



**Dottorato in «INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE IN MEDICINA E  
INNOVAZIONE NELLA RICERCA  
CLINICA E METODOLOGICA»  
Brescia, 20 Maggio 2005**

# **AZIONI, EMOZIONI E CONTROLLO INIBITORIO: UNA PORTA PER CAPIRE LA VOLONTÀ E I SUOI DISORDINI**

**Giovanni Mirabella, PhD  
giovanni.mirabella@unibs.it**



**Department of Clinical and Experimental  
Sciences. Brescia University**



**Mediterranean Neurological Institute**



Lo studio delle emozioni ha conosciuto una specie di «rinascimento» negli ultimi 30 anni ...

...ma la maggior parte degli studi si è focalizzata sulla percezione delle emozioni...



Ma c'è una differenza fondamentale...

Le elaborazioni dell'informazione visiva che servono alla percezione di un oggetto...

...non sono le stesse che servono per elaborare un'azione verso quell'oggetto!



# PREPARAZIONE E INIBIZIONE DI UN'AZIONE

Noi dobbiamo selezionare e eseguire delle azioni SOLO quando queste sono opportune, **ovvero quando i costi associati ad esse sono minori dei benefici**

Ha senso nuotare tra i coccodrilli?

*Adrenaline  
and fun*



*Perdere un braccio.....*



# IL PESO DEGLI STIMOLI EMOTIVI

Gli stimoli con contenuto emotivo hanno un ruolo cruciale nei processi di decision-making



Le informazioni emotive attivano in modo automatico dei moduli comportamentali selezionati nel corso dell'evoluzione, che portano gli agenti a muoversi verso *'appetitive goals'* e ad evitare le minacce...

...quindi, l'abilità di trattare le informazioni emotive è critica: i) per **evitare** danni fisici potenziali o cattive relazioni sociali; ii) per **promuovere** il piacere fisico o per avere interazioni sociali piacevoli.





**MA I RISULTATI OTTENUTI FIN QUI  
SULL'EFFETTO DELLE EMOZIONI SUI  
MOVIMENTI GOAL-DIRECTED SONO  
ESTREMAMENTE CONTRADDITTORI!**

Mancini et al. *Brain Sci.* 10(11):E794

Mirabella (2018). *Front Psychol.* 2;9:1334



Una teoria molto accreditata è che le informazioni emotive abbiano uno status speciale e che specialmente le emozioni negative attirino automaticamente l'attenzione indipendentemente dal fatto che siano o meno rilevanti per ciò che un soggetto sta facendo



Review

*TRENDS in Cognitive Sciences* Vol.9 No.12 December 2005

Full text provided by [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

SCIENCE @ DIRECT®

## **How brains beware: neural mechanisms of emotional attention**

**Patrik Vuilleumier**

Laboratory for Neurology and Imaging of Cognition, Department of Neurosciences and Clinic of Neurology, University Medical Center, Geneva, Switzerland

Per testare quest'idea ho messo a punto un experimental design nel quale ho paragonato l'effetto di stimuli emotivi su azioni goal-directed quando queste sono rilevanti e quando non lo sono





## The Weight of Emotions in Decision-Making: How Fearful and Happy Facial Stimuli Modulate Action Readiness of Goal-Directed Actions

Giovanni Mirabella<sup>1,2\*</sup>



Article

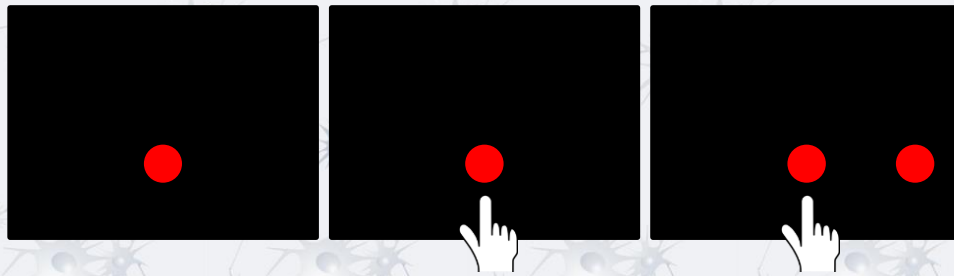
## Threatening Facial Expressions Impact Goal-Directed Actions Only if Task-Relevant

Christian Mancini<sup>1</sup>, Luca Falciati<sup>1</sup> , Claudio Maioli<sup>1</sup> and Giovanni Mirabella<sup>1,2,\*</sup> 

# EMOTIONAL GO/NO-GO TASK

40 right-handed participants (20 males)

Emotional faces had the same arousal but opposite valence!

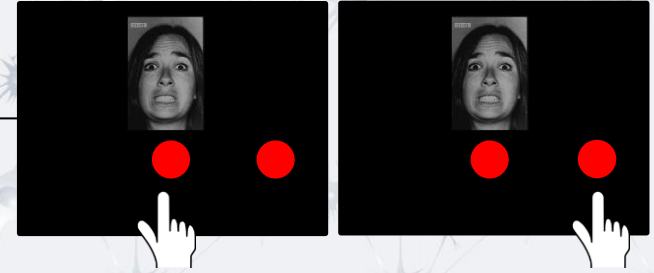


Central target  
2000 ms

Holding  
(400 – 700 ms)

**GO CONDITIONS:**

***FEARFUL EXPRESSIONS***



***HAPPINESS EXPRESSIONS***



**NO-GO CONDITION:**

***NEUTRAL EXPRESSIONS***



Recognizing the emotion is crucial for giving a correct response, but both negative and positive expressions require to perform the same movement

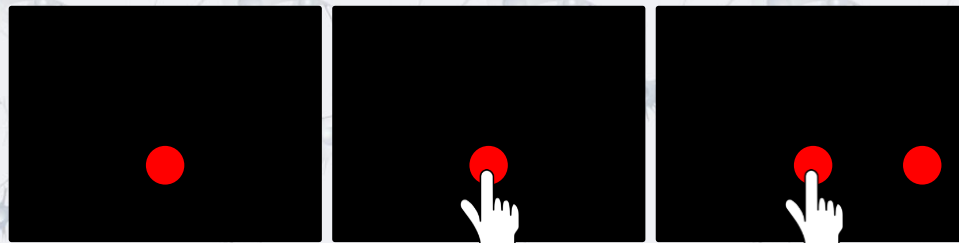
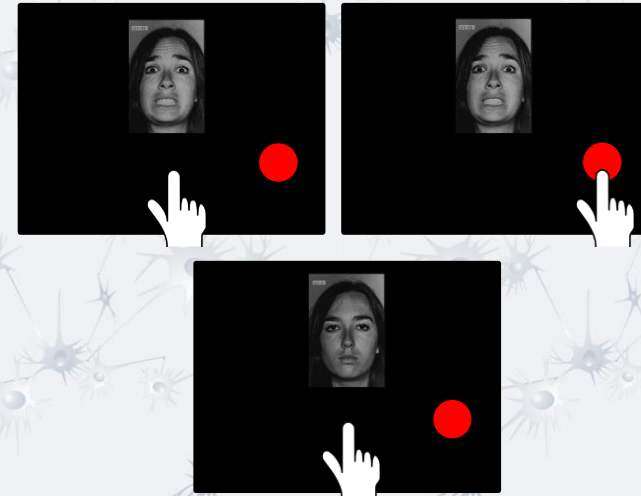




# GENDER GO/No-GO TASK

To avoid any gender bias, half of the participants had to move on male faces, and the other half had to move on female faces

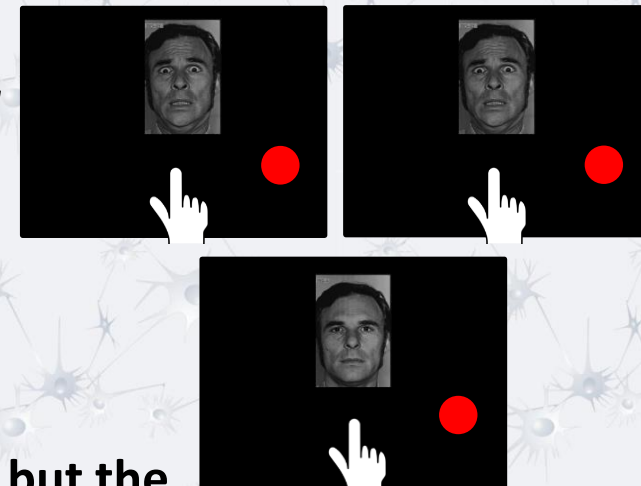
**GO CONDITIONS:**  
*FEMALE faces*



Central target  
2000 ms

Holding  
(400 – 700 ms)

**No-GO CONDITIONS:**  
*MALE faces*



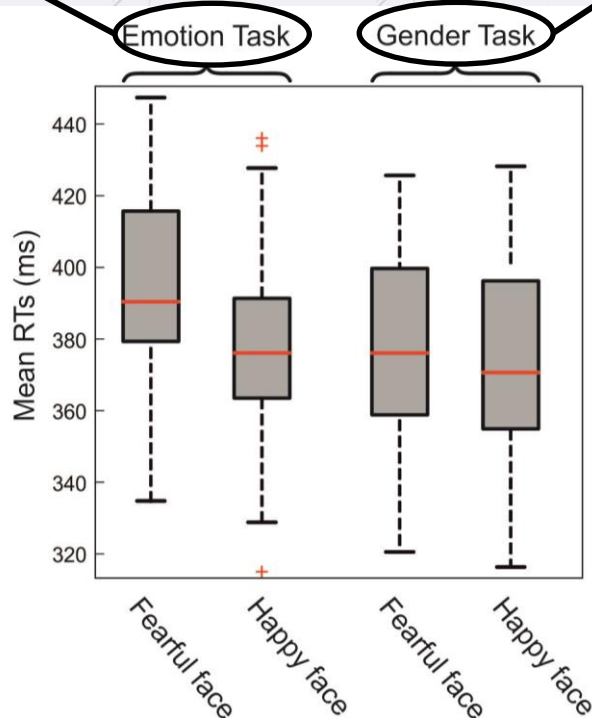
The same pictures of the main task are shown, but the rule driving the decision whether to act is different



# EFFECTS OF EMOTIONAL EXPRESSIONS ON MOTOR READINESS

## MEAN RTs OF CORRECT GO-TRIALS

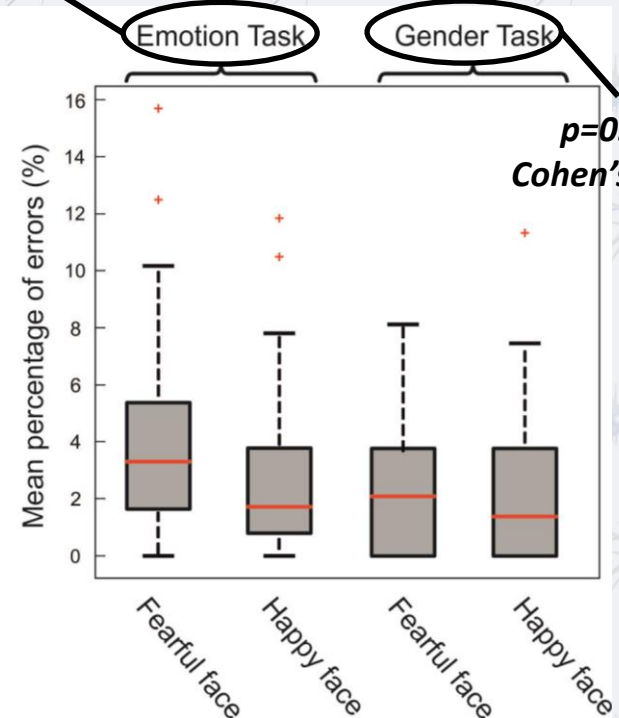
$p < 0.0001$ ;  
Cohen's  $d = 1.2$



$p = 0.001$ ;  
Cohen's  $d = 0.9$   
 $p = 0.24$ ;  
Cohen's  $d = 0.17$

## MEAN % OF MISTAKES IN GO-TRIALS

$p = 0.64$ ;  
Cohen's  $d = 0.2$



Three-way ANOVA [factors: Emotion (fear, happy); Task (emotional, gender); Gender (male, female)]

No effect on Gender  
Task ( $p = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = 0.22$ )  
Emotion ( $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.49$ )  
**Emotions\*Task ( $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.44$ )**

No effect on Gender  
No effect on Task  
Emotion ( $p = 0.005$ ;  $\eta_p^2 = 0.19$ )  
**Emotions\*Task ( $p = 0.02$ ,  $\eta_p^2 = 0.13$ )**

# CONCLUSIONI



Quando le emozioni *non sono rilevanti* per svolgere un compito *non ci sono differenze tra facce impaurite e felici*

Quando invece la valenza delle emozioni conta, allora *le facce impaurite catturano l'attenzione dei soggetti più di quelle felici*, interferendo con la pianificazione e l'esecuzione dei movimenti



Visi impauriti segnalano pericoli che *non sono diretti all'osservatore, ma che sono presenti nell'ambiente* e quindi richiedono un ulteriore scanning prima di pianificare un'azione ...



...quindi il partecipante non “scappa”, ma studia la faccia per capire l'origine della minaccia...

**MA CON IL DOTTORATO  
TUTTO QUESTO CHE C'ENTRA?**



**1**

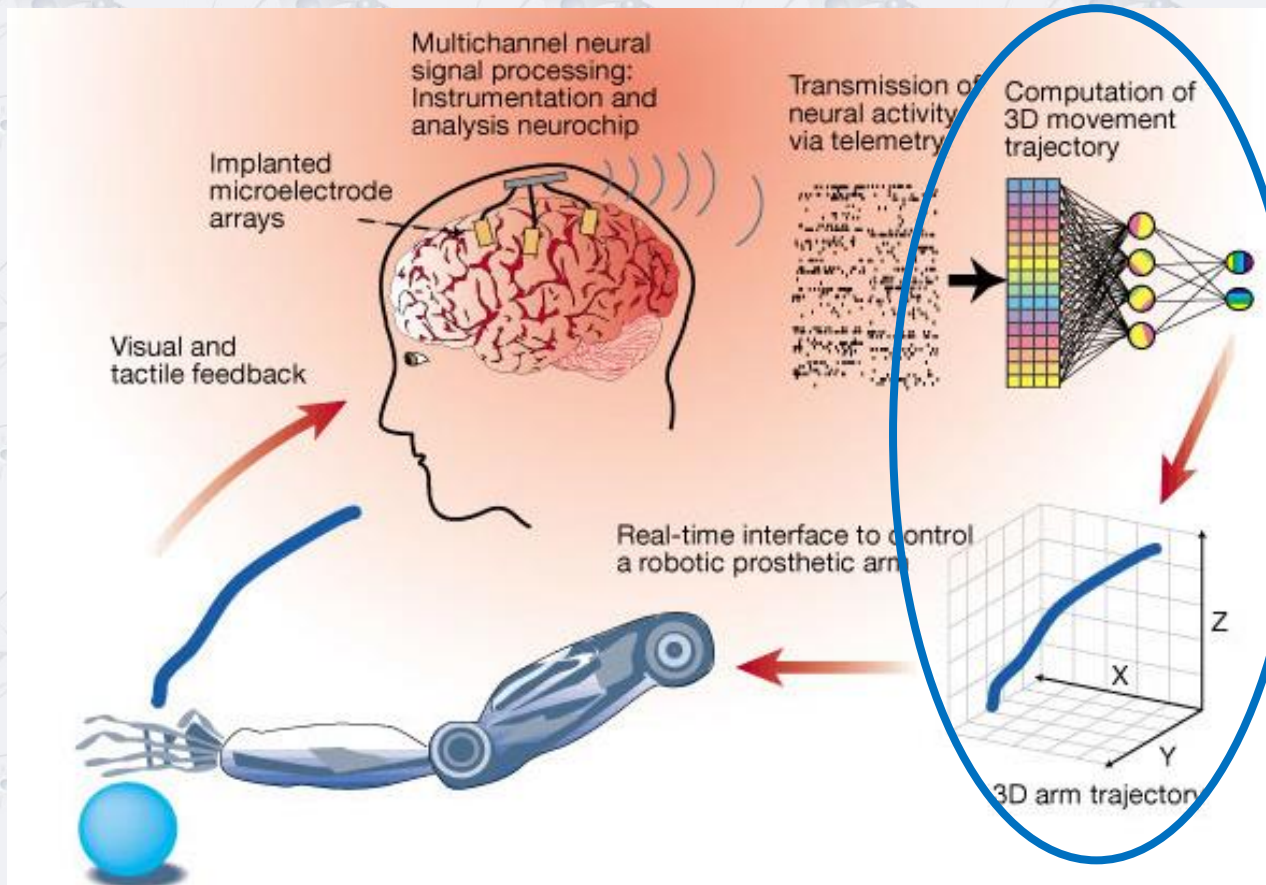
Questo approccio può essere di fondamentale rilevanza per aiutare la comprensione di **malattie psichiatriche/neurologiche caratterizzate da disturbi nell'elaborazione di stimoli emotivi e/o di stati emotivi**

**SINDROMI LEGATE ALL'ANSIA:** i soggetti ansiosi hanno una propensione per stimoli negativi, la loro attenzione potrebbe fissarsi in maniera anomala e causare alcuni dei sintomi della malattia

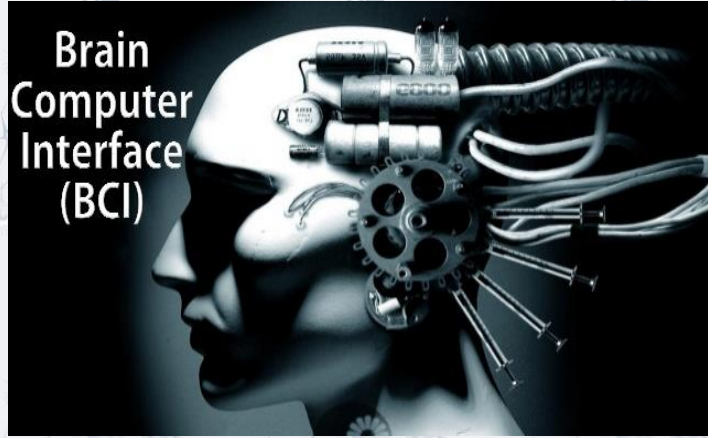
**BIOMARKER PER LE PSICOPATIE:** la misurazione di attività vegetative non servono poiché, da una parte il vissuto delle emozioni non è lo stesso (sudorazione battito ecc.). Interviste e questionari, passando le parole per una "via cosciente", vengono manipolate. Forse però le reazioni motorie innescate dalle emozioni possono rivelare che queste persone hanno una differenza cruciale nella gestione di azioni triggerate da stimoli emotivi

# 2 BRAIN MACHINE INTERFACES

Il punto più debole sta proprio nell'interpretazione dei dati neurali e nella loro conversione in comandi motori per muovere le protesi robotiche...



Brain  
Computer  
Interface  
(BCI)



Non solo l'effetto delle emozioni non è chiaro, ma anche la codifica dei comandi inibitori



*J Neurophysiol* 117: 1305–1319, 2017.  
First published December 21, 2016; doi:10.1152/jn.00051.2016.

## REVIEW | *Decision Making: Neural Mechanisms*

### Interfacing to the brain's motor decisions

● Giovanni Mirabella<sup>1,2</sup> and Mikhail A. Lebedev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Istituto Neurologico Mediterraneo Neuromed, Pozzilli, Italy; <sup>2</sup>Department of Physiology and Pharmacology "V. Erspamer," University of Rome La Sapienza, Rome, Italy; and <sup>3</sup>Duke University Center for Neuroengineering, Durham, North Carolina

Submitted 3 February 2016; accepted in final form 18 December 2016

**GRACIAS**  
**THANK**  
**YOU**

**DANKSCHEEN**  
**SHUKURIA**  
**BIYAN**  
**SHUKRIA**  
**TASHAKKUR ATU**  
**YAQHANYELAY**  
**TINGKI**  
**SUKSAMA**  
**GRAZIE**  
**MEHRBANI**  
**PALDIES**  
**BOLZIN**  
**MERCI**  
**ARIGATO**  
**SHUKURIA**  
**GOZAIMASHITA**  
**EFCHARISTO**  
**JUSPAXAR**  
**KOMAPSUMNIDA**  
**MAAKE**  
**LAH**  
**ATTO**  
**MERSI**  
**SPASIBO**  
**DENKAUJA**  
**HENACHALHYA**  
**UNALCHEESH**  
**MAKETAI**  
**MINMONCHAR**  
**CHALTU**  
**WAQEEJA**  
**MAITEKA**  
**HUI**  
**YUSPAGARATAM**  
**SPASSIBO**  
**SNACHALHUYA**  
**NUHUN**  
**DHANYADAAD**  
**ANBHA**  
**MERSI**  
**SPASIBO**  
**DENKAUJA**  
**HENACHALHYA**  
**UNALCHEESH**  
**HATUR GUI**  
**EKOJU**  
**SIKOMO**  
**BAIKA**  
**TAVTAPUCH**  
**MEDAWAGSE**  
**BAIKO**  
**MERASTAWHY**  
**GAEJTHO**  
**AGUYJE**  
**FAKAQUE**