



WEBINAR

IL CERVELLO:

*Salvadanaio dell'esperienza che ci
difende dall'invecchiamento*

*A cura di
Dott.ssa M. Rosaria Mottola
Specializzanda in Psicoterapia Cognitivo-Comportamentale
Esperta in Neuropsicologia Clinica dell'età evolutiva, dell'adulto e dell'anziano*

*Contatti
rosariamottola.psi@gmail.com*

Il sistema nervoso si **ESTENDE PER TUTTO IL CORPO!**

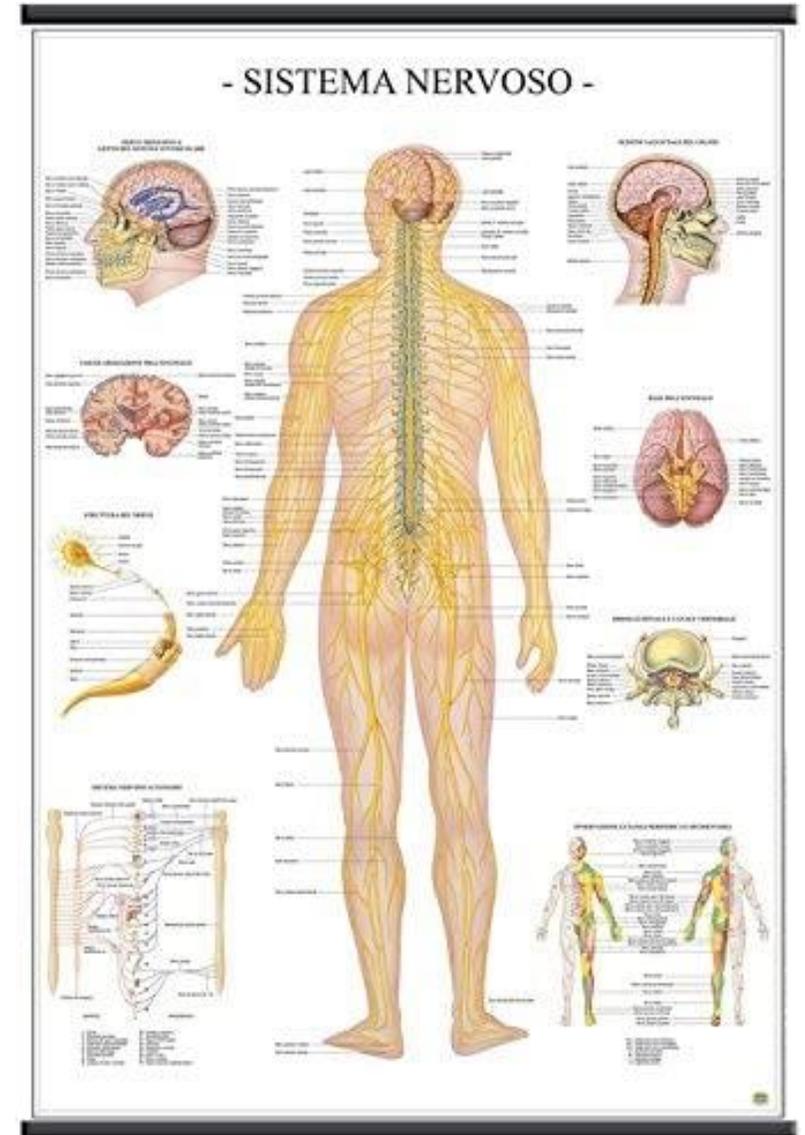
Composto da organi e dalle strutture che consentono la **trasmissione di segnali tra le diverse parti del corpo**, così da coordinarne le **azioni e le funzioni volontarie e involontarie, fisiche e psicologiche**.

È formato da:

- ***Cervello (encefalo)***
- ***Midollo spinale***
- ***Organi di senso***
 - ***Nervi***

