues Clin Neurosci. (2017)

[Switch to our new best match sort order](#)

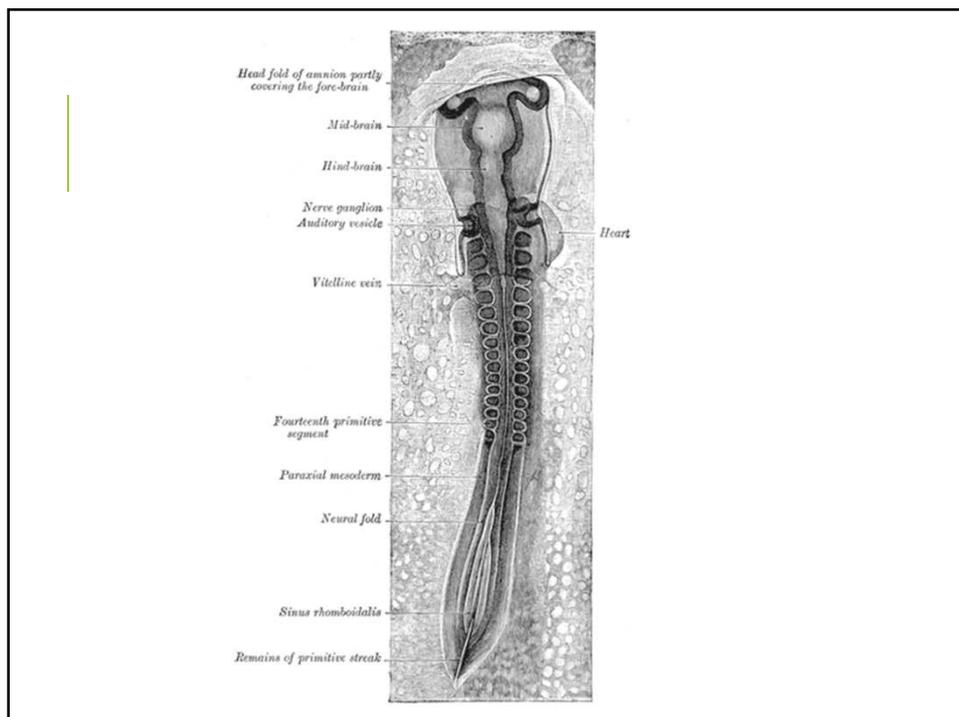
Search results
Items: 1 to 20 of 8188



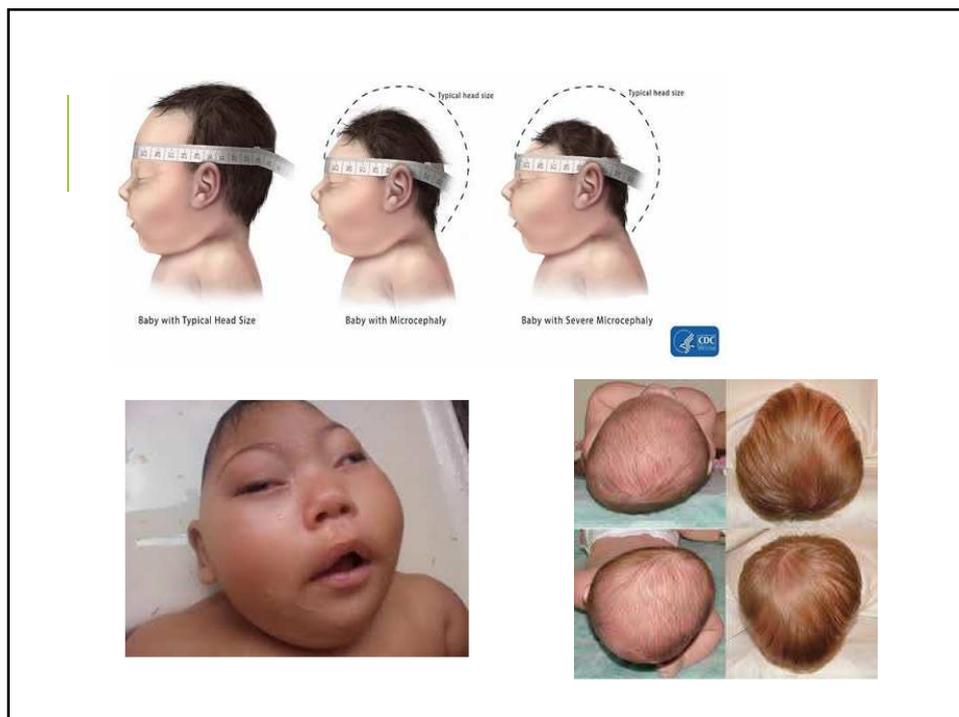
FASE PRENATALE

- Fase più rapida di accrescimento (250.000 cellule ogni minuto tramite mitosi) Fra la 25 e 40 settimana gestazione
- Grazie alla neurulazione si forma il tubo neurale (25 gg di gestazione)

SVILUPPO NEURONALE

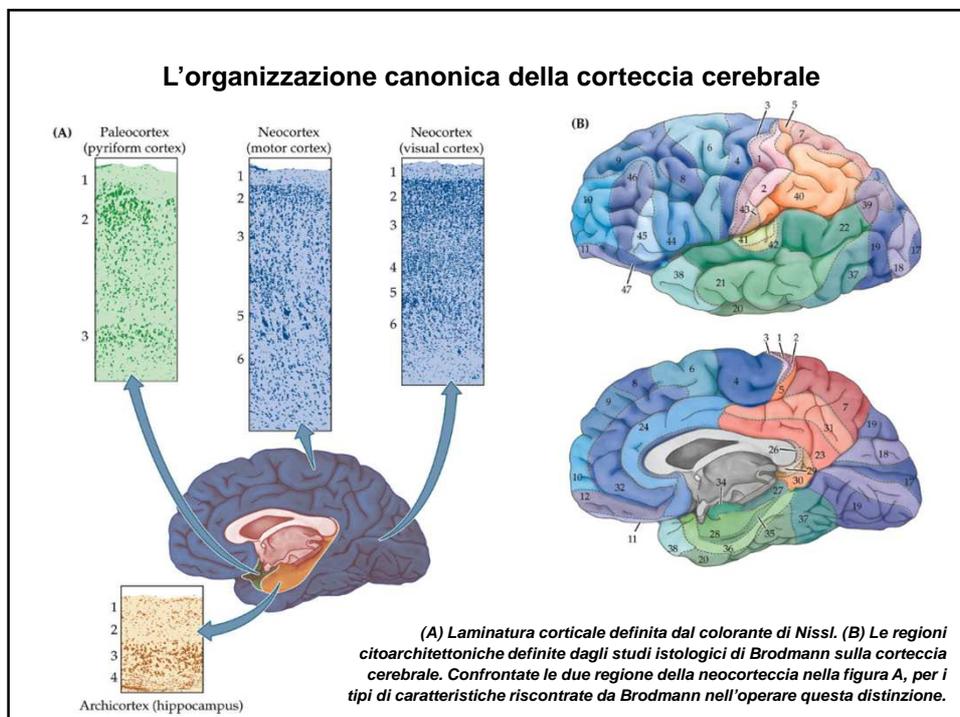
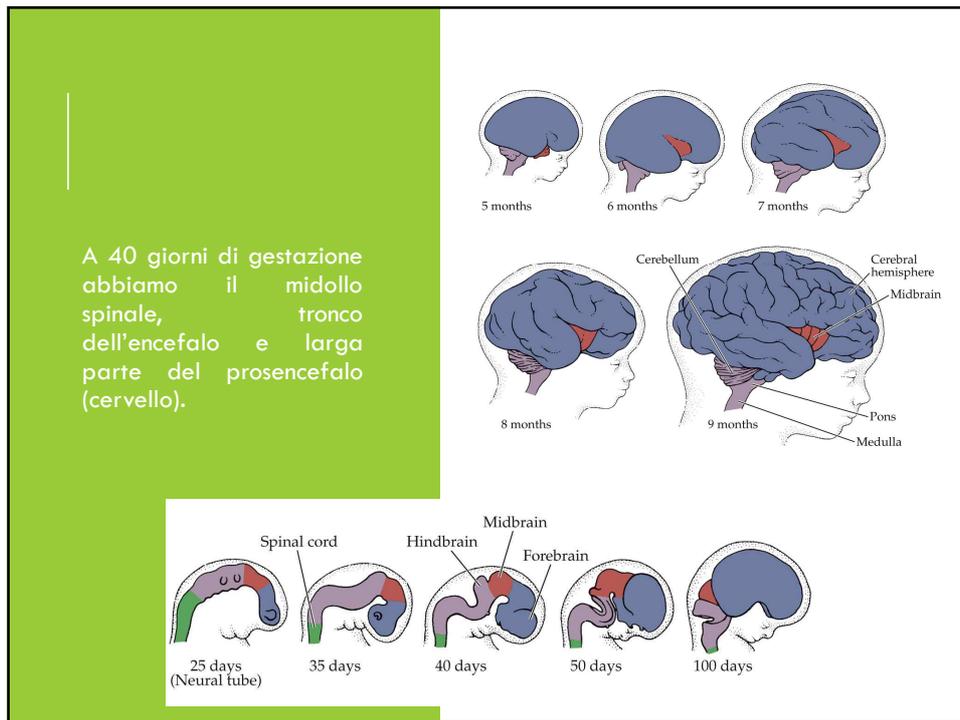


Microcefalia	Encefalo più piccolo. Causa ritardo mentale, epilessia	Cause genetiche, malnutrizione, processi infiammatori, esposizione a radiazioni.
Megalencefalia	Cervello più grande. Intelligenza da borderline a insufficiente, deficit comportamentali	Genetiche
Olosproencefalia	Difetto di crescita degli emisferi. Sono presenti o il singolo emisfero o i ventricoli. Problemi medici, ritardo mentale e motorio	Neurotossicità, genetica (Trisomia 13-15)
Agenesia del corpo calloso	Corpo calloso non presente. Problemi linguistici ed intellettivi. Di solito associato ad altri problemi neurologici (Idrocefalo)	Genetico
Lissencefalia	Non si sviluppo solchi e giri. Spesso riscontro di assenza di corpo calloso. Grave ritardo mentale. Epilessia morte precoce	Eziologia non è nota
Micropoligiria	Numerosi giri. Grave ritardo mentale	Infezioni intrauterine

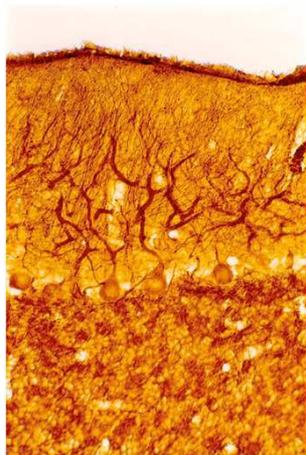


INTRODUZIONE ALLA NEUROPSICOLOGIA

- ❖ Nondimeno alterazioni nella proliferazione e migrazione cellulare e/o nella mielinizzazione stanno alla base di molti disordini dello sviluppo che condizioneranno secondariamente lo sviluppo cognitivo, neuropsicologico, accademico e sociale.



Sei strati neurali costituiscono infine la mappa citoarchitettonica della corteccia cerebrale, risultato della migrazione dei neuroni verso specifiche regioni della corteccia.



La formazione degli strati avviene in diversi momenti della crescita prenatale e numerosi fattori ne possono interrompere il processo.

Intorno al 3°-4° mese processi fisici e chimici regolano le modalità con cui le cellule migreranno nelle diverse regioni.

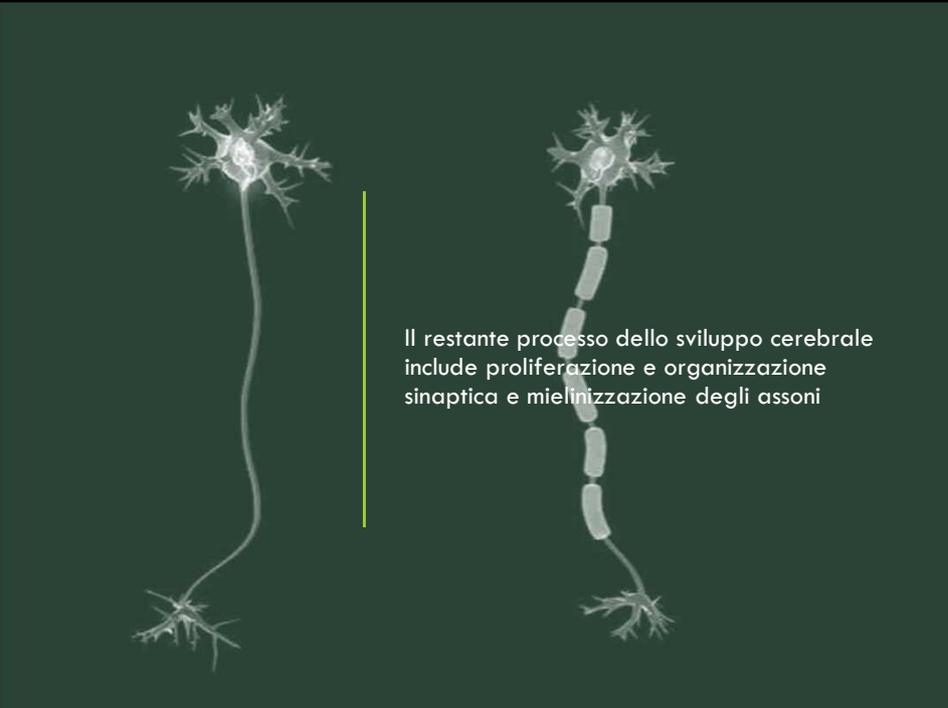
Già intorno a 6 mesi dal concepimento i neuroni, geneticamente programmati per proliferare, sono presenti in numero appropriato

PROLIFERAZIONE E MIGRAZIONE



Dopo la migrazione un periodo di rapida morte cellulare chiamata apoptosi, farà sì che circa il 50% dei neuroni tra il sesto mese di gestazione il primo mese dopo la nascita verrà rimosso.

