

# Innovation Center Lab Neuroscience

## *Seminario Economia Comportamentale*

Sonia D'Arcangelo  
Torino, 29 Ottobre 2019




INTESA SANPAOLO  
INNOVATION CENTER



SCHOOL  
FOR ADVANCED  
STUDIES  
LUCCA



NEURO  
SCIENCE

LAB Iniziativa di  INTESA SANPAOLO  
INNOVATION CENTER

All rights reserved

# Agenda



Innovation Center Lab Neuroscience



Innovation Trend Report



Decision Making e Neurofinanza

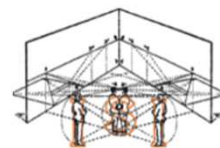
# Intesa Sanpaolo Innovation Center Lab

2

I laboratori di ricerca e sviluppo

Intesa Sanpaolo Innovation Center ha costituito gli **Innovation Center Lab** per rispondere ai **bisogni complessi, della Banca e del mercato**, non attualmente coperti da big player o start-up, e determinati dall'evoluzione dei nuovi trend di mercato e dalle tecnologie a «crescita esponenziale». **L'obiettivo è quello di creare nuovi asset: algoritmi, servizi e prodotti, tutelandone la proprietà intellettuale e generando impatto e valore per il Gruppo e i nostri clienti.**

## PARTNER SCIENTIFICO



**ISI Foundation**  
Institute for Scientific  
Interchange  
*Torino/New York*



SCUOLA  
ALTI STUDI  
LUCCA

**IMT School for  
Advanced Studies**  
*Lucca*



# Intesa Sanpaolo Innovation Center Lab

## Value Proposition

3

### VALORIZZAZIONE DEGLI ASSET CREATI

Analisi di mercato per commercializzazione delle soluzioni e gestione della pubblicazioni scientifiche

### SOLUZIONI A PROBLEMI COMPLESSI

Analisi e risoluzione di problemi che non trovano soluzione sul mercato

### PROTEZIONE DEGLI ASSET CREATI

Gestione della proprietà intellettuale e valutazione/valorizzazione degli asset creati

### SVILUPPO DI NUOVE COMPETENZE

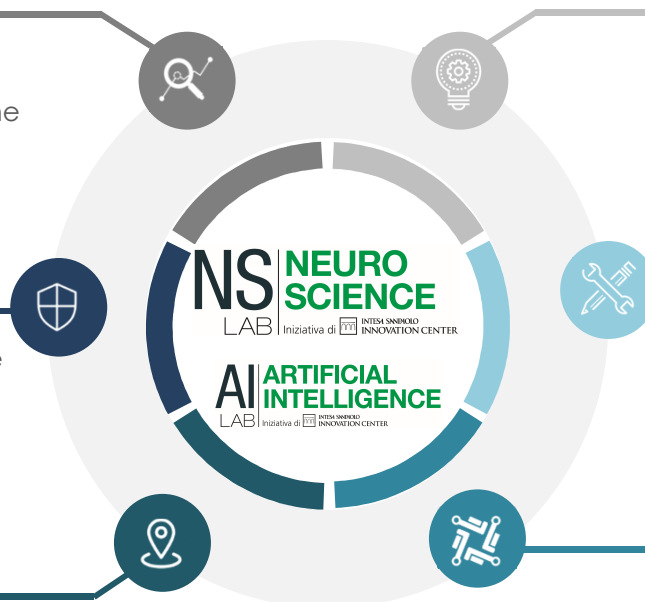
Acquisizione e trasferimento di nuove competenze attraverso la collaborazione con talenti nazionali e internazionali

### AMBIENTI DEDICATI

Spazi e ambienti a disposizione di ricercatori e aziende

### TECNOLOGIA E INFRASTRUTTURE

Device e strumenti operativi di supporto alle attività



# Competenze Laboratorio Neuroscience

NS<sup>4</sup>  
LAB



Neuroscience in  
organizational behaviour



User experience and  
human-computer interface



Neural and behavioral data  
visualization



Neural correlates of  
decision-making



Psycho-, neuro- e biometric profiling



Ethics in behavioral  
economy  
and cognitive neuroscience

# Esempi delle Neuroscienze in ambito aziendale

5

NON ESAUSTIVA

## Learning and Training

- Analisi della profilazione degli stili cognitivi applicati all'apprendimento per creare **formazione personalizzata**.
- Sviluppo di **linee guida** per ottimizzazione della costruzione dei learning object formativi in maniera effective e personalizzata in base al profilo cognitivo dei discenti.

## Marketing/ Comunicazione Immagine

- **Analisi neurometriche** per comprendere gli stati emozionali dei consumatori relativi a prodotti/ servizi,
- Analisi **dell'efficacia della comunicazione** usando le più avanzate analisi neuroscientifiche applicate al marketing, all'arte e in generale alla user experience del consumatore/fruitori finale.



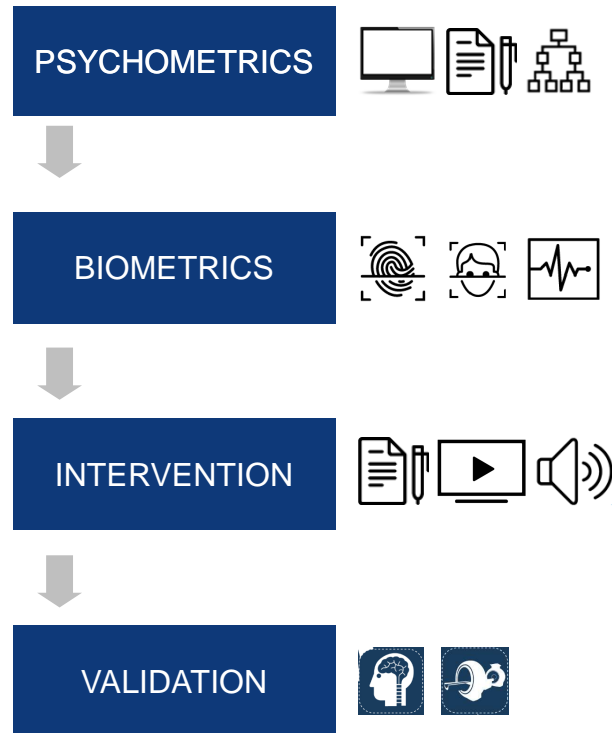
## Decision Making and Cognitive Ergonomics

- Analisi dei meccanismi sottesi al **decision making e bias** di valutazione nei diversi ambiti aziendali es. in ambito di forte stress/rapidità decisionale, ecc.
- Studio **dell'efficienza e del carico cognitivo** dei collaboratori per ottimizzare i processi di attenzione, memoria, working memory, problem solving, set-shifting, ecc.
- Studio **dell'interfaccia mente-computer** e ergonomia cognitiva applicabili ad ambiti diversi es.: alle interfacce utente, al technostress, all'ageing workforce.