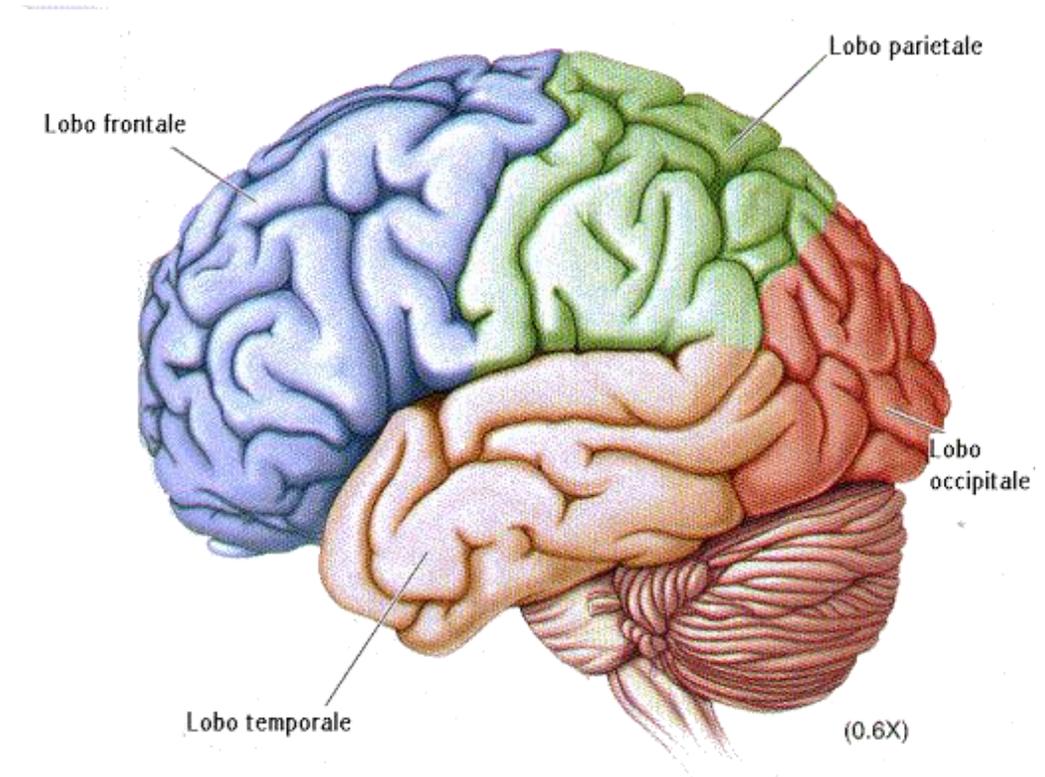
Ulteriormente distinto in

Sistema Nervoso Centrale e un **Sistema Nervoso Periferico**



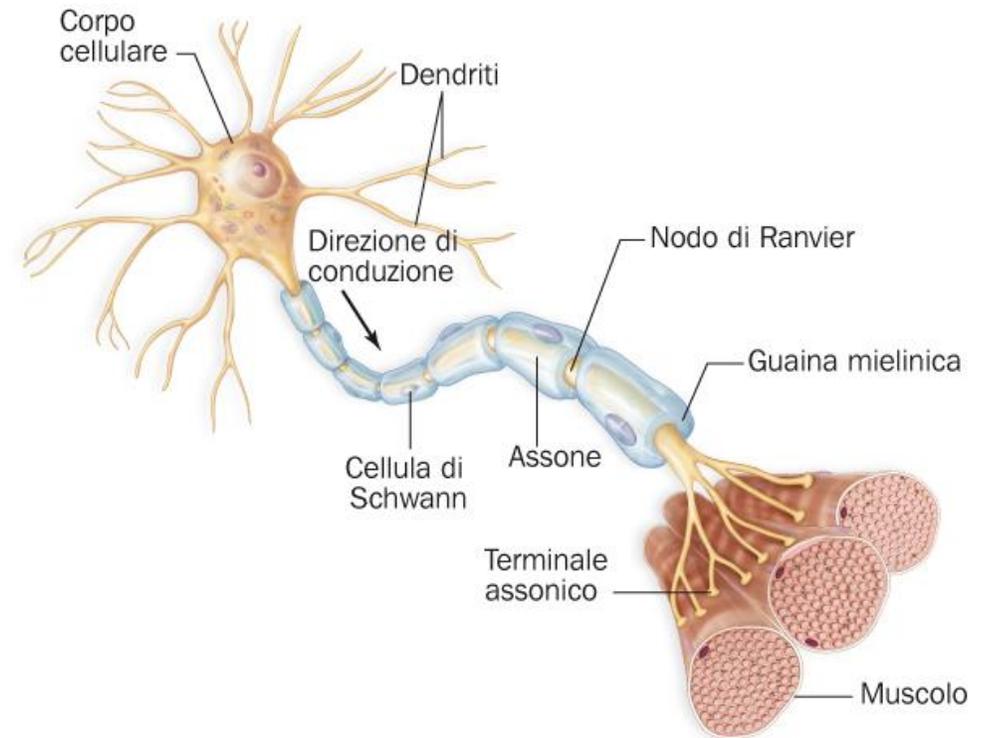
Encefalo

- *Pesa circa un kg e mezzo*
- *E' il direttore d'orchestra dell'interno organismo*
- *La superficie più esterna è detta **CORTECCIA CEREBRALE***
- *Le zone situate all'interno sono dette **SOTTOCORTICALI***
- *Formato da cellule chiamate **NEURONI**, connesse tra di loro*
- *Vi sono diverse cortecce, situate in lobi diversi*
- *Le diverse aree del cervello sono tra di loro **COLLEGATE** mediante specifiche autostrade*



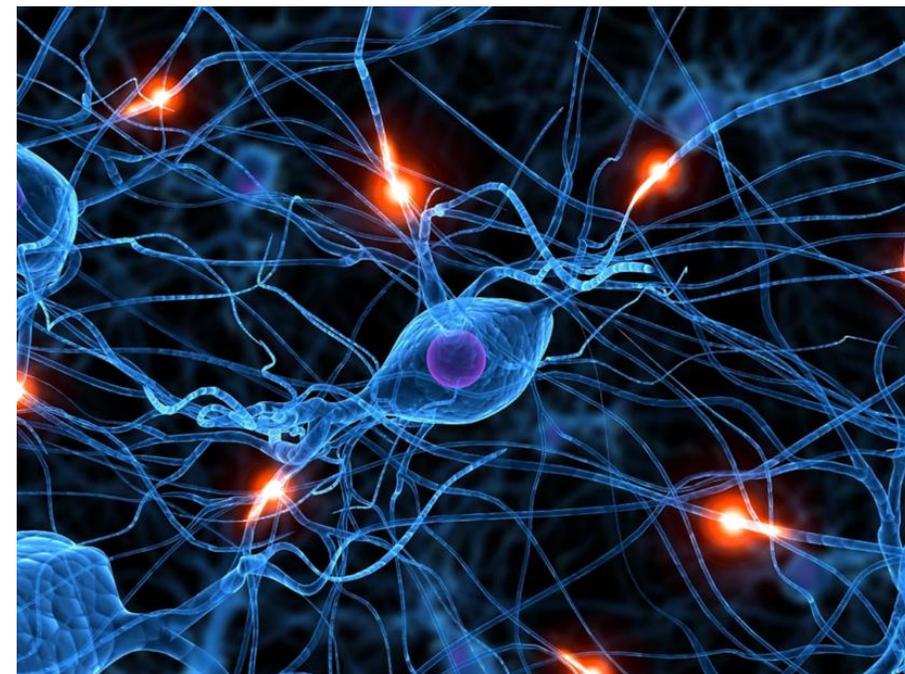
I Neuroni

- Fanno parte di un sistema interconnesso «***messaggeria istantanea***»
- Sono collegati gli uni agli altri attraverso gli **ASSONI** che insieme formano i **FASCI DI SOSTANZA BIANCA** → le **autostrade che collegano le diverse aree del cervello (MATERIA GRIGIA)**
- Comunicano attraverso le **SINAPSI**, usando messaggi **ELETTRICI** e **CHIMICI**



Le autostrade nel Cervello: le Connessioni

- *Il cervello crea **circuiti e connessioni***
- *Costruisce strade, collega parti distinte: **mette in comunicazione aree diverse e specializzate***
- *Questo ha un impatto sia sulla sua **STRUTTURA** sia sulle sue **FUNZIONI***



Da un Cervello Statico a un Cervello Dinamico

PERIODO CRITICO:

- *Il cervello è malleabile e cambia solo entro specifiche finestre temporali*
 - *La malleabilità è presente esclusivamente nell'infanzia*
 - *Non è possibile il cambiamento in età adulta*
 - *Ciò che non viene appreso durante l'infanzia è perso*
 - *Esperienze le conoscenze apprese in età infantile sono determinanti per tutta la vita senza possibilità di cambiamento*

COSA CI DICONO LE NEUROSCIENZE E LE NEUROIMMAGINI OGGI?



