

# Neuroscienze, gioco e apprendimento

Un webinar per approfondire come il gioco possa favorire i processi di apprendimento

23 novembre 2021

**Giovanna Paladino**  
Museo del Risparmio

**Sonia D'Arcangelo**  
Intesa Sanpaolo Innovation Center

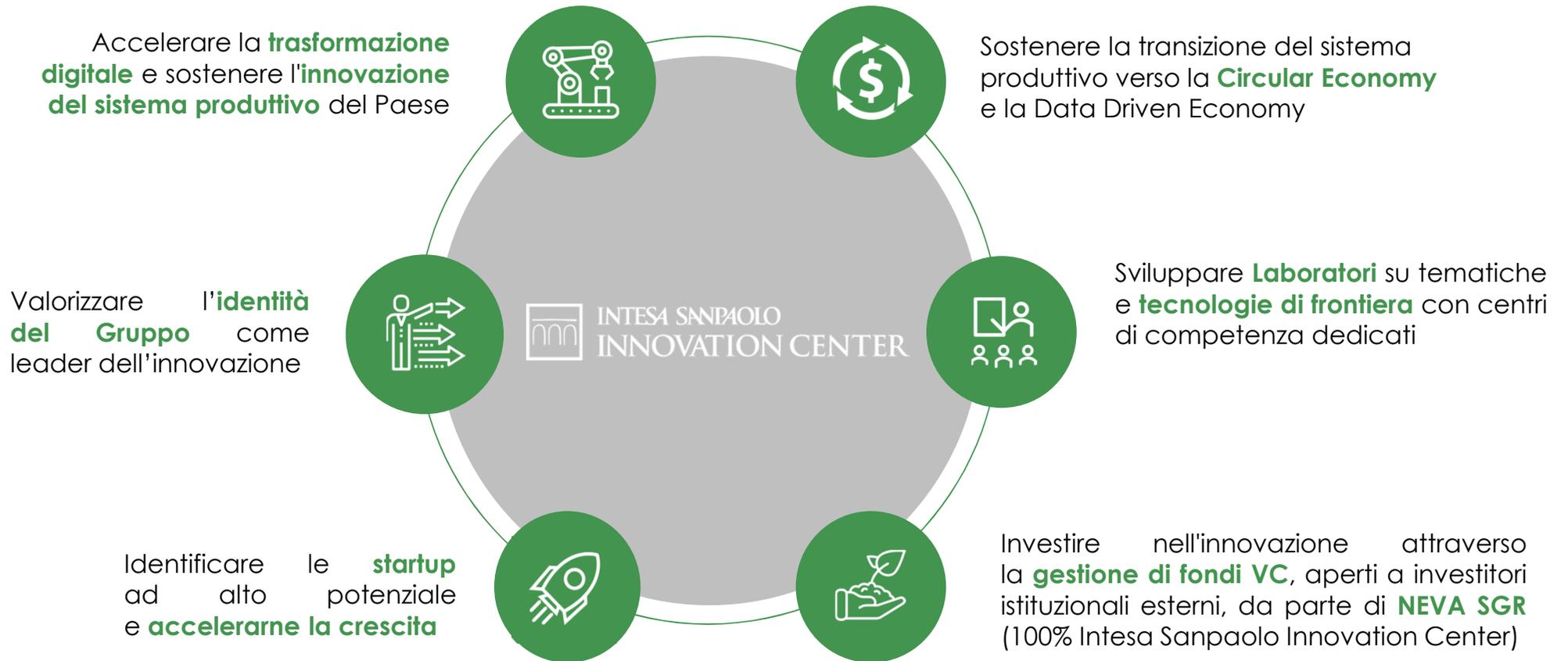
**Emiliano Ricciardi**  
Scuola IMT Alti Studi Lucca

**Matteo Bisanti**  
Scuola IMT Alti Studi Lucca

# Agenda

- Il Neuroscience Lab di Intesa Sanpaolo Innovation Center
- Neuroscienze e apprendimento
- Le nuove frontiere del gaming per la didattica con focus esperimento Edufin col Museo del Risparmio

# Gli obiettivi di Intesa Sanpaolo Innovation Center



# Un Laboratorio di Neuroscienze in Banca

Il Neuroscience Lab è una **iniziativa di Intesa Sanpaolo Innovation Center** lanciata nel 2018.

Il **partner** scientifico di riferimento è la **Scuola IMT Alti Studi Lucca**.

## Progetti di ricerca

Input dei progetti di ricerca provenienti dalla **Banca Intesa Sanpaolo** o da **Company esterne** per rispondere a bisogni complessi non facilmente risolvibili con soluzioni presenti su mercato, ma che richiedono ricerche e studi articolati.



## Sviluppo di nuove competenze

- **Workshop** tecnici sui risultati dei progetti
- **Seminari** tecnici
- Eventi **divulgativi**
- **Pubblicazioni scientifiche**

## Output generati

- Questionari **neuroscientifici**, programmi di allenamento, linee guida, algoritmi, app

## Valorizzazione e protezione degli asset creati

- Analisi **dell'impatto di business** generato
- **Industrializzazione** dei deliverable

# Scuola IMT Alti Studi Lucca– partner scientifico



# IMT Ricercatori per le attività del NS LAB

SCUOLA IMT



Emiliano Ricciardi  
Associate Professor



Giacomo Handjaras  
Technologist



Davide Bottari  
Assistant Professor



Federica Ruzzante  
PhD Student



Luca Cecchetti  
Assistant Professor



Linda Fiorini  
PhD Student



Luca Polonio  
Assistant Professor



Mattia Adamo  
PhD Student

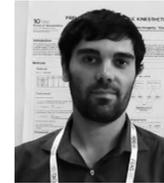
RICERCATORI



Andrea P. Malizia  
Sr Researcher



Antonio Mastrogiorgio  
Sr Res Collaborator



Francesco Di Gruttola  
Sr Res Collaborator



Matteo Bisanti  
Sr Res Collaborator



Maria Donata Orfei  
Sr. Res Collaborator



Sebastiano Accardi  
Res. Fellow



Francesco Bossi  
Sr Res Collaborator



Desirée Estela Porcari  
Res Collaborator

# Competenze del Laboratorio



Neuroscience in organizational behavior



Neural correlates of decision - making



User experience and human-computer interface



Psycho - neuro e biometric profiling

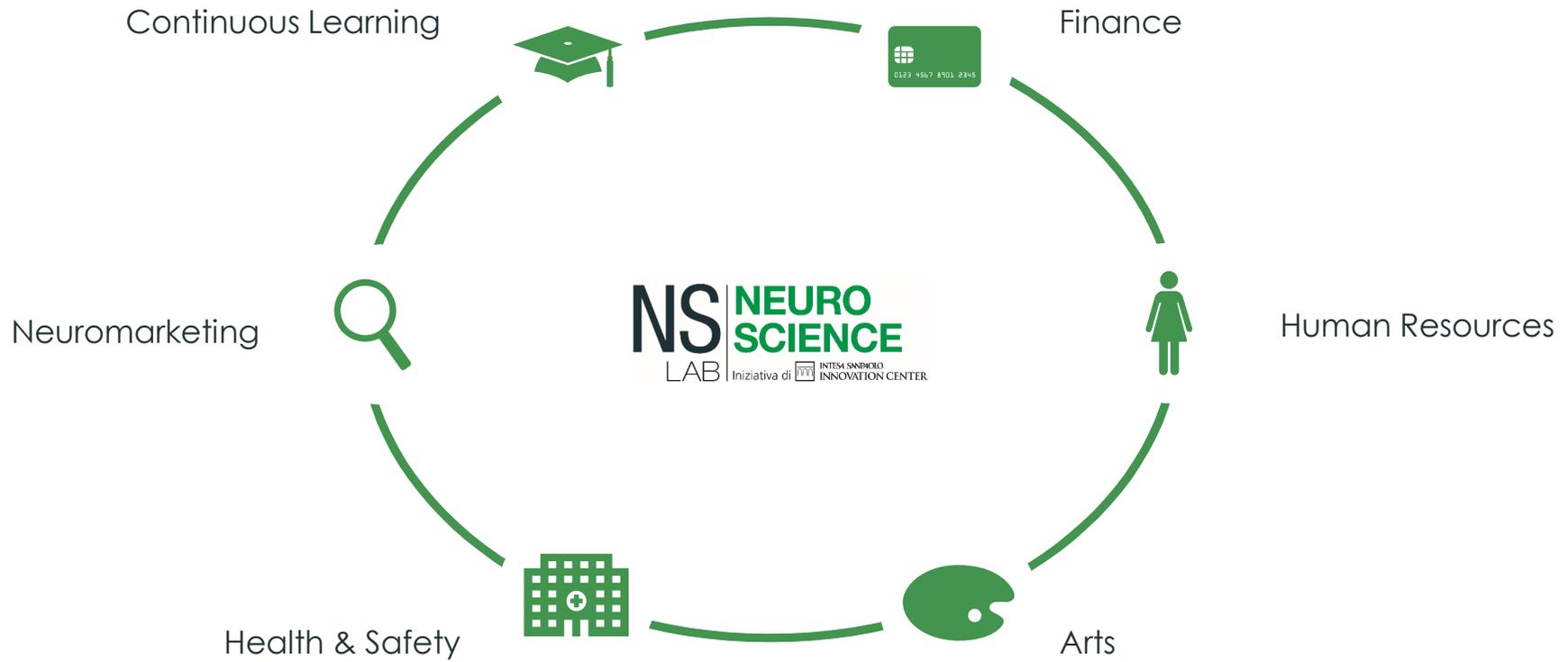


Neural and behavioral data visualization



Ethics in behavioral economy  
and cognitive neuroscience

# Filoni di indagine del Neuroscience Lab



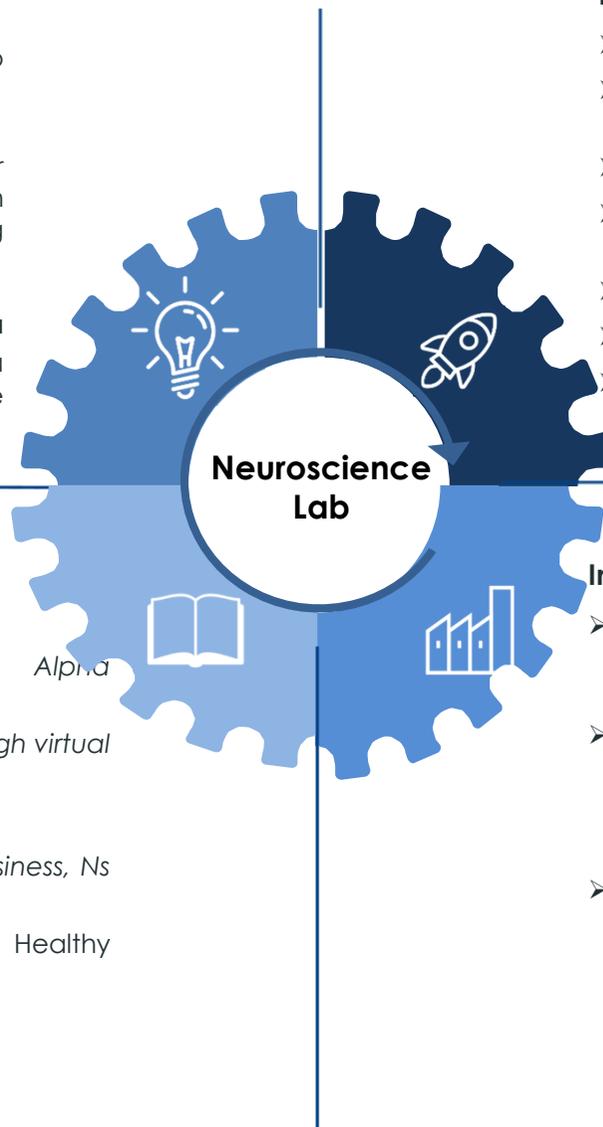
# Neuroscience Lab risultati al 1 ottobre 2021

## Sintesi progetti di ricerca

- **16 progetti chiusi** (15 interni + 1 con Cenacolo Vinciano)
- **6 progetti in corso** (di cui 1 per Cisco)
- **3 progetti in attivazione (entro 2021):** Tutela for disability (per Tutela aziendale e HR), ATM evolution (per BdT e Comunicazione), Internal Coaching Academy (per Formazione)
- **Investimenti sostenuti per progetti chiusi o in corso ca 2 mln** (di cui HR ca 500k, Continuous Learning ca 450k, health safety 350k, neuromarketing 510k, Finance 120k per M&R, Arts 30k)

## Paper scientifici e Report

- **2 paper pubblicati su Frontiers:**
  - *The relation between consumers' Frontal Alpha Asymmetry, attitude and investment decision»;*
  - *Enhancing memory in business organizations through virtual memeryscapes"*
- 4 paper sottomessi
- **3 report divulgativi** (*Neuroscience Impact Brain & Business, Ns e Covid 19, Smart Working nell'era digitale*)
- 1 paper accettato presso la Fondazione Ferrero su Healthy Ageing



## Divulgazione interna/ esterna

- **23** Seminari tecnico divulgativi (12 aperti anche su LinkedIn)
- **3 Podcast realizzati con Gruppo + 1 Podcast sulle Neuroscienze** realizzato con SCOA Performant su LinkedIn
- **1 Digital Talk con Scuola dei Capi su Resistenza al Cambiamento**
- **1 Pubblicazione sul sito del Gruppo** su *Neuroscienze e apprendimento*
- **1 Evento Champions a 300 colleghi** su *Neuroscienze e Resilienza*
- **1 Convegno** con Soc italiana di medicina del lavoro
- **1 Video STEMilan 2021** su NS LAB

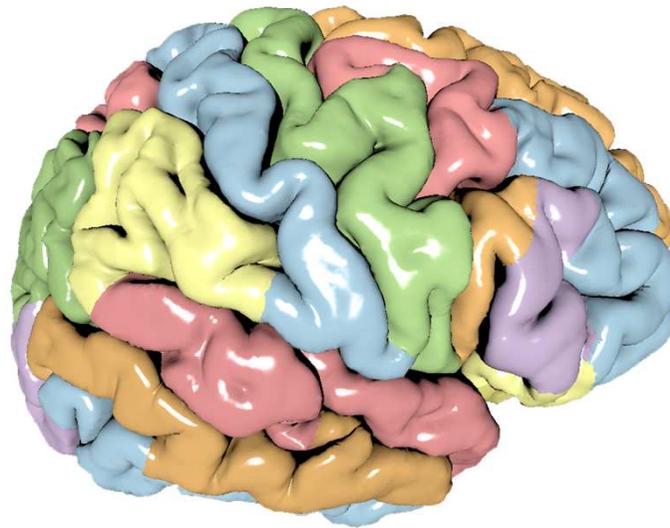
## Industrializzazione/ valorizzazione esterna