APOPTOSI



Il restante processo dello sviluppo cerebrale include proliferazione e organizzazione sinaptica e mielinizzazione degli assoni

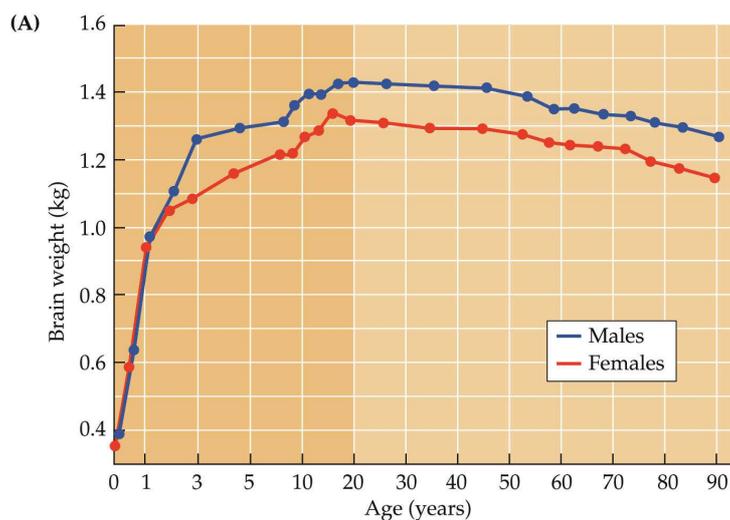
SVILUPPO POSTNATALE



A 6 mesi di età gestazionale il feto raggiunge la quota piena di neuroni, ma lo sviluppo postnatale è caratterizzato dall'aumento della complessità.

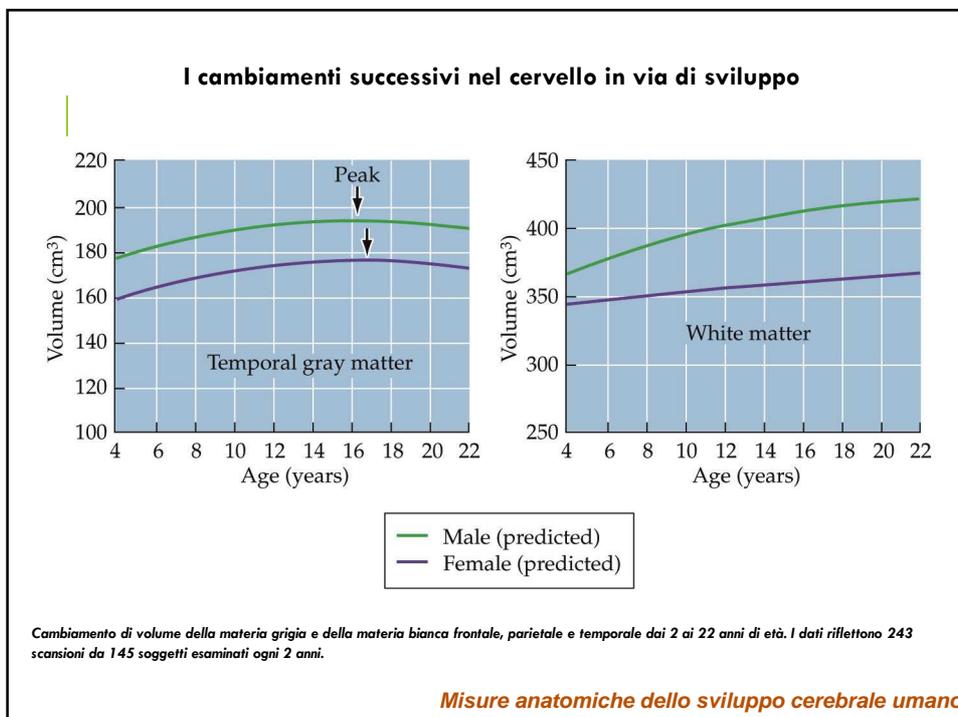
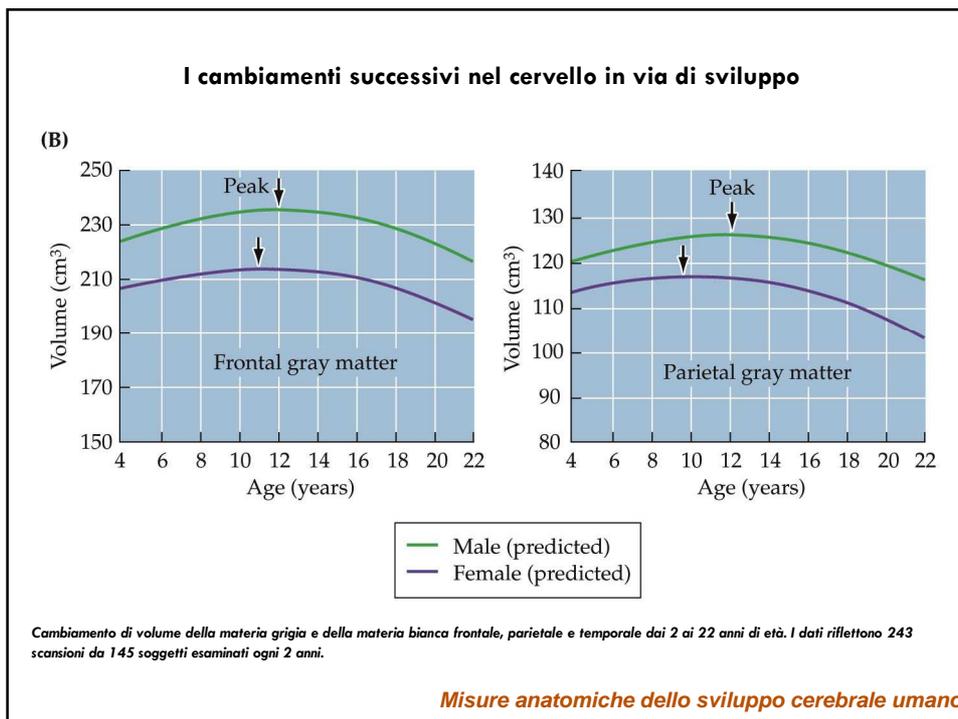
- Aumento mielinizzazione = aumento peso
 - 400 gr alla nascita
 - 850 gr a 11 mesi
 - 1100 a 36 mesi
 - 1350 a 1410 a 15 anni e continua fino a 60 anni

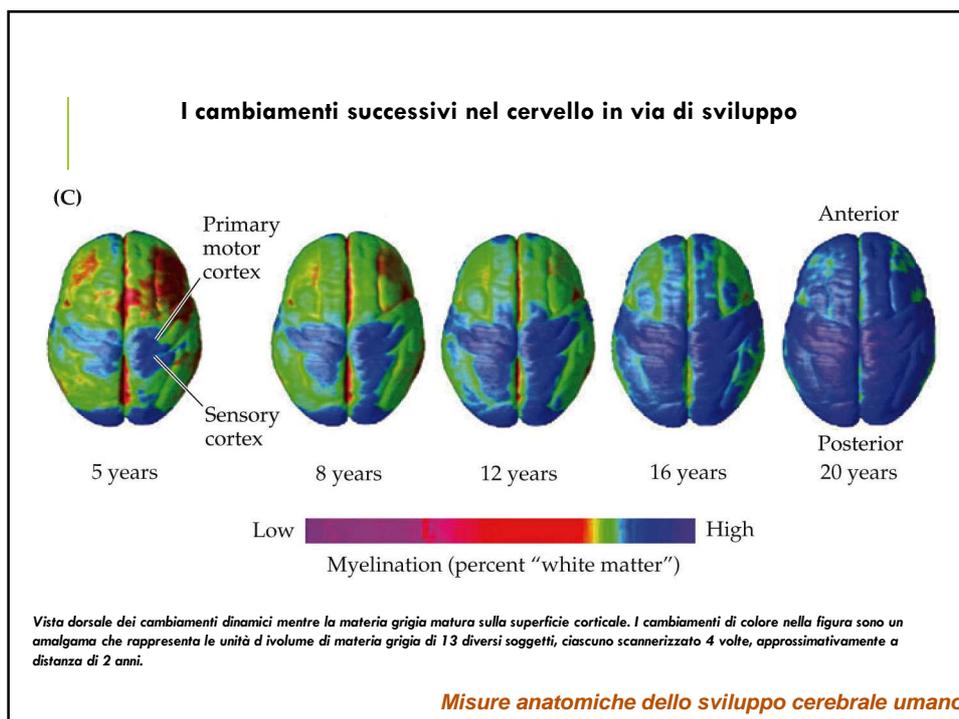
I cambiamenti successivi nel cervello in via di sviluppo



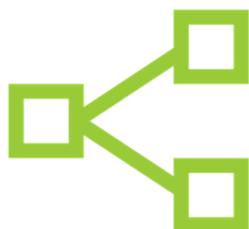
Il peso medio del cervello nel corso dell'arco della vita. La massa del cervello continua a crescere per circa 2 decenni, poi declina gradualmente, rappresentando presumibilmente una perdita dei sistemi di circuiti neurali nel cervello in invecchiamento.

Misure anatomiche dello sviluppo cerebrale umano





RELAZIONI CON LA PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO



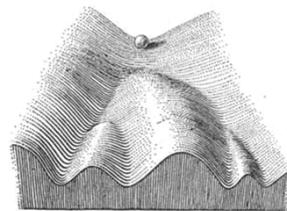
Esistono delle relazioni fra tappe dello sviluppo cognitivo come descritte dagli psicologi e scatti di crescita neuronale descritti dalle neuroscienze

PLASTICITÀ

La plasticità, l'insieme dei meccanismi che sono alla base della mutevolezza e della flessibilità cerebrale, permette la cognizione. Un cambiamento relativamente rapido nella struttura e nella funzione del cervello genera la mente. Processi caratteristici della cognizione, includendo percezione, apprendimento e memoria, sono espressione della plasticità.”

[Black, in Gazzaniga 2004 p119].

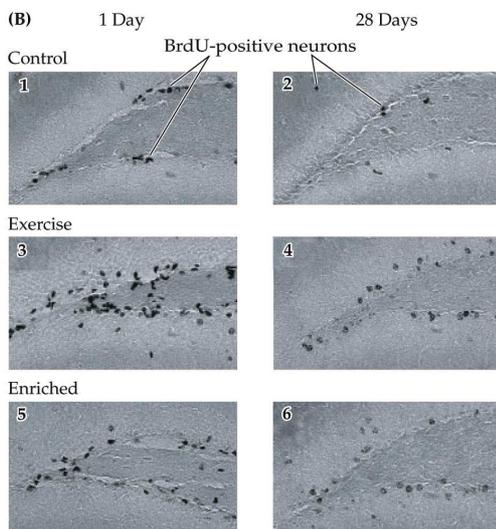
EPIGENETICA



Si occupa dei cambiamenti che influenzano il fenotipo senza alterare il genotipo. Studia tutte le modificazioni ereditabili che variano l'espressione genica pur non alterando la sequenza del DNA

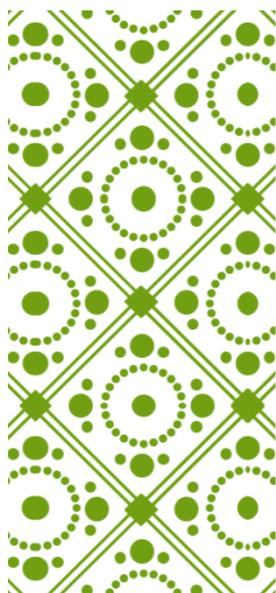
GENETICA E AMBIENTE – UNA INTERAZIONE IMPRESCINDIBILE

Lo sviluppo del sistema nervoso (la plasticità cerebrale)