Da un Cervello Statico a un Cervello Dinamico

PLASTICITA' CEREBRALE

La **NEUROPLASTICITÀ** la capacità del *sistema nervoso centrale (SNC)* di andare incontro a **modificazioni STRUTTURALI** e **FUNZIONALI** in risposta a stimoli interni (eventi fisiologici ad es, *neurogenesi* e in età infantile con massimo gradi di plasticità) ed esterni (stimoli ambientali es, *l'apprendimento*) e ad eventi patologici

(Spitzer, 2006)



NEUROPLASTICITA'

È la capacità del nostro cervello di **ADATTARSI** e **MODIFICARE** la propria organizzazione **STRUTTURALE** (*numero di neuroni*) e **FUNZIONALE** (*connessioni tra neuroni*)

È una risposta **ADATTATIVA** a stimoli interni ed esterni

Quindi....c'è una continua e costante **MODULAZIONE!**

NEUROPLASTICITA'

Quindi....c'è una continua e costante MODULAZIONE

Ma da cosa è guidata o favorita?



L'ESPERIENZA!



NEUROPLASTICITA'

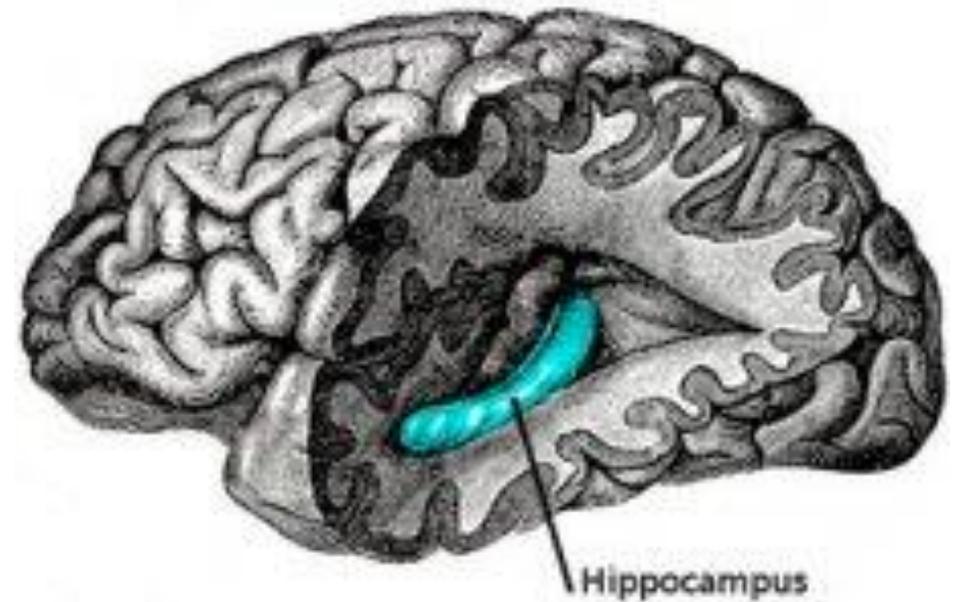
L'ESPERIENZA

- Modificazioni nello sviluppo dei sistemi sensorimotori e dei sistemi cognitivi (memoria, attenzione, abilità spaziali ecc...) ed emotivo-affettivi;
 - Produce i suoi effetti *lungo tutto l'arco di vita*

Studio sui tassisti londinesi

Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers

Eleanor A. Maguire[†], David G. Gadian[‡], Ingrid S. Johnsrude[†], Catriona D. Good[†], John Ashburner[†], Richard S. J. Frackowiak[†], and Christopher D. Frith[†]



(Maguire et al., 2000)

NEUROPLASTICITA'

- Modificato **come** dall'esperienza?
- Ci sono **conseguenze** date dell'essere modificabile?
 - E' una caratteristica sempre **positiva**?

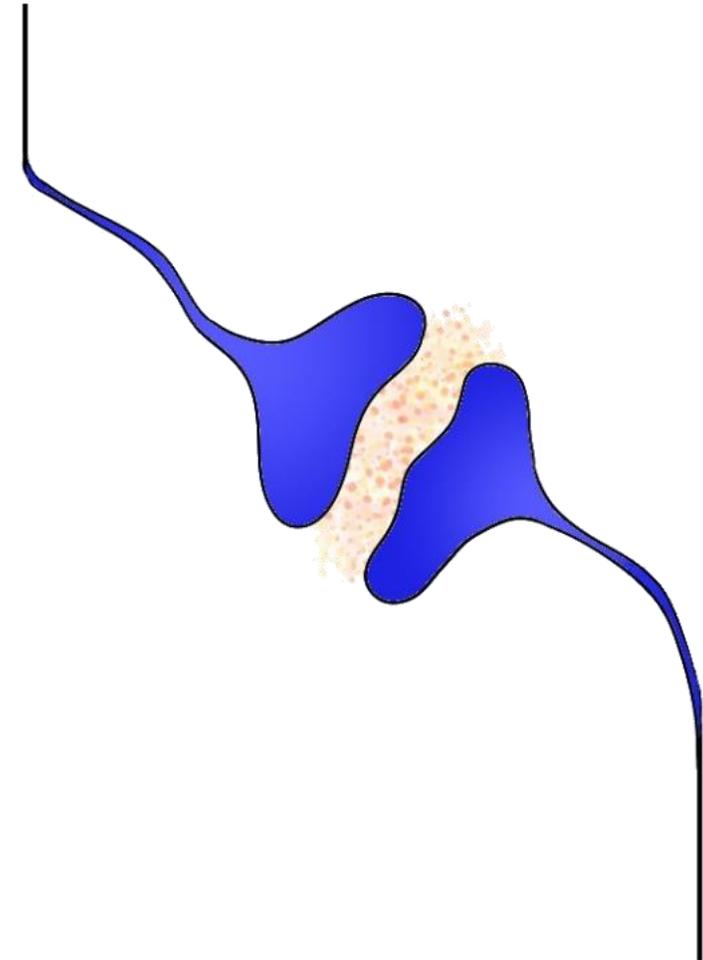
Modificato *come* dall'esperienza?