- **Advisory permanente in Banca** su temi legati a nuovi trends HR e sfide neuroscientifiche annesse al mondo della Learning Academy
- **Advisory** verso **HR interno** su temi neuroscientifici sottostanti le proposte di caring verso i colleghi e verso **D&I** su temi di **Teoria della Mente** applicata alla promozione della diversità
- **NS LAB nel Comitato Scientifico** del **Nuovo Corso di Laurea** in Psicologia Applicata all'innovazione digitale (IUSTO)

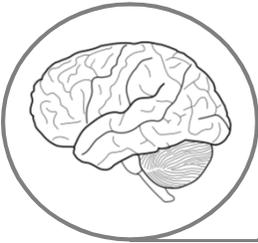
# Agenda

- Il Neuroscience Lab di Intesa Sanpaolo Innovation Center
- Neuroscienze e apprendimento
- Le nuove frontiere del gaming per la didattica con focus esperimento Edufin col Museo del Risparmio

# Il “protagonista”

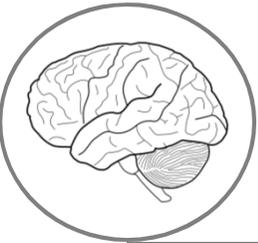
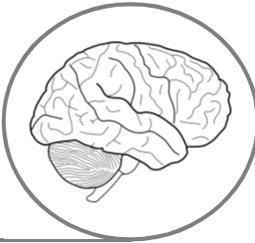


# Il "protagonista"



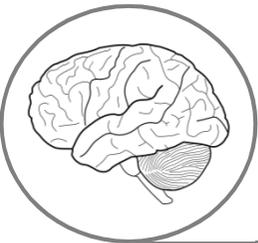
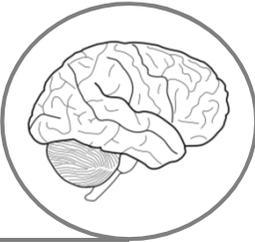
**VOLUME DEL CERVELLO UMANO: 1.5L**  
CONTIENE **CIRCA 86 MLD**  
**DI NEURONI** (20 MLD NELLA CORTECCIA)

**LE FIBRE DELLA SOSTANZA BIANCA**  
POSSONO ARRIVARE **FINO A 1m DI**  
**LUNGHEZZA** E INVIARE  
INFORMAZIONI A **360Km/h**



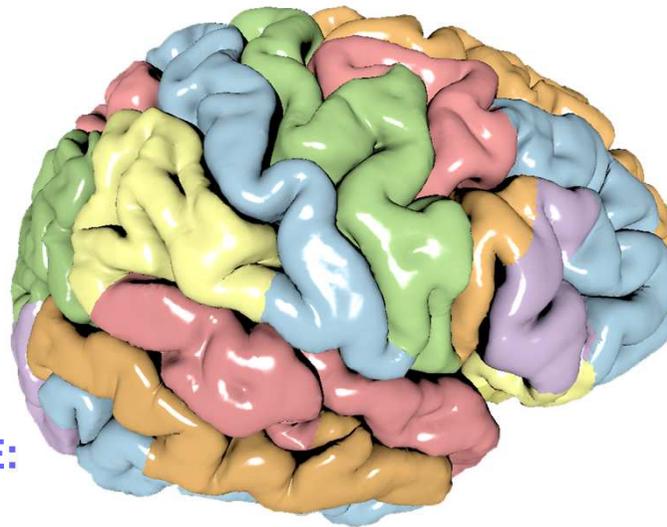
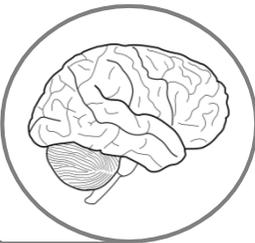
RAPPRESENTA IL **2%**  
DEL PESO MA 'COSTA'  
IL **20% DEL**  
**CONSUMO**  
**ENERGETICO**

IN ALTRE SPECIE IL CONSUMO  
ENERGETICO È PIÙ BASSO  
**9% MACACO, 6% CANE**



**SPESSORE CORTICALE:**  
**1,25-5mm** E CONTIENE  
**44MLN DI NEURONI/CM<sup>3</sup>**

**VOLUME CORTICALE:**  
UNA VOLTA 'APERTO'  
COPRE UNA  
**SUPERFICIE DI 0,2 M<sup>2</sup>**



# Il "protagonista"

**VOLUME DEL CERVELLO UMANO: 1.5L**  
CONTIENE **CIRCA 86 MLD**

**Alla nascita**

**370 cm<sup>3</sup>**

**A un anno di vita**

**960 cm<sup>3</sup>**

**Giovane adulto**

**1250 cm<sup>3</sup>**

**Anziano**

**1100 cm<sup>3</sup>**

**Cambiamenti nelle dimensioni del cervello**

**1,25-3MILLI** E CONTIENE  
**44MLN DI NEURONI/CM<sup>3</sup>**

**LE FIBRE DELLA SOSTANZA BIANCA**  
POSSONO ARRIVARE **FINO A 1m DI**  
**LUNGHEZZA** E INVIARE  
INFORMAZIONI A **360Km/h**

IN ALTRE SPECIE IL CONSUMO  
ENERGETICO È PIÙ BASSO  
**9% MACACO, 6% CANE**

**VOLUME CORTICALE:**  
UNA VOLTA 'APERTO'  
COPRE UNA  
**SUPERFICIE DI 0,2 M<sup>2</sup>**

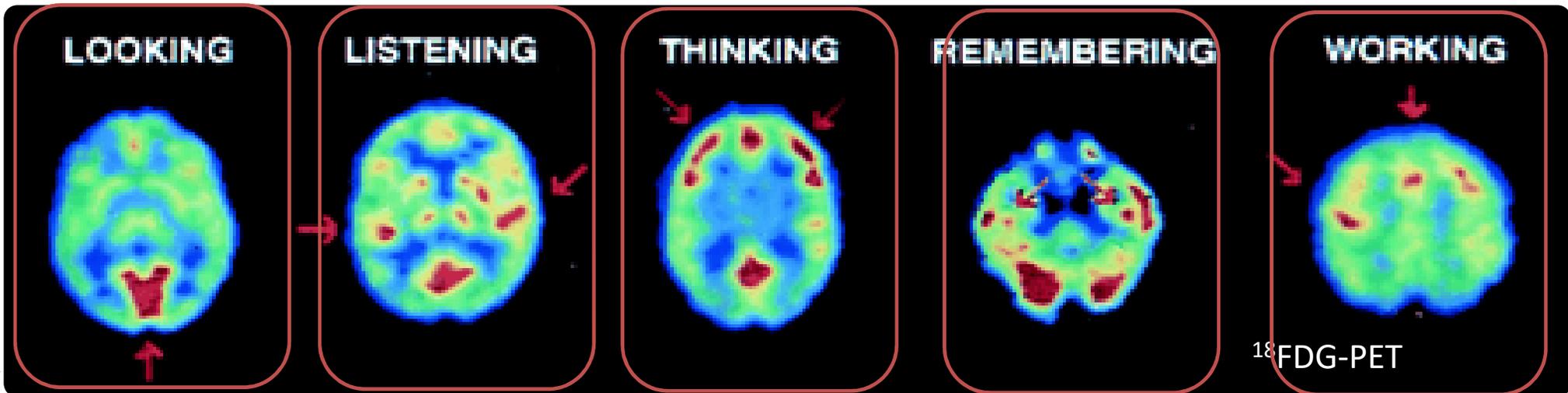
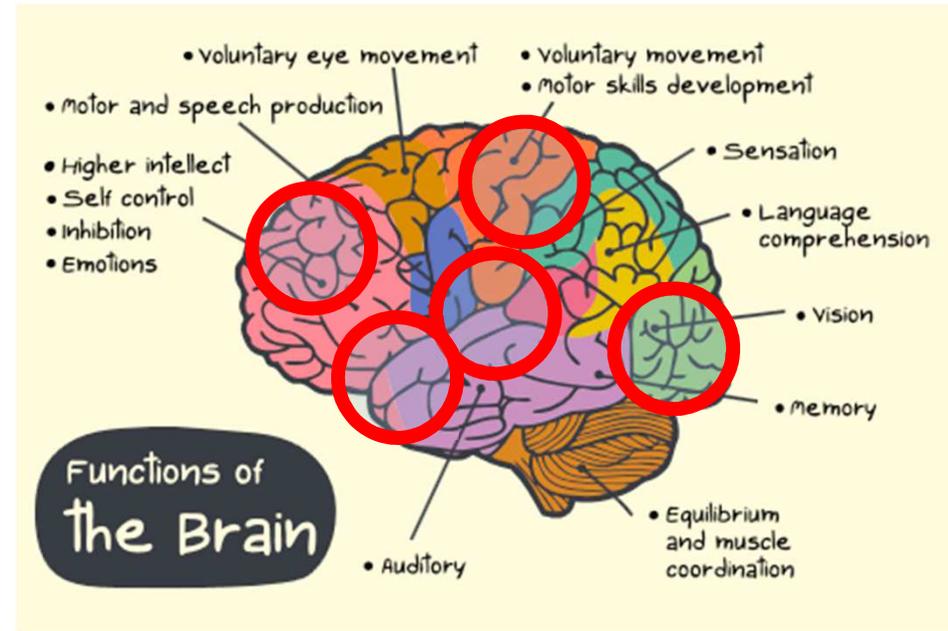
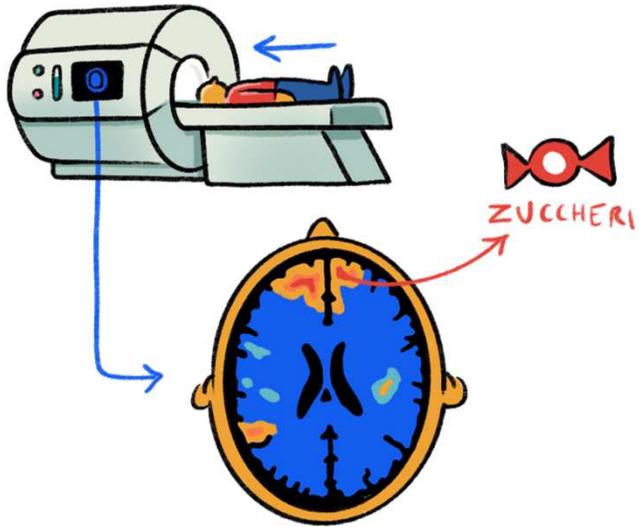


Una 'finestra' sulle... sinapsi



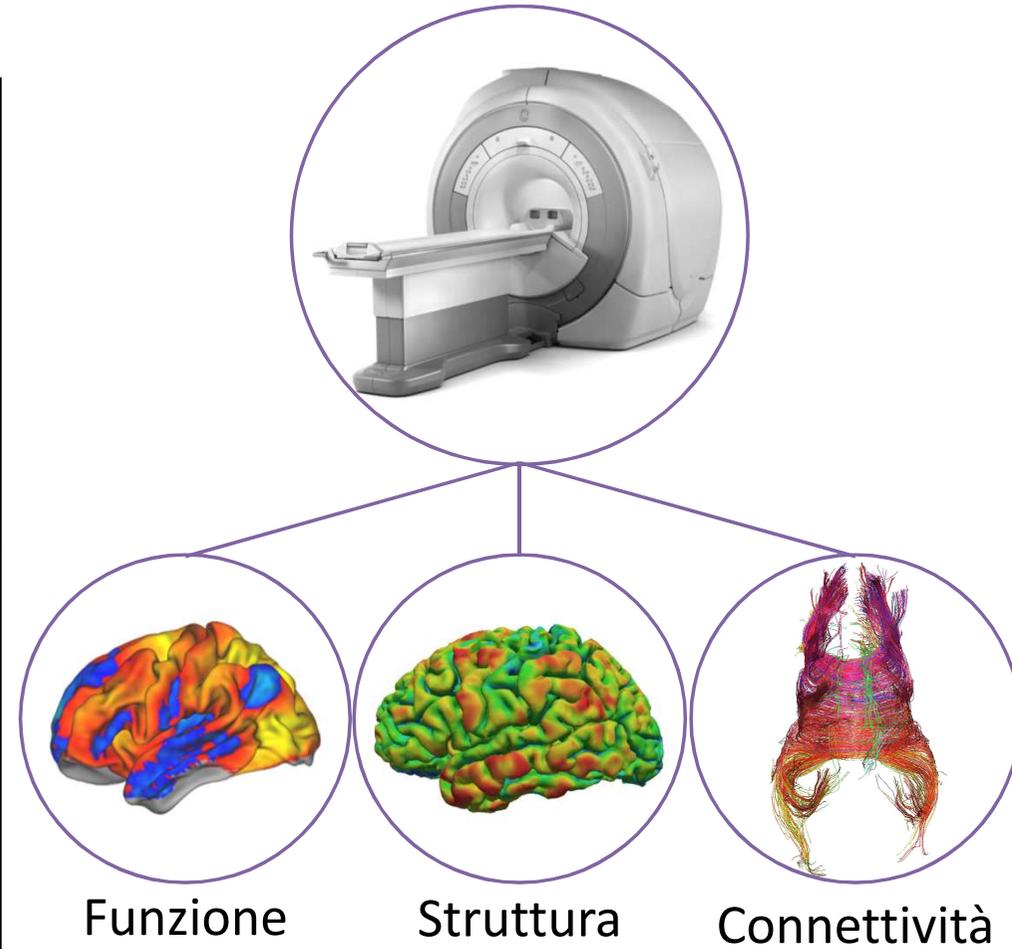
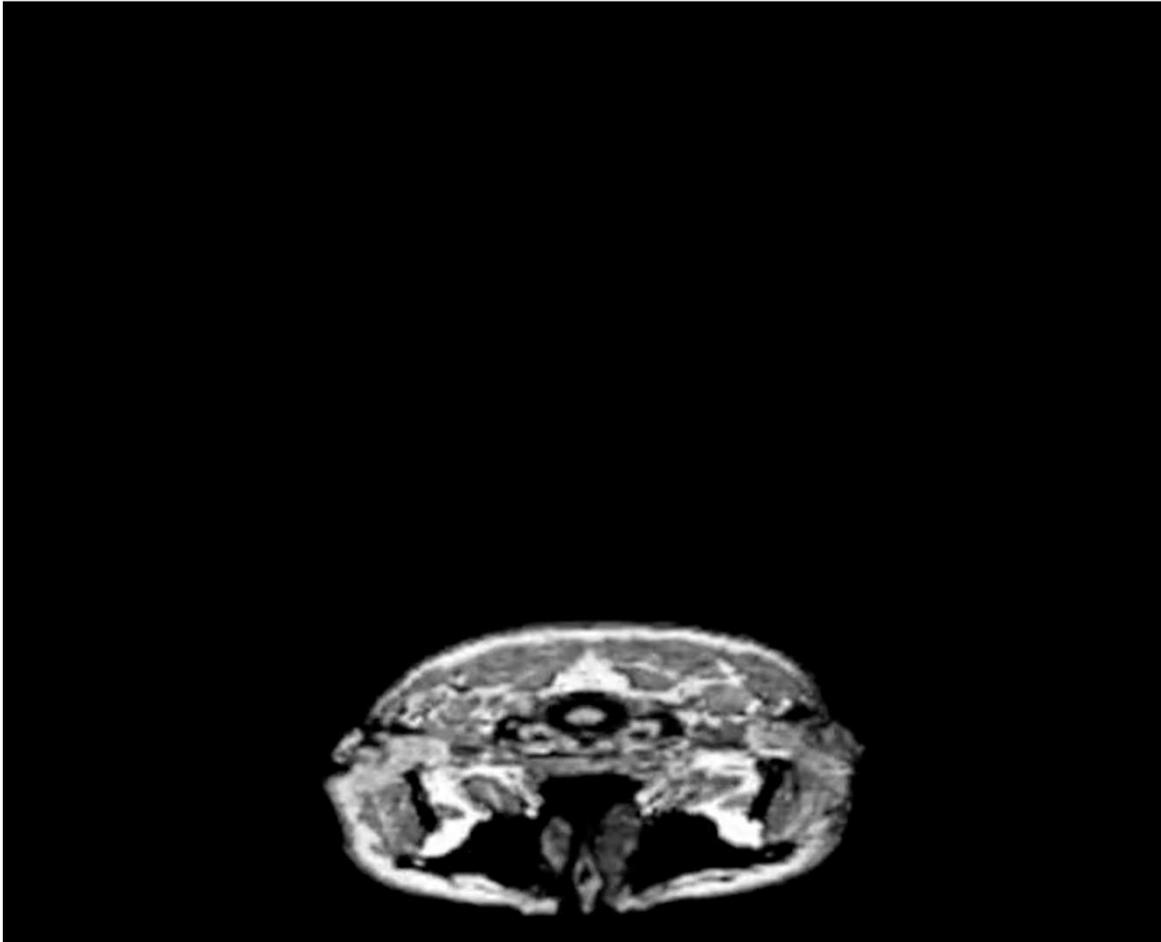
# Una finestra sul cervello

