

Curriculum vitae, Dott. Pierpaolo Arturo Croce

Data Di Nascita: 12/01/1982

Nazionalità: Italiana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7279-3052>

SITO WEB: https://scholar.google.it/citations?user=sf_n04wAAAAJ&hl=it

• ISTRUZIONE

- 2013–2016 **Dottorato Di Ricerca**, Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, Dipartimento di Neuroscienze, Imaging and Scienze Cliniche, Istituto di Tecnologie Avanzate Biomediche (ITAB), Chieti, Italia.
Area: Metodi e modelli per le neuroimmagini. Supervisor: Prof. Gian Luca Romani.
- 2006–2009 **Laurea Specialistica**, Ingegneria Delle Telecomunicazioni, Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Università degli Studi dell’Aquila, L’Aquila, Italia
Area: Analisi di Dati Radar. Relatore: Prof. Frank Silvio Marzano.
- 2002–2006 **Laurea Triennale**, Ingegneria Delle Telecomunicazioni, Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Università degli Studi dell’Aquila, L’Aquila, Italia
Area: Campi Elettromagnetici. Relatore: Prof. Paolo Ciotti.

• POSIZIONE ATTUALE

- 2016– Ricercatore post-dottorato in Fisica Medica e Fisica Applicata, Dipartimento di Neuroscienze, Imaging and Scienze Cliniche, Istituto di Tecnologie Avanzate Biomediche (ITAB), Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, Chieti, Italia.
Supervisore: Prof. Filippo Zappasodi

• POSIZIONE PRECEDENTE

- 2010–2013 Ingegnere Sistemista, CASPUR, Centro Elaborazione Dati, Policlinico Umberto I, via Dei Tizii, Roma

• ATTIVITÀ DI TUTORAGGIO

- 2019– Mentore per uno studente di Dottorato nell’ambito del Progetto Horizon 2020 INFANS, Dipartimento di Neuroscienze, Imaging and Scienze Cliniche, Istituto di Tecnologie Avanzate Biomediche (ITAB), Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, Chieti, Italia.
- 2016– Tutor per il percorso di Eccellenza presso la facoltà di Medicina, Dipartimento di Neuroscienze, Imaging and Scienze Cliniche, Istituto di Tecnologie Avanzate Biomediche (ITAB), Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, Chieti, Italia.

• ATTIVITÀ DI INSEGNAMENTO

- 2013– Tutor per i tirocini di Fisica Medica presso la facoltà di medicina, Dipartimento di Neuroscienze, Imaging and Scienze Cliniche, Istituto di Tecnologie Avanzate Biomediche (ITAB), Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, Chieti, Italia.

• ATTIVITÀ DI REVISORE

Attualmente revisore per le seguenti riviste internazionali: Algorithms, BrainSci, Biomedical Signal Processing and Control, IEEE Transactions in Biomedical Engineering, Scientific Reports.

• ATTIVITÀ DI CONSULENZA

2019- Consulente scientifico presso Todeschini Srl, Azienda Leader Nel Settore Automotive per lo sviluppo di un sistema **Brain Computer Interface** per il controllo di simulatori dinamici in ambito automotive e riabilitativo.

- **PRODUZIONE SCIENTIFICA**

Età Accademica: 4 anni

Pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate con revisione fra pari: **12**

Pubblicazioni come primo autore: **7**

Publications senza il tutor di dottorato su riviste internazionali indicizzate con revisione fra pari: **12**

Pubblicazioni per anno (prima pubblicazione 2016): **3**

Lista Delle Pubblicazioni (in