1. Meccanismo **CHIMICO** → sinapsi

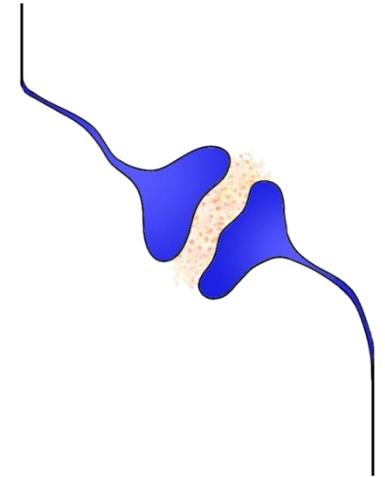
(**POTENZIAMENTO A LUNGO TERMINE**)

1. Cambiamenti nella **STRUTTURA**

2. Cambiamenti nelle **FUNZIONI**



Modificato *come* dall'esperienza?



PRATICA → APPRENDIMENTO

Plasticità e apprendimento sono due fenomeni intimamente connessi

I neuroni che si **ATTIVANO INSIEME** si **LEGANO INSIEME!**

Modificato *come* dall'esperienza?

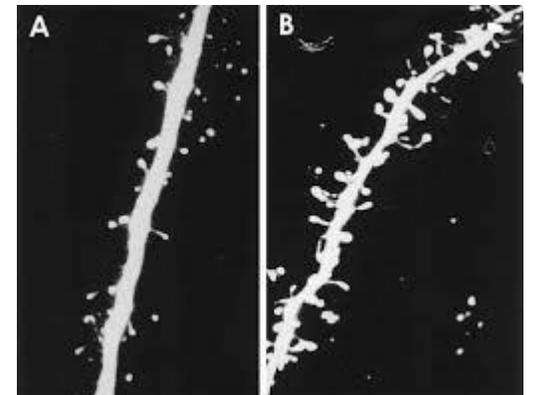
Cambiamenti nella **STRUTTURA** e nelle **FUNZIONI**



Neuropsicologia e studi sulle **LESIONI CEREBRALI**

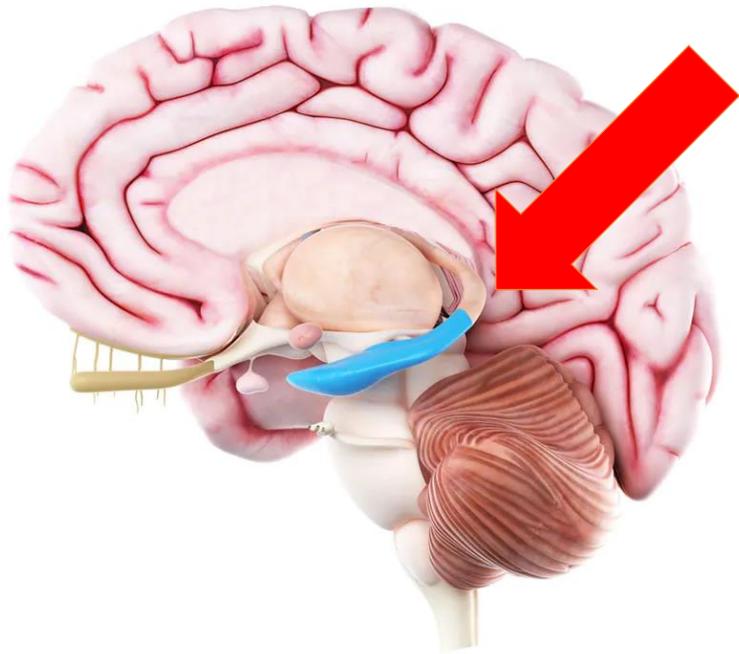


Riorganizzazione Funzionale Spontanea



NEUROGENESI

*Nascita e la crescita di **nuovi** neuroni nel cervello...*



...anche in età **ADULTA!**

Il ruolo dell'AMBIENTE ARRICCHITO

Topi con stesso patrimonio genetico in 3 situazioni diverse:

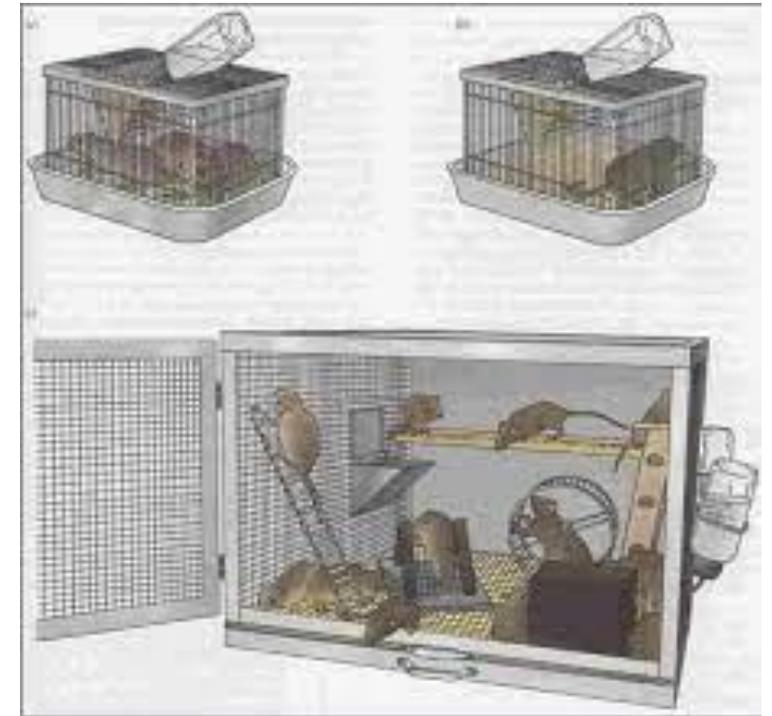
- **SITUAZIONE A: AMBIENTE STANDARD** *topo in compagnia con acqua*
- **SITUAZIONE B: AMBIENTE IMPOVERITO** *topo solo con acqua*
- **SITUAZIONE C: AMBIENTE ARRICCHITO** *topo in compagnia + ambiente stimolante*

- *Più neuroni, più sinapsi e più connessioni* nei topi della condizione

AMBIENTE ARRICCHITO

- *Meno neuroni e meno sinapsi* nei topi della condizione

- AMBIENTE IMPOVERITO



(Rosenzweig e Renner, 1986)

Il concetto di RISERVA

- ✓ *Ambiente arricchito*
- ✓ *Stimoli cognitivamente salienti*
- ✓ *Costante e progressiva esperienza*
 - ✓ *Allenamento*



RISERVA

La RISERVA

Dagli studi sull'invecchiamento (neurodegenerazione) e sui danni cerebrali è emerso che non tutti i gli individui reagiscono allo stesso modo

.....perché?

