

NeuroPsicologia dello Sviluppo e Riabilitazione

Padova, 7 Ottobre 2020

Lezione n 2

Proposte tesi

Meccanismi percettivo-attenzionali nei disturbi dello sviluppo (e.g., dislessia, discalculia, disturbi specifici del linguaggio e disturbi dello spettro autistico);

Tecniche di riabilitazione neuropsicologica dei disturbi specifici dell'apprendimento;

Basi genetiche dei disturbi specifici dell'apprendimento;

Prevenzione dei disturbi specifici dell'apprendimento;

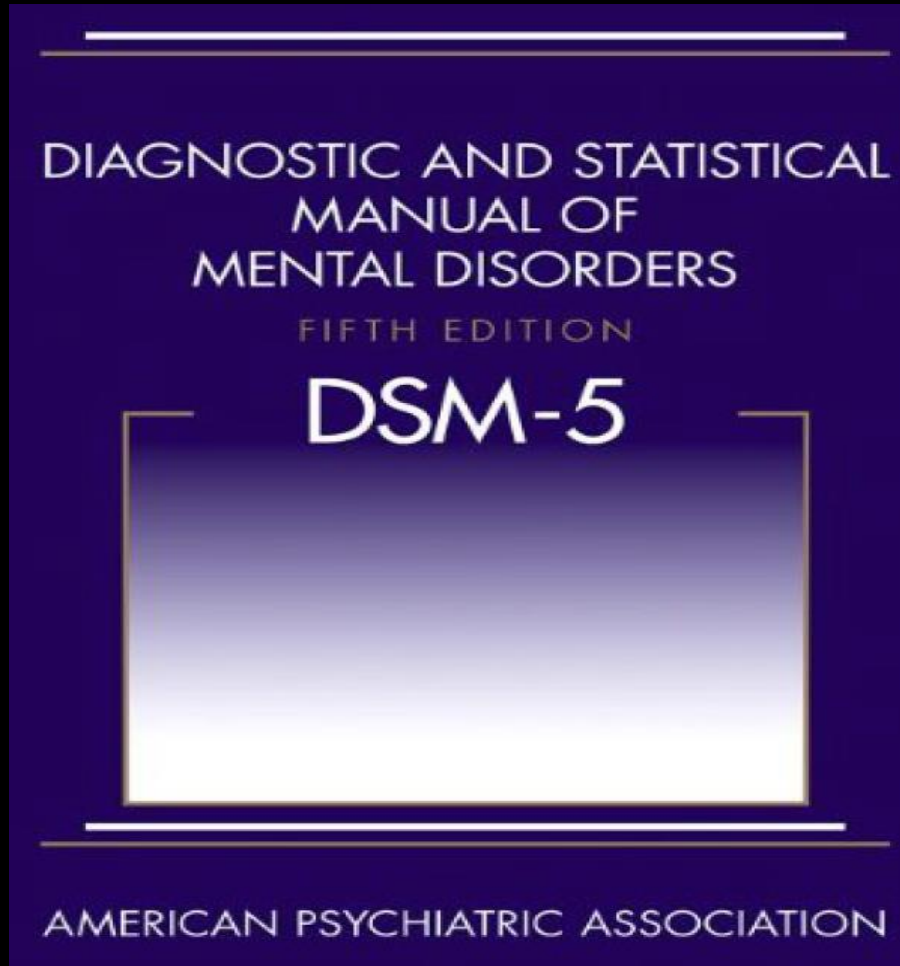
Identificazione precoce dei disturbi della comunicazione (autismo, disturbi del linguaggio e dislessia-disortografia);

Effetti cognitivi di sostanze psicoattive (e.g., Caffaina e Nicotina);

Meta-analisi sui disturbi specifici dell'apprendimento e autismo;

Meta-analisi degli effetti dei trattamenti riabilitativi neuropsicologici.

