



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



AI, cervello sociale e neuroscienze: challenge per l'ambito clinico, educativo e organizzativo

Michela Balconi, Laura Angioletti

International research center for Cognitive Applied Neuroscience (IreCAN), Università Cattolica del Sacro Cuore
Research unit in Social and Affective Neuroscience, Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore

Intelligenza artificiale

Usi quotidiani e usi possibili

Alcuni esempi di come viene usata l'IA e delle possibilità che offre



europa.eu

- Smart assistants
- Disease mapping and prediction tools
- Manufacturing and drone robots
- Optimized, personalized healthcare treatment recommendations
- Conversational bots for marketing and customer service
- Robo-advisors for stock trading
- Social media monitoring tools for dangerous content or false news
- Smartphone and digital communications
- Filters on email
- ...

Simulazioni virtuali



Dilemmi morali



Sistemi adattivi intelligenti



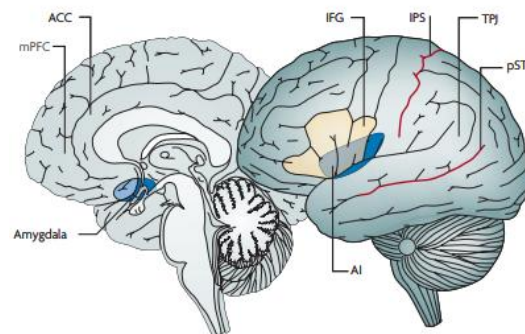
I principali «social trend» dell'AI risultano ad oggi:

- l'interesse nello sfruttare la grande quantità di dati offerta dal web
- la nuova opportunità di contribuire alla comprensione della connessione tra mente, comportamento, cervello
- il consolidamento della dimensione dell'intelligenza, della pianificazione e dell'azione **sociale**

Supporta gli esseri umani nelle interazioni ?

Il cervello sociale si fonda su capacità sociali fondamentali:

- l'inferenza delle intenzioni altrui
- la regolazione socio-emotiva
- la costruzione della fiducia
- ...



Tali funzioni emergono dall'interazione di specifici network neurali dedicati alla cognizione sociale:

- il *mentalizing network* (TPJ, mPFC)
- il *salience network*
- i sistemi di *mirroring*

che rendono **il cervello umano un sistema predittivo e inter-attivo**, non semplicemente reattivo

- AI comprende, ragiona e apprende, ma **sa anche favorire la relazione con l’umano e tra gli umani?**
- AI replica (simula) senza difficoltà una inter-azione, ma **riesce a migliorarla?**
- È in grado di creare **vere condizioni di cooperazione uomo-AI?**

AI e hyperscanning



Perché l'hyper-scanning per l'AI?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Nel prossimo futuro o già nel presente?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

COBOT → Robot Collaborativi



Nel prossimo futuro o già nel presente?

"Empathically enhanced robot for the collaboration with HUmans in MANufacturing (E.HU.MAN)" - PRIN 2022