*Esistono aspetti della **STRUTTURA** e delle **FUNZIONALITA'** cerebrale capaci di tamponare gli effetti della neurodegenerazione, cosicché, maggiore è la riserva, maggiore deve essere la patologia per arrivare a procurare un danno (Stern, 2002)*



Le pietre miliari sullo studio della RISERVA

Clinical, pathological, and neurochemical changes in dementia: A subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques

Dr. Robert Katzman MD, Robert Terry MD, Richard DeTeresa BS, Theodore Brown PhD, Peter Davies PhD, Paula Fuld PhD, Xiong Renbing MA, Arthur Peck MD

- Autopsie su 137 residenti di una struttura 'assistenza specializzata;
- 78% diagnosticata una demenza senile, al 55% una demenza Alzheimer;
- **Autopsie su 10 cervelli**: caratteristiche anatomiche corrispondenti a quelle dei malati di Alzheimer, ***ma ai test cognitivi avevano fornito prestazioni i superiori a quelle ottenute mediamente da soggetti sani di pari età e VOLUME CEREBRALE MAGGIORE (più neuroni)***

Discrepanza spiegata introducendo per la prima volta la teoria della «RISERVA CEREBRALE»

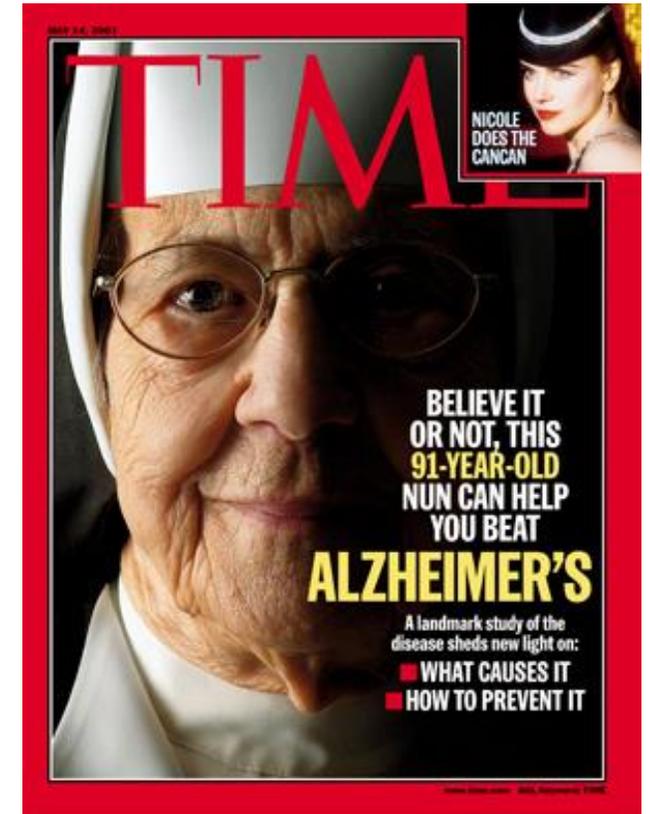
Le pietre miliari sullo studio della RISERVA: «Nun Study»

- Studio longitudinale sul processo di invecchiamento e malattia di Alzheimer
- Gruppo di circa 700 suore
- Analisi dei loro scritti sin dall'età giovanile
- Analisi post-mortem dei cervelli

RISULTATI

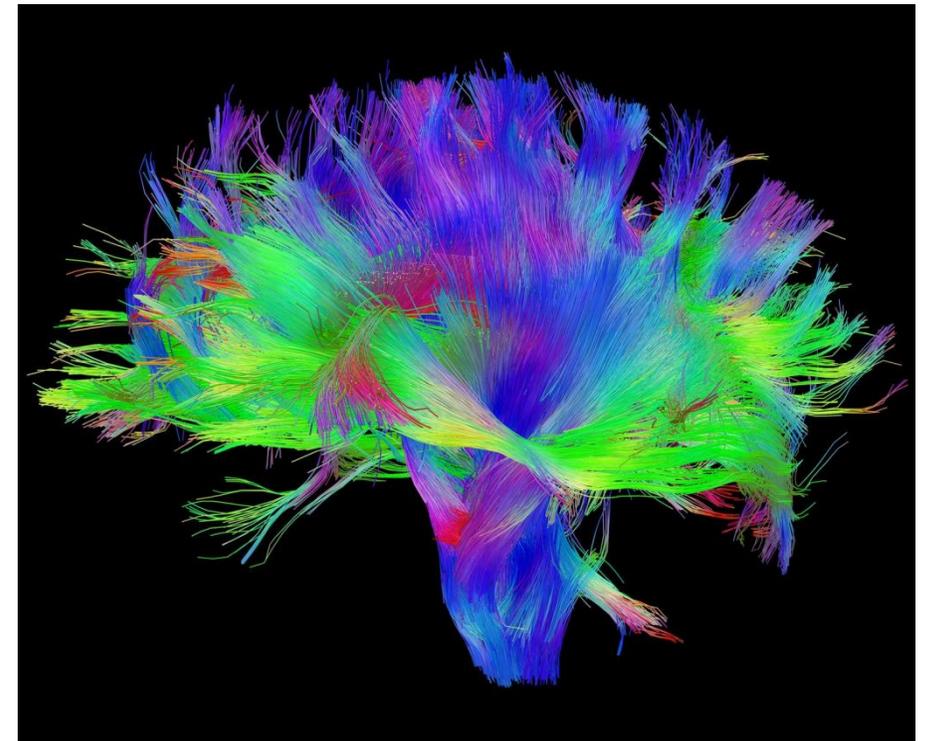
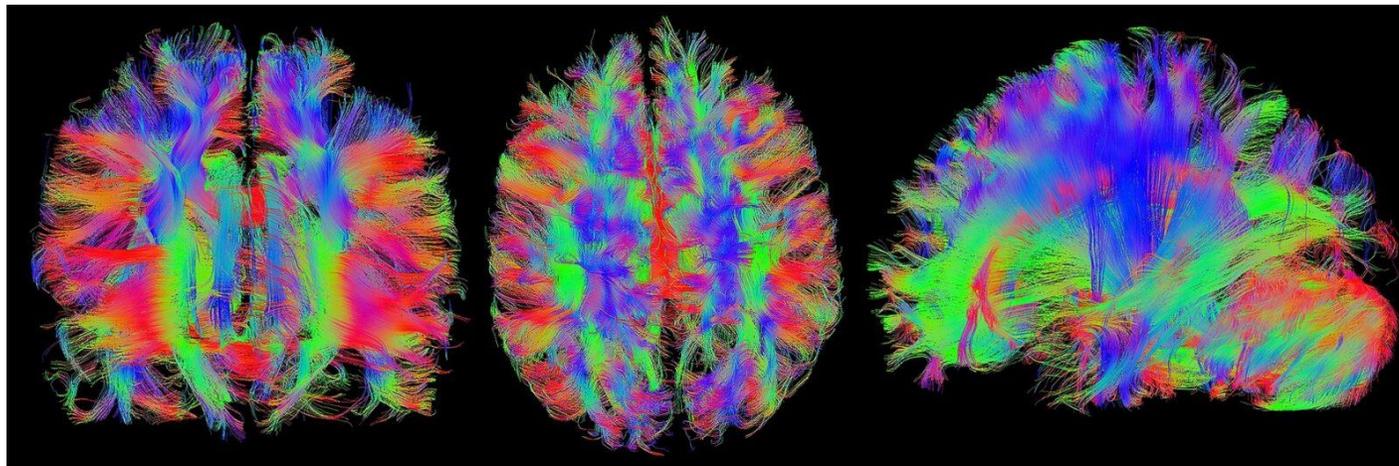
- ✓ Maggiore scolarizzazione, maggiori abilità linguistiche ed emozioni positive, associate ad una minore probabilità di sviluppare deficit cognitivi
- ✓ Suore che in età giovanile avevano un'alta competenza linguistica erano risultate molto più protette dal rischio di sviluppare il Morbo di Alzheimer