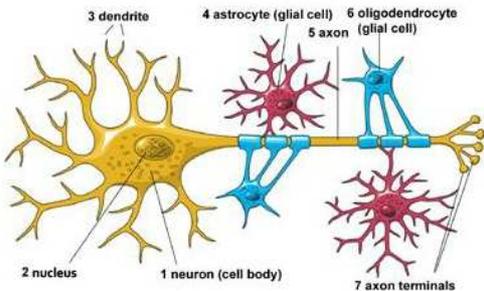


(B) Effetti dell'arricchimento sulla proliferazione cellulare e la neurogenesi nel giro dentato dell'ippocampo. In tutte e tre le condizioni ai ratti venivano somministrate iniezioni di bromodeossiridina (BrdU), un composto chimico che marca i neuroni in divisione (i punti neri nelle fotografie). Gli animali furono sacrificati e i loro cervelli sezionati per l'esame istologico a due intervalli. Sia a breve termine (1 giorno) sia a lungo termine (28 giorni), gli animali di controllo (1,2) mostrarono meno neuroni di nuova generazione rispetto ai ratti negli ambienti con la ruota da esercizio (3,4) e arricchito (5,6). L'ulteriore arricchimento rispetto alla ruota da esercizio, tuttavia, sembra non avere effetto sulla neurogenesi

Arricchimento ambientale durante lo sviluppo



ELEMENTI DI
NEUROANATOMIA
FUNZIONALE



IL SNC CONTIENE PRINCIPALMENTE DUE TIPI DI CELLULE

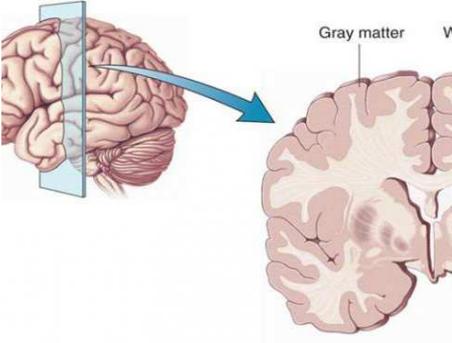
- NEURONI : CONDUCONO IMPLUSI NERVOSI
- CELLULE GLIALI: SUPPORTO STRUTTURALE e ISOLANO SINAPSI (50% DEL TOT. VOLUME DEL SNC)
 - Trasmissione del segnale
 - Supporto strutturale
 - Riparazione neuroni danneggiati
 - Produzione del fluido che circonda i neuroni

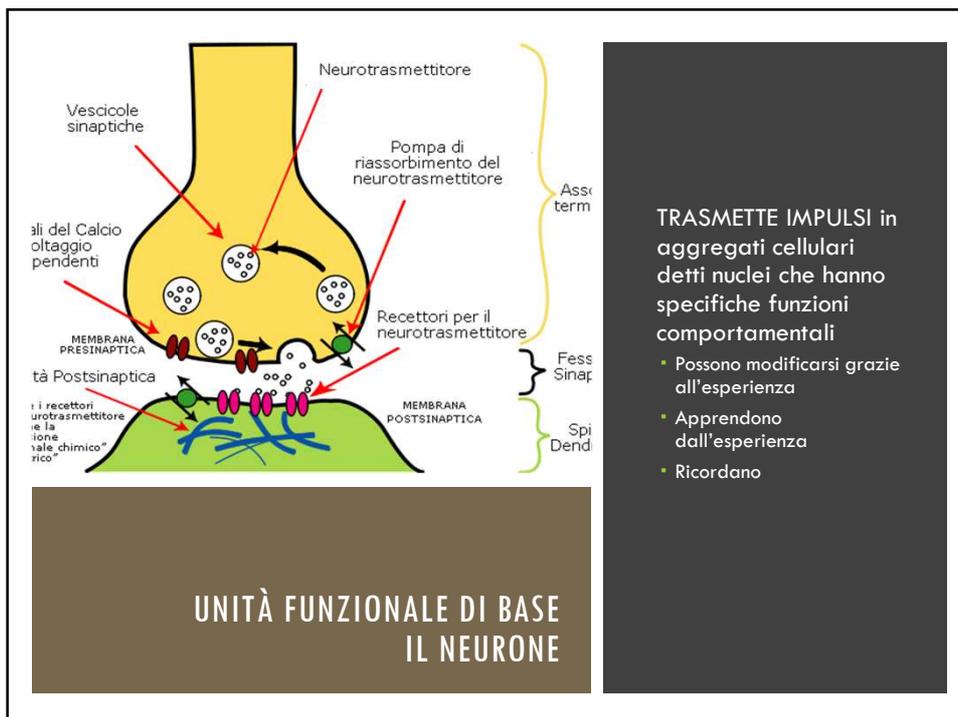
SOSTANZA GRIGIA

- Collocata nel centro del SNC, alla base degli emisferi destro e sinistro, della corteccia e del cervelletto.
- Composta di corpi cellulari, cellule gliali, vasi sanguigni, colorito grigio marrone.

SOSTANZA BIANCA

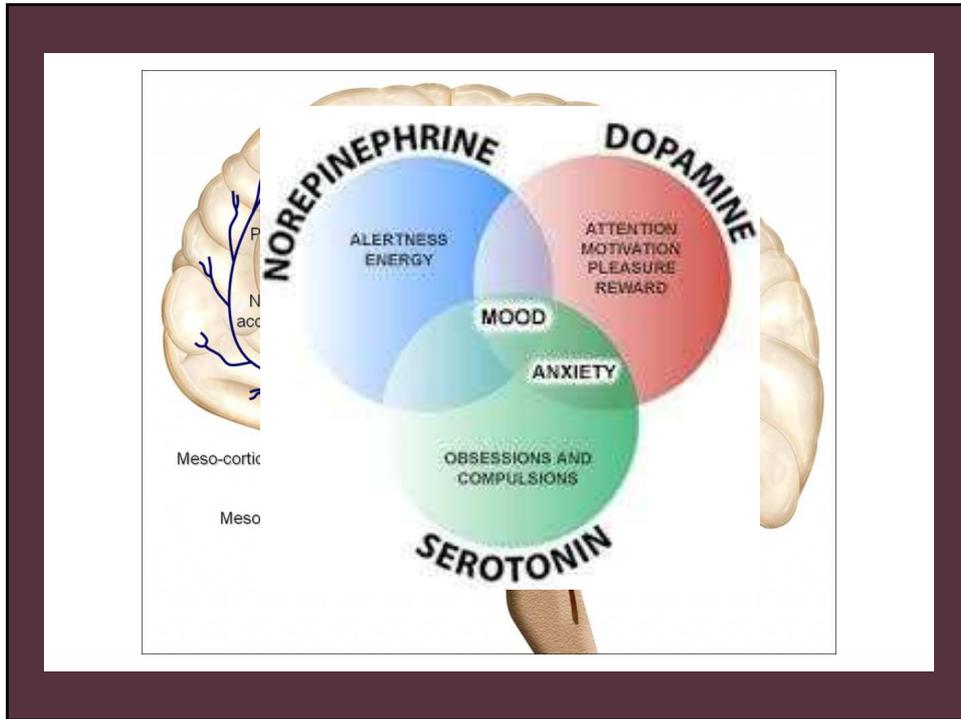
Ricopre la sostanza grigia e gli assoni che si estendono dai neuroni.



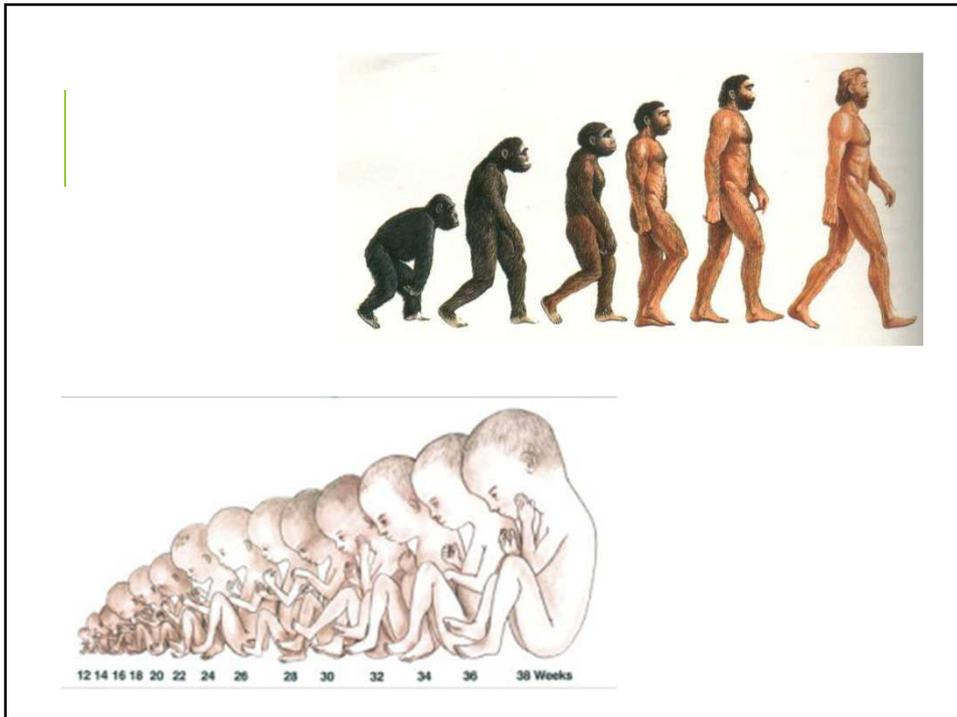


I principali neurotrasmettitori e le loro funzioni

Dopamina	<chem>NCCc1ccc(O)c(O)c1</chem>	Controlla i livelli di allerta in molte parti del cervello e presiede alle funzioni motorie. Nel morbo di Parkinson si riscontra un calo nei livelli di dopamina con conseguente difficoltà nei movimenti volontari.
Norepinefrina (Noradrenalina)	<chem>NCC(O)c1ccc(O)c(O)c1</chem>	Regola la risposta di funzioni vitali (battito cardiaco, respirazione) a situazioni di stress o pericolo. Induce lo stato di allerta fisico e mentale e regola l'umore.
Serotonina	<chem>NCCc1ccc2c(c1)c(c[nH]2)O</chem>	Regola l'umore e il sonno. Difetti nella produzione di serotonina sono alla base di disturbi depressivi. Il Prozac un farmaco antidepressivo agisce bloccando la rimozione naturale dell'eccesso di serotonina.
Acido γ-aminobutirrico (GABA)	<chem>NC(CCC)C(=O)O</chem>	Il principale neurotrasmettore inibitorio. Livelli bassi di GABA determinano crisi epilettiche
Glutammato	<chem>NC(CCC(=O)O)C(=O)O</chem>	Il principale neurotrasmettore eccitatorio. Fondamentale nei meccanismi dell'apprendimento e della memoria a lungo termine.
Endorfine, encefaline (peptidi oppioidi)	Met-enkefalina: <chem>C[C@@H](NC(=O)C[C@@H](N)C(=O)O)C(=O)O</chem>	Regolano le sensazioni di dolore e fame. Endorfine forma abbreviata da "endogenous morphine". Si legano ai recettori degli oppioidi: favoriscono il rilascio di dopamina nelle sinapsi.
Acetilcolina	<chem>CC(=O)OCC[N+](C)(C)C</chem>	Controlla le aree del cervello deputate alle funzioni della attenzione, memoria e apprendimento. Pazienti affetti da morbo di Alzheimer hanno bassi livelli di acetilcolina nella corteccia cerebrale.