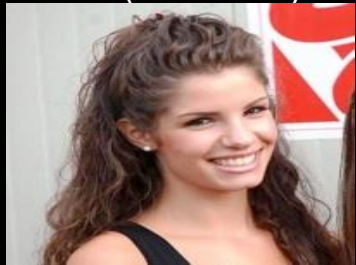
I DISTURBI DEL NEUROSVILUPPO



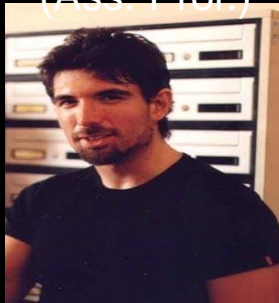
K. Pedrolli (Clinical
psychologist)



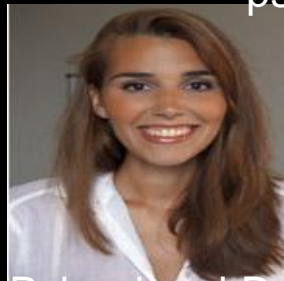
S. Mascheretti
(Post-Doc)



S. Gori
(Ass. Prof.)



M. Sali
(Clinical
psychologist)



M. Ruffino (Clinical
psychologist)



L.
Ronconi
(Ass. Prof)



S. Franceschini
(Clinical psychologist
& Post-Doc)



S.
Bertoni
(Post-Doc)



- **Computer science:** Prof. C. Palazzi and Dott. O. Gaggi (Unipd, Italy).

- **Video games designers and developers:** Dott. D. Ciciriello, M. Bertoni, G. Dall'Aglio and R. Argiolas.

I 5 livelli di Analisi della Neuropsicologia dello

Sviluppo

- Livello I genetico-molecolare (ricorda

Interazione gene-ambiente = epigenetica e soprattutto l'effetto dell'ambiente =
riabilitazione)