(Snowdon, 2003)



TIME magazine © YEAR Time Inc. Reprinted by permission.

Tecniche di Neuroimmagine: DTI e connettività cerebrale



RISERVA CEREBRALE e RISERVA COGNITIVA

Riserva Cerebrale

- **Quantitativa**
- *Influenzata perlopiù da **fattori genetici***
- **Statica**, legata alla **quantità di materia grigia** (num. di neuroni)
- **Modello passivo**
- *Si suppone l'esistenza di una **soglia***

Riserva Cognitiva

- **Qualitativa**
- *Influenzata da **fattori genetici** ma, soprattutto, **ambientali e dagli stili di vita***
- **Dinamica**, legata alle **esperienze e agli apprendimenti**
- **Modello attivo**
- Costantemente **arricchita**
- *Collegata alla riserva cerebrale*

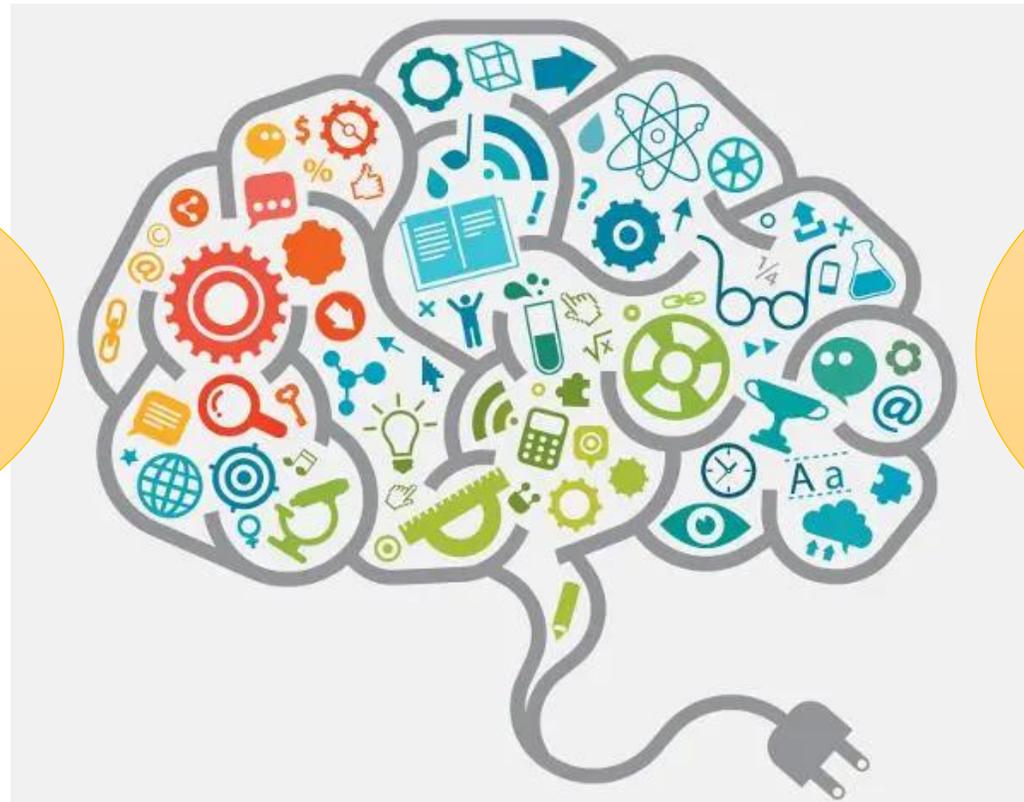
PLASTICITA' CEREBRALE

Natura



Cultura

**LA RISERVA CEREBRALE CI
VIENE CONSEGNATA ALLA
NASCITA
(genetica)**



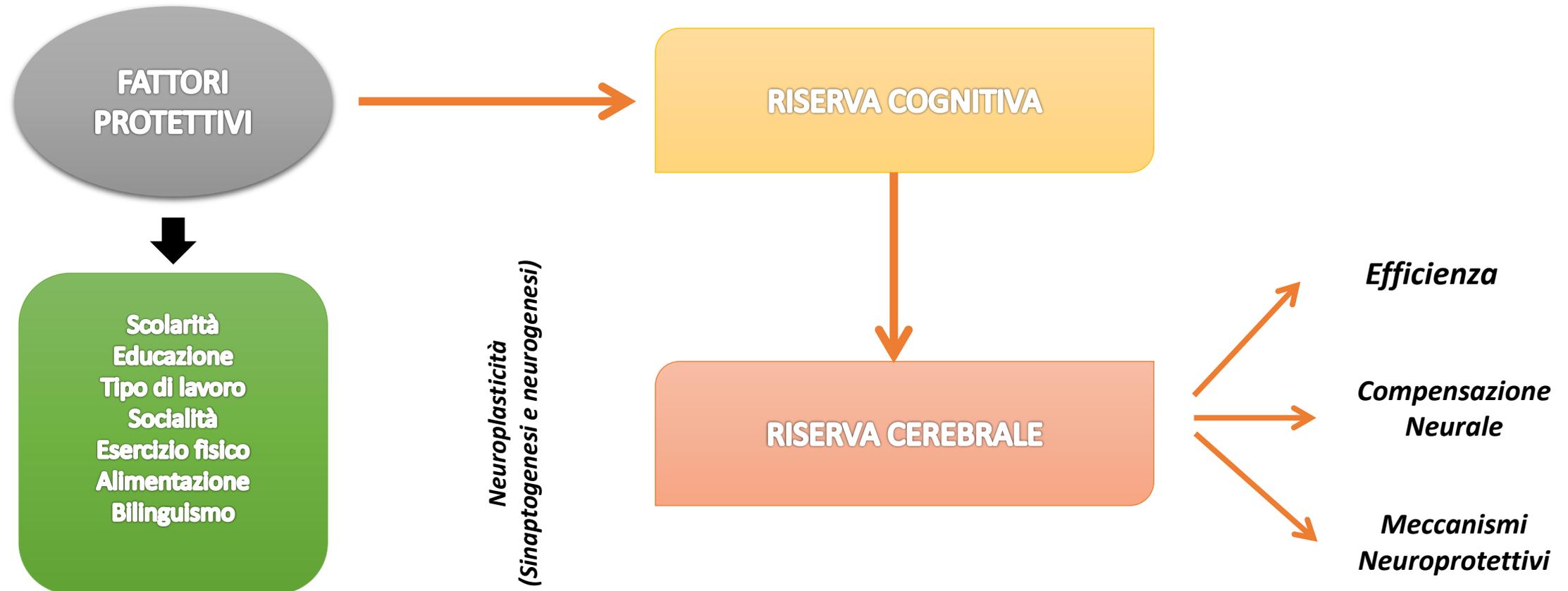
**LA RISERVA COGNITIVA LA
COSTRUIAMO