## Human Resources

- Analisi e intervention strategy mirate a situazioni di **reskilling** e cambiamento all'interno dell'azienda.
- Identificazione e **analisi di parole, emozioni e comportamenti** utili a mantenere elevate performance e leadership in contesti aziendali.
- **Analisi psicometriche e motivazionali** per comprendere e aumentare il livello di collaborazione nei team aziendali.

# Lab Neuroscience: metodologia



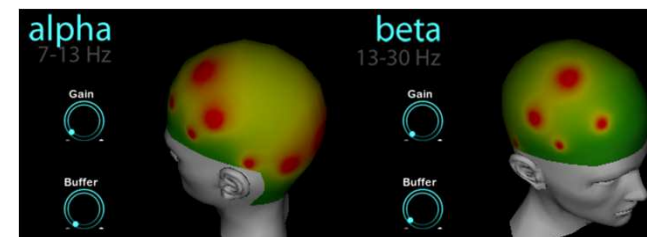
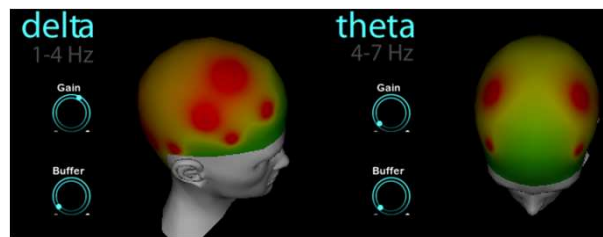
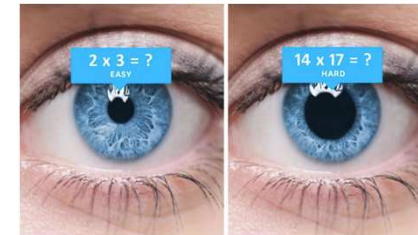
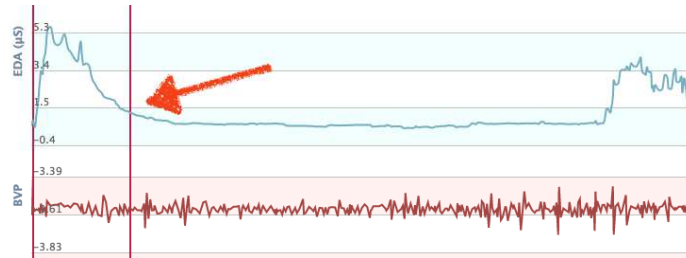
Profiling (low risk, high gain)





# Lab Neuroscience: strumenti

7





# Agenda



Innovation Center Lab Neuroscience



Innovation Trend Report



Decision Making e Neurofinanza

# Innovation trend Report Neuroscienze Impact

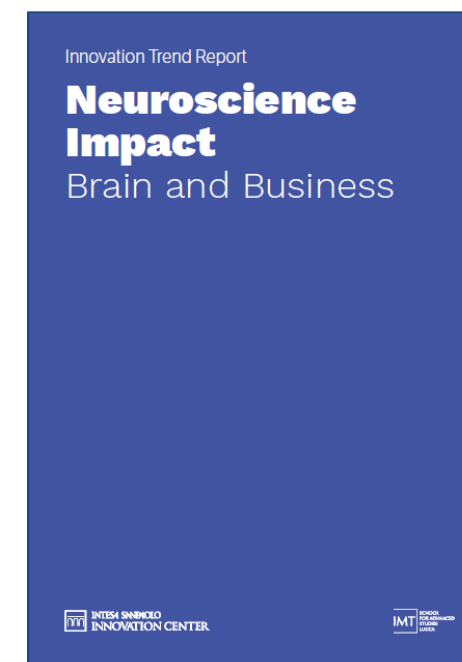
9



# Contenuti: la Struttura

10

00 <b>Guida alla Lettura</b> 12	01 <b>Dal Cervello alla Mente</b> 22	06 <b>Approfondimenti: Aspetti Legali ed Etici</b> 264
02 <b>Le basi neurali dei processi cognitivi e del comportamento umano</b> 82	03 <b>Approfondimenti: Salute</b> 160	07 <b>Approfondimenti: Marketing</b> 288
04 <b>Approfondimenti: Arte e Creatività</b> 194	05 <b>Approfondimenti: Formazione e Apprendimento</b> 228	08 <b>Approfondimenti: Finanza e Investimenti</b> 344
		09 <b>Approfondimenti: Risorse Umane</b> 370




# Contenuti: Capitolo 1

11



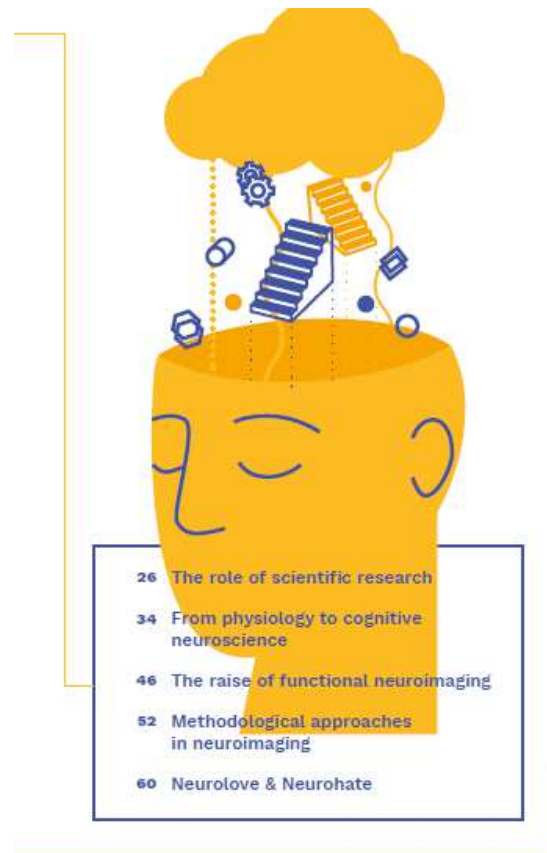
26 The human brain represents the most complex challenge.