COME CI SVILUPPIAMO
E COME SI SVILUPPA IL
CERVELLO



Dentro il cervello strati antichissimi

Che emozioni e ragionamento siano collegati lo dimostra l'architettura del cervello umano. Il suo nocciolo più antico, lo strato più interno posto al termine della spina dorsale, il tronco cerebrale, è la "stanza caldaie e contatori": lì vengono regolati

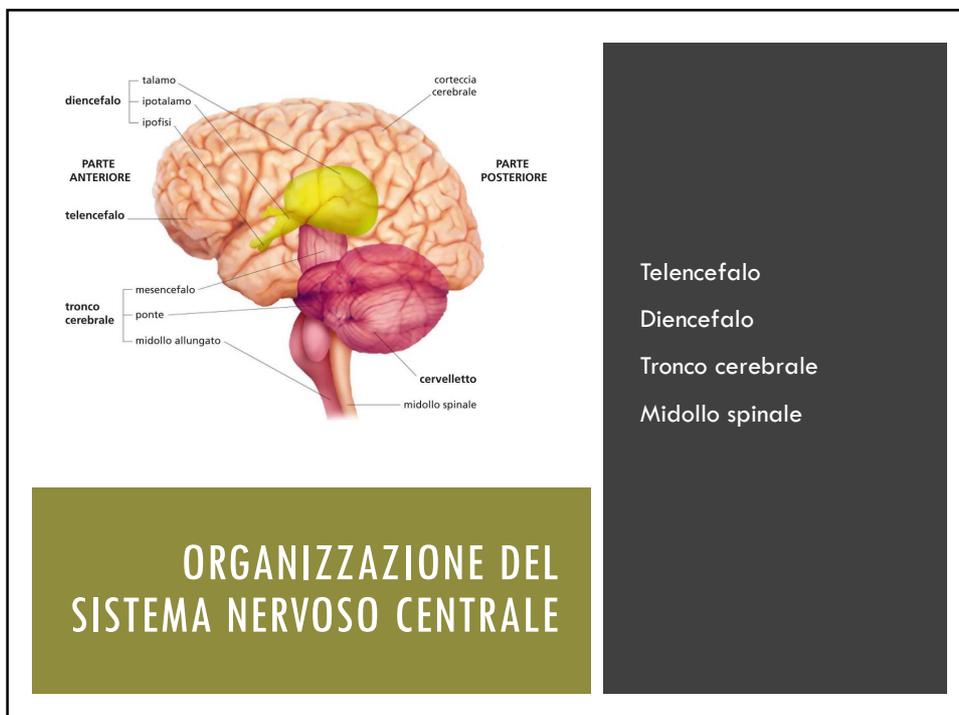
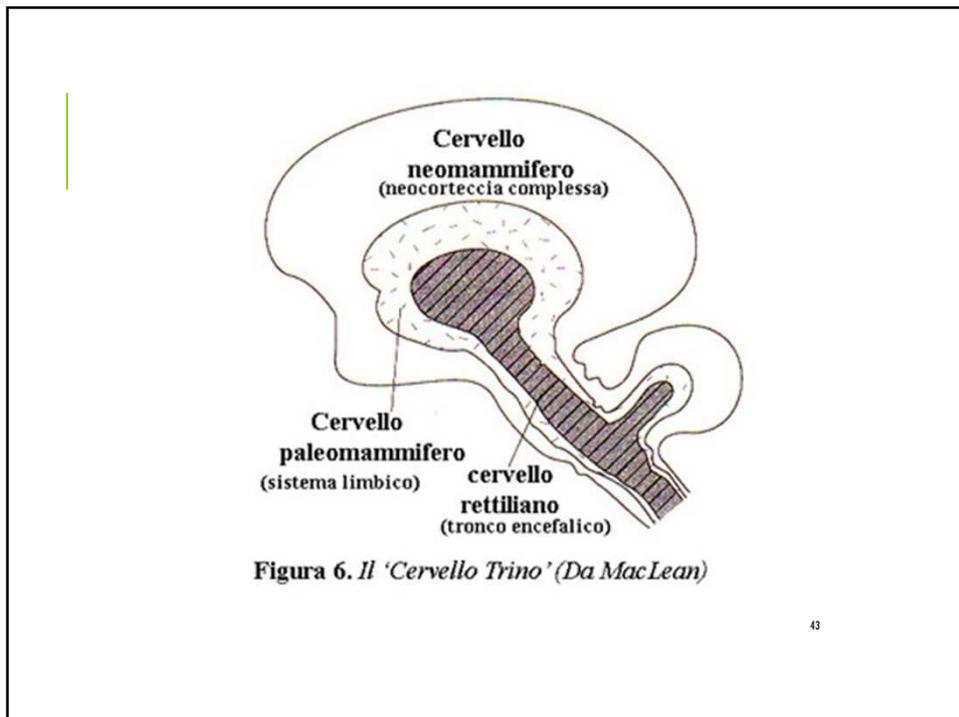
battito cardiaco, respirazione, erezione.
Sistema limbico. Milioni di anni dopo, questo primo nucleo, presente già nei rettili, fu avvolto da una formazione ad anello, il sistema limbico, dove hanno sede i centri delle emozioni: ippocampo,

amigdala, talamo e ipotalamo. Il talamo è un relais di smistamento, nell'amigdala sono depositate paure e ansie; nell'ippocampo i ricordi dei contesti di quelle paure. Attorno al sistema limbico, presente nei primi mammiferi (come i topi) si sviluppò la corteccia,

dove vengono elaborate le informazioni giunte dai 5 sensi. Infine, 100 milioni di anni fa, tutto è stato avvolto con l'ultimo strato, la neocorteccia, che nell'uomo è particolarmente sviluppata: qui risiedono ragione, morale, volontà, senso di colpa.

The diagram shows three brain cross-sections: a mouse (left), a cow (middle), and a human (right). Labels point to the Amigdala, Talamo, Corteccia, and Neocorteccia in each. The mouse brain has a large limbic system and a small neocortex. The cow brain has a larger neocortex. The human brain has a very large neocortex.

Confronto fra le varie regioni del cervello di un topo, di una mucca e di un uomo.



CENNI DI ANATOMIA FUNZIONALE



Il cervello comprende l'emisfero destro e quello sinistro, strutturalmente e funzionalmente diverse. L'ED e ES appaiono diversi in relazione all'efficienza con cui elaborano certi tipi di stimoli, nel senso che tutti e due non sono "ugualmente abili in tutti i compiti" (Brodal, 1992, p.421).

Ci sono importanti differenze citoarchitettoniche che si associano in differenze neurocomportamentali.

L'ES in proporzione contiene più materia grigia soprattutto nelle regioni frontali, parietali e temporali. Al contrario l'ED contiene una prevalenza di materia bianca.

LE DIFFERENZE ANATOMICHE E FUNZIONALI

L'ES ha una maggiore rappresentazioni neurali modalità specifiche nelle corteccie sensoriali;

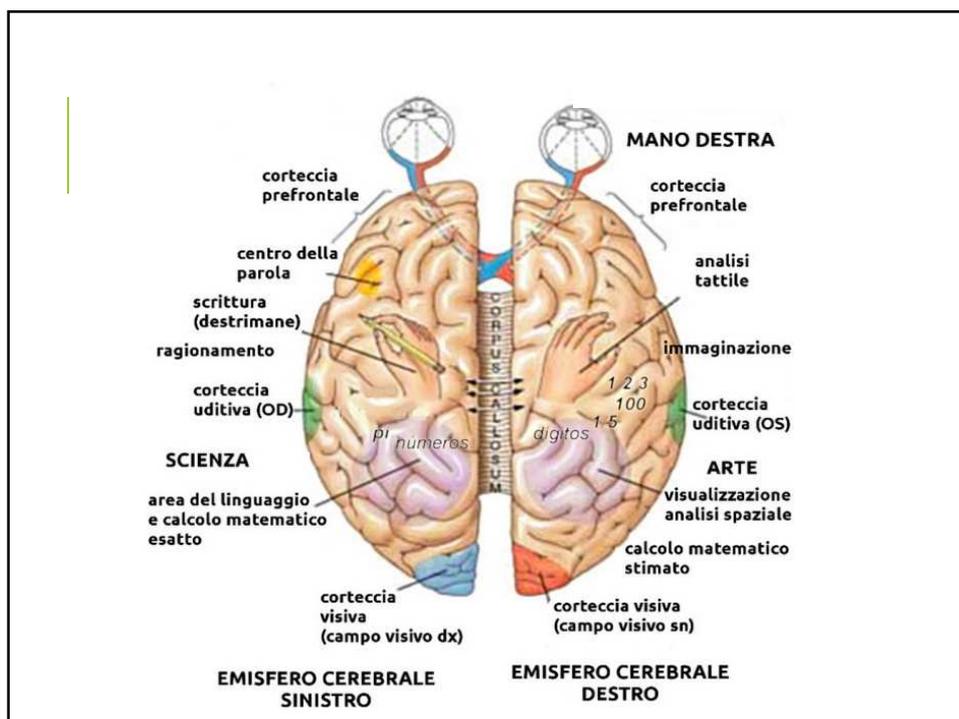
L'ED ha maggiori aree associative in cui le modalità sensoriali convergono;

L'ES è strutturalmente tendente all'elaborazione di singoli moduli, di differenti attività motorie e di integrazione intraregionali;

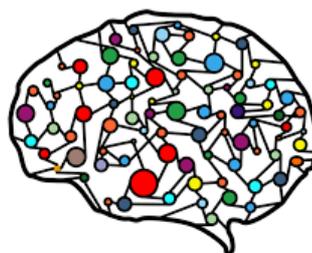
L'ED è strutturalmente tendente al processamento multi-modulare e all'integrazione intraregionale;

L'ED ha una maggiore capacità di operare con informazioni complesse grazie alle sue molteplici connessioni intraregionali, mentre

L'ES sembra più adatto al processamento di stimoli unimodali. Inoltre l'ED sembra più adatto al processamento di stimoli nuovi, di nuove informazioni, mentre l'ES sembra più adatto a lavorare con informazioni già precedentemente codificate, come ad es. il linguaggio.



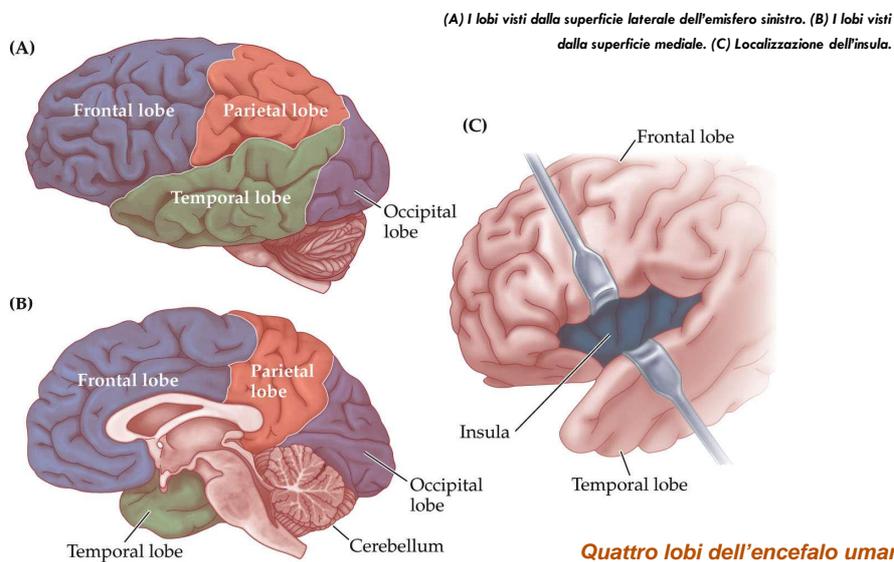
RETE NEURALE



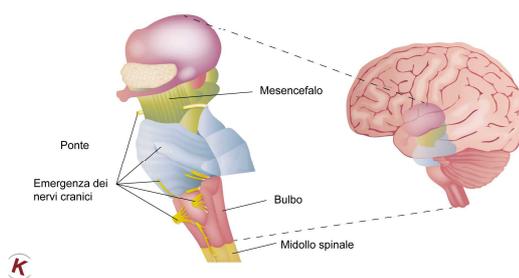
Nelle [neuroscienze](#), il termine **rete neurale** viene utilizzato come riferimento a una rete o a un circuito di [neuroni](#).

Sono spesso identificati come gruppi di neuroni che svolgono una determinata funzione fisiologica

Le suddivisioni principali del sistema nervoso centrale (le caratteristiche della superficie dell'encefalo)

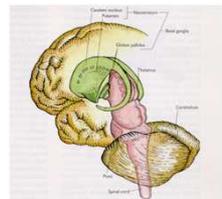


Tronco encefalico vista laterale e in trasparenza dalla corteccia



Il tronco encefalico, una sorta di stazione dalla quale transitano i messaggi da e per il **cervello**, è la struttura che connette direttamente quest'ultimo al **midollo spinale**. È **diviso in tre parti** (mesencefalo, ponte e midollo allungato) che nel loro insieme **consentano di controllare funzioni vitali come il respiro, la deglutizione e le funzioni vasomotorie**.

NUCLEI DELLA BASE

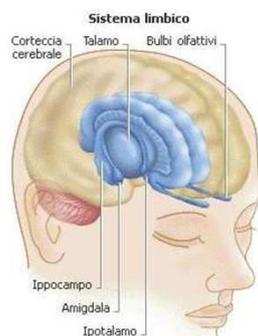


Masse di sostanza grigia negli emisferi cerebrali comprendenti corpo striato (nucleo caudato, putamen, globo pallido).

Connette con vie ascendenti con neocorteccia e talamo con vie nervose discendenti con la strutture del mesencefalo e del midollo.

Coinvolti in funzioni motorie e se danneggiati possono portare a perdita del tono muscolare e disturbi del movimento,

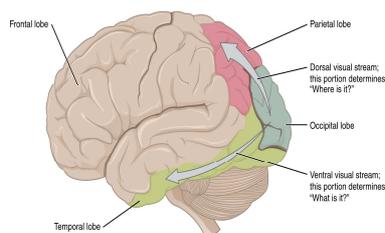
SISTEMA LIMBICO



Struttura del telencefalo estremamente complessa con connessioni estese con la neocorteccia.

- Implicato nei processi emotivi e di memoria
 - Analisi e risposta a reazioni di paura
 - Monitoraggio della risposta sessuale
 - Ricordo di eventi passati
 - Risposta a stati emotivi compreso il piacere

LOBI OCCIPITALI



Comprendono la corteccia visiva primaria (dorsale e ventrale) che riceve proiezioni dalla retina attraverso il nucleo genicolato laterale del talamo.

Comprendono aree primarie, secondarie e terziarie.

