

**Capitolo 1**  
**Plasticità cerebrale tra geni e ambiente**  
**13 Ottobre 2020**

# EPIGENETICA

Branca della biologia che studia le interazioni causali tra i geni e l'ambiente e spiega come questa interazione possa modificare la struttura neuronale, il funzionamento neuronale e i comportamenti e da qui ne deriva il fenotipo



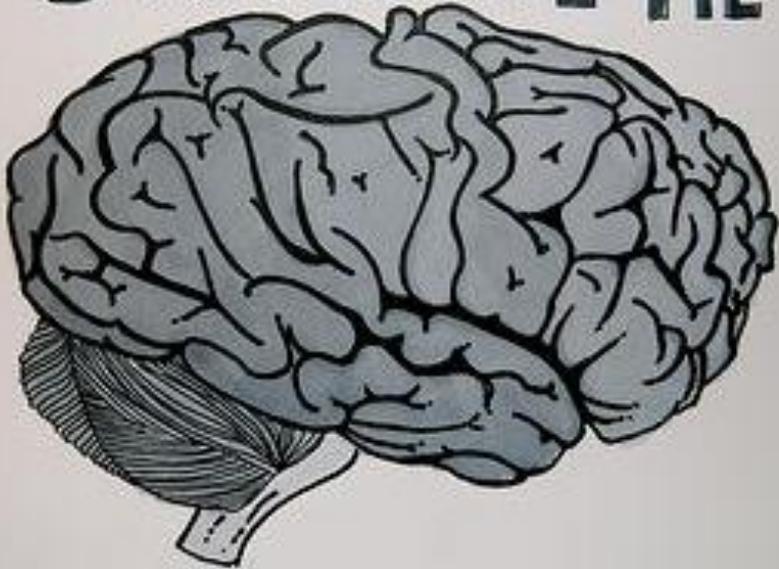
Meccanismi epigenetici modificano l'espressione dei geni senza modificare la struttura del DNA → **MECCANISMI EPIGENETICI MODIFICANO IL FENOTIPO** (ciò che vediamo direttamente: colore degli occhi) **MA NON IL GENOTIPO** (insieme di tutti i geni che compongono il DNA ma non è visibile: omozigote o eterozigote per un carattere)

I geni guidano la parte iniziale dello sviluppo del sistema nervoso centrale → formazione tubo neurale

I fattori ambientali (dieta, stress, farmaci, agenti patogeni,...) influenzano lo sviluppo successivo → sinaptogenesi, «potatura assonale»



**STIMULATE ME**



## ***PLASTICITÀ CEREBRALE***

Possibilità di modificare struttura, connettività, e funzione cerebrale in relazione a attività, esperienza e apprendimento

# 3 TIPI DI PLASTICITÀ CEREBRALE

- Experience-independent: innata, solo genetica (e.g. sindromi genetiche)
- Experience-expectant: predisposizione innata a riconoscere e rispondere a determinati stimoli (e.g. imprinting lez. 2 Faco)
- Experience dependent: influenzata da esperienza e apprendimento (e.g. imparare a leggere)

# ESPERIENZE PRECOCI SULLA PLASTICITÀ E SULLO SVILUPPO

- Relazione genitore-bambino
  - Nutrizione
- Modificano struttura e funzionamento cerebrale

## PERIODO CRITICO o SENSIBILE

Finestre temporali specifiche durante le quali la plasticità cerebrale è maggiore perché i circuiti cerebrali mostrano una maggiore sensibilità agli stimoli ambientali (POSITIVI O NEGATIVI)



# MODELLO PER LO STUDIO DELLA PLASTICITÀ EXPERIENCE-DEPENDENT: **METODO DELLA PRIVAZIONE**

Deprivazione monoculare porta a cambiamento strutturale (spostamento neuroni corticali all'occhio non deprivato) e funzionale (forte riduzione acuità visiva o perdita visione binoculare)

Studi sulla privazione delle cure materne con separazione dalla madre: aumento dello stress nel bambino, diminuzione attività metabolica cerebrale (i.e., corteccia prefrontale), favorisce comportamenti ansiosi che perdurano in età adulta.

Drammatico caso dei bambini cresciuti in orfanotrofio



# ALTRO METODO DI STUDIO: **AMBIENTE ARRICCHITO (AA)**

Ambiente diverso dall'ambiente standard di allevamento: grandi gabbie, con molti topolini, con molti giochi.

Ratti cresciuti in AA aumento del peso del cervello, dello spessore corticale, maggiore plasticità (più ramificazioni dendritiche, maggiore sinaptogenesi)

→ AA come «terapia ambientale» nell'uomo

Caratteristiche basilari di un AA:

- Stimolazione sociale
- Stimolazione visiva
- Stimolazione somato-sensoriale
- Stimolazione olfattiva
- Stimolazione motoria

Il tutto a complessità variabile



# INTERVENTO PRECOCE NEI DISTURBI DEL NEUROSVILUPPO

Fattori di rischio maggiori per un disturbo del neurosviluppo:

- Prematurità
- Sofferenza fetale
- Sindromi genetiche
- Lesioni cerebrali

L'ambiente può aiutare l'outcome di sviluppo → principali fattori ambientali post-natali: relazione genitore-bambino e nutrizione. Per questa ragione molti studi sono focalizzati sul migliorare e rinforzare questi fattori.

Caratteristiche intervento precoce:

- Tempestivo (più precoce possibile)
- Personalizzato sui bisogni del bambino (caratteristiche individuali e dell'ambiente in cui vive)
- Multidisciplinare (diversi ambiti di sviluppo per uno sviluppo armonico)
- Sufficientemente intensivo
- Basato sulla centralità della famiglia



# IL CASO DEI NATI PRETERMINE

Molto studiati perchè compromessi per svariati motivi fisici e cognitivi  
A rischio per la stessa natura della nascita prima del termine  
gestazionale e per l'ambiente in cui si troverà inserito

*Il caso della Kangaroo Care in TIN (terapia intensive neonatale)*