(apprendimento ed esperienza)**

Quali sono i fattori che aumentano la Riserva Cognitiva?

- Aumentare le dimensioni della **cerchia sociale** (*socialità*)
- Mantenere un **peso salutare** ed **esercizio fisico** (*attività motoria*)
- **Istruzione** all'inizio della vita e **attività cognitivamente stimolanti** nel corso della vita (*scolarità e attività del tempo libero*)



La **Riserva Cognitiva** ci protegge dall'invecchiamento patologico!



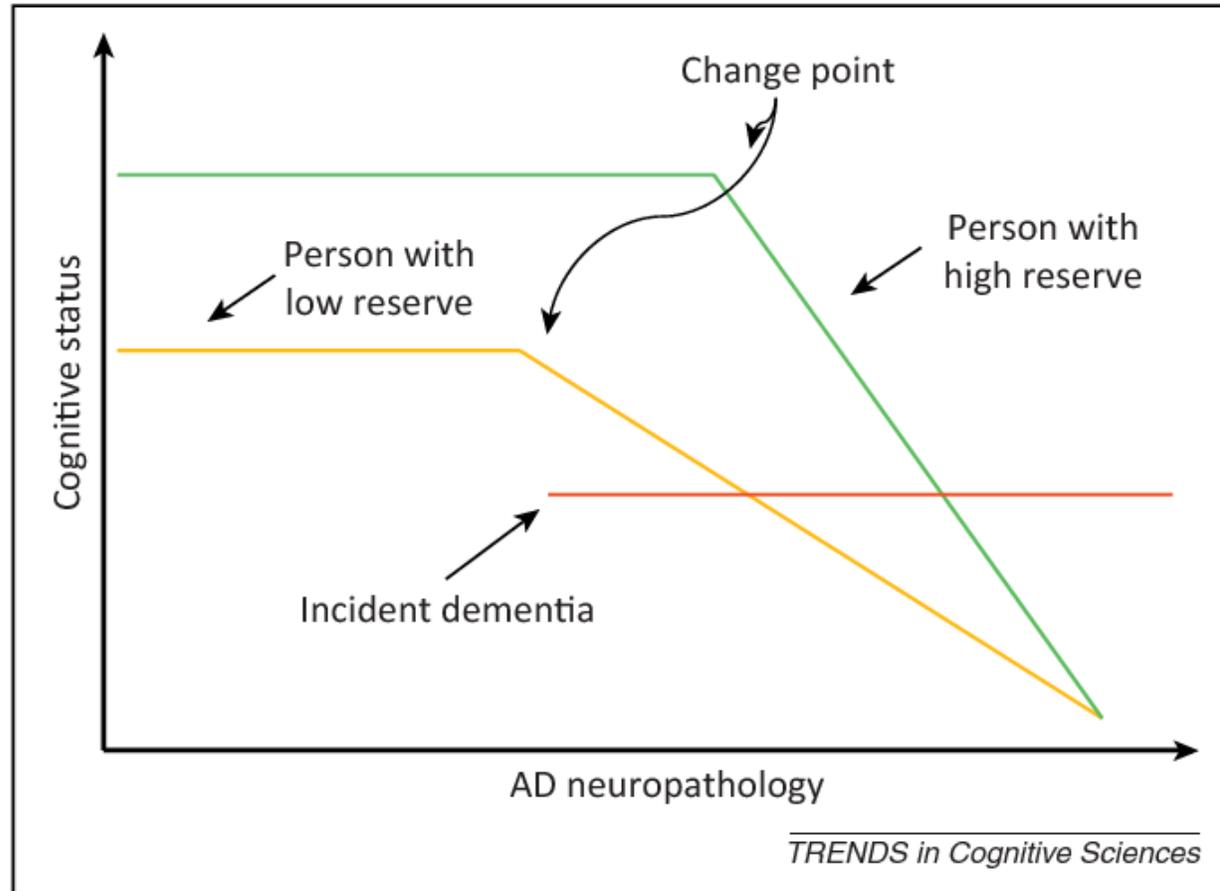


Figure 1. Representation of how CR may mediate between AD pathology and its clinical expression based on epidemiological and imaging studies. The x-axis represents AD pathology, slowly increasing over time. The y-axis represents cognitive function. We assume that AD pathology increases over time at the same rate in two individuals with high and low reserve. The amount of pathology

(Barulli & Stern, 2013)

E' possibile misurare la Riserva Cognitiva?