La corteccia primaria riceve afferenze dal talamo attraverso i lobi temporali. Lesioni a questo livello possono provocare difetti nel campo visivo.

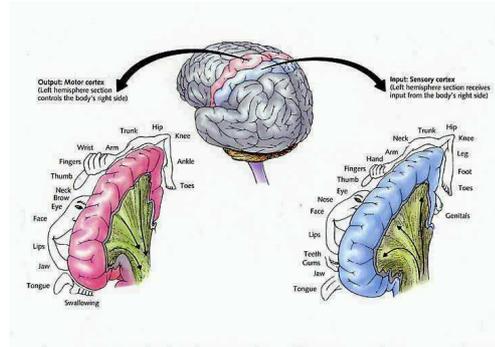
Le regioni secondarie e terziarie sono coinvolte in compiti complessi di percezione visiva, riconoscimento visivo.

LESIONI AI LOBI OCCIPITALI

Discriminazione visiva sensoriale (deficit retinotopico) lesioni a dx campo visivo sinistro lesioni sinistra campo visivo destro

- Acuità
- Forma
- Colore
- Acromatopsia (mondo in bianco e nero)
- Agnosia per i colori
- Cecità corticale
- Agnosia associativa – Categorizzazione semantica (giunzione occipito temporale sinistra)
- Dislessia senza agrafia (Lobo occipitale e splenio)
- Dislessia con agrafia (coinvolgimento del giro angolare)
- Spelling dyslexia (word – form area)

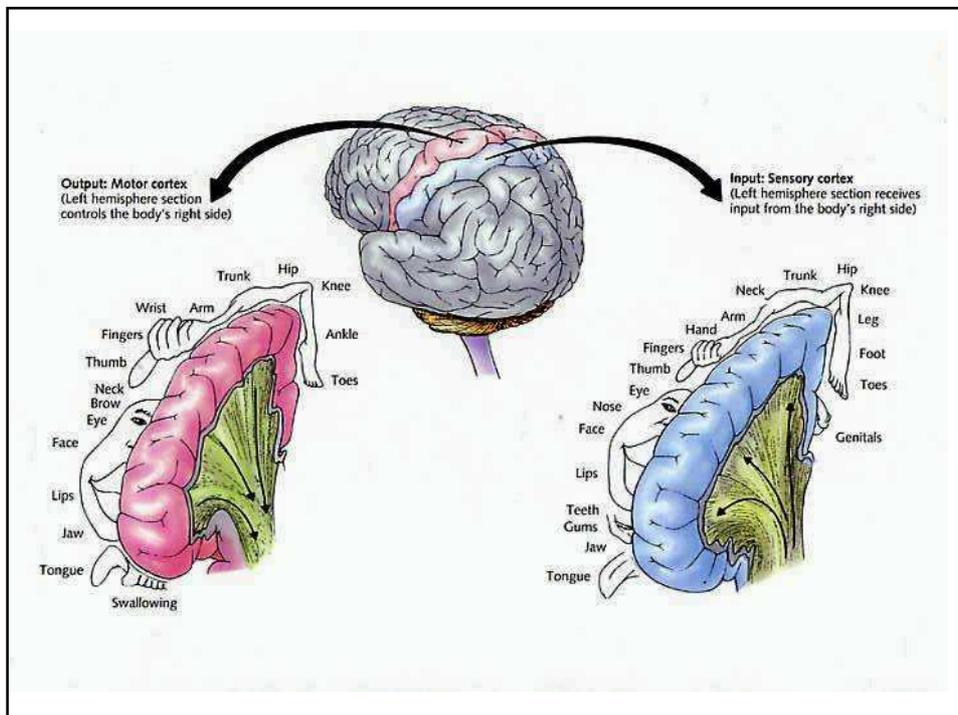
LOBI PARIETALI

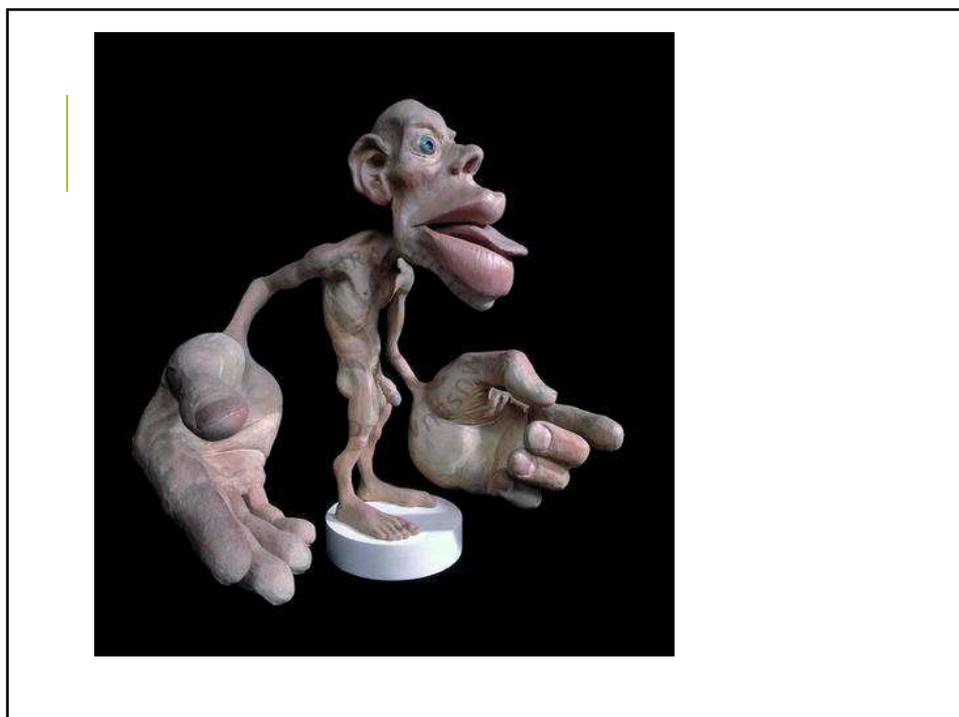


Ruolo nella percezione tattile, nel riconoscimento del dolore, pressione, tocco, propriocezione e percezione cinestetica.

CORTECCIA PRIMARIA: è probabilmente un'area di sovrapposizione fra aspetti somatosensitivi e motori. Le funzioni principali sono:

- Riconoscimento della sorgente, della qualità e dell'intensità del segnale doloroso
- Lesioni a questo livello portano a deficit sensoriali relativi alle regioni controlaterali del corpo





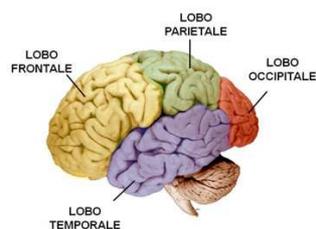
LOBI PARIETALI

Aree associative secondarie.

Proiezioni dalle aree sensitive primarie in regioni più complesse trasportano l'informazione per una loro integrazione ed utilizzazione più complessa e cross-modale.

Lesioni a questo livello producono deficit non nelle singole funzioni ma nei processi integrativi.

Alcuni sostengono che queste regioni regolino ciò che viene misurato dalla maggior parte dei test di intelligenza: pensiero, ragionamento, percezione



LESIONI PARIETALI

Aprassie ideomotorie (imitazioni di posizioni della mano, sequenze motorie complesse, prassie semantiche) Emisfero sinistro

Agnosie visuo spaziale (eminegligenza) lobo parietale destro

Atassia ottica (difficoltà a raggiungere gli oggetti sotto guida visiva) (Solco intraparietale di entrambi gli emisferi)

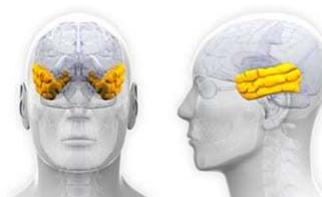
Disorientamento visivo giunzione occipito parietale

Agnosia appercettiva - Parietale inferiore (prospettive insolite, figure sovrapposte, figura in ombra, figure degradate)

Agrafia (giunz.Parieto/temporale) Agrafia profonda

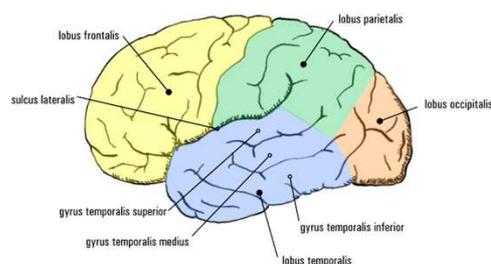
Agrafia (parietale) Agrafia superficiale

LOBI TEMPORALI



Hanno tre divisioni principali:

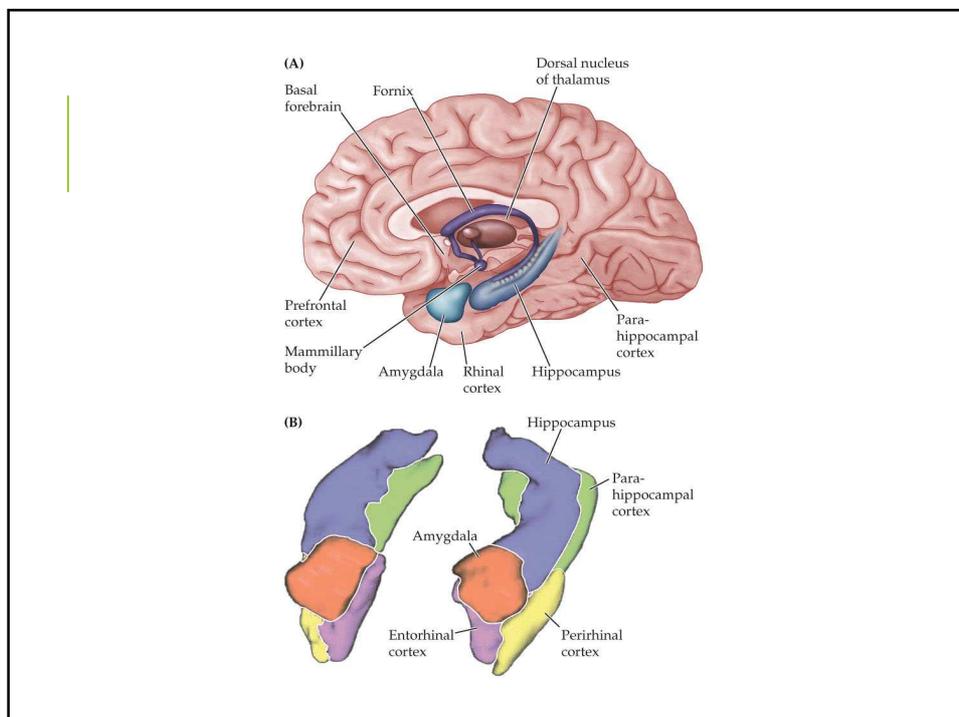
- Regione posteriore del giro temporale superiore (Area di Wernike)
- Regione inferotemporale includente la regione associativa temporo occipitale
- Regione temporale mesiale includente ippocampo e amigdala



LOBI TEMPORALI

La complessità anatomica suggerisce che i LT abbiano diverse funzioni che includono:

- Percezione uditiva (aree associative primarie)
- Analisi del tono emozionale degli stimoli uditivi (aree associative secondarie)
- Codifica mnestica a lungo termine
- Processamento del linguaggio nelle aree associative
- Ruolo nel riconoscimento di facce e oggetti
- Apprendimento di nuove informazioni (soprattutto aree temporo mesiali)



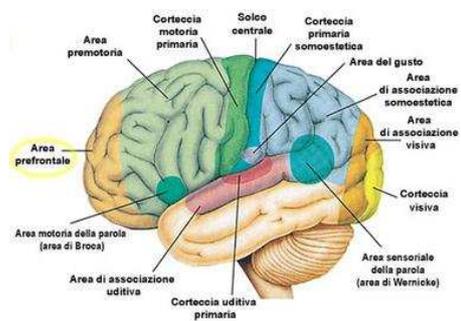
LESIONI

Afasie

Amnensie

LOBI FRONTALI

Struttura corticale più anteriore comprendente corteccia motoria primaria, area premotoria, area di Broca la corteccia mediale e la corteccia prefrontale

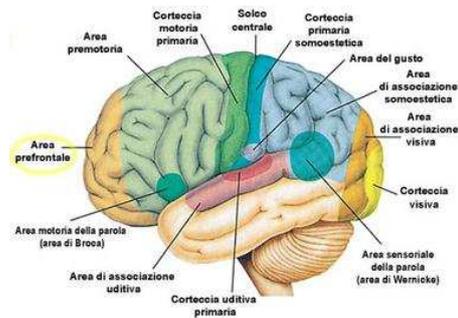


LOBI FRONTALI

CORTECCIA PREMOTORIA

Posta anteriormente rispetto alla corteccia motoria primaria coinvolta nel controllo degli arti e del corpo in particolare rispetto alla fluidità.