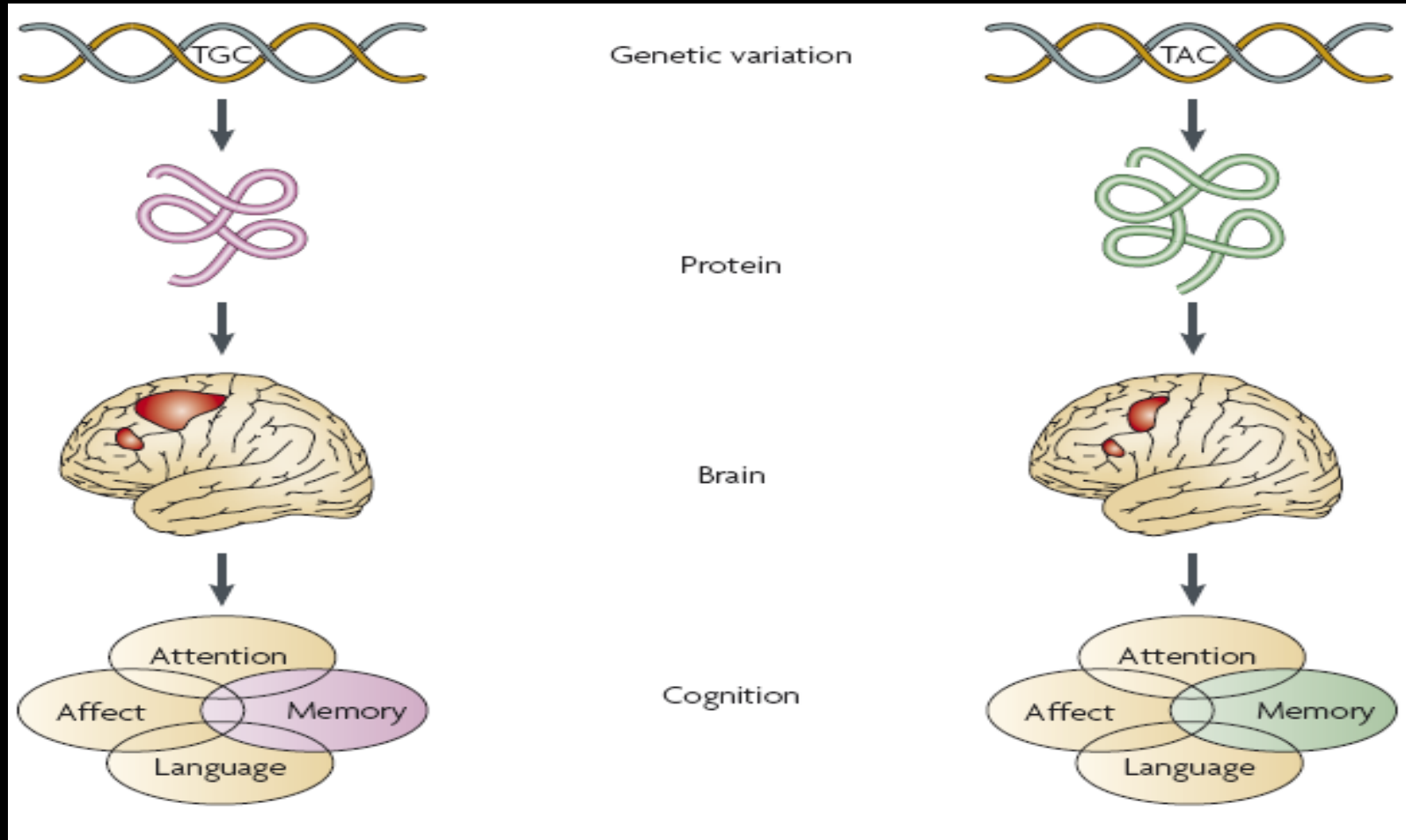
- Livello II Neurobiologico

- Livello III Cognitivo

- Livello IV Comportamentale

- Livello V Il Fenotipo
(manifestazione clinica)

Dalla Genetica al Comportamento???



NeuroPsicologia dello Sviluppo: Quale direzione???

GOTTLIEB'S (1992) DIFFERENT VIEWS OF DEVELOPMENT

Predetermined development:

Genes → Brain structure → Brain function → Experience

Probabilistic development:

Genes ↔ Brain structure ↔ Brain function ↔ Experience

QUALE NPS DELLO SVILUPPO???

(1) Innatismo (gene; e.g. l'approccio Cognitivo Modularista

(2) Empirismo (ambiente; e.g. l'approccio della psicoanalisi)

(3) il Neurocostruttivismo

Applicare il Neurocostruttivismo ai Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA); un esempio di disturbo del neurosviluppo

Neurocostruttivismo o Specializzazione Interattiva

G Model
DCN 3 1-15

ARTICLE IN PRESS

Developmental Cognitive Neuroscience xxx (2010) xxx-xxx



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Developmental Cognitive Neuroscience

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/dcn>



Review

Interactive Specialization: A domain-general framework for human functional brain development?

Mark H. Johnson*

Centre for Brain and Cognitive Development, Birkbeck, University of London, Malet Street, London WC1E 7HX, UK

Neurocostruttivismo dei Disturbi del Neurosviluppo

A
S
S
U
N
Z
I
O
N
I

La causa

- Complesso difetto genetico;
- Difetto specifico o generale?

Il livello Neuro-Biologico

- Alterazione del tipico sviluppo pre- e post-natale del cervello (neuroplasticità corticale)

Il livello Cognitivo

- I moduli (circuiti di moduli), si sviluppano attraverso processi di graduale “**modularizzazione**”;
- Le rappresentazioni innate (rare a livello corticale) si sviluppano dai meccanismi di elaborazione di basso livello (Attenzione & Percezione)

Il ruolo dell’Ambiente

- La stimolazione ambientale è decisamente dinamica, cambiando in base all’**elaborazione** e alla **selezione dell’informazione** del bambino

La manifestazione Clinica

- Le manifestazioni possono essere sia **specifiche** che **generali** e sono **entrambi molto importanti**;
- Tanto più tardiva risulta l’espressione del gene tanto più specifico sarà il disturbo atteso

T
E
O
R
I
C
H
E

Neurocostruttivismo dei Disturbi del Neurosviluppo (DNS)

La causa studiata

- Identificare i periodi dell'espressione genetica e la possibile interazione con altri eventi genetici e ambientali

La scelta del dominio della ricerca

- Identificare il **livello cognitivo più elementare del disturbo** e studiarne **gli effetti evolutivi sui processi neuro-cognitivi** di livello superiore sia nei bambini con sviluppo tipico che atipico

La scelta della metodologia

- Pianificare strumenti che siano in grado di isolare i diversi **processi cognitivi elementari**;
- Utilizzare **studi longitudinali** neuropsicologici (i.e., funzione cognitiva) e di neuro-immagine (i.e., base neurobiologica) per indagare i **possibili cambiamenti strutturali e funzionali** (mediante tecniche di neuro-immagini con buona risoluzione sia temporale che spaziale) dovuti allo sviluppo o al trattamento riabilitativo

La scelta della popolazione bersaglio

- Studiare i segni del possibile DNS il più precocemente possibile nell'infanzia;
- Utilizzare gruppi di controllo comparabili anche per abilità cognitiva indagata;
- Studiare bambini con un DNS tenendo conto sia delle dissociazioni che delle associazioni

QUALE NEUROPSICOLOGIA DELLO SVILUPPO???