The role of scientific research



34 Neurons communicate with each other using both electrical and chemical signals.

From physiology to cognitive neuroscience



46 The key for understanding the human brain is interdisciplinary work.

The raise of functional neuroimaging



52 Researchers can count on several techniques for the in-vivo study of the human brain.

Methodological approaches in neuroimaging



60 Neuroscience is becoming one of the most popular field of research. However, with high popularity also comes high scientific responsibility.

Neurolove & Neurohate


# Contenuti: Capitolo 2

12




86 Which brain's areas are commonly active when a person is not focused on the outside world?

The brain at rest




92 Attention is the mechanism through which we focus on particular aspects of the external world.

Attention and awareness



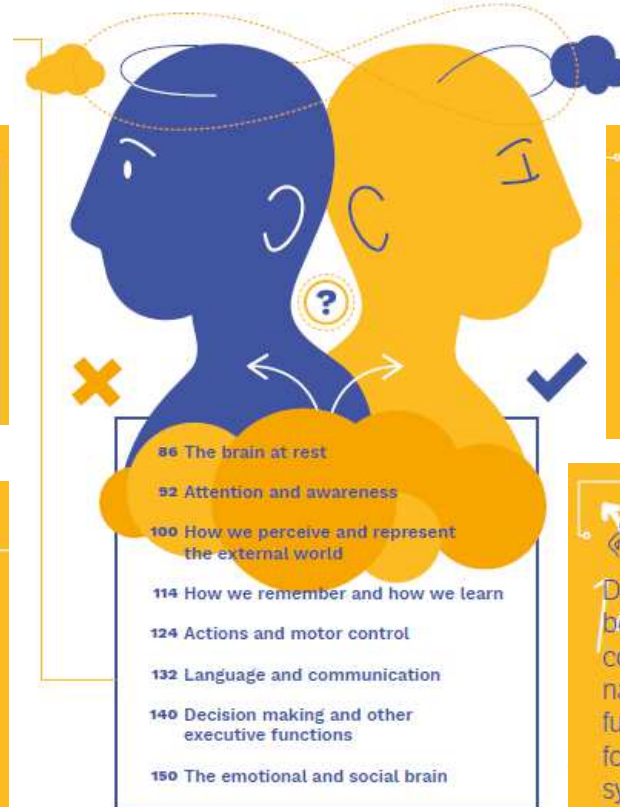
100 Human senses do not work in isolation. Today we know that senses heavily interact with each other.

How we perceive and represent the external world



114 Our brain has the ability to retain an enormous quantity of details, sometimes with ease, other times with enormous effort.

How we remember and how we learn



132 Learning a new language leads to a functional and structural reorganization of the brain.

Language and communication




140 Decision-making belongs to complex cognitive processes, named "executive functions", which form the management system of the brain.

Decision making and other executive functions



124 Motor control requires a cooperative interaction between the central nervous system and the musculoskeletal system.

Actions and motor control



150 It is commonly assumed that humans can display six basic emotions: happiness, surprise, fear, anger, disgust and sadness.

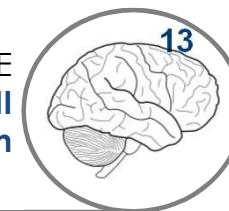
The emotional and social brain



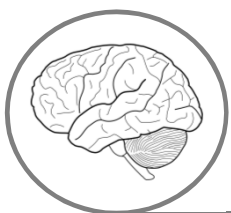
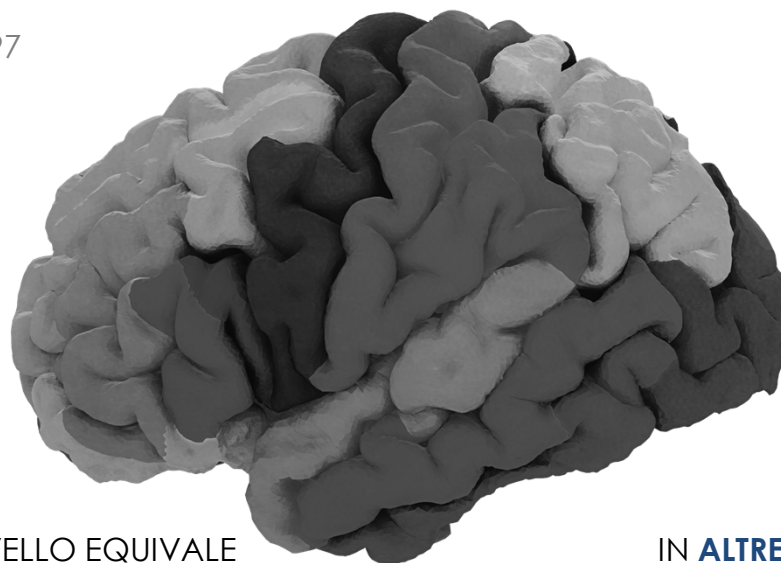
IL CERVELLO UMANO ADULTO **PESA**  
CIRCA **1.3Kg** MA CONTA **86 MLD DI NEURONI**