In relazione col sistema limbico che influenza a livello di motivazione e attenzione aspetti della funzione motoria

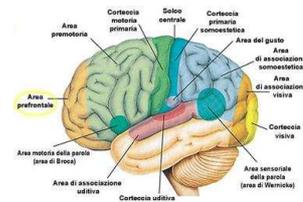


LOBI FRONTALI

CORTECCIA MOTORIA PRIMARIA

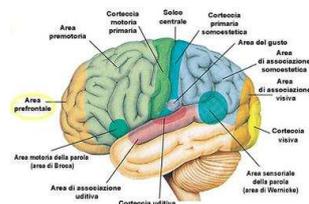
Il sistema motorio comprende la corteccia motoria primaria, le aree premotorie ed in misura minore le aree prefrontali, ciascuna con funzioni specifiche

- Corteccia primaria : coinvolta nell'esecuzione e il mantenimento di semplici funzioni motorie;
- Area premotoria dirige l'area motoria
- La corteccia prefrontale influenza la pianificazione la flessibilità e il comportamento motorio come risultato di input esterni ed interni.
- Riceve afferenze dai lobi parietali, dal cervelletto e dal talamo e manda efferenze al sistema reticolare



LOBI FRONTALI

CORTECCIA PREFRONTALE



Riceve segnali afferenti da talamo che poi proietta all'ipotalamo. Ha connessioni con il sistema limbico.

Connette con le aree associative poste nei lobi temporali, parietali e occipitali e col cervelletto.

Queste intricate connessioni con regioni corticali e sottocorticali consentono altissime funzioni integrative.

Giudizio, insight, pianificazione, pensiero sequenziale, monitoraggio online dell'azione

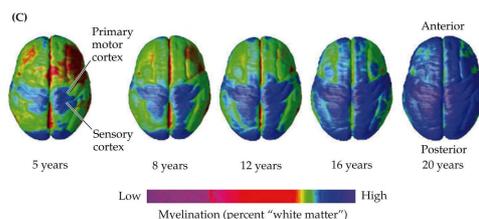
MATURAZIONE

Rapida variazioni di densità dalla nascita fino ai 15 mesi.

Densità sinaptica cresce fino a 2 anni di età quando è circa il 50% di quella adulta;

Crescerò fino a 16 anni di età per poi decrescere gradualmente per un "affinamento qualitativo"

Cambiamenti strutturali connessi con cambiamenti comportamentali (linguaggio, funzioni esecutive, funzioni emotive)



LESIONI AI LOBI FRONTALI

Aprassie (Emisfero Sinistro) Eseguire singoli movimenti ripetitivi con la mano Coordinazione bimanuale di movimenti ripetitivi Imitazione di posizioni della mano Sequenze di azioni Gesti familiari Utilizzazione di oggetti

Aprassie costruttive (Emisfero DX). Cubi

Deficit attentivi e di controllo del comportamento (porzioni mesiali e orbitali)

Deficit delle funzioni esecutive (attenzione – WM)

Afasie motoria

Partecipa alle attività di alto livello integrativo

IL PROCESSO MENTALE



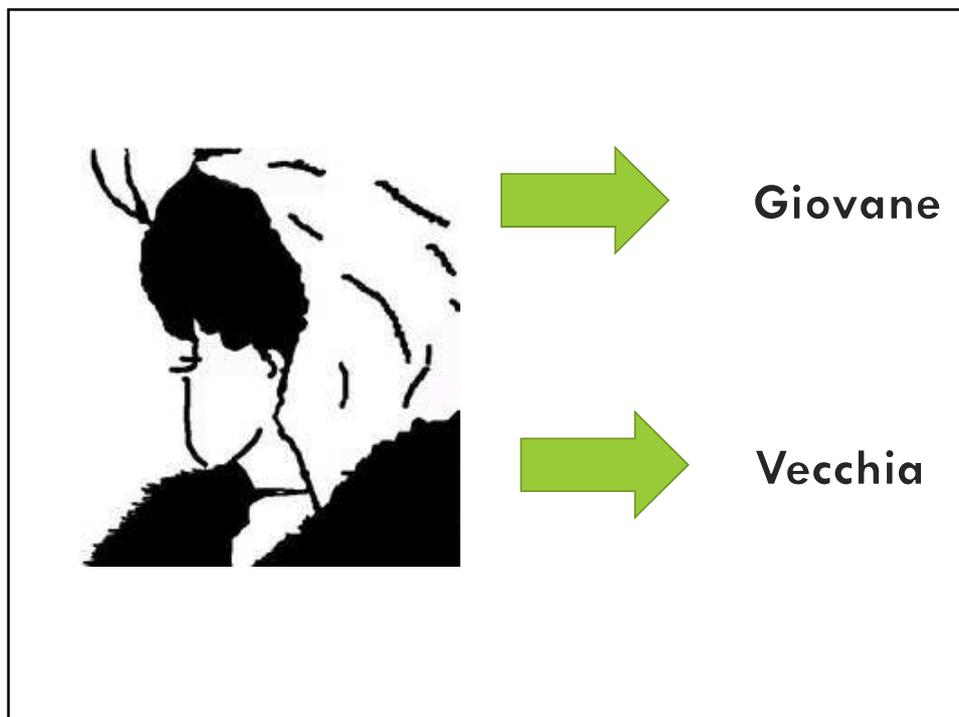
Lurija ha strutturato un modello funzionale capace di definire le condizioni anatomico-fisiologiche sottese al processo mentale all'interno del Sistema Funzionale.

UNITÀ FUNZIONALI

- **La prima unità funzionale** è deputata alla regolazione del tono corticale. fattori attivanti
 - la prima fonte riguarda i processi omeostatici
 - la seconda fonte riguarda l'afferenza sensorile
 - la terza fonte si riferisce alla funzione corticale di più alto livello

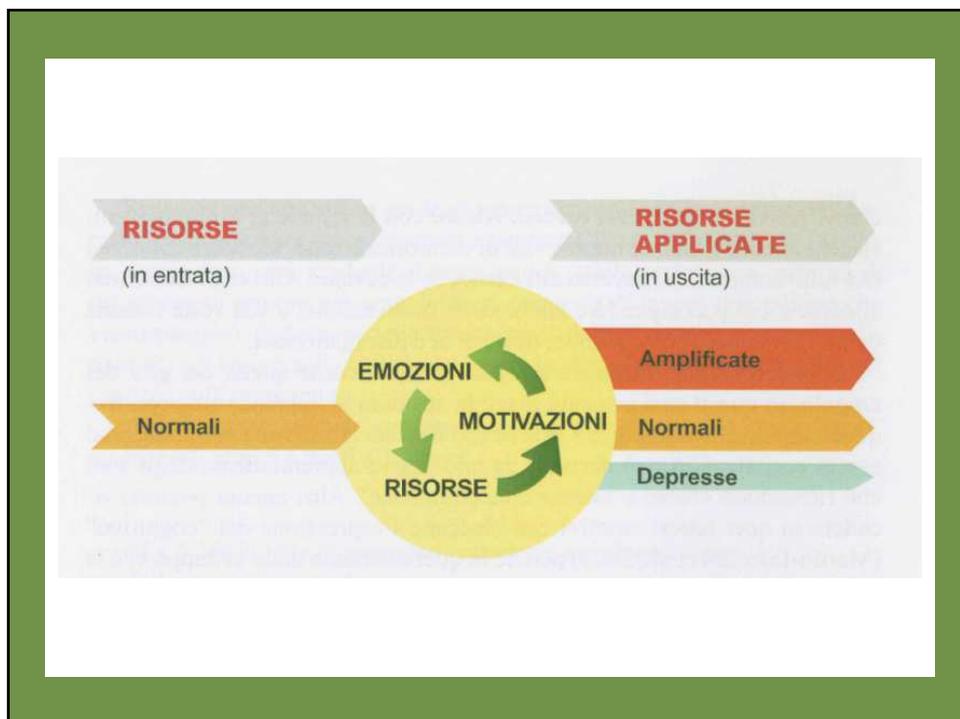
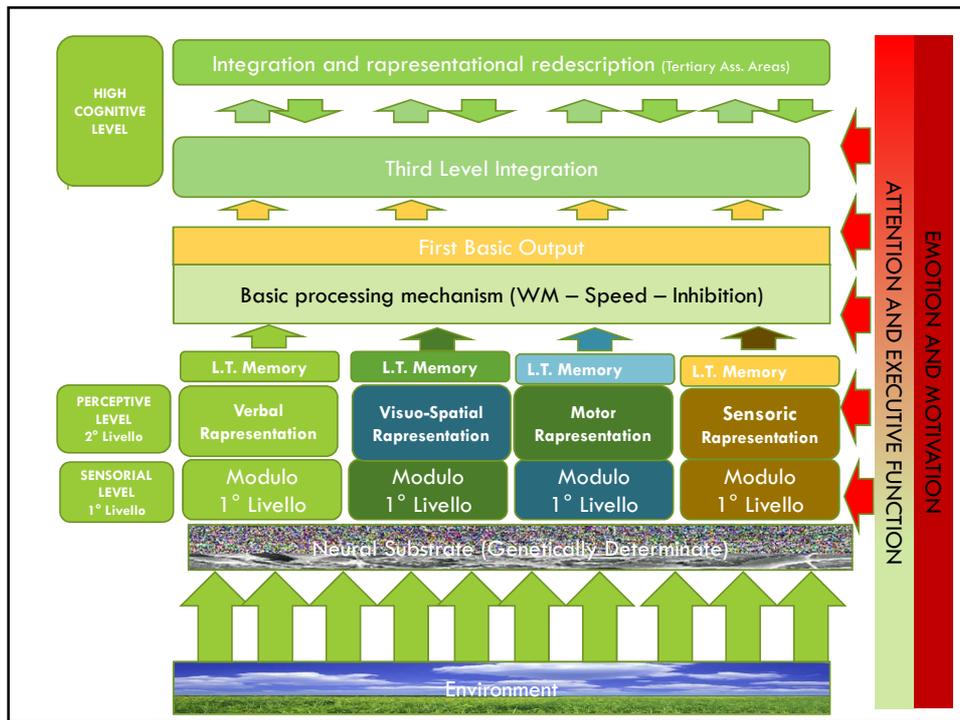
UNITÀ FUNZIONALI

- **La seconda unità funzionale** è deputata alla ricezione, all'analisi e all'immagazzinamento dell'informazione afferente
 - l'esperienza sensoriale nasce dall'eccitazione recettoriale e vie altamente specifiche portano l'info a cortecce altamente specifiche aree primarie di proiezione
 - l'informazione viene trasferita alle aree secondarie
 - all'avvenuto riconoscimento viene attribuito un significato "intelligente" che ne permetta la successiva utilizzazione. Aree terziarie
Confluenza temporo parieto occipitale neuroni II-III Strato



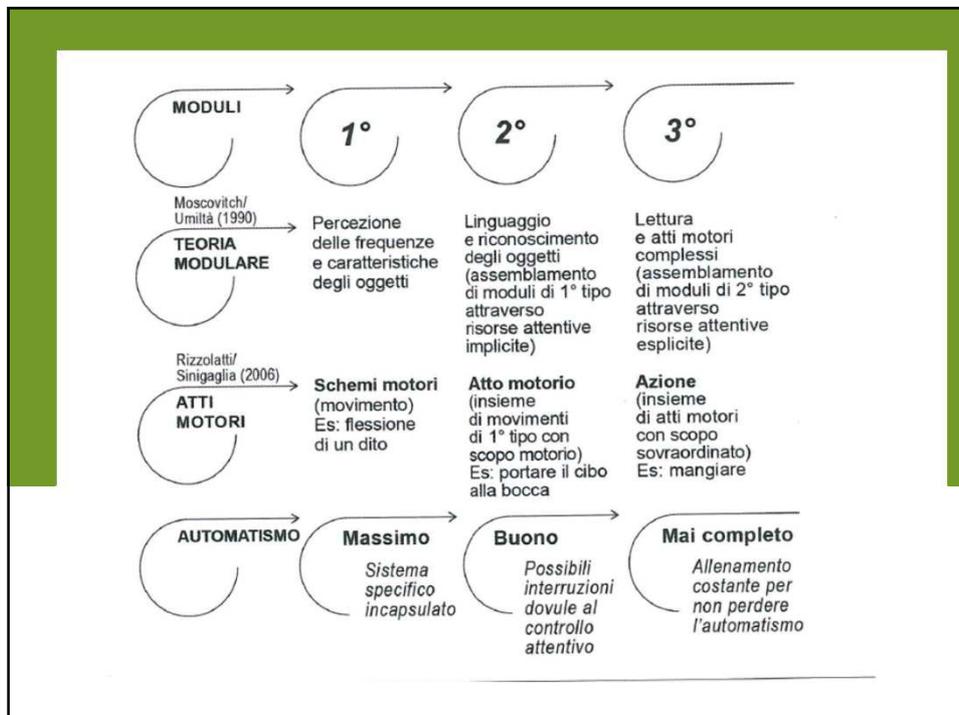
UNITÀ FUNZIONALI

- La **terza unità funzionale**, è deputata alla formulazione delle intenzioni, dei piani e dei programmi attuativi ed alla verifica della loro corretta traduzione effettuale. La definizione stessa dei compiti propri di questa unità ne esprime un livello così elevato che è compatibile solo con la massima espressione evolutiva filogenetica: con l'acquisizione, cioè, del contingente neuronale della porzione prefrontale del lobo frontale.