L'approccio **COGNITIVO** mutuato dalla neuropsicologia dell'adulto:

Disturbo del linguaggio (DSL) = Grammatica

Dislessia (DE) = Fonologia & Ortografia

Discalculia (DSE) = Numero & Calcolo

Autismo (ASD) = Comunicazione & Interazione sociale

Sindrome di Down (DS) = Intelligenza

Conoscenze innate?

- Esistono differenti significati di “innato”:

1. Innato = istintivo, i.e. Comportamento selezionato dall'evoluzione:

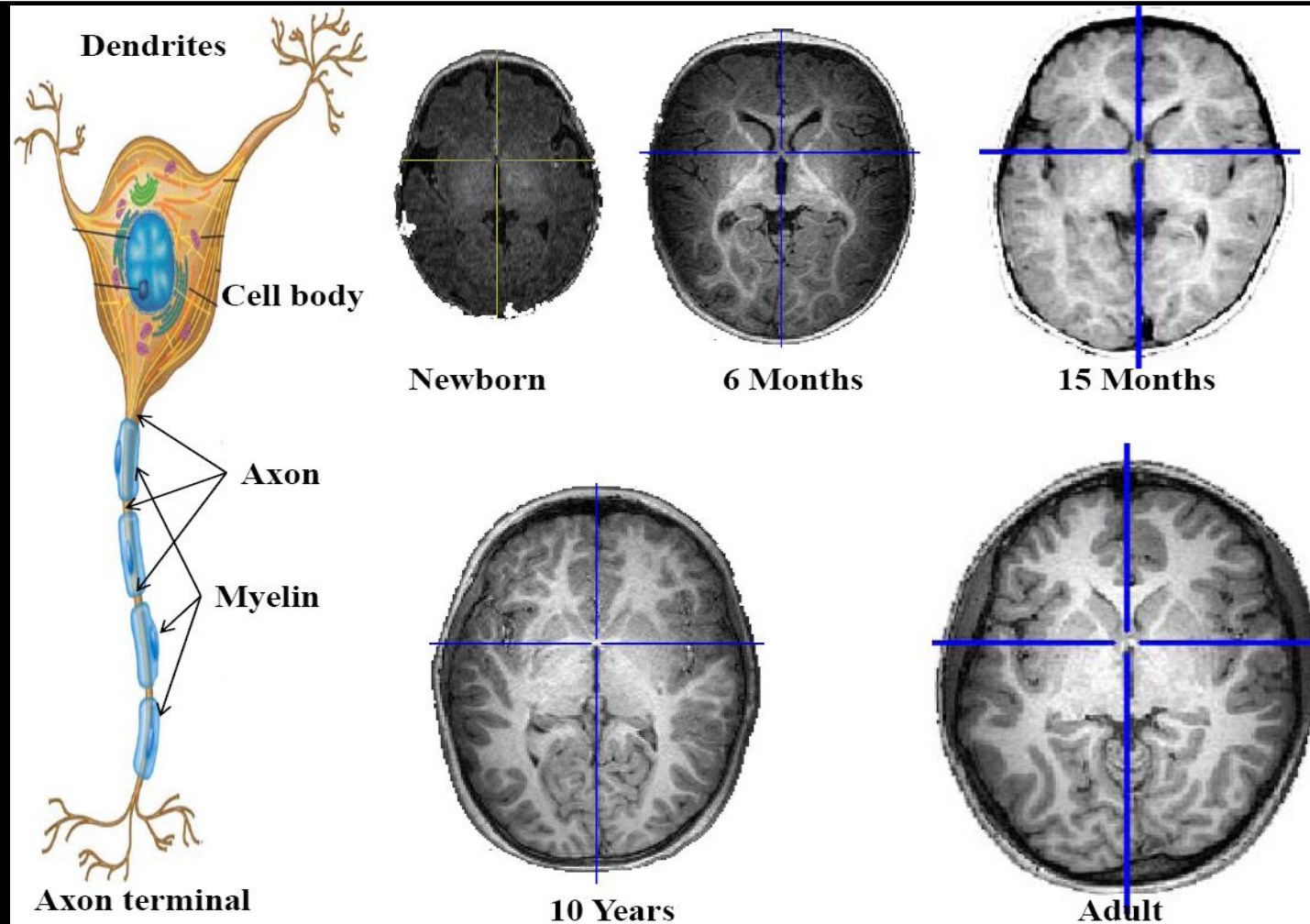
- Non esclude il ruolo dell'ambiente;