DEKABAN & SADOWSKY, 1978  
PAKKENBERG & GUNDERSEN, 1997

NEL SNC LE **FIBRE** SONO LUNGHE  
**FINO A 1m** E LE **INFORMAZIONI**  
**VIAGGIANO A 360Km/h**



SALZER & ZALC, 2016  
SWADLOW & WAXMAN, 2012



NELL' **UOMO** IL CERVELLO EQUIVALE  
AL **2% DEL PESO CORPOREO** MA  
**CONSUMA IL 20% DELL'ENERGIA**

CLARK & SOKOLOFF, 1999

IN **ALTRE SPECIE** IL **CONSUMO**  
**ENERGETICO È MINORE:**  
9% NEL MACACO, 6% NEL CANE



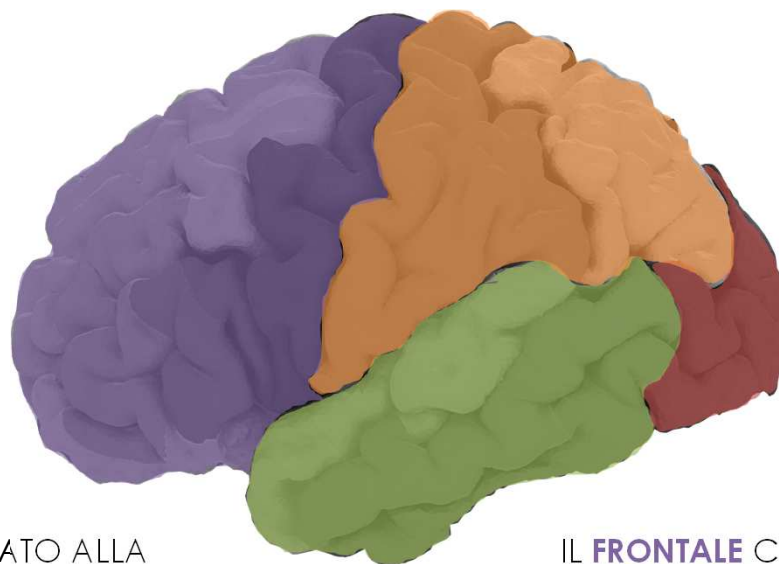
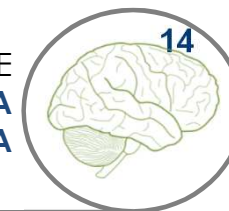
ARMSTRONG, 1983





L'**OCCIPITALE** È INTERAMENTE DEDICATO ALLA **PERCEZIONE VISIVA** E AL **RICONOSCIMENTO** DEGLI **OGGETTI**

IL **TEMPORALE** È LA SEDE DELL'**UDITO**, DELLA **MEMORIA** E DELLA **COMPRENSIONE LINGUISTICA**



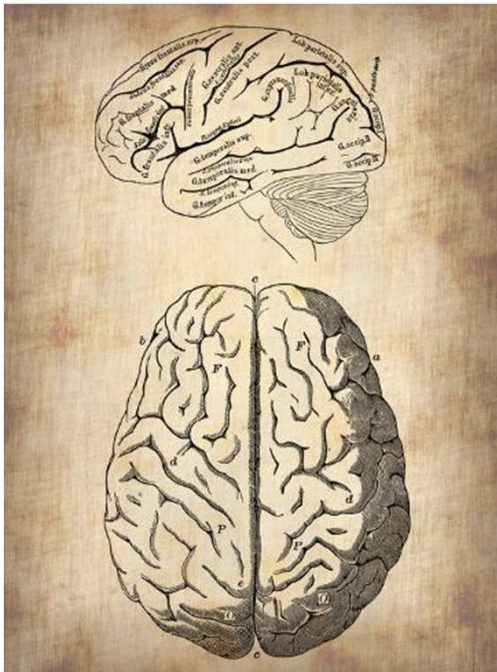
IL **PARIALE** È DEPUTATO ALLA ANALISI DEL **TATTO**, ED È SEDE DELLE **ABILITÀ VISUO-SPAZIALI**

IL **FRONTALE** CONTROLLA L'**ATTIVITÀ MOTORIA**, L'IDEAZIONE DEL **LINGUAGGIO**, È ASSOCIATO ALL'**INTELLIGENZA** AL **RAGIONAMENTO** E **PIANIFICAZIONE**

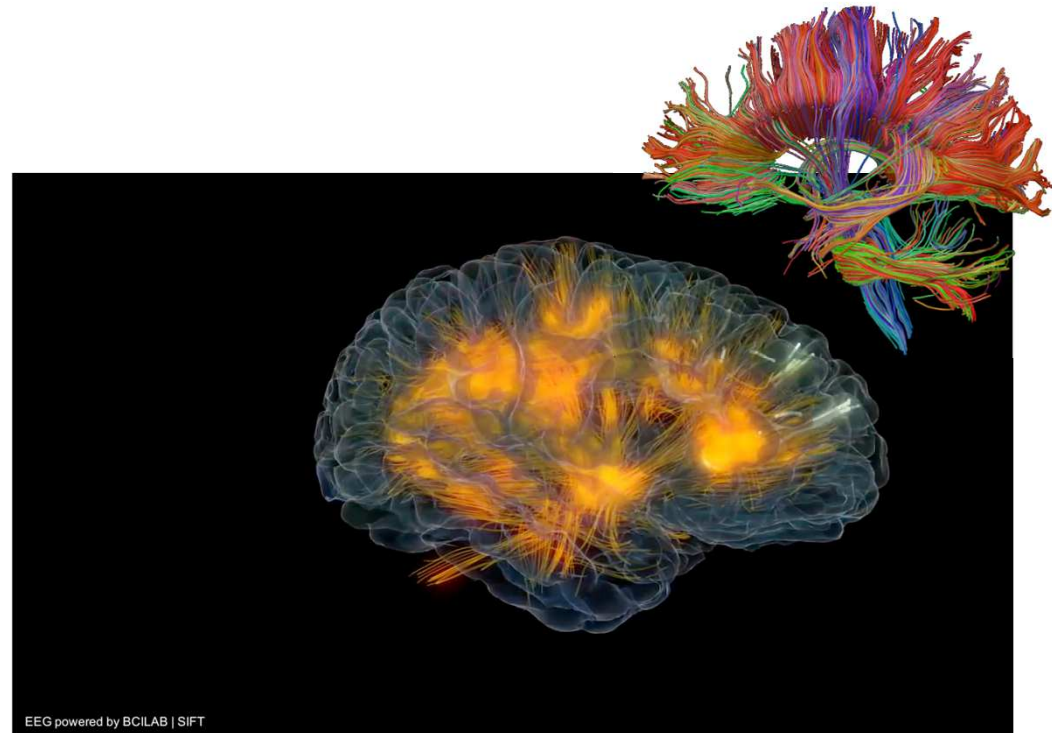




# Connettoma

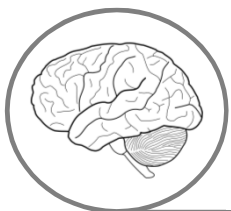


## Struttura



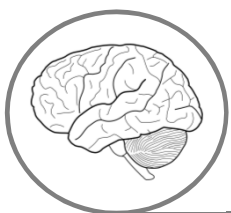
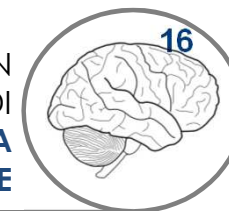
## Connettività - Human Connectome Project