La corteccia cerebrale normale è inizialmente altamente interconnessa e solo con il tempo ed il processamento di differenti input che il cervello si specializza localizzando le funzioni (Johnson, 2001).

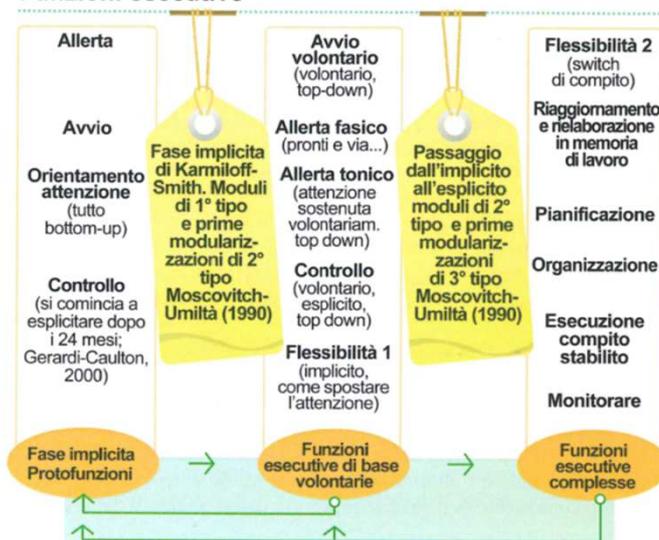
La specificità emerge da un graduale e complesso processo di modularizzazione (Karmiloff-Smith, 1992).



IL NEUROCOSTRUTTIVISMO

Il neostruttivismo (Elman, 2006) si pone come via di mezzo fra l'innatismo e il comportamentismo, sostenendo che un piccolo numero di algoritmi (procedimenti sistematici di calcolo) dominio-rilevanti avviano il cervello del bambino. Inizialmente questi algoritmi processano indistintamente tutti gli stimoli, ma con il tempo quelli che risultano più funzionali per un certo tipo di stimolo (perché consentono un procesamiento più rapido) vincono la competizione fra algoritmi e divengono dominio – specifici (Karmiloff-Smith, 1998).

Funzioni esecutive



FUNZIONI ESECUTIVE

Brenstein e Waber (2007) definiscono le FE come «costrutto omnicomprensivo o termine ombrello per i processi cognitivi complessi che sottendono:

- ❖ Flessibilità
- ❖ Comportamento diretto ad uno scopo in situazioni di novità o di difficoltà

Anderson et al. (2002) aggiunge anticipazione, scelta degli obiettivi, pianificazione, inizio attività, autoregolazione, flessibilità mentale, attenzione, uso dei feedback.

DEFINIZIONE UNITARIA

Le funzioni esecutive (FE) sono un insieme di processi mentali non del tutto definiti, di alto livello, continuamente interagenti e in reciproco supporto. Tale interazione è cangiante e si modifica e si adatta in base al tipo di evento da affrontare e viene a formarsi durante lo sviluppo un sistema multicomponentiale, in parte libero, modulato e distribuito sulle richieste del compito e in parte circoscritto in determinati circuiti cerebrali che probabilmente forniscono e spostano le risorse (Duncan, 2001).

FUNZIONI ESECUTIVE

«Le funzioni che si esprimono a livello cerebrale non sono in corrispondenza biunivoca con le aree, ma vi è solo una forma di correlazione con particolari network che coinvolgono più siti. L'hardware neuronale di sostegno di diverse funzioni è rappresentato da diversi circuiti modulati variabilmente cangiante adattata al tipo di compito» (Duncan e Owen, 2000).



Implicazioni dirette sulla possibilità di testarle

Posner e Petersen (1990): network attentivi



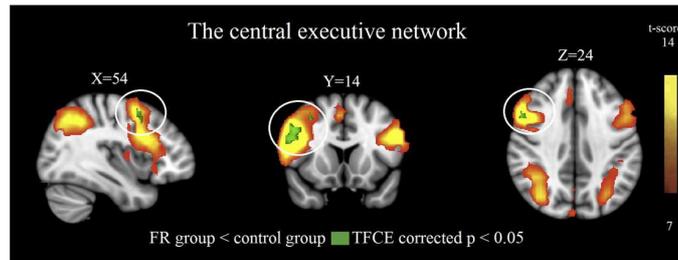
Petersen e Posner (2012): network attentivi



Figura 5.1. Nel 2012 Petersen e Posner arricchiscono il numero e la qualità delle reti neurali implicate nei processi attentivo-esecutivi

I 5 NETWORK ATTENTIVI

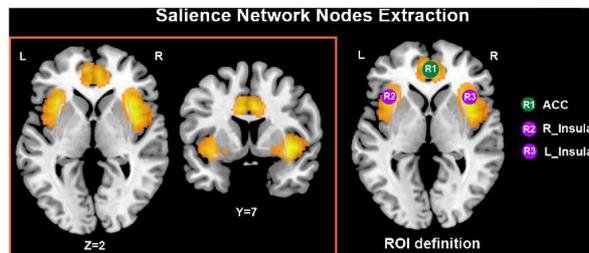
1) CEN (Central Executive Network) (DLPF + Parietal Posterior + Cingolo Anteriore)



Controllo del conflitto – mantenimento dello stato momento per momento ed entra in gioco soprattutto nelle fasi di apprendimento e di raggiungimento di una specifica expertise

I 5 NETWORK ATTENTIVI

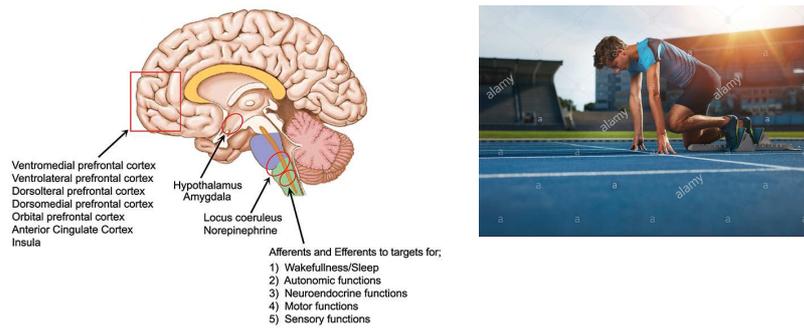
2) Salient Network (DLPF – Insula Anteriore – Giro del cingolo a)



Ruolo chiave e gerarchicamente superiore per il fatto di dover attivare e deactivated le reti CEN e DMN in base ai segnali esterni o interni del sistema emotivo / motivazionale

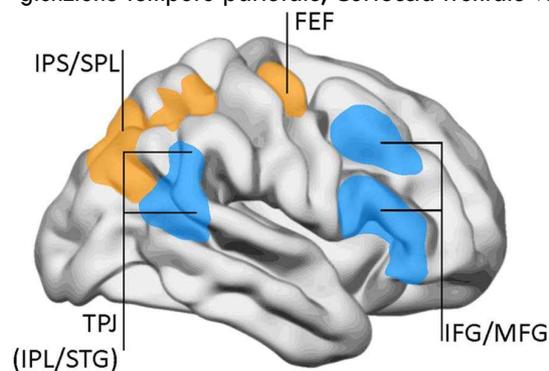
I 5 NETWORK ATTENTIVI

3) Il **circuito dell'allerta** (locus coeruleus – giuntura temporo parietale – corteccia frontale ventrale) Allerta Fasico, Allerta Tonic



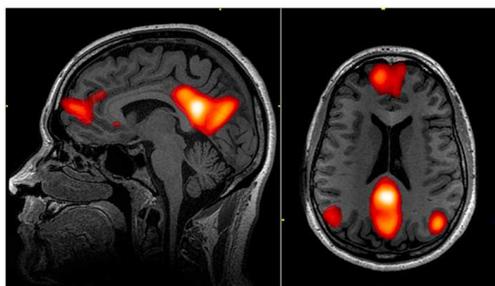
I 5 NETWORK ATTENTIVI

4) Il **circuito dell'orientamento** **volontario** (corteccia parietale laterale, solco intraparietale, campi oculari) e **automatico** (locus coeruleus – giunzione temporo parietale, Corteccia frontale ventrale)

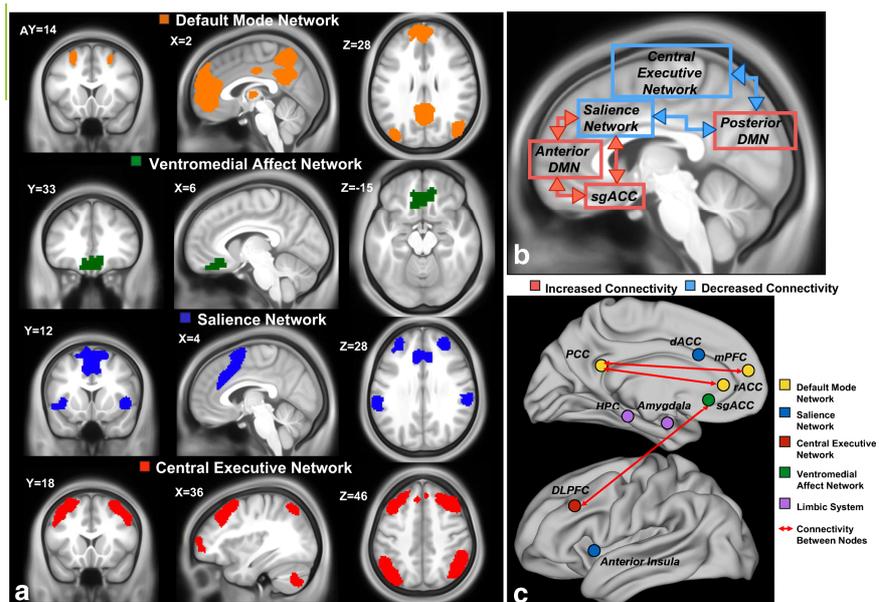


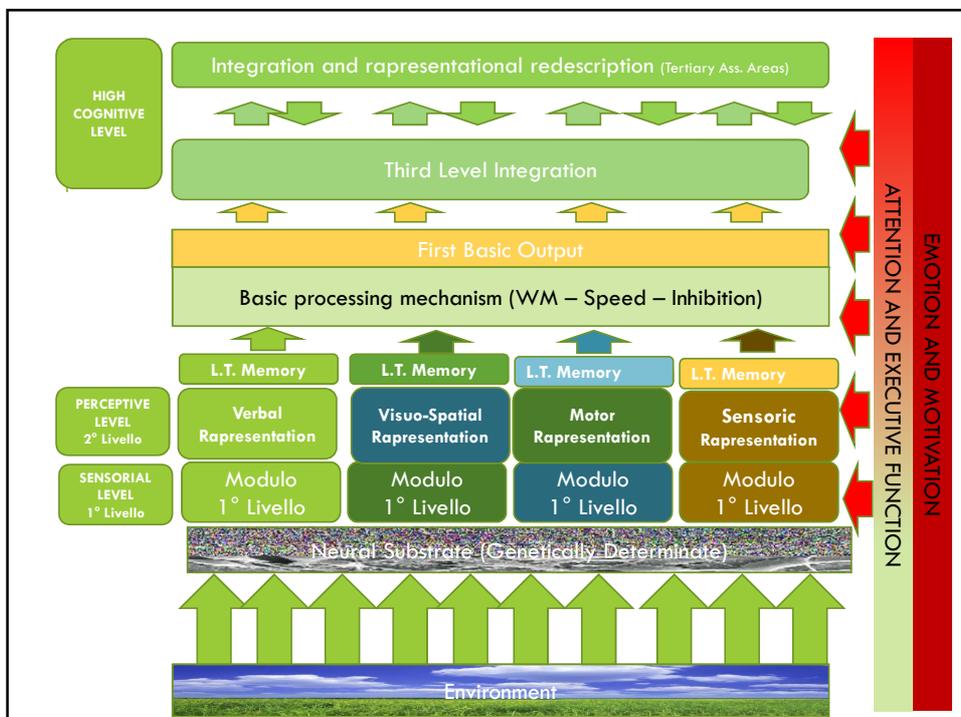
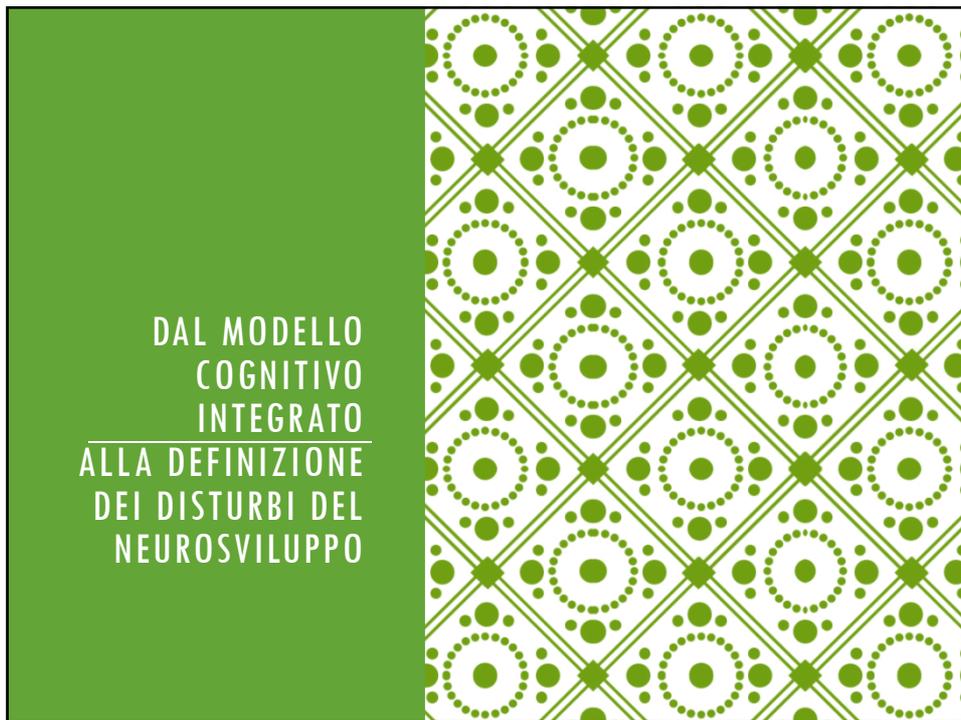
I 5 NETWORK ATTENTIVI

5) **Default Mode Network** (corteccia prefrontale ventrale, giro del cingolo anteriore e posteriore, precuneo,)



Momento di stacco dei processi attentivi «mind Wandering»





CONSEGUENZE

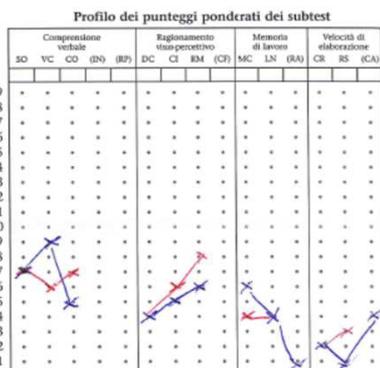
- ❑ Un piccolo danneggiamento di per sé, ad es. del sistema visivo, può avere un effetto a cascata nelle acquisizioni successive, ad es. nell'ampiezza del lessico. Questo tipo di danno può come anche non, venire compensato, e questo evidentemente dipende dalla severità e dalla specificità del danno in questione.
- ❑ Non è possibile farsi una idea precisa del fenotipo comportamentale di un bambino, se non si studia la sua evoluzione e se non si calibra il trattamento in funzione dell'evoluzione stessa.

ESPRESSIVITÀ

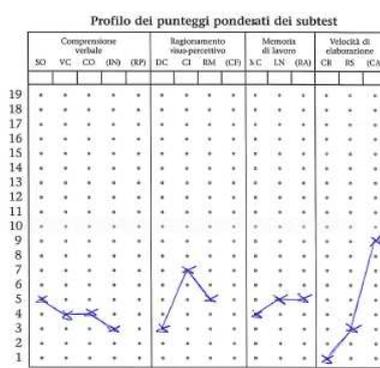
Bassi livelli di funzionamento a livello centrale, permetteranno meno di evidenziare le differenze intraindividuali legate al funzionamento dei moduli, mentre alti livelli di funzionamento centrale evidenzieranno maggiormente le differenze intraindividuali (M. Anderson)

DISTURBI DI SISTEMA vs. DISTURBI DEL MODULO

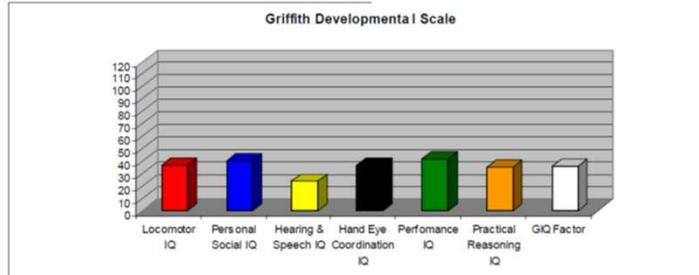
- Sindromi genetiche con interessamento del SNC
- Disturbi di linguaggio
- Disabilità intellettive di vario grado
- Disturbi della coordinazione
- Encefalopatie
- Disturbi di apprendimento
- Disturbi dello Spettro dell'autismo
- Disturbi di attenzione

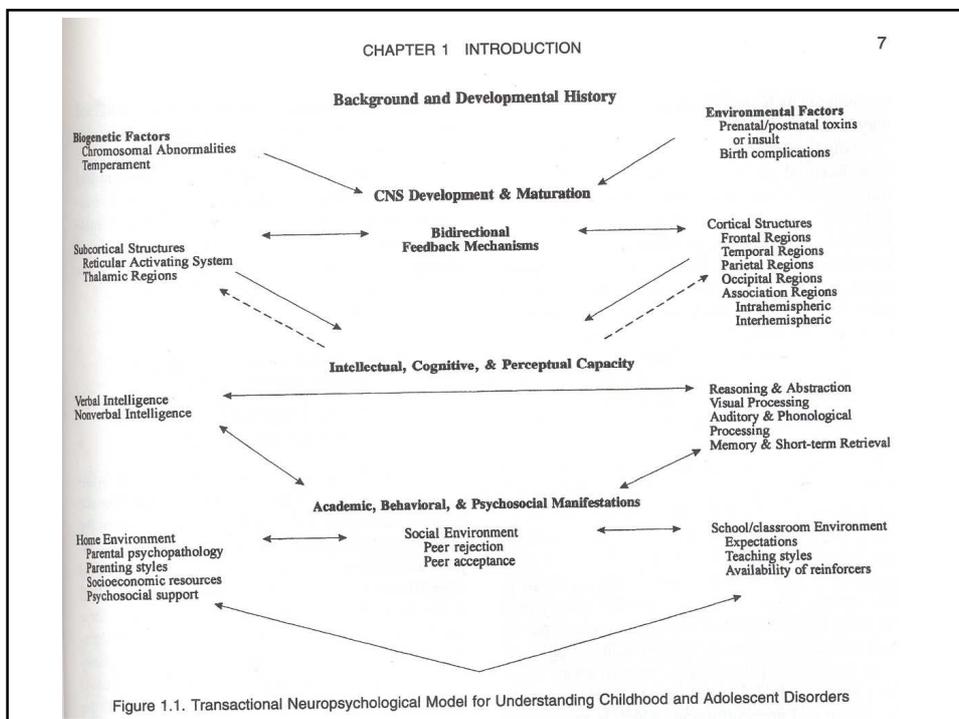
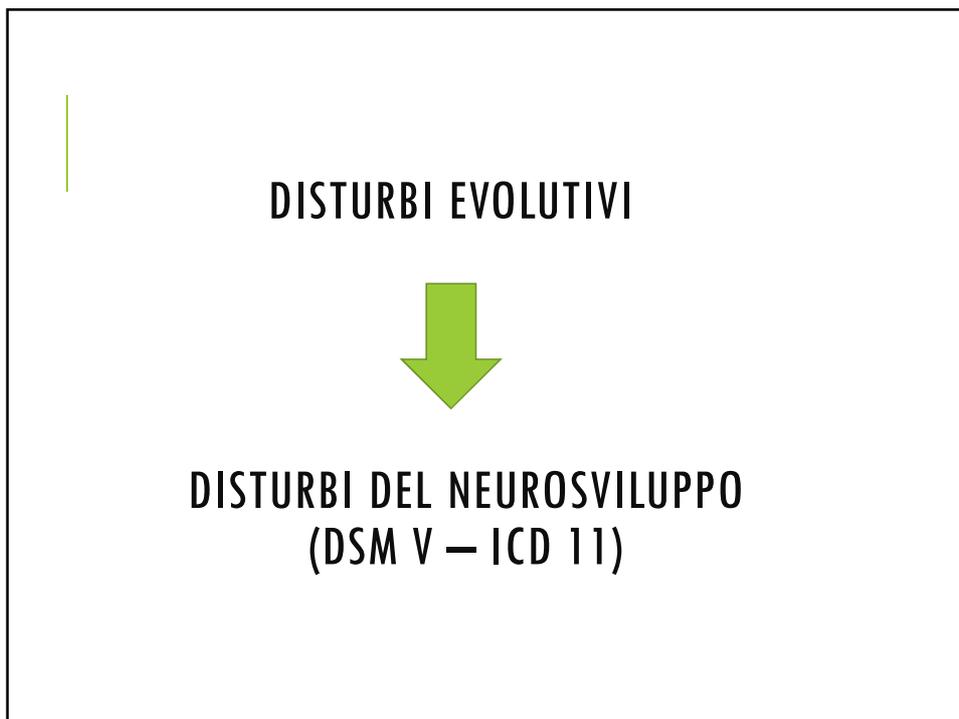


Sd. di Dow QIT = 65

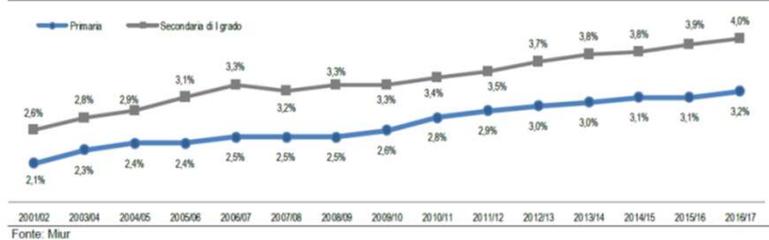


Sd. di Noonan QIT = 58





ALUNNI CON DISABILITÀ PER ORDINE E ANNO SCOLASTICO. Valori per 100 alunni



13/12/2019

DOTT. CHRISTIAN SAVEGNAGO 99

EPIDEMIOLOGIA – DISTURBI DI FUNZIONE

- Disturbi specifici di linguaggio: 5% fra i 2 e i 6 anni
- Disturbi specifici di apprendimento: 3-4 % sopra i 7 anni
- Autismo: circa 1%
- Disabilità intellettiva 1,8%
- ADHD 1% tra i 6 e i 17AA (Fonte ISS)
- Disturbi della coordinazione motoria ca 5%
- Disturbi psichiatrici circa 8,2% (di cui disturbi del comportamento ca 1,2 %)

13/12/2019

DOTT. CHRISTIAN SAVEGNAGO 100

QUADRI CLINICI PIÙ FREQUENTI SECONDO LE CERTIFICAZIONI SCOLASTICHE

- ❖ Disabilità intellettive lievi
- ❖ Funzionamento intellettivo limite
- ❖ Disturbi dello spettro dell'autismo
- ❖ Disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività
- ❖ Disturbi dell'apprendimento scolastico
 - ❖ Lettura
 - ❖ Scrittura
 - ❖ Calcolo
- ❖ Disturbi del linguaggio

ANALISI DEI QUADRI CLINICI

- ❖ Caratteristiche Cliniche
- ❖ Epidemiologia
- ❖ Eziologia
- ❖ Strumenti diagnostici e Profili cognitivi



DISTURBO DELLO SPETTRO DELL'AUTISMO

CRITERI CLINICI

L'**autismo**, o meglio definito disturbi dello spettro autistico, è un disturbo del neuro sviluppo che coinvolge principalmente tre aree:

- linguaggio e comunicazione;
- interazione sociale;
- interessi ristretti e stereotipati.

MANIFESTAZIONI

- **difficoltà a comunicare**
- **comprendere il pensiero altrui** ed hanno una
- **difficoltà ad esprimersi** con parole o attraverso la gestualità e i movimenti facciali.
- **iper sensibilizzazione nei confronti di rumori e suoni**, -
- **movimenti del corpo ripetitivi e stereotipati**, come dondolio, auto stimolazione o battito di mani.
- **risposte insolite alle persone**, attaccamenti agli oggetti, resistenza al cambiamento nella loro routine, o comportamento aggressivo o autolesionista.

DISTURBI DELLO SPETTRO AUTISTICO

Alla fine degli anni '90 viene riportata una prevalenza di circa 1:750 bambini quando si consideri una ristretta definizione dello spettro, che sale a 1:150 quando tale prevalenza si riferisce ai disturbi dello spettro autistico nel suo complesso.

DISTURBO DI NATURA NEUROBIOLOGICA A FORTE COMPONENTE GENETICA

- Nei gemelli identici (monozigotici) è stata osservata un'elevata concordanza (70–90%) per l'Autismo
- Nei gemelli non identici (dizigotici) la concordanza è invece molto più bassa (0–10%).
- L'esistenza di una base genetica per l'Autismo è inoltre supportata dall'osservazione che nelle famiglie con un bambino autistico il rischio di avere un secondo figlio autistico è 25 volte superiore a quello di una coppia qualsiasi della popolazione generale
- (Buxbaum et al. 2014) individuano un 52,4% del rischio dovuto a variazioni ereditarie e solo il 2,6% a mutazioni spontanee.