- Per esempio, imparare una lingua richiede l'esposizione ai suoni di quella lingua; imprinting richiede l'esposizione di un oggetto in movimento (plasticità experience-expectant);

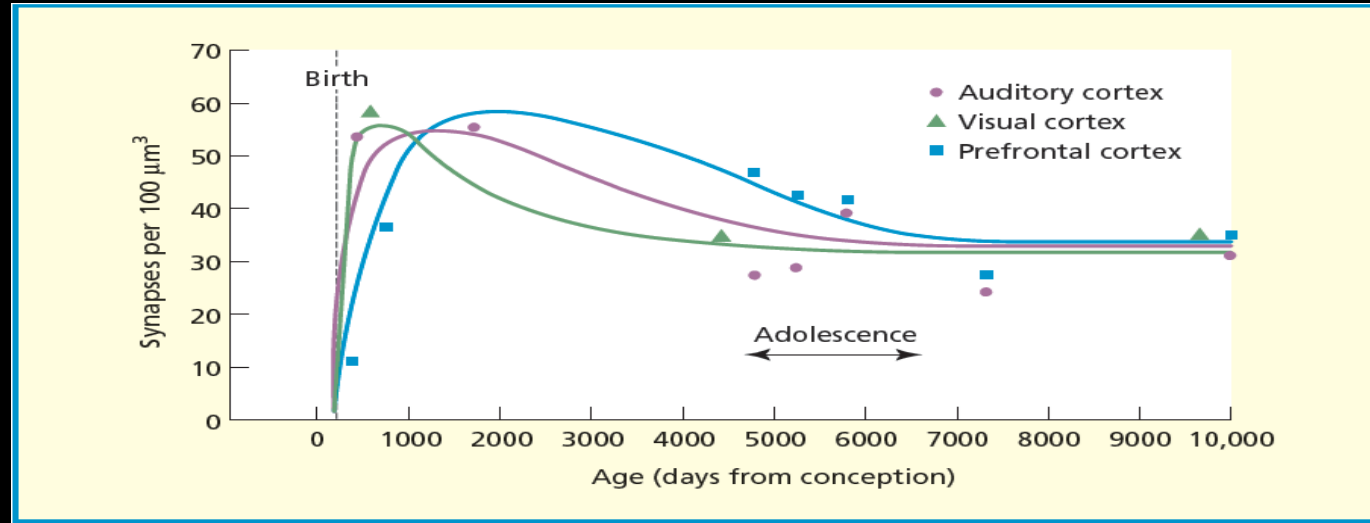
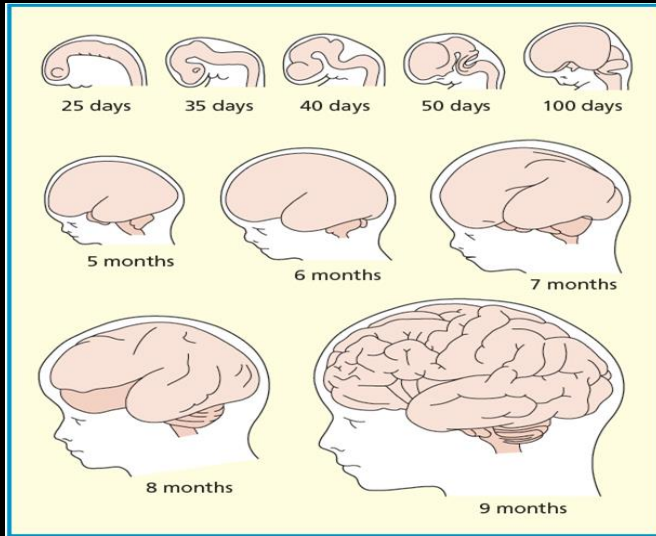
2. Innato = che nasce senza alcuna necessità di una guida ambientale:

- Questo ultimo significato del termine innato è invece molto più controverso.