Cognitive Reserve Index

CRIq
questionnaire

(Nucci, Mondini e Mapelli, 2012)

online sul sito <http://cri.psy.unipd.it>

Raccolta di informazioni e di dati relativi all'intera vita adulta di
un individuo:

- **CRI-Scuola** (*numero di anni di scuola frequentati*);
- **CRI-Lavoro** (*tipo di professione e durata dell'impiego*);
- **CRI-Tempo Libero** (*attività extra-lavorative a varia frequenza settimanale, mensile, annuale e fissa*);

CRI TOT _____

Implicazioni Cliniche

Neuroriabilitazione: Il CRI di aiuta a capire lo stato di quel cervello e le sue potenzialità

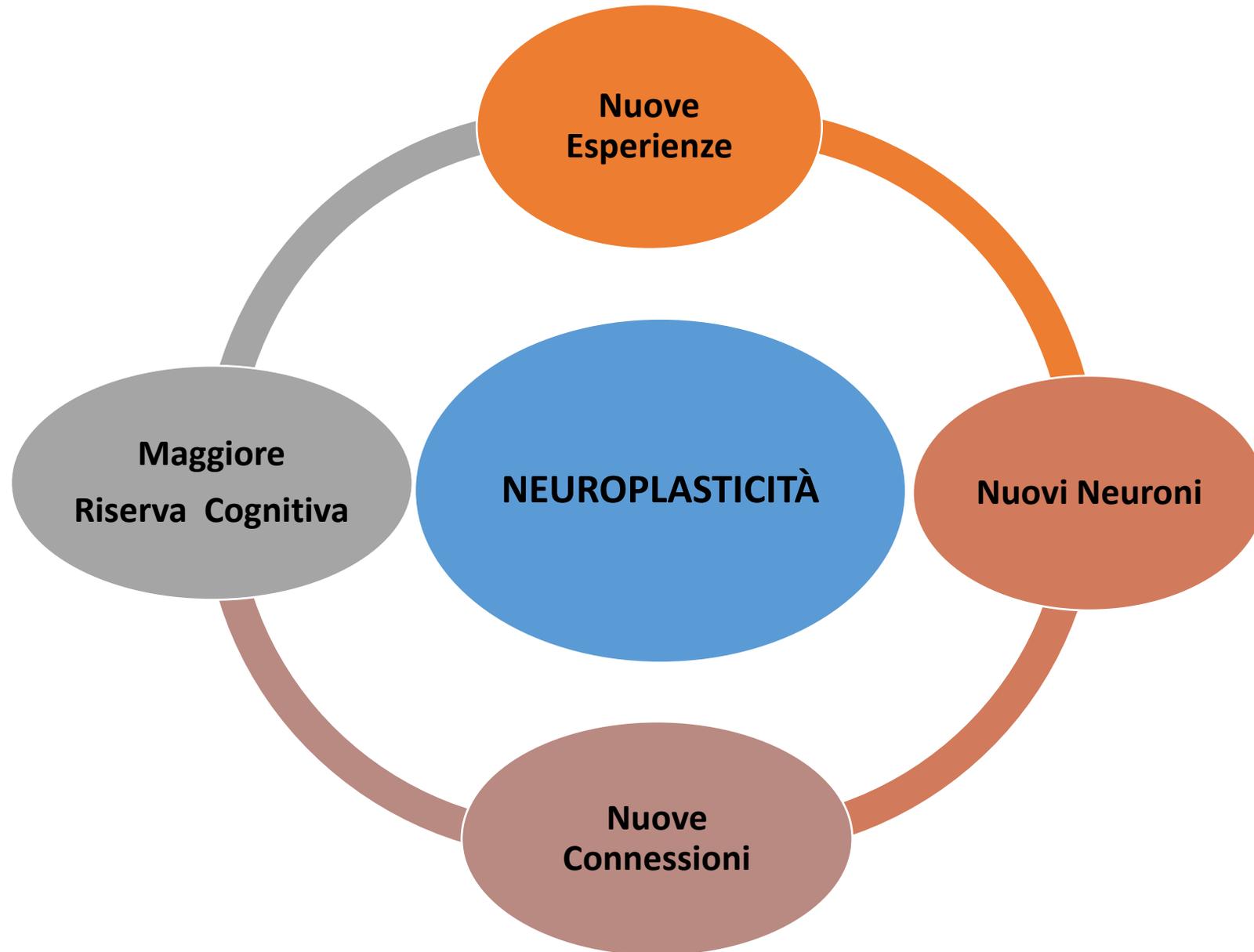
CRI ALTO

*Il pz **risponde meglio** nel caso di una demenza o di una lesione*

*Il pz **manifesterà i sintomi clinici molto più tardi** nel tempo*

*Il pz mostra una **capacità responsiva** e **migliore resilienza** nei confronti della malattia;*

*In base alle esperienze del pz è possibile costruire **interventi terapeutici mirati** a **stimolare ciò che manca** e, soprattutto, **potenziare quel che è presente***





Bibliografia

- Barulli, D., & Stern, Y. (2013). Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: emerging concepts in cognitive reserve. *Trends in cognitive sciences*, 17(10), 502-509.
- Katzman, R., Terry, R., DeTeresa, R., Brown, T., Davies, P., Fuld, P., ... & Peck, A. (1988). Clinical, pathological, and neurochemical changes in dementia: a subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 23(2), 138-144.
- Maguire, E. A., Gadian, D. G., Johnsrude, I. S., Good, C. D., Ashburner, J., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (2000). Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(8), 4398-4403.
- Nucci, M., Mapelli, D., & Mondini, S. (2012). [The cognitive Reserve Questionnaire \(CRIq\): a new instrument for measuring the cognitive reserve](#). *Aging clinical and experimental research*, 24, 218-126.
- Renner, M. J., & Rosenzweig, M. R. (1986). Social interactions among rats housed in grouped and enriched conditions. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 19(4), 303-313.
- Snowdon, D. A. (2003). Healthy aging and dementia: findings from the Nun Study. *Annals of internal medicine*, 139(5_Part_2), 450-454.
- Spitzer, N. C. (2006). Electrical activity in early neuronal development. *Nature*, 444, 707-12
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the international neuropsychological society*, 8(3), 448-460.



Grazie per l'attenzione!