<http://www.humanconnectomeproject.org/>



LA **MAPPATURA** DELLE **FUNZIONI COGNITIVE**, **PERCETTIVE** E **AFFETTIVE** RICHIEDE LO **STUDIO IN VIVO DELL'ATTIVITÀ CEREBRALE**

QUESTA POSSIBILITÀ È EMERSA SOLO IN **TEMPI RECENTI** CON LO **SVILUPPO** DI TECNICHE DI **ELETTROENCEFALOGRAFIA** E **RISONANZA MAGNETICA FUNZIONALE**

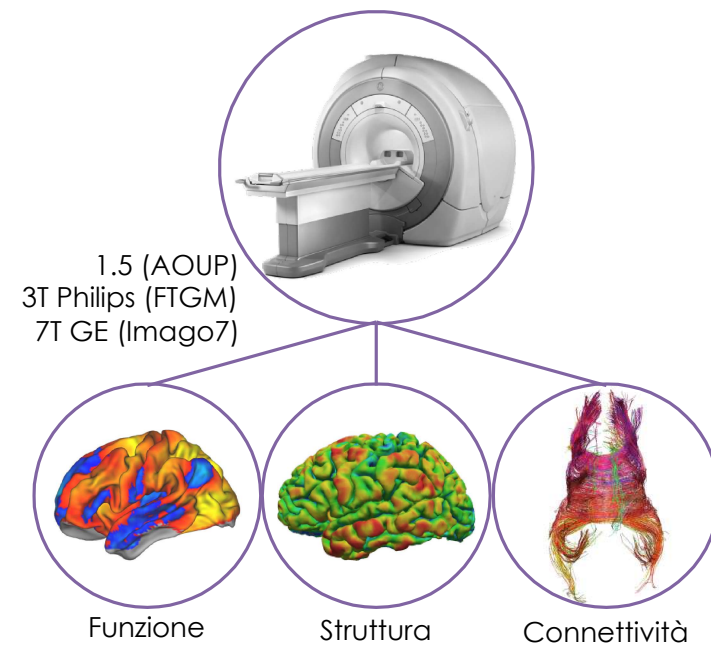
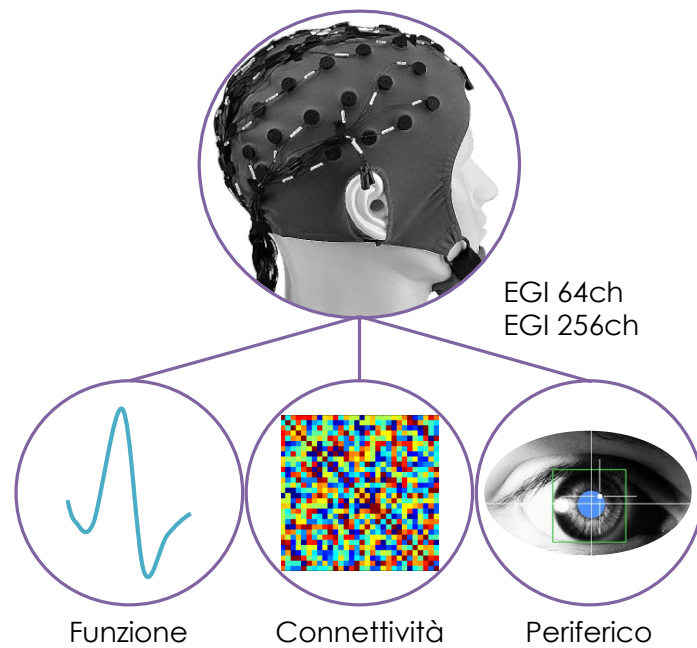


**OLTRE** A POTER **MISURARE L'ATTIVITÀ CEREBRALE**, ESITONO METODI PER **PERTURBARLA**: LA **STIMOLAZIONE MAGNETICA TRANSCRANICA**

MENTRE LE **TECNICHE DI MISURAZIONE** DELL'ATTIVITÀ CEREBRALE SONO **CORRELAZIONALI**, QUELLE DI **PERTURBAZIONE SONO CAUSALI**