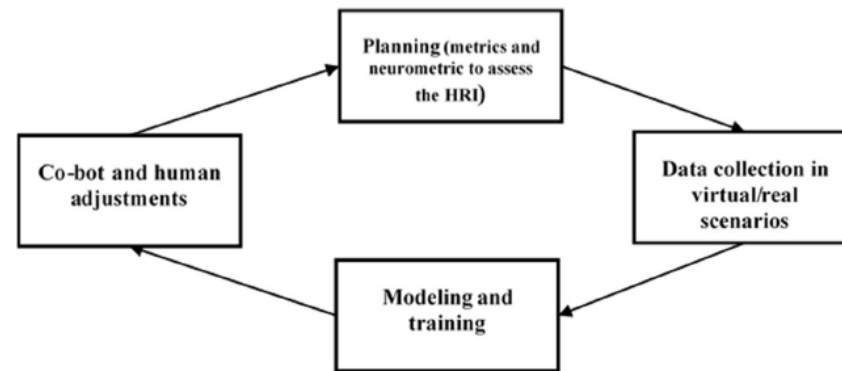
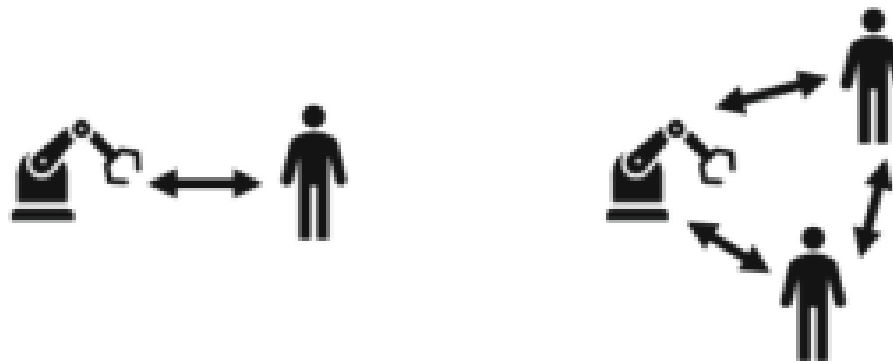
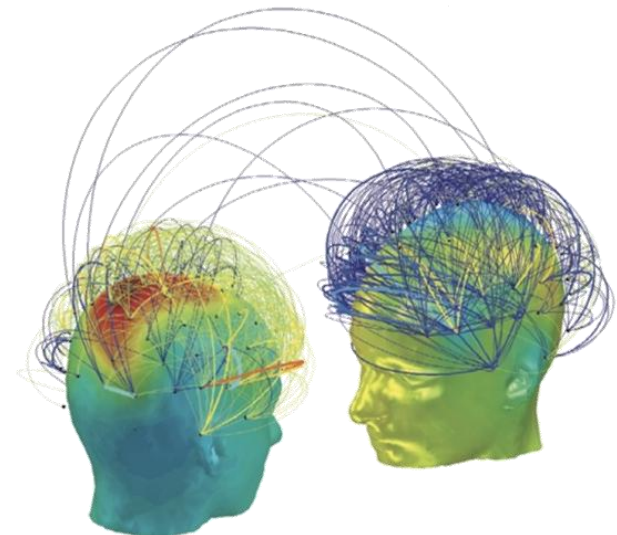


FIGURE 1 | A hypothetical model applied to HRI for the industrial adoption of co-bots, based on the Deming cycle.



- Come migliorare l'interazione?
- Come modifica le nostre emozioni?



Sincronizzazione neurofisiologica nell'e-recruiting e nell'e-training



- E-recruiting: i risultati evidenziano che i colloqui di selezione svolti in presenza favoriscono maggiormente la sincronizzazione neurofisiologica insieme all'engagement, attenzione focalizzata e intenzionalità condivisa rispetto ai colloqui a digitalmente mediati (Balconi et al., 2022)
- E-training: in modo analogo, nei contesti formativi, la presenza fisica — rispetto all'e-training — risulta associata a una maggiore sincronizzazione EEG ed efficacia percepita, soprattutto nella fase di feedback tra docente e studente (Balconi et al., 2023)



SOCIAL NEUROSCIENCE
2022, VOL. 17, NO. 3, 209–224
<https://doi.org/10.1080/17470919.2022.2064910>



RESEARCH PAPER

"We will be in touch". A neuroscientific assessment of remote vs. face-to-face job interviews via EEG hyperscanning

Michela Balconi ^{a,b} and Federico Cassioli ^{a,b}

^aIrcCAN, International research center for Cognitive Applied Neuroscience, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italy; ^bResearch Unit in Affective and Social Neuroscience, Department of Psychology, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italy

Electrophysiology and hyperscanning applied to e-learning for organizational training

Michela Balconi, Laura Angioletti and Federico Cassioli
International Research Center for Cognitive Applied Neuroscience (IrcCAN),
Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italy and
Research Unit in Affective and Social Neuroscience,
Department of Psychology, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italy

e-learning for
organizational
training

857

Received 9 January 2023
Revised 18 May 2023
Accepted 22 June 2023

- Per verificare le differenze di sincronizzazione nei contesti educativi abbiamo realizzato uno studio sperimentale che confrontava la lezione in presenza con quella a distanza



Face-to-Face (FTF)





Remote Learning (RL)

Trends in Neuroscience and Education 42 (2026) 100281

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Trends in Neuroscience and Education

journal homepage: www.elsevier.com/locate/tine

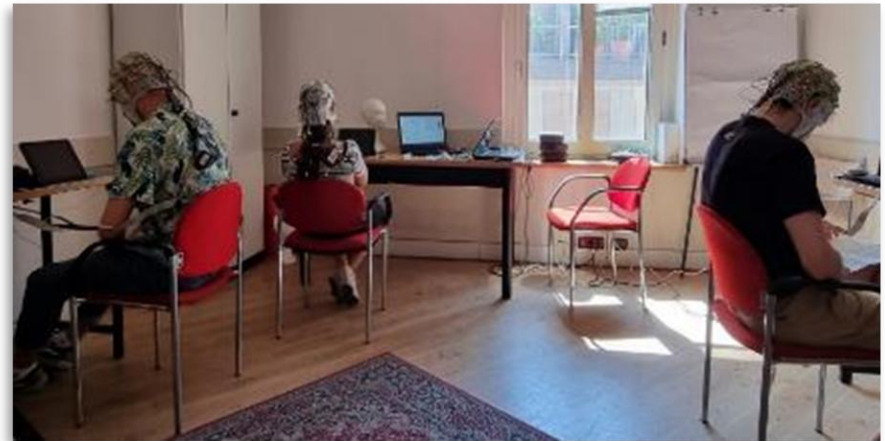


Research paper

Interpersonal synchronization in face-to-face vs. remote education: An EEG and ECG hyperscanning study

Michela Balconi^{a,b}, Katia Rovelli^{a,b}, Giulia Magni^{c,d,*}, Luana Amadini Genovese^{c,d}, Maurizio Mauri^e, Elena Sajno^{d,i}, Maria Sansoni^{c,d}, Stefano De Gaspari^{d,f}, Silvia Serino^g, Daniele Di Lernia^{h,i}, Laura Angioletti^{a,b}, Allegrretta Roberta A.^{a,b}, Giuseppe Riva^{d,i}

- Durante l'interazione face-to-face con il docente, i cervelli dei partecipanti tendono a mostrare pattern di attività EEG simili (sincronizzazione neurale), e anche le risposte fisiologiche — come battito cardiaco e respirazione — si coordinano reciprocamente (sincronizzazione autonoma) rispetto alla condizione da remoto (Balconi et al., 2026)



Questo fenomeno risulta particolarmente evidente nei momenti dialogici, caratterizzati da scambi attivi, domande e risposte, e non solo quando il docente parla e gli studenti ascoltano

1. **Riduzione della sincronizzazione neurofisiologica e sociale:** le interazioni digitali possono limitare engagement, fiducia e sintonizzazione neurofisiologica
2. **Dipendenza tecnologica e rischio di delega eccessiva** delle capacità decisionali e relazionali
3. **Bias algoritmici:** possibili discriminazioni nei processi di selezione, valutazione o accesso ai servizi
4. **Privacy, etica e neuroetica:** gestione critica di dati sensibili neurocognitivi, emotivi e comportamentali
5. ...

società italiana di neuroetica



e filosofia delle neuroscienze



Autonomia del
lavoratore e
coercizione
implicita

Discriminazione
e fairness nelle
decisioni HR

Responsabilità
per errori
d'interpretazione
dei dati

Impatto su
dignità e identità
personale



1. **Efficienza operativa e sicurezza:** riduzione di attività ripetitive e maggiore focalizzazione sulle competenze umane
2. Potenziale cooperazione uomo–AI: **sistemi collaborativi che supportano** apprendimento, engagement e performance lavorative
3. Design di ambienti di lavoro basati su dati neurocognitivi
4. Supporto decisionale avanzato: analisi rapida di grandi quantità di dati per decisioni cliniche, educative e organizzative (HR) più informate
5. **Personalizzazione della formazione:** interventi adattivi e tutor intelligenti calibrati sui bisogni individuali
6. Accessibilità e inclusione: maggiore accesso a servizi psicologici, formativi e assistenziali

Come l'AI può sostenere la relazione umana?



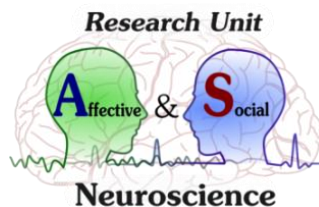
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

- Le evidenze disponibili suggeriscono che l'efficacia delle interazioni umane non dipenda soltanto dallo scambio di informazioni, ma dalla possibilità di costruire una reale sincronizzazione cognitiva, emotiva e neurofisiologica



- In questa prospettiva, la sfida dell'AI non consiste semplicemente nel diventare più “umana”, ma nel comprendere se e **come possa sostenere** — anziché indebolire — **quei processi di sintonizzazione che rendono autentica la relazione tra esseri umani**





*International research center for
Cognitive Applied Neuroscience
IrcCAN*

Head:

Michela Balconi

Staff:

Davide Crivelli
Laura Angioletti
Angelica Daffinà
Benedetta Vignati
Domenico Gambino
Victoria Marino
Tommaso Pisani

michela.balconi@unicatt.it
www.psychoneuronet.com