La Tomografia a Emissione di Positroni



# Una finestra sul cervello

La risonanza magnetica funzionale



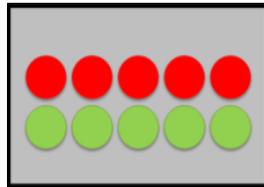
# Utilizziamo solo il 20% del nostro cervello?



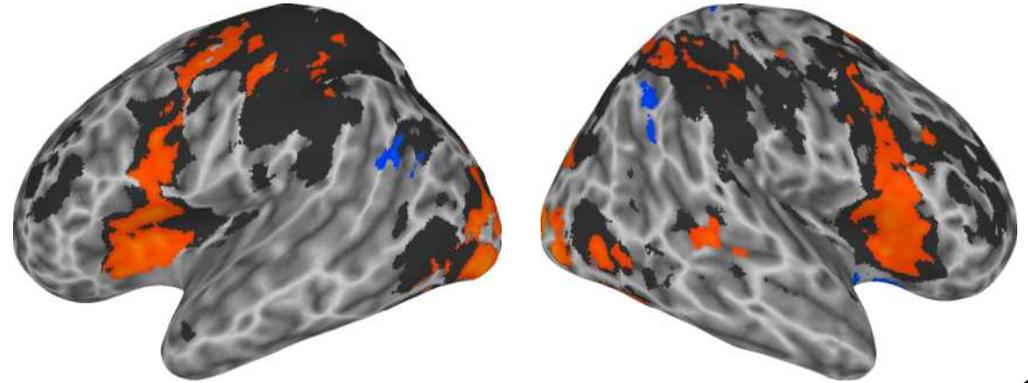
# Potenziare il cervello: allenamento!



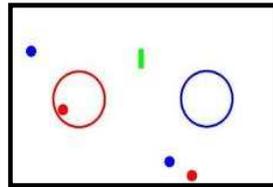
Piloti di F1



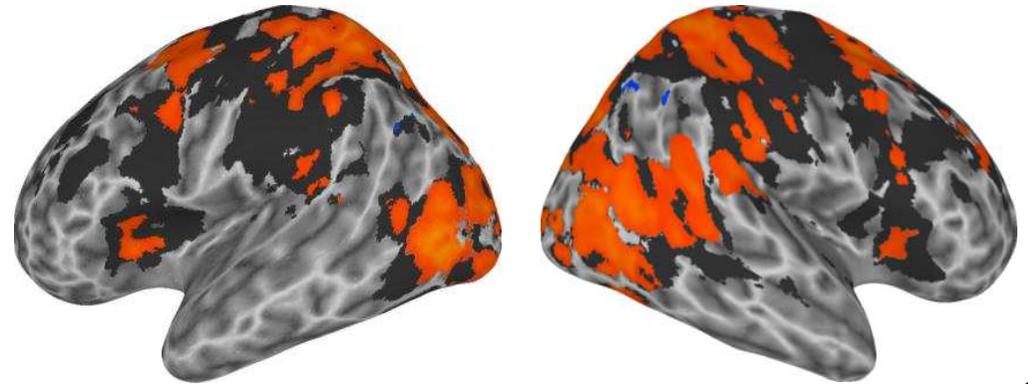
MR



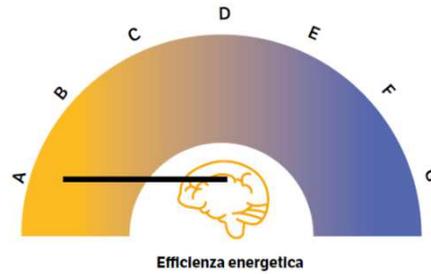
Stimoli cognitivi



VS



# Potenziare il cervello: l'efficienza neurale



Anziani

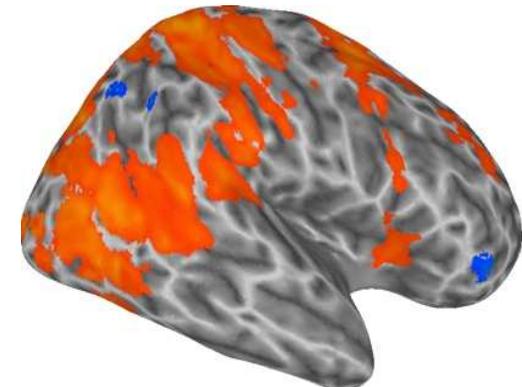
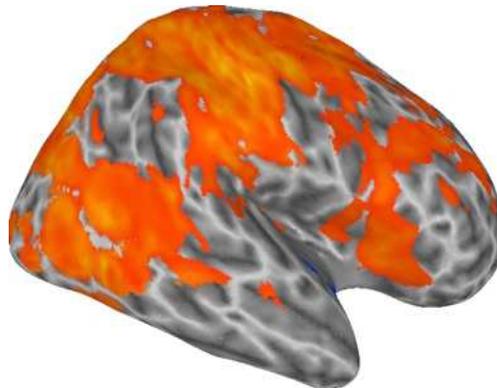
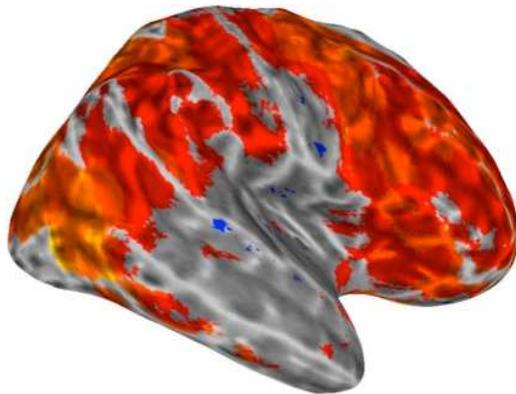


'Super Atleti'

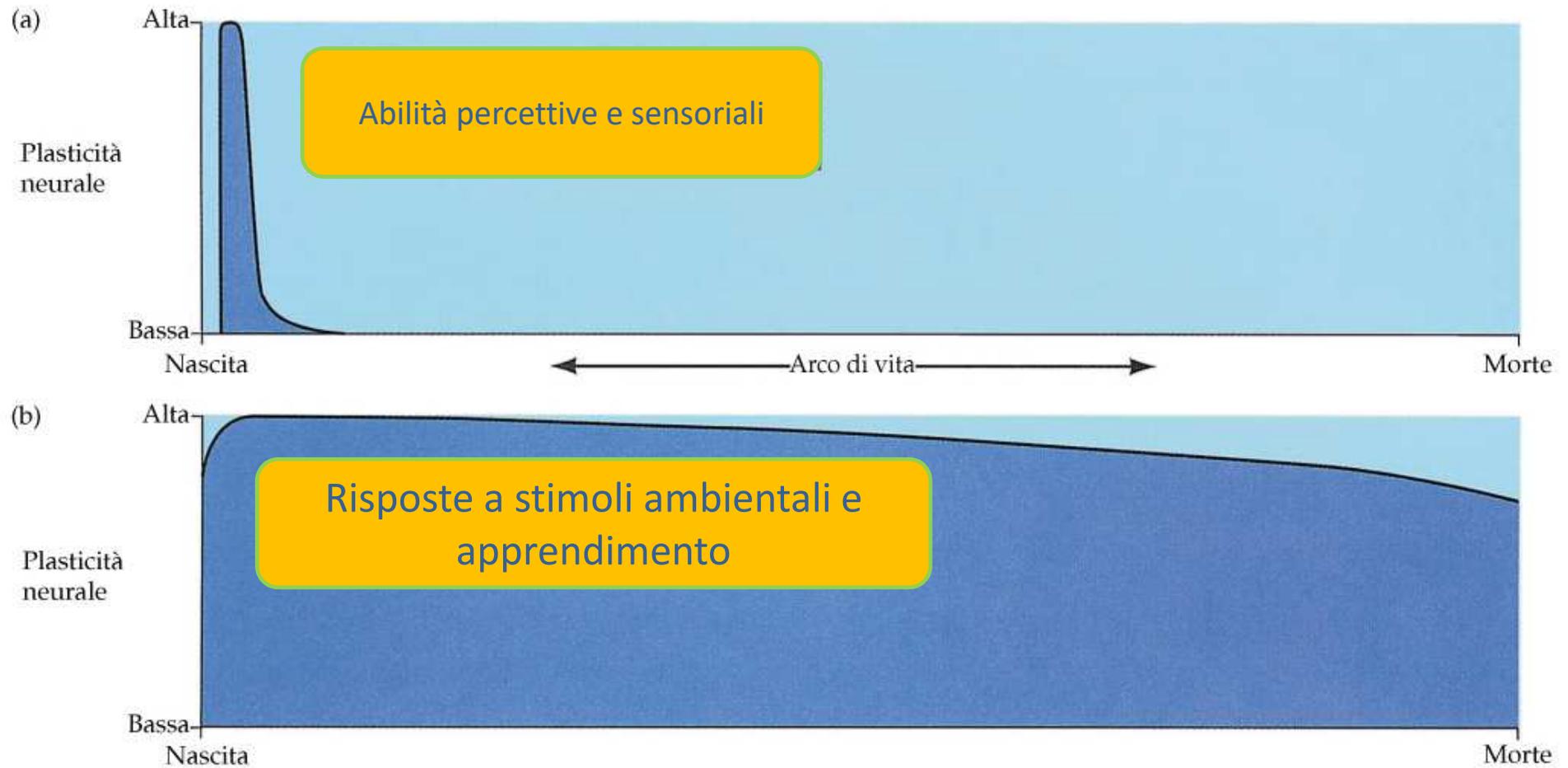


Bassa efficienza

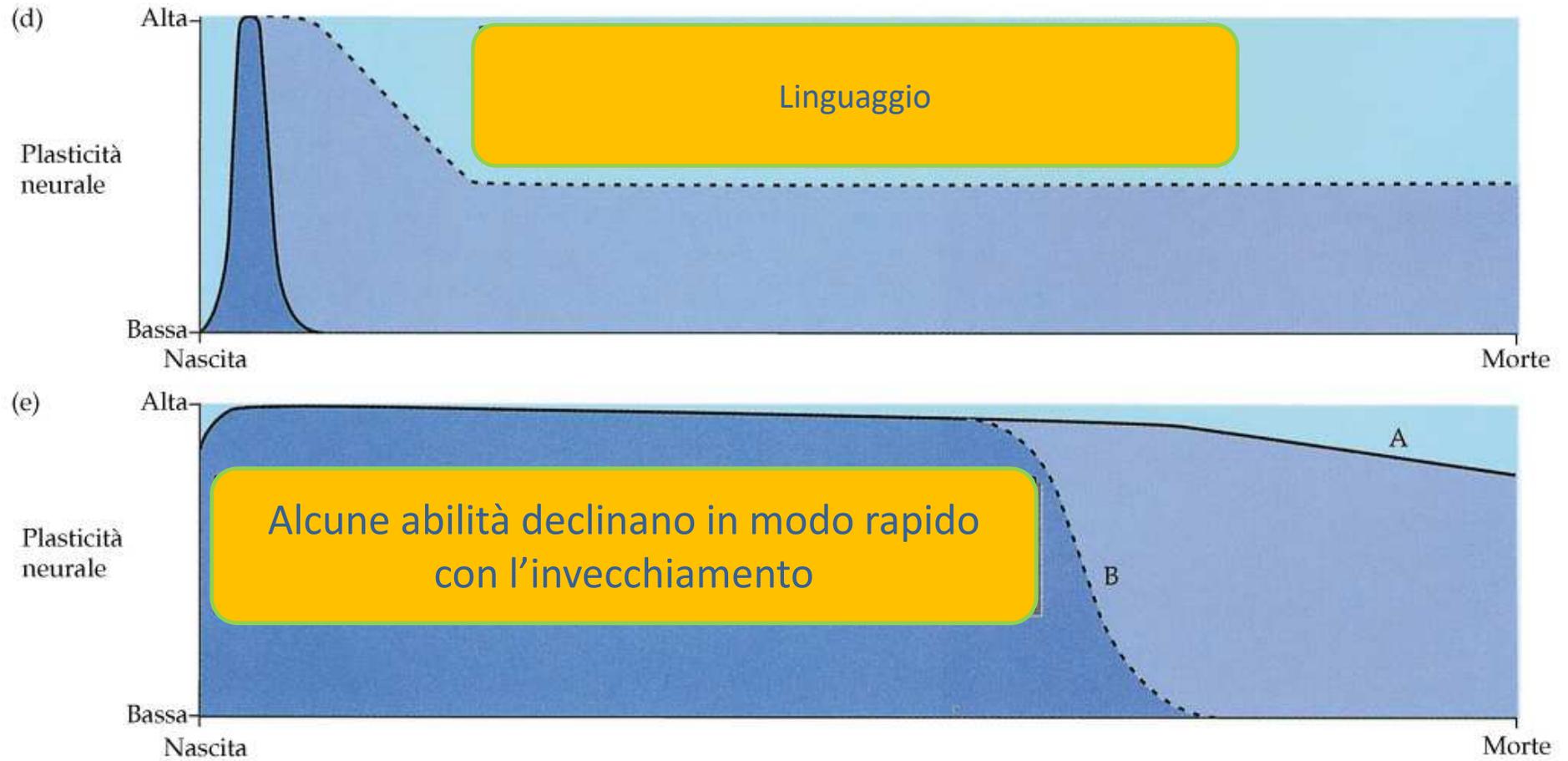
Alta efficienza



# Maturazione e plasticità



# Maturazione e plasticità



# Far funzionare bene il cervello

Stile di vita corretto

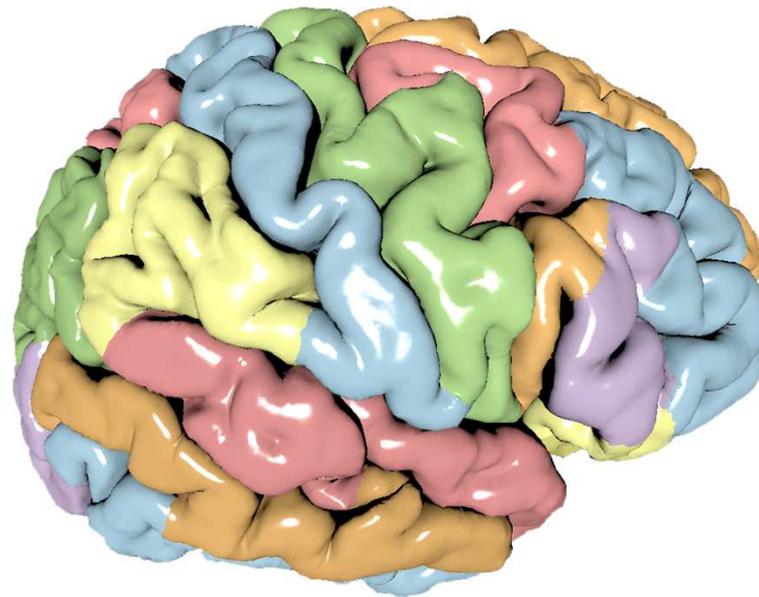
Stimoli cognitivi

Stimoli sociali

Esercizio fisico

Salute fisica

Educazione



Sedentarietà

Stress

Problemi di salute

Dipendenza

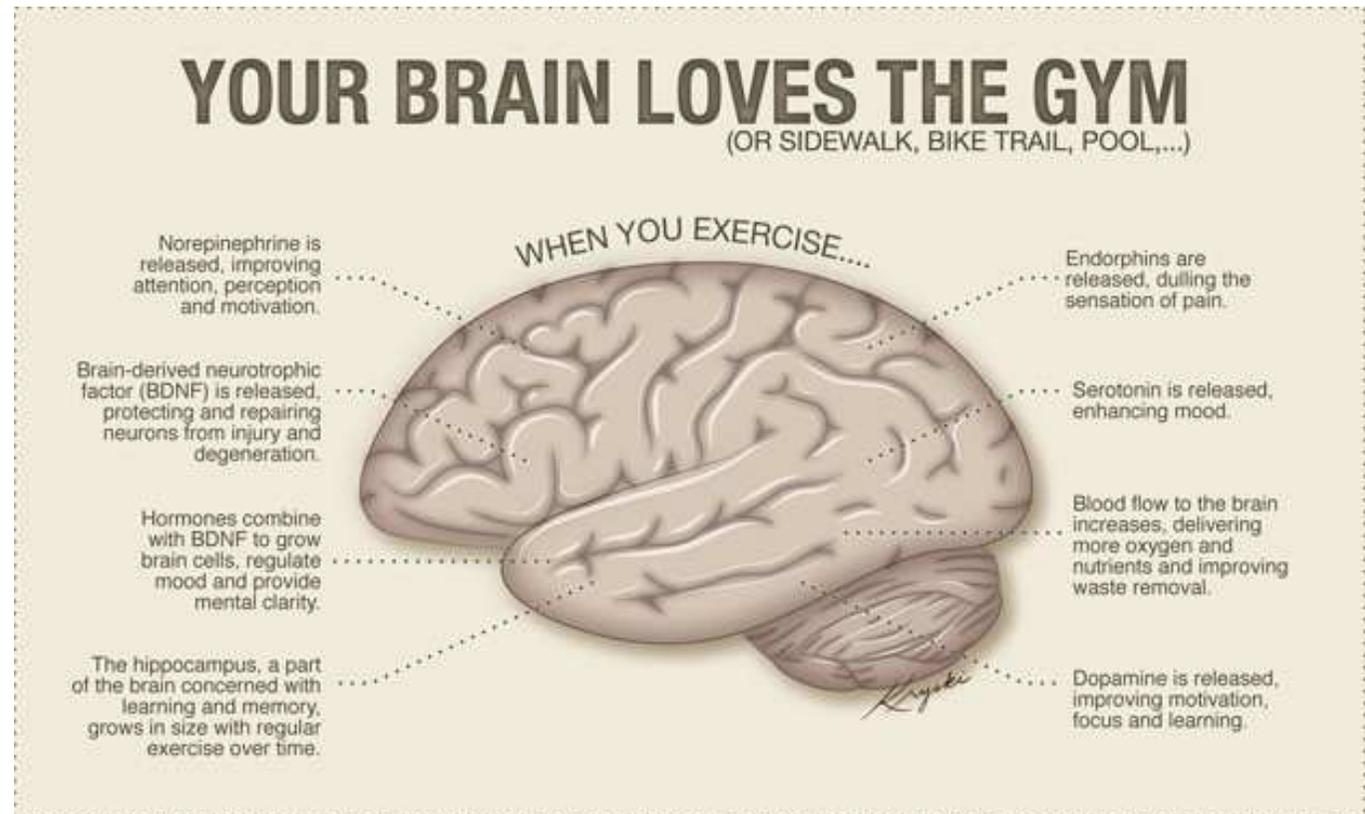
Dieta sbagliata

Disturbi psichiatrici

# Mens sana in corpore sano



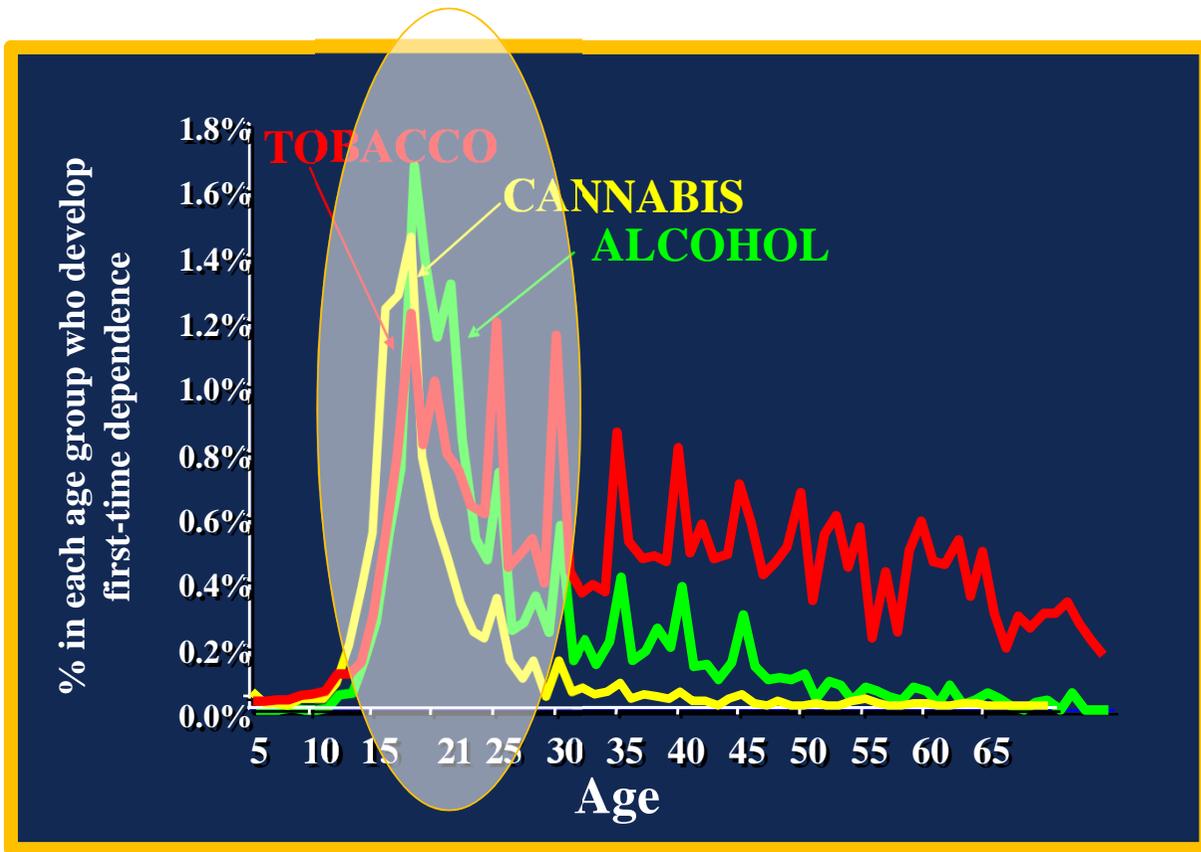
Esercizio fisico



I benefici dell'esercizio fisico agiscono direttamente sul cervello e indirettamente sul benessere corporeo (es., effetti cardio-vascolari, metabolici, ecc.) e si prolungano a lungo termine.

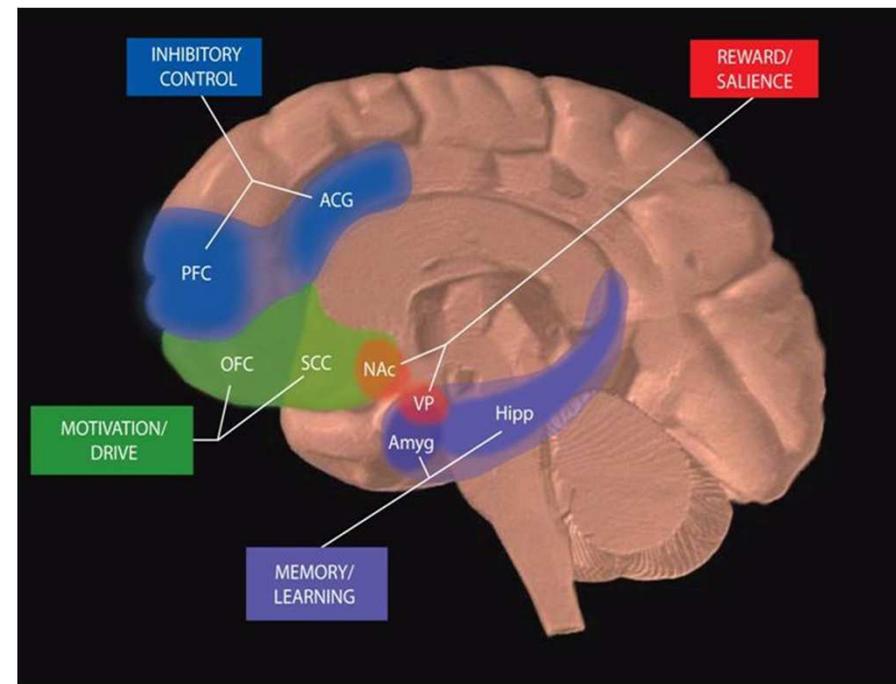
# Un cervello dipendente

Dipendenza come malattia mentale



National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions, 2003

Dipendenza



# Pronto a fare due cose allo stesso tempo?

Il multitasking

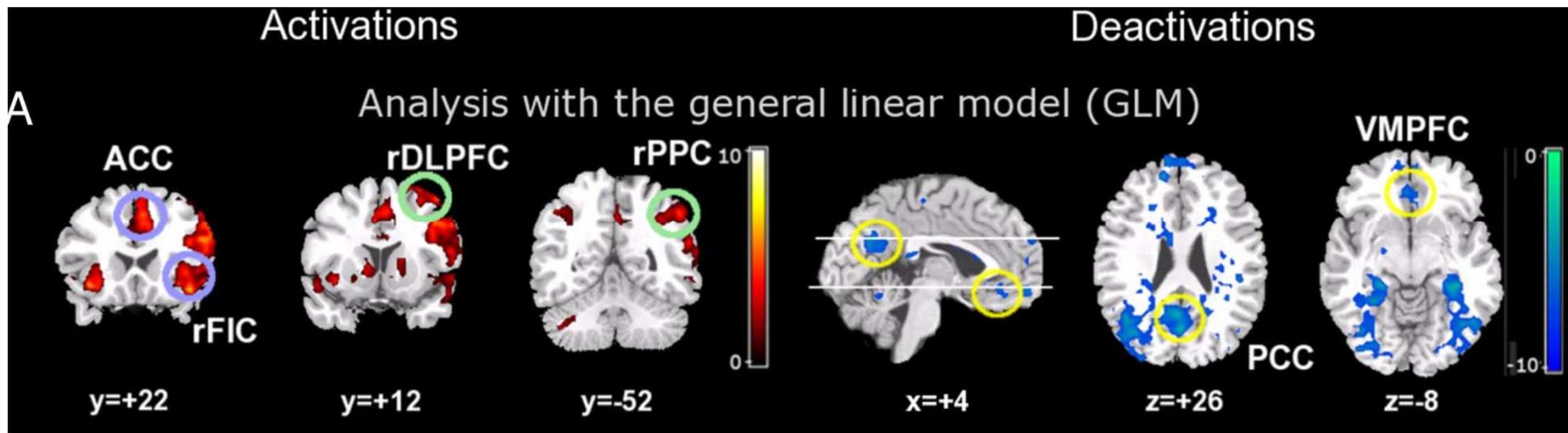


# Pronto a fare due cose allo stesso tempo?

Il multitasking

## A critical role for the right fronto-insular cortex in switching between central-executive and default-mode networks

Devarajan Sridharan<sup>\*†‡</sup>, Daniel J. Levitin<sup>§</sup>, and Vinod Menon<sup>\*†‡¶</sup>

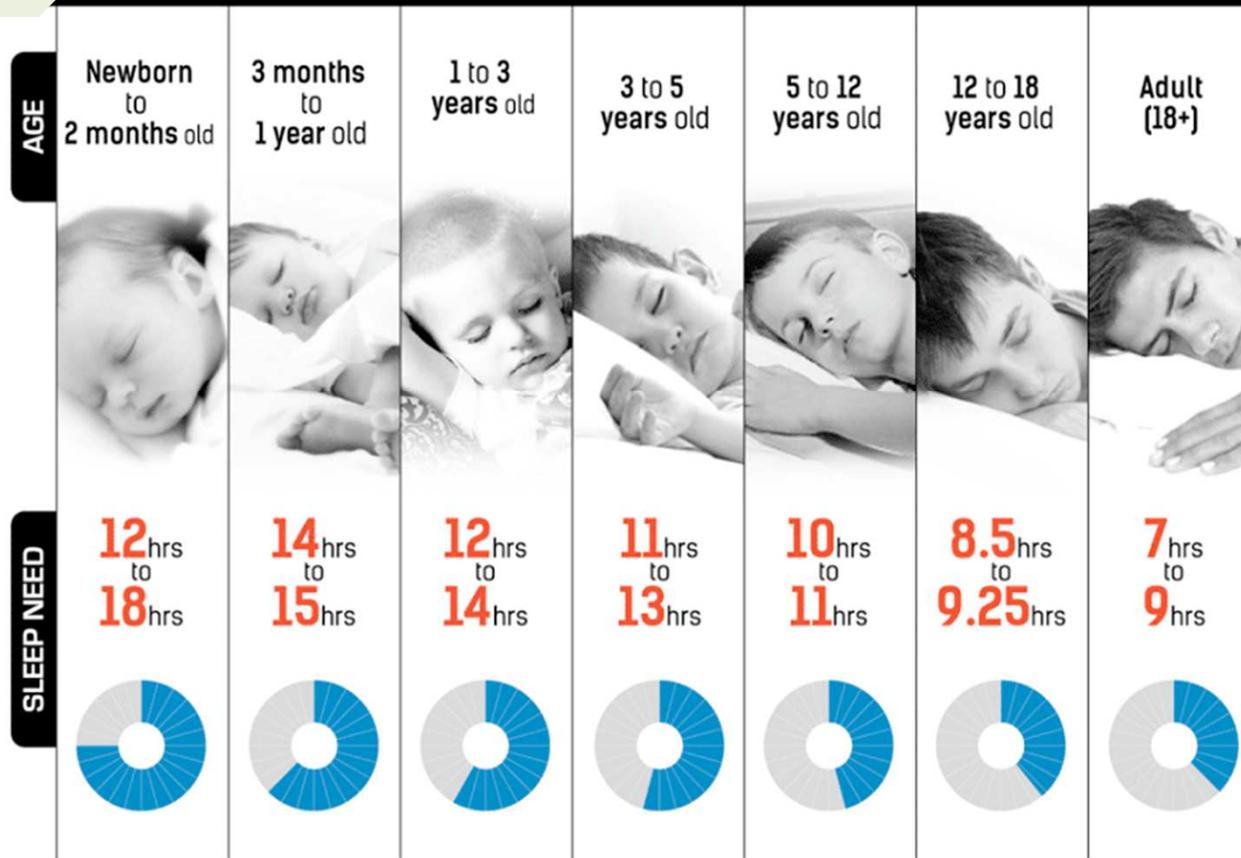


# (In)efficienza neurale?

Make the brain sleep

Stile di vita corretto

## HOW MUCH SLEEP DO YOU REALLY NEED?



# Perché dormiamo?

Make the brain sleep

Stile di vita corretto



**Rimozione degli scarti  
metabolici**



**Apprendimento e  
consolidamento in  
memoria**



**Regolazione dell'umore  
e della regolazione  
emotiva**



**Regolazione del sistema  
immunitario**



# Sonno

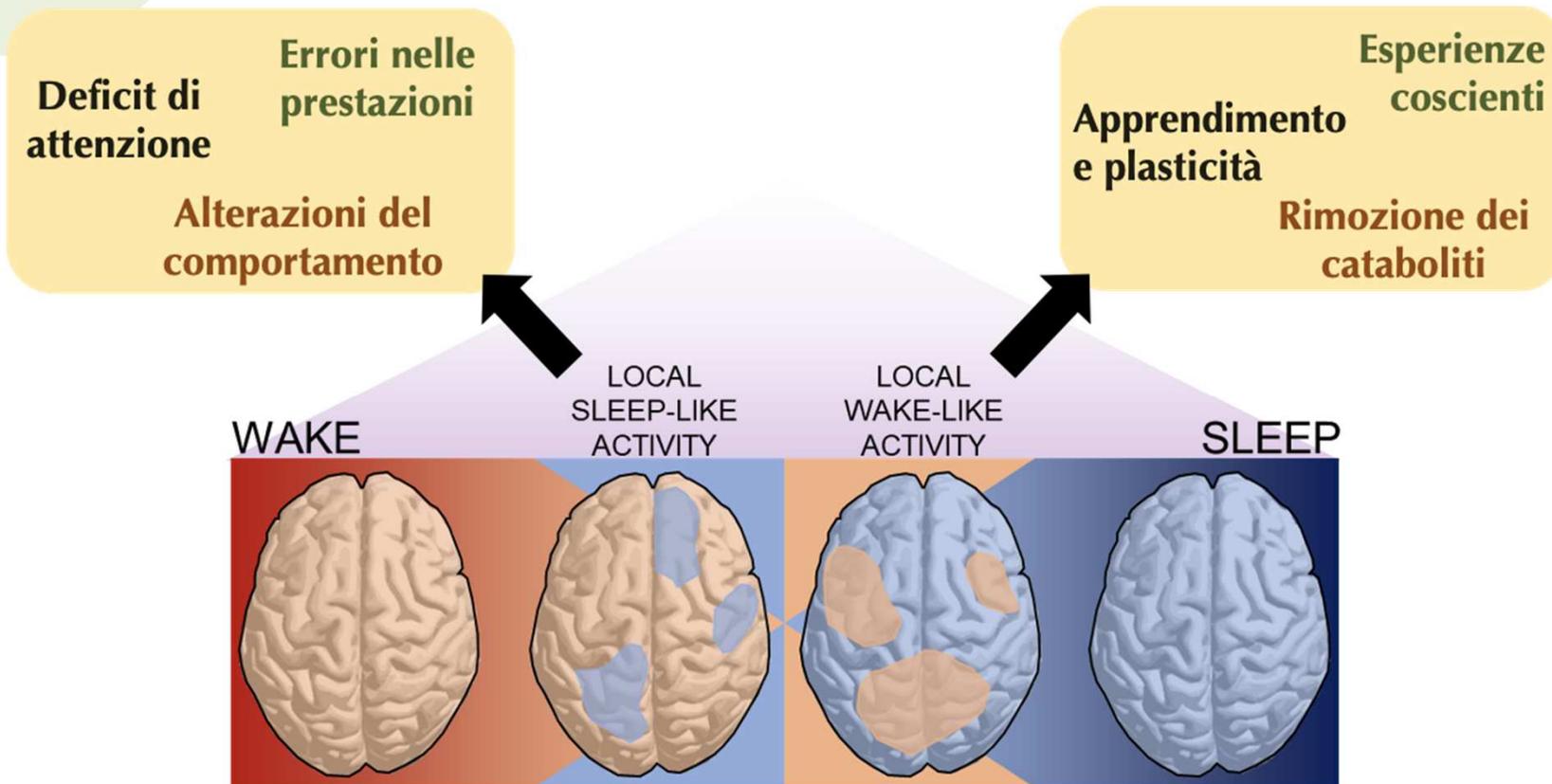


**Regolazione del  
metabolismo**

# Possiamo essere svegli quando il nostro cervello dorme

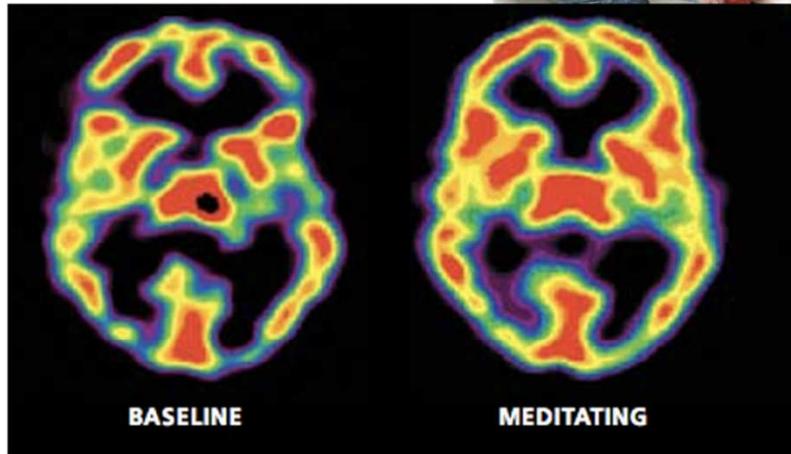
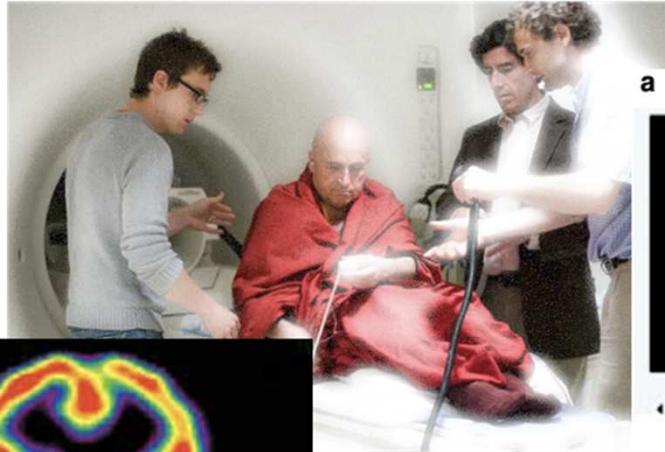
Make the brain sleep

Stile di vita corretto

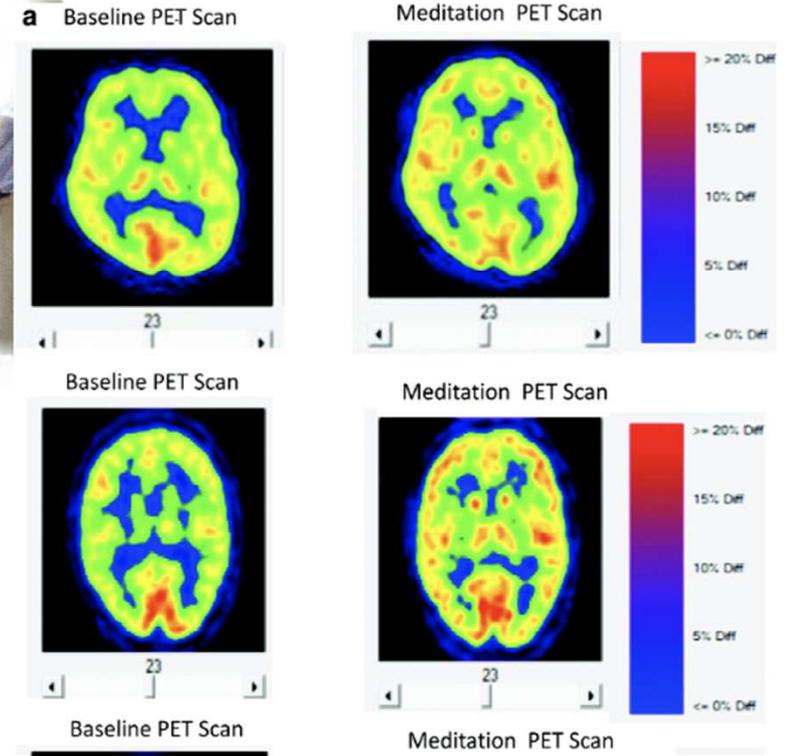


# L'importanza delle pause

Stile di vita corretto



Flusso ematico



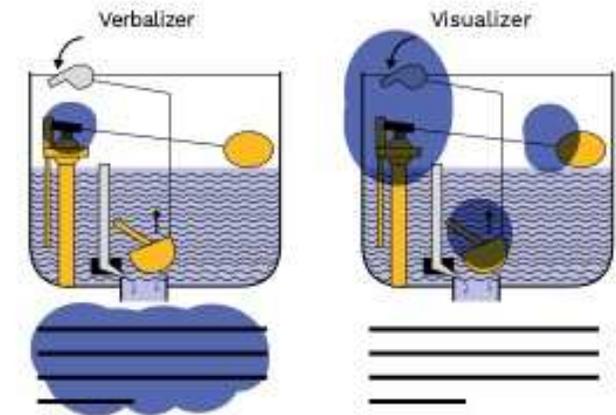
Metabolismo glucidico

(Fox et al., 2014)

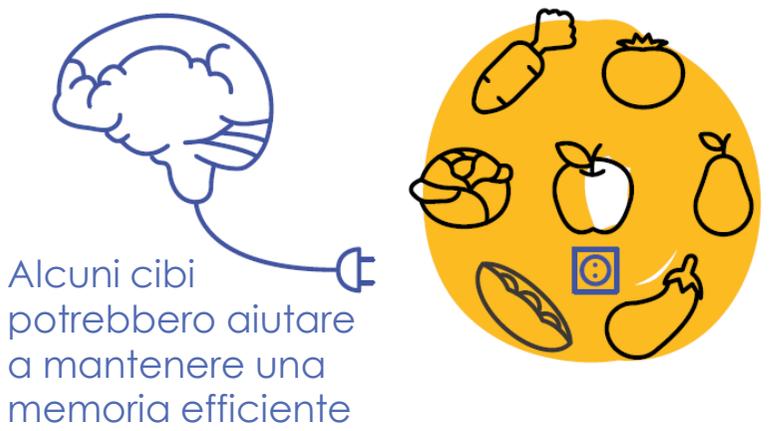


# Training, Apprendimento e Cervello

Come allenare il cervello per aumentare le performance e/o ridurre il declino da invecchiamento?



Apprendimento adattato allo stile cognitivo individuale



Alcuni cibi potrebbero aiutare a mantenere una memoria efficiente



Programmi sperimentali quali strategie per favorire la concentrazione

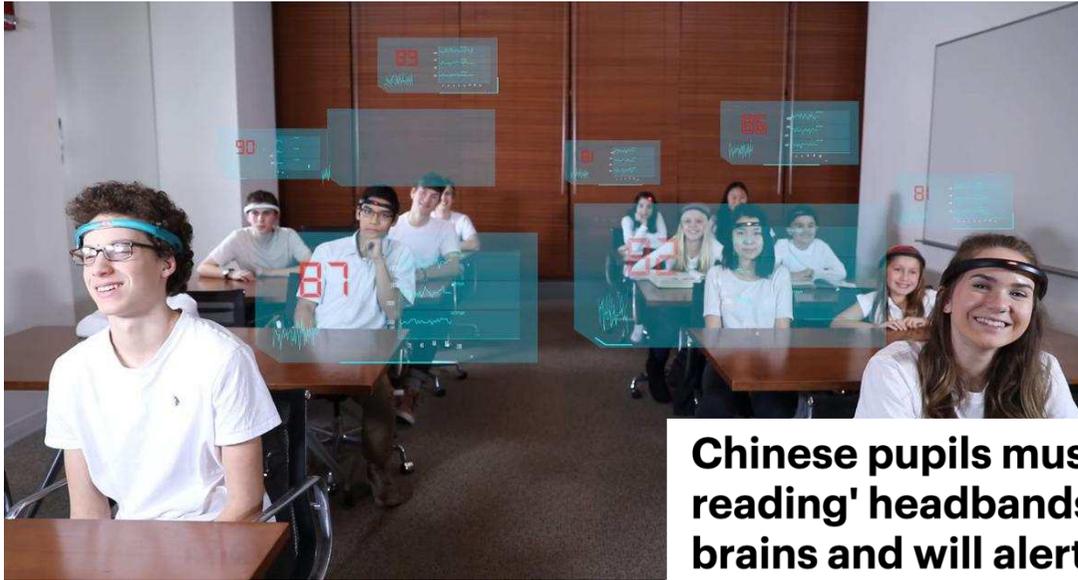


# Potenziare il cervello... sapendo le sue prestazioni!



**FORMULAMEDICINE**  
*The way to succeed*

# Neuro-scetticismo?



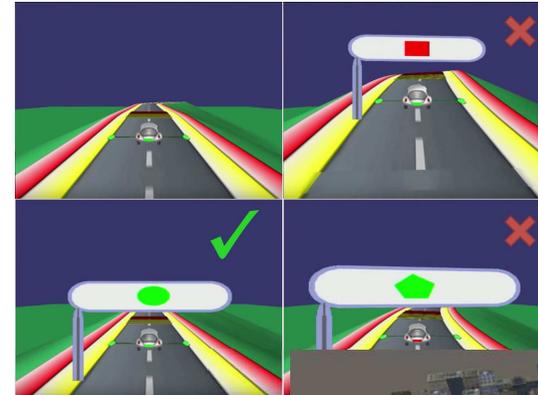
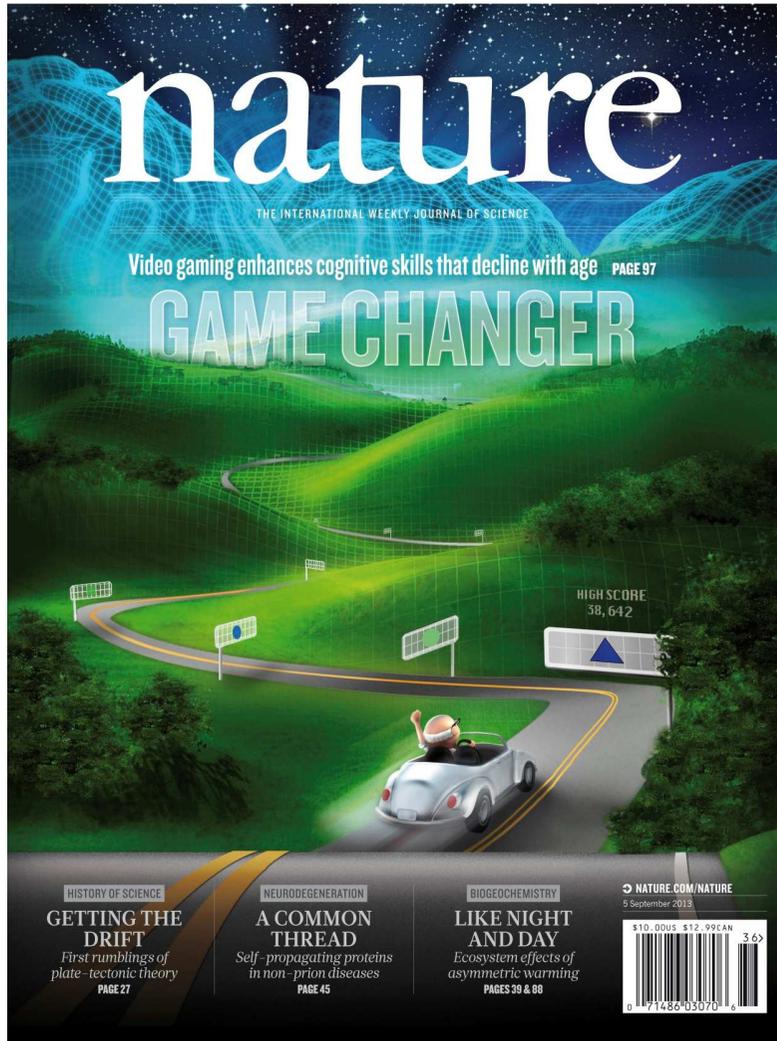
## Chinese pupils must wear 'mind-reading' headbands which scan their brains and will alert teachers if they are not concentrating in class

- Teachers monitor pupils' attention using an app which receives real-time data
- School in Jinhua, China, has sparked controversy for trialling the technology
- Web users have accused the school of keeping children under surveillance
- Developer claims the gear has no other purpose than to help students study
- Local education bureau has ordered the school to halt the use amid the outcry

By [TRACY YOU FOR MAILONLINE](#)

**PUBLISHED:** 13:31 GMT, 31 October 2019 | **UPDATED:** 14:02 GMT, 31 October 2019

# Training e emozioni: il ruolo del gioco



From  
<https://neuroscape.ucsf.edu/technology/>



# Agenda

- Il Neuroscience Lab di Intesa Sanpaolo Innovation Center
- Neuroscienze e apprendimento
- Le nuove frontiere del gaming per la didattica con focus esperimento Edufin col Museo del Risparmio

Definizione di «play»

**Giocare a un gioco è lo sforzo volontario di superare ostacoli non necessari**

Suits 1978

1. Obiettivo
2. Regole
3. Atteggiamento

Definizione di «game»

**Un gioco è un sistema al cui interno i giocatori scelgono di impegnarsi in un conflitto artificiale, ben definito da regole, che porta a un risultato quantificabile.**

Salen, Zimmerman 2004, modificata da Bertolo, Mariani 2014

1. Oggetti
2. Attributi
3. Relazioni interne
4. Relazioni con l'ambiente

## SECOLO LUDICO

“SEMPRE PIÙ SPESSO, I MODI IN CUI LE PERSONE FARANNO USO DEL PROPRIO TEMPO LIBERO E USUFRUIRANNO DELL'ARTE, DEL DESIGN E DELL'INTRATTENIMENTO, DIVENTERANNO DEI GIOCHI, O ESPERIENZE MOLTO SIMILI AI GIOCHI. “

Eric Zimmerman  
*Manifesto for a ludic century*

## Perché parlare di gioco?

Il pianeta investe più di 3 miliardi di ore alla settimana nel **gioco On-Line**  
(McGonigal, 2011)

Il **70%** delle 2000 organizzazioni più importanti al mondo (Forbes) disporranno di **almeno un'applicazione basata sui giochi entro 3 anni**  
(Gartner, 2015)

Il mondo reale non offre con facilità piacere attentamente progettato, sfide emozionanti, e i grandi legami sociali offerti dal mondo virtuale. La **realtà** non è in grado di motivarci in maniera efficace. La realtà non è progettata per massimizzare il nostro potenziale. La realtà non è stata progettata da cima a fondo per renderci felici.

La **realtà**, paragonata al gioco, è «**buggata**»

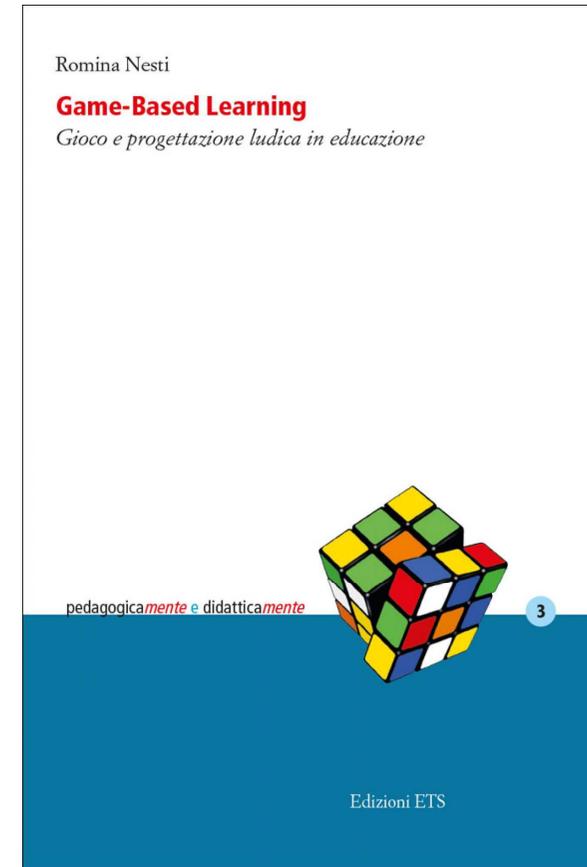


La Realtà in Gioco. Jane McGonigal, Apogeo2011

# Game-Based Learning

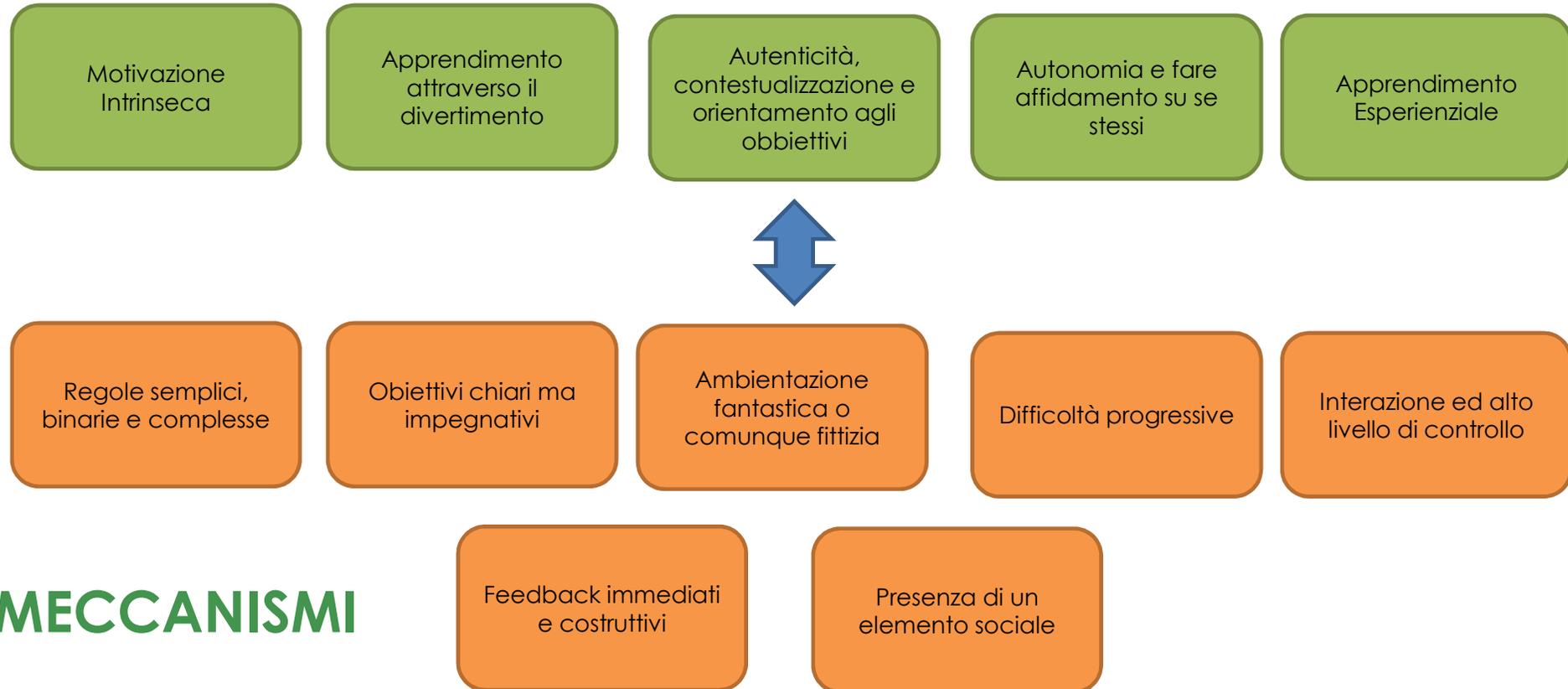
«Disciplina che studia e applica il gioco in campo educativo e le risorse che il ludico può offrire come strumento per l'apprendimento»

**Romina Nesti**



Game-Based Learning, Romina Nesti, Edizioni ETS, 2017

## PRINCIPI



Game-Based Learning. Latest Evidence and Future Directions. Perrotta, Featherstone, Aston, Houghton, 2013

Internal use only – All rights reserved

# Game Based Learning – Principi e Meccaniche

Motivazione  
Intrinseca

Apprendimento  
attraverso il  
divertimento

L'insieme delle sensazioni positive associate al fatto di svolgere bene una attività o un lavoro, dunque si intende la motivazione a **fare qualcosa “per il gusto o il piacere di farlo”**.

Giocare è piacevole e l'apprendimento viene veicolato attraverso una attività divertente

Ambientazione  
fantastica o  
comunque fittizia

Feedback immediati  
e costruttivi

Difficoltà progressive

# Game Based Learning – Principi e Meccaniche

Autenticità,  
contestualizzazione e  
orientamento agli  
obiettivi

Autonomia e fare  
affidamento su se  
stessi

Il gioco ha come caratteristica fondamentale l'aspetto delle **scelte** a cui ogni giocatore si trova di fronte per raggiungere **obiettivi chiari** definiti ad inizio partita.

Nel farlo il giocatore è **autonomo** e deve contare sulle sue **capacità** ed **attitudini**

Regole semplici,  
binarie e complesse

Obiettivi chiari ma  
impegnativi

Interazione ed alto  
livello di controllo

# Game Based Learning – Principi e Meccaniche

Apprendimento  
Esperienziale

L'**esperienza**, il **fare**, il **provare** in prima persona **interagendo** con altre persone è alla base dell'apprendimento

Presenza di un  
elemento sociale

## Gioco e Competenze



Cognitive



Relazionali



Etiche



## Competenze Cognitive

Problem Solving

Il complesso delle tecniche e delle metodologie necessarie all'analisi di una situazione problematica allo scopo di individuare e mettere in atto la soluzione migliore.

Prendere buone decisioni

Saper **prendere buone decisioni** significa AGIRE e non RE-AGIRE a qualcosa che accade, in questo modo siamo intenzionali e creiamo la nostra vita.

Senso Critico

È "la capacità di esaminare una situazione... e di assumere una posizione personale in merito. Tale capacità costituisce il fondamento di un atteggiamento responsabile nei confronti delle esperienze e relativamente autonomo rispetto ai condizionamenti ambientali" (Galimberti, 1992).



## Competenze Cognitive

Creatività

È la capacità di intravedere soluzioni nuove, di collegare cose in maniera non banale e scontata, di dare risposte originali e non banali

Linguaggio

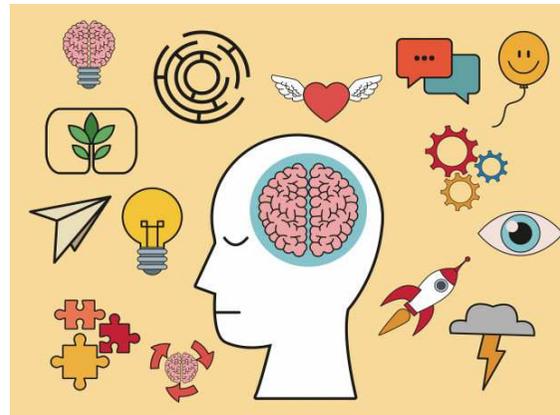
Linguaggio e funzioni esecutive (alla base delle competenze cognitive) sono strettamente collegate.



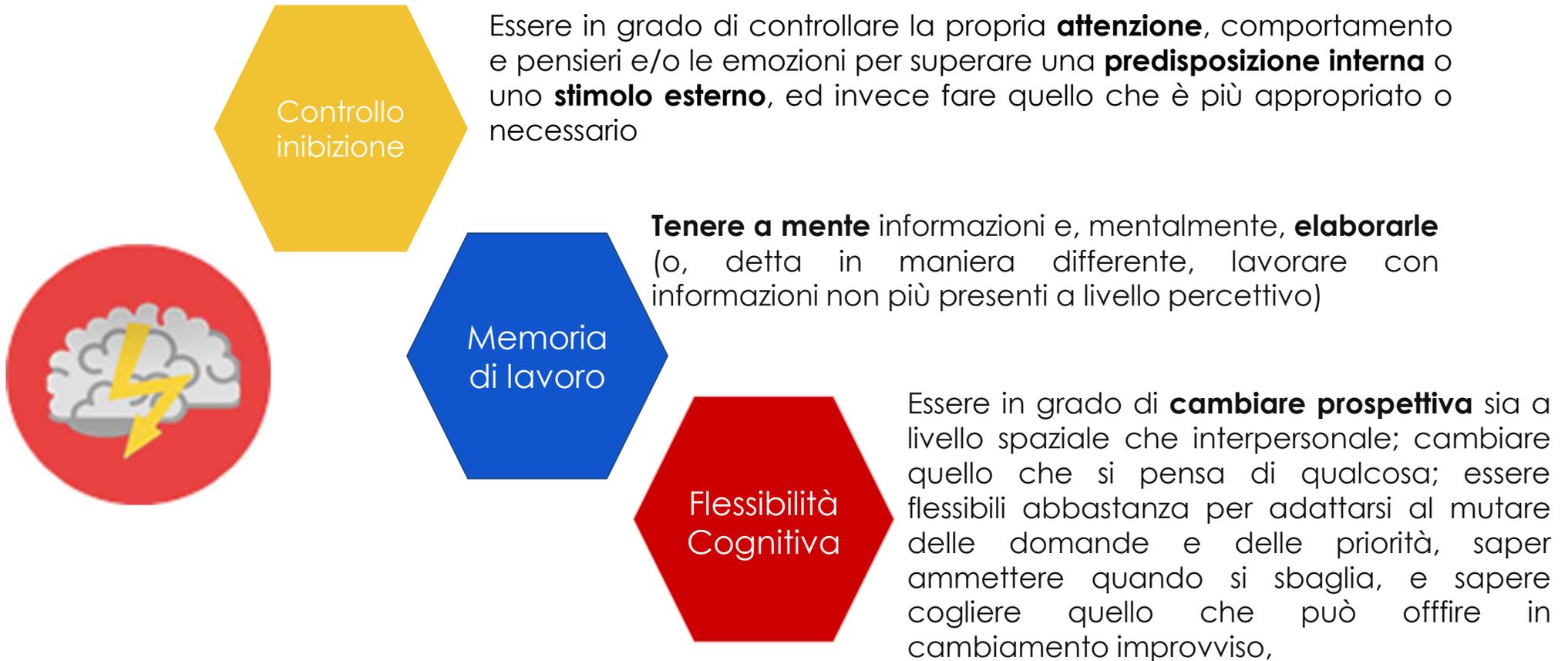
## Funzioni Esecutive

Famiglia di processi mentali top-down che occorrono quando devi concentrarti e porre attenzione, quando gli automatismi o affidarsi all'istinto e all'intuizione sarebbe inopportuno, insufficiente o impossibile.

Diamond, 2013



# Funzioni Esecutive



# FUGA DAL CASTELLO

INIZIA

CREDITI



# Studio neuroscientifico del comportamento di risparmio nei ragazzi

Obiettivo e fasi

## OBBIETTIVO



L'obiettivo era studiare dal punto di vista neuroscientifico **sia il comportamento associato alle decisioni di risparmio nei ragazzi** attraverso una misurazione dei comportamenti cooperativi e di autoefficacia, **sia di capire meglio il ruolo del gaming** – attraverso un videogioco del tipo *escape room* – nel **meccanismo di apprendimento e di ritenzione dello stesso**.



STEP 1

Creazione task sperimentale



STEP 2

Studio comportamentale - TP1



STEP 3

Fase di ritenzione



STEP 4

Studio comportamentale - TP2

# Motivazione, apprendimento e gioco

Premessa teorica

## APPRENDIMENTO INFORMALE

- › L'apprendimento è un fenomeno costituito da un insieme di processi ed è influenzato da molteplici fattori (sociali, culturali, emozionali, biologici, etc.).
- › **L'apprendimento informale** è per definizione volontario, non lineare, legato alla socializzazione, spesso inconsapevole.

## GIOCO

- › Il gioco può diventare strumento di apprendimento, grazie a una serie di caratteristiche che lo contraddistinguono: il suo essere libero, interattivo, automotivante, coinvolgente e divertente. La libertà, per esempio, di impegnarsi liberamente in una attività di gioco alza il livello della motivazione intrinseca e incoraggia l'apprendimento.
- › **La motivazione intrinseca** è l'elemento chiave per costruire un setting educativo basato sul gioco



GIOCO



MOTIVAZIONE INTRINSECA



APPRENDIMENTO

# Timeline sviluppo del gioco e sperimentazione

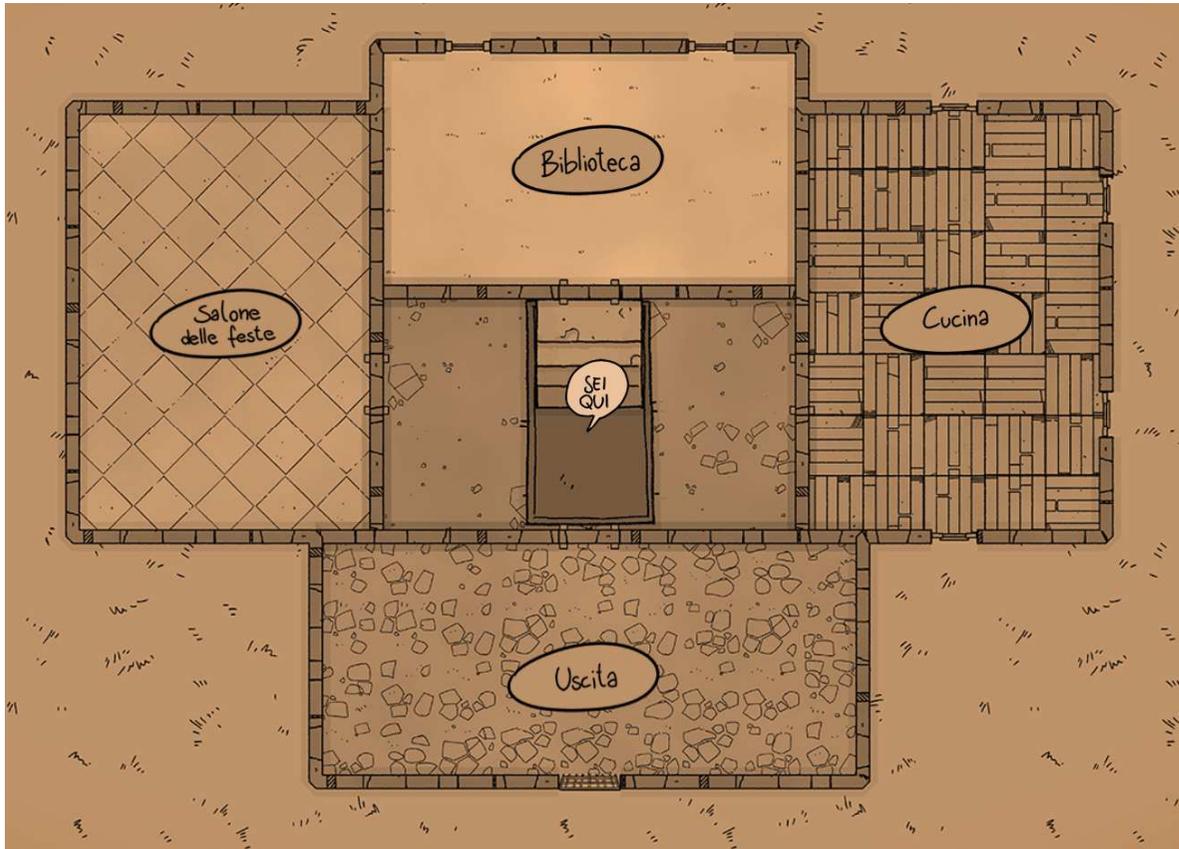
Che cosa abbiamo fatto



## ESCAPE GAME

L'escape room è un gioco in cui un personaggio deve uscire da una stanza "virtuale" attraverso la risoluzione di indovinelli, puzzle ed enigmi. Gli enigmi possono avere un tema portante, guidato da una storia che si sviluppi e che dia coerenza al gioco. Tale scenario base può declinarsi in molteplici modi, oltre il semplice "uscire da una stanza", agendo soprattutto sulla storia di contorno.





- › **Setting medievale**, ma con riferimenti alla **quotidianità** per richiamare qualcosa di conosciuto.
- › Oltre all'**Atrio** del Castello (con una comprensione del testo con lessico legato al risparmio), gli ambienti considerati nel gioco sono:

AMBIENTI	CONTENUTO
<b>Cucina</b>	Gestione di risorse scarse
<b>Salone delle feste</b>	Scelta con un vincolo di budget
<b>Biblioteca</b>	Concetti della pianificazione



# Campione della sperimentazione

Dati sui soggetti della sperimentazione

118

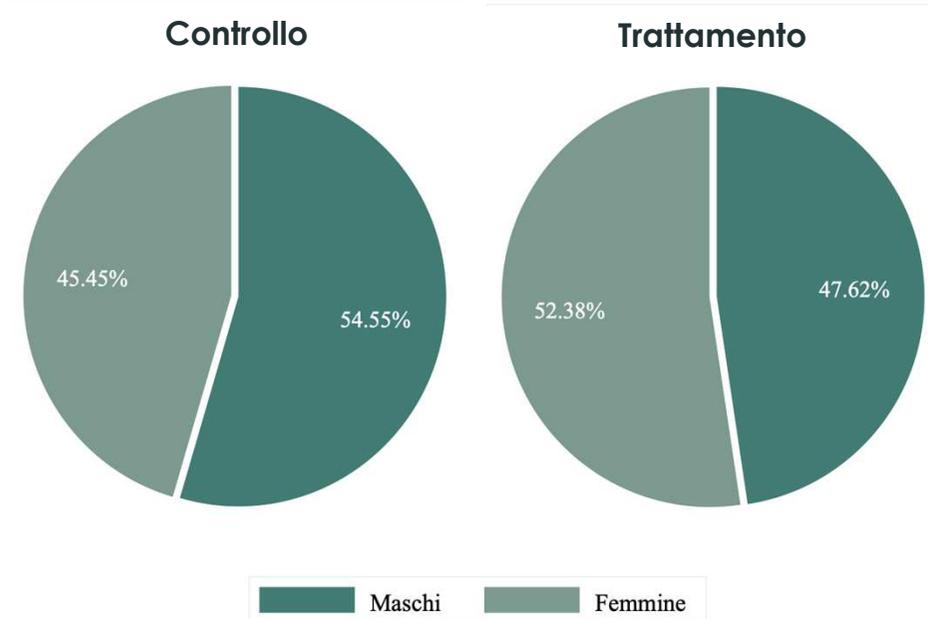
Sei classi di scuola secondaria di I grado di Torino:

- › 3 dall'Istituto Comprensivo Pier Giorgio Frassati;
- › 3 dall'Istituto Comprensivo Davide Maria Turoldo.

In totale i soggetti sono **118**, di cui 55 nel Controllo e 63 nel Trattamento.

SCUOLA	CLASSE	NUMERO SOGGETTI SPERIMENTAZIONE
DM Turoldo	2B	19
DM Turoldo	2C	20
DM Turoldo	1B	20
Frassati	2D	19
Frassati	3C	21
Frassati	3E	19

## Genere



Fisher's exact test,  $p=.467$

# Protocollo sperimentale per la raccolta dati presso il Museo del Risparmio

**Trattamento:** gioco collaborativo - i soggetti possono giocare e risolvere gli enigmi parlando tra di loro

**Controllo:** gioco individuale – non posso parlare tra di loro

## 1° GRUPPO TRATTAMENTO



## 2° GRUPPO TRATTAMENTO



## 3° GRUPPO TRATTAMENTO



## 1° GRUPPO DI CONTROLLO



## 2° GRUPPO DI CONTROLLO



## 3° GRUPPO DI CONTROLLO



- › **2 stanze**, 4 soggetti massimo per stanza
- › **8 device:** 8 iPad
- › **40 minuti per gruppo** con 20 minuti di gioco
- › **120 minuti** di visita complessiva al Museo

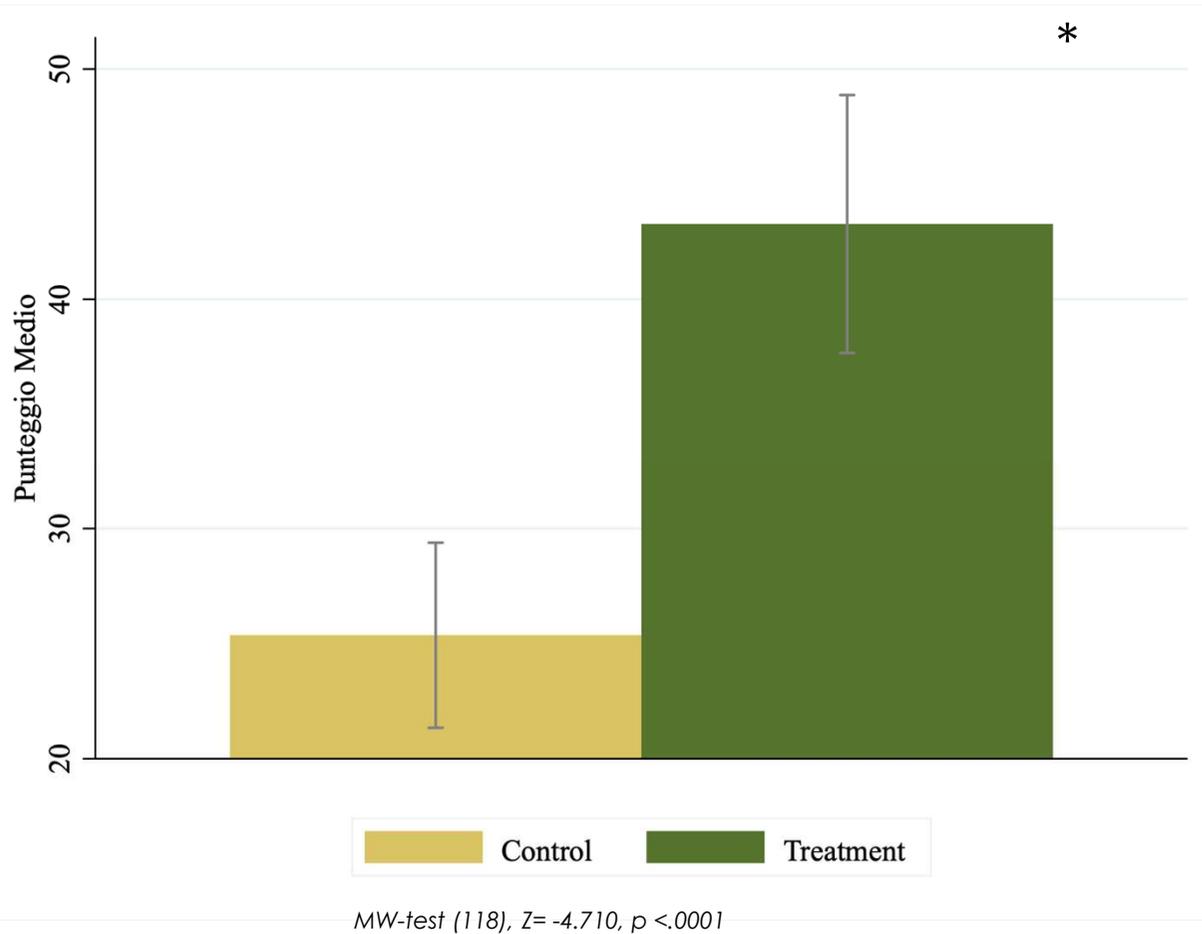
- › **Gruppi randomizzati** di 4 soggetti ciascuno (trattamento) o almeno 2 soggetti (controllo)
- › Per **eye-tracker** **soggetti elegibili** solo se senza disabilità gravi legate all'apprendimento
- › **Esperienza di gioco** buona e raccolta dati semplice



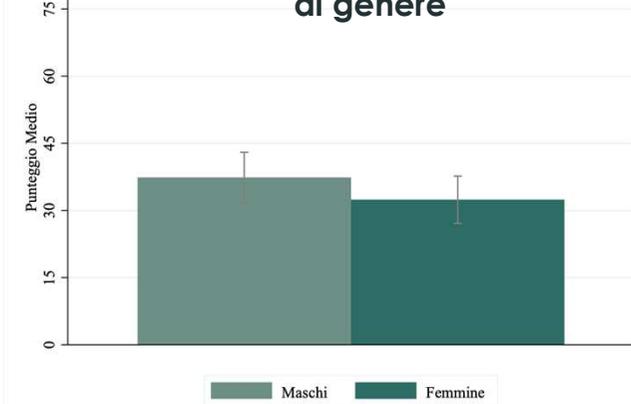
# Collaborazione vs. Gioco Individuale

Differenza nel punteggio tra gruppo di trattamento e di controllo

Punteggio medio

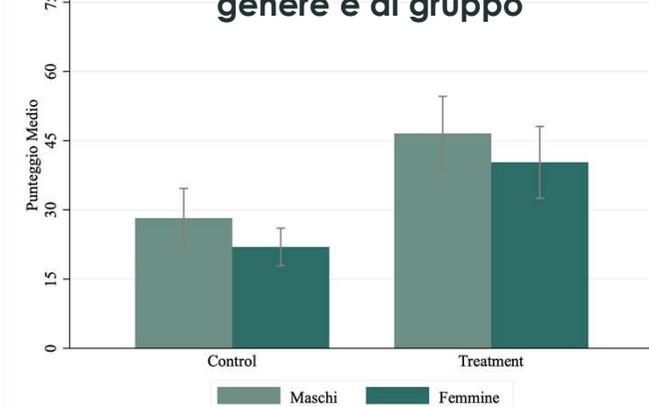


Punteggio al gioco rispetto al genere



MW(118),  $Z = 1.116$ ,  $p = .265$

Punteggio al gioco rispetto al genere e al gruppo



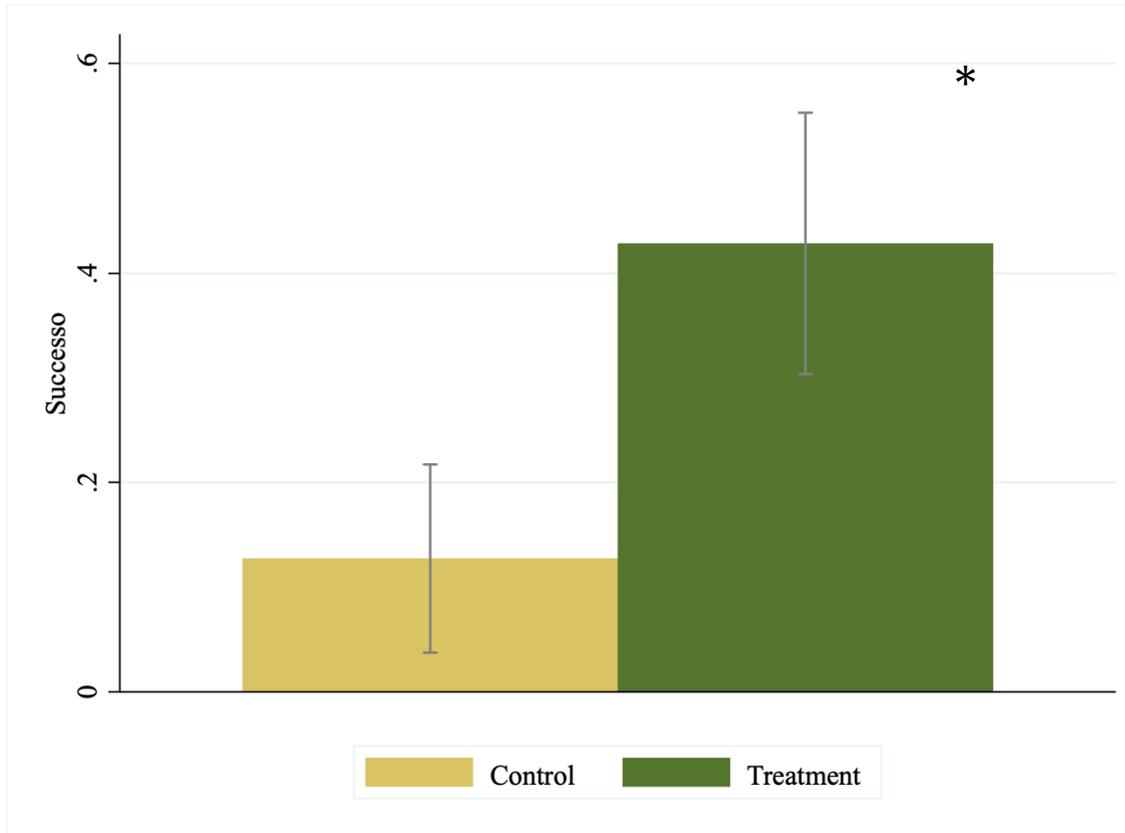
Controllo: MW(55),  $Z = 1.247$ ,  $p = .213$

Trattamento: MW(63),  $Z = 1.058$ ,  $p = .290$

# Collaborazione vs. Gioco Individuale

Differenza nei «successi» tra gruppo di trattamento e di controllo

Percentuale di successo



MW (118),  $Z = -3.590$ ,  $p < .001$

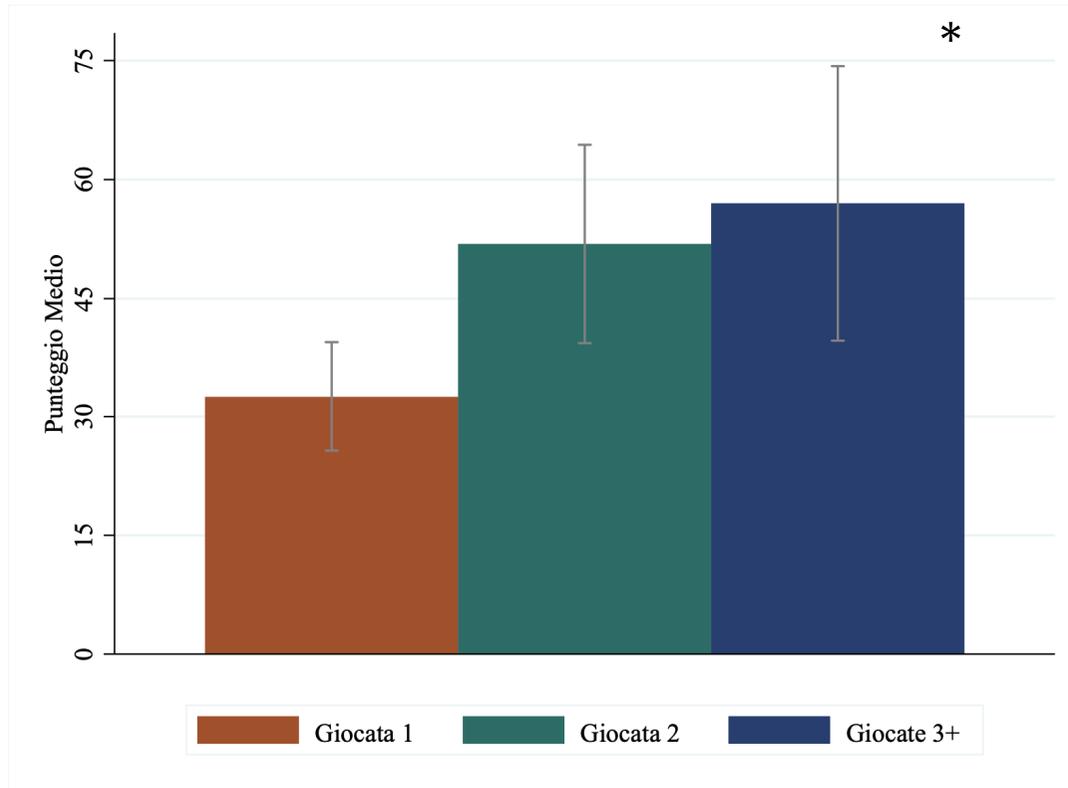
Ragazzi che hanno **concluso il gioco** positivamente:

- › **superiore al 40% nel trattamento**
- › circa il 15% nel controllo
- › percentuale totale è pari al 29%
- › “super successo” 13%

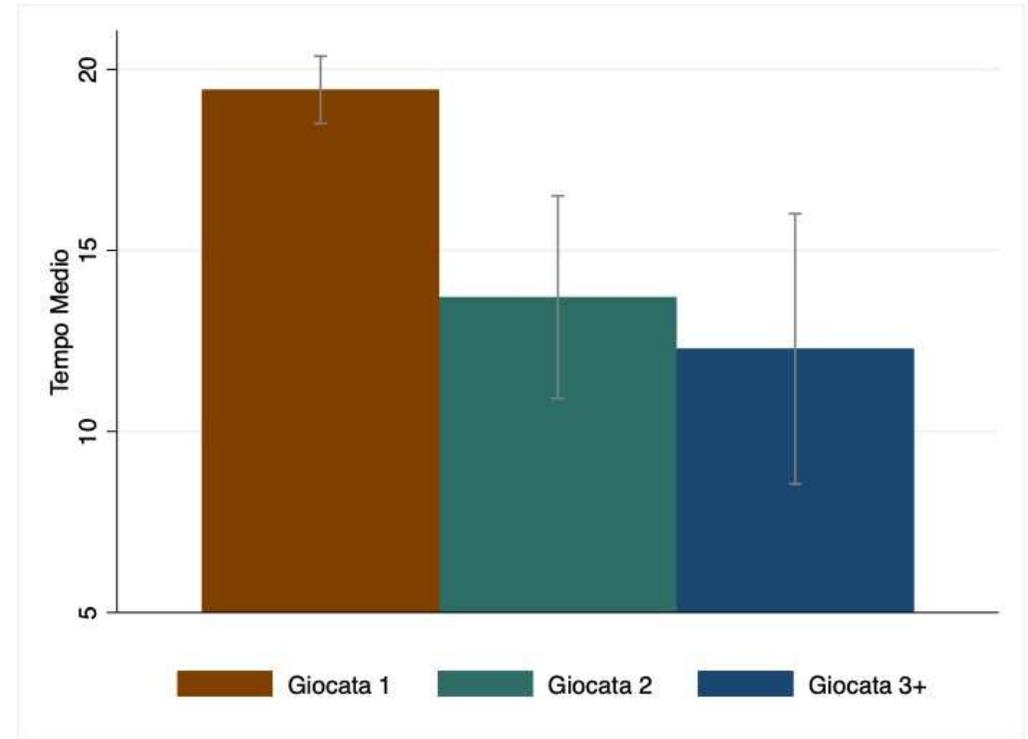
# Apprendimento dopo il TP1

Fase online e gamificazione - Punteggio come «marcatore» di apprendimento

### Punteggio medio confronto TP1 e fase online



### Tempo medio nella fase online



Kruskal- Wallis test:  $X^2(2) (44) = 9.323, p=0.009$

# Fuga dal Castello su app-store



## ANDROID

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.intesasanpaolo.fugacastello>

## IOS

<https://apps.apple.com/it/app/fuga-dal-castello/id1590321130>



# Neuroscienze, gioco e apprendimento

Un webinar per approfondire come il gioco possa favorire i processi di apprendimento

**Sonia D'Arcangelo**

[sonia.darcangelo@intesanpaolo.com](mailto:sonia.darcangelo@intesanpaolo.com)

[nslab@intesanpaoloinnovationcenter.com](mailto:nslab@intesanpaoloinnovationcenter.com)

**Emiliano Ricciardi**

[emiliano.ricciardi@imtlucca.it](mailto:emiliano.ricciardi@imtlucca.it)

**Matteo Bisanti**

[matteo.bisanti@imtlucca.it](mailto:matteo.bisanti@imtlucca.it)