La Modularizzazione Neurale: Formazione dei circuiti e specializzazioni



Sviluppo post-natale del cervello



- La grande maggioranza dei neuroni è formata prima della nascita;
- L'aumento delle dimensioni del cervello postnatale sono dovute a: **mielinizzazione**, **sinaptogenesi** e la **proliferazione delle cellule gliali**;
- In età adulta, l'esperienza da sola può portare a piccoli ma osservabili cambiamenti sostanziali (e.g., imparare a leggere e scrivere = plasticità experience-dependent);
- Ridurre le sinapsi in eccesso può essere correlato a una maggiore efficienza (specializzazione = "modularizzazione"?).

Teorie delle Proto-mappe e della Proto-corteccia

In che modo i neuroni nelle diverse regioni del cervello sviluppano specializzazioni (=connessioni tra aree diverse, il concetto di circuito)?

- **Proto-mappe** (es. Rakic): disposizione regionale è specificata prima di nascere, con poco ruolo dell'esperienza (i.e., innatismo);

Ad esempio, concentrazione di segnali molecolari determina se un neurone ha caratteristiche frontale o parietale;

- **Proto-corteccia** (es. O'Leary): un'esperienza sensoriale attraverso talamo (es. sistema magnocellulare?) importante per determinare la specializzazione della corteccia (i.e., empirismo);

Ad esempio corteccia somato-sensoriale trapiantata nelle regioni visive del ratto si comporta come corteccia visiva;

- **Lo sviluppo del cervello prevede probabilmente una combinazione di questi fattori (i.e., neurocostruttivismo).**

Dal periodo critico al periodo sensibile

- Imprinting (Lorenz): Alcuni animali identificano i genitori formando l'attaccamento ad oggetti che si muovono soltanto in uno specifico periodo dello sviluppo; dopo questo periodo è difficile formare forme di attaccamento a nuovi "genitori" ☐ **Periodo Critico**
- Studi successivi suggeriscono che la finestra temporale è flessibile (x es. se nessun oggetto si è mosso), e possono cambiare, sebbene gradualmente ☐ **Periodo Sensibile**

Dal periodo critico al periodo sensibile

Qual'è il meccanismo che regola questi periodi?

- Una possibilità: Sinaptogenesi geneticamente programmata (predispone il cervello all'apprendimento), seguita da ridotta plasticità (le informazioni apprese sono in seguito “fossilizzate”);
- La chiusura della finestra sensibile potrebbe o essere regolata rigidamente in uno specifico periodo, oppure potrebbe essere più flessibile, provocata dall'apprendimento stesso, ovvero da uno stimolo ambientale, le attuali evidenze spingono per quest'ultima possibilità: **neuroplasticità negli adulti.**

Basi neurobiologiche della Riabilitazione

NeuroPsicologica:

**-Rimuovere i freni della “fossilizzazione” circuitale x
aumentare la NeuroPlasticità**

-Meccanismi Molecolari e Interventi Comportamentali

14964 • The Journal of Neuroscience, November 10, 2010 • 30(45):14964–14971

Symposium

Removing Brakes on Adult Brain Plasticity: From Molecular to Behavioral Interventions

Daphne Bavelier,¹ Dennis M. Levi,² Roger W. Li,² Yang Dan,³ and Takao K. Hensch^{4,5}

¹Department of Brain and Cognitive Sciences, University of Rochester, Rochester New York 14627-0268, ²School of Optometry and Helen Wills Neuroscience Institute, and ³Department of Molecular and Cell Biology, Howard Hughes Medical Institute, University of California, Berkeley, California 94720, ⁴Center for Brain Science, Department Molecular Cellular Biology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts 02138, and ⁵Department of Neurology, F. M. Kirby Neurobiology Center, Children’s Hospital Boston, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts 02115