# Tecniche di brain imaging e valutazioni morfofunzionali



# Agenda



Innovation Center Lab Neuroscience



Innovation Trend Report

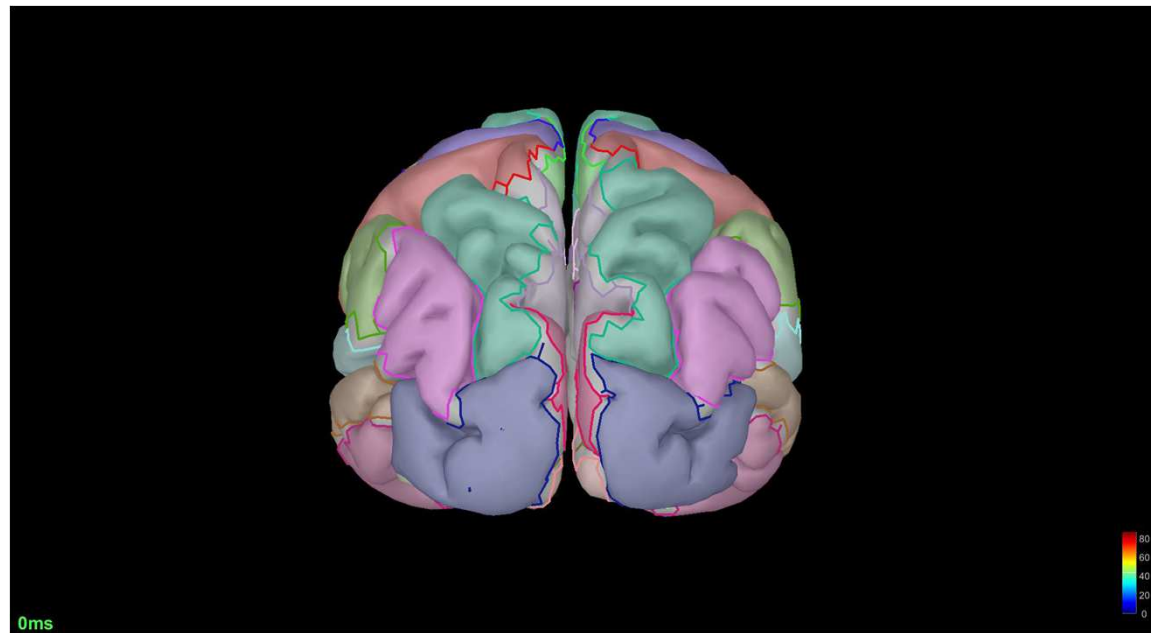


Decision Making e Neurofinanza

# Decision Making

19

Gli effetti di una telefonata commerciale sul nostro cervello.



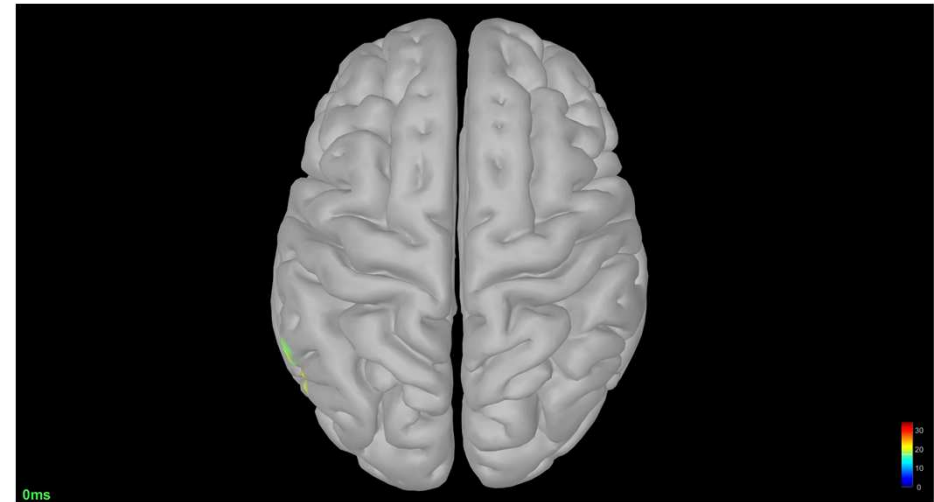
# Decision Making- Simulazione chiamate commerciali



Traccia 1



Traccia 2

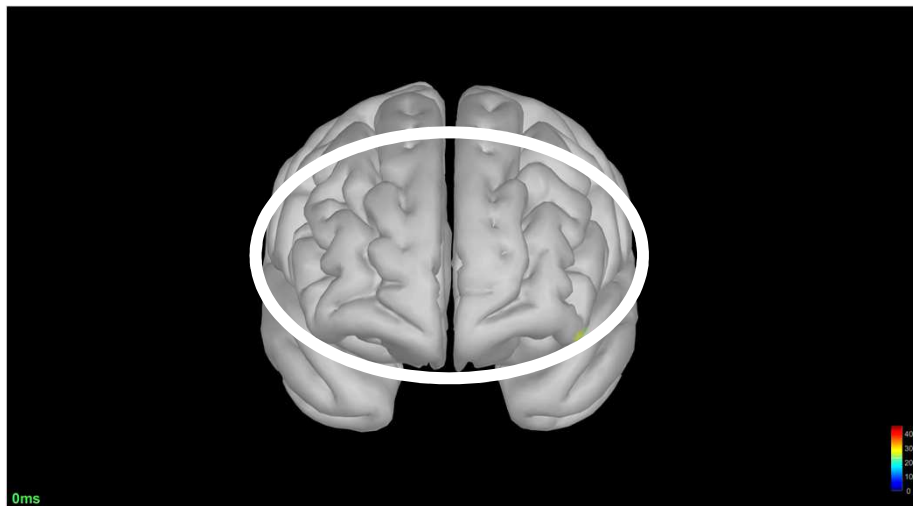


Durante l'**ascolto della traccia 2 (T2) il cervello**, considerato nel suo insieme, **è più attivo** rispetto alla Traccia 1.

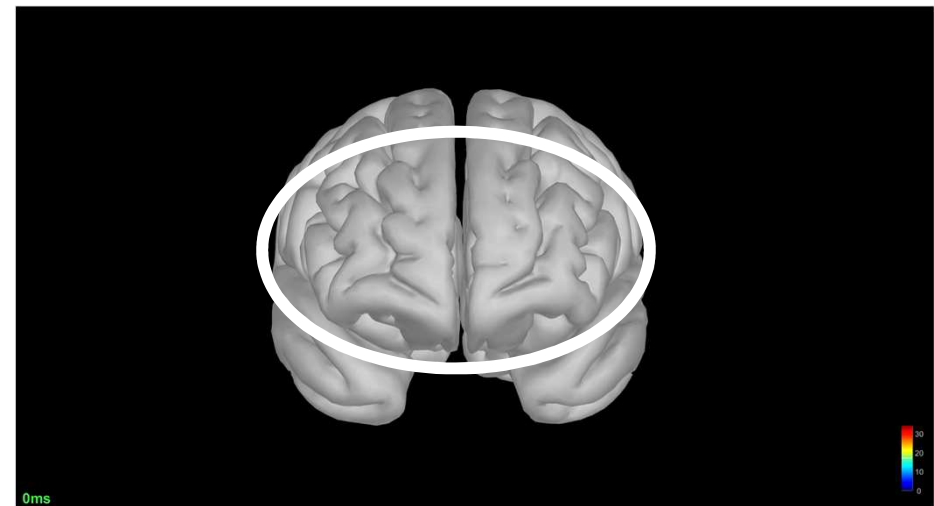
# Decision Making- Simulazione chiamate commerciali



Traccia 1



Traccia 2



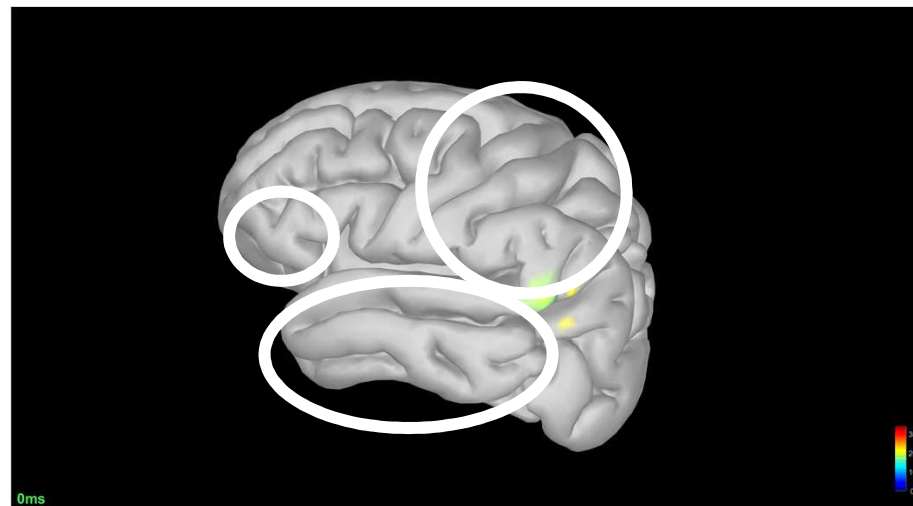
Sulle **aree frontali del cervello**, emerge una maggiore attivazione durante l'ascolto **della Traccia 2** rispetto alla Traccia 1.



# Decision Making- Simulazione chiamate commerciali



Traccia 2



Durante l'ascolto **della Traccia 2** è più attivo **l'emisfero sinistro del cervello**. Le aree più coinvolte sono quelle **temporali, parietali e orbito-frontali**.

# Investimenti e Decisioni di trading

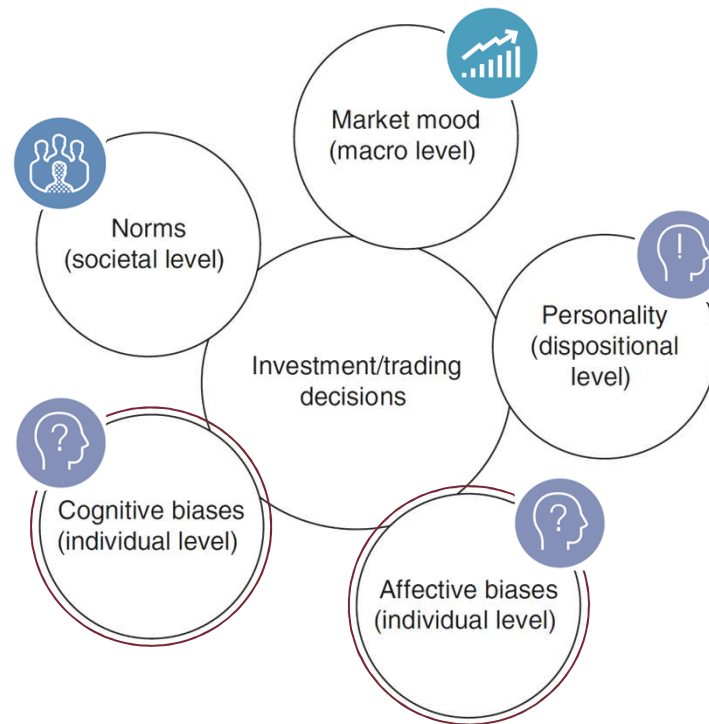
Essere un investitore umano ma poco razionale.



Le emozioni hanno un ruolo importante quando ci si trova a prendere una decisione che comporta dei rischi.

# Investimenti e Decisioni (di trading e non solo)

Una panoramica dei principali fattori psicologici a livello disposizionale, individuale, sociale e macro che determinano le decisioni di investimento e di trading

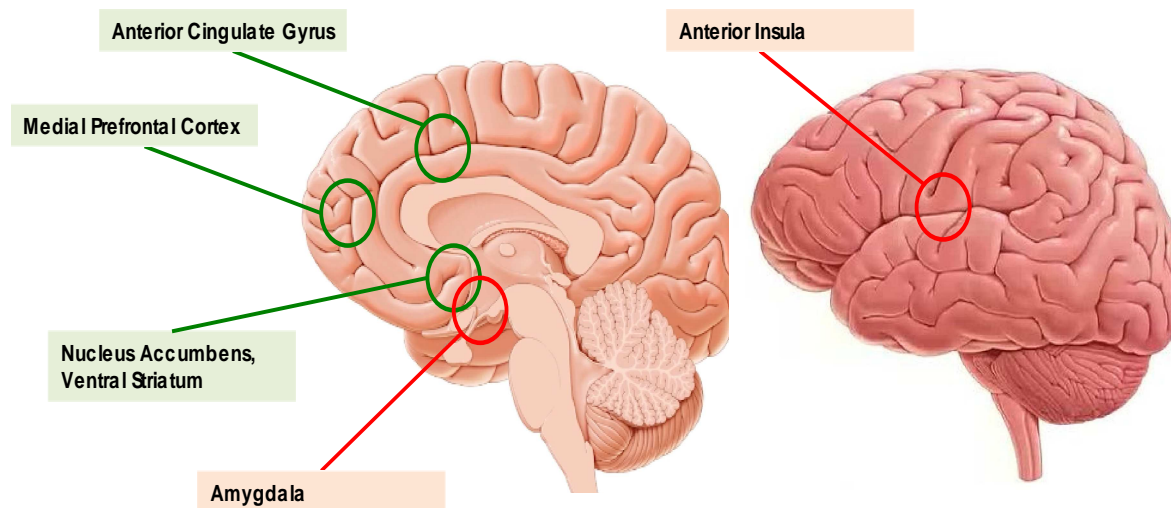


# Neurofinanza

Basi neuronali del processo decisionale finanziario

**Neurofinanza** esamina perché e come si verificano i comportamenti nel processo decisionale finanziario sulla base delle osservazioni fatte sull'attività cerebrale delle persone.

**Neuroscienze + Finanza = Neurofinanza**



Sistema limbico = Loss Avoidance

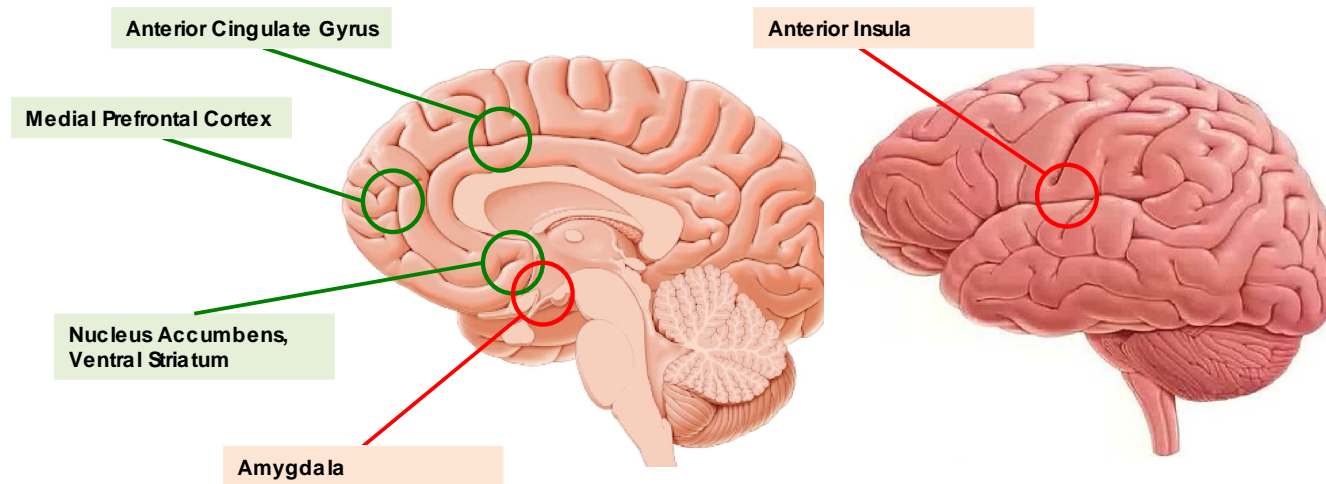
- Ansia
- Paura
- Panico
- Dolore

Percorso della dopamina = Reward

- Gratificazione (Motivazione)
- Piacevolezza, euforia
- Compulsione

# Neurofinanza

Base neuronale del processo decisionale finanziario

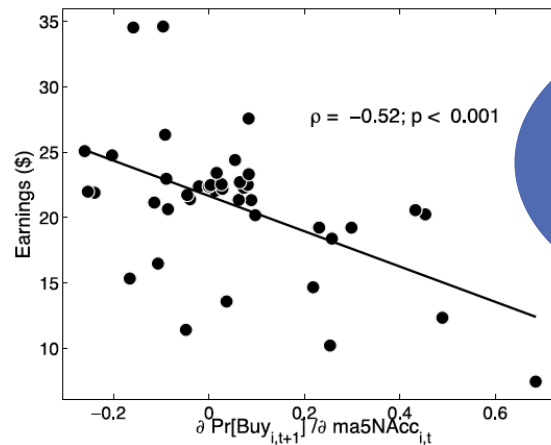


- **Calcolo del ritorno atteso:** striato ventrale e area mediale della corteccia prefrontale **Reward**
- **Valutazione del rischio finanziario:** striato ventrale, area della corteccia prefrontale laterale e lobo parietale posteriore **Reward**
- **Predizione dei risultati decisionali** (attività di proiezione dopo la decisione finanziaria): insula anteriore, nucleus accumbens **Reward** **Loss Avoidance**

# Neurofinanza, Finanza Comportamentale e bolle di mercato

**Gain prediction- passaggio da un comportamento avverso ad uno di ricerca del rischio.**

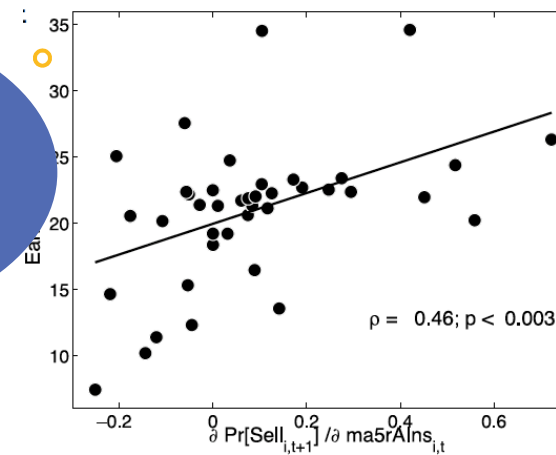
L'aumento dell'attività di *Nucleus accumbens* potrebbe aumentare le bolle come patologia comportamentale collettiva.



**Le Bolle Finanziarie come risultato di una Patologia Comportamentale Collettiva**

**Loss prediction- passaggio dal comportamento di ricerca del rischio ad uno di avversione.**

L'aumento dell'attività dell'insula potrebbe ridurre le bolle.



Irrational exuberance and neural crash signals  
Alec Smith, ....Colin F. Camerer PNAS Jul 2014, 111 (29) 10503-10508;

# Emotional regulation and investment decision-making

Ristrutturazione cognitiva con la Realtà Virtuale

## Ipotesi

Osservare attentamente il modo in cui ci sentiamo in determinate situazioni può aiutarci a capire come possiamo intervenire per farci sentire meglio o rendere più semplice la gestione di situazioni sfidanti.

## Obiettivo

Valutare nuovi metodi di strategie di formazione basati su VR per migliorare l'uso di cognitive emotional response-instructions.

## Risultato

L'utilizzo della ristrutturazione rende un investitore **meno suscettibile alla disposition effect, bias, elaborazione delle decisioni finanziarie**, e **system 1-mediated risk-taking** perchè la ristrutturazione è una strategia efficace per ridurre l'esperienza dell'emozione.





# TURNING INNOVATION INTO A FORCE FOR GOOD

## GRAZIE PER L'ATTENZIONE



INTESA SANPAOLO  
INNOVATION CENTER

All rights reserved



SCHOOL  
FOR ADVANCED  
STUDIES  
LUCCA

NS | NEURO  
LAB | SCIENCE

Iniziativa di  INTESA SANPAOLO  
INNOVATION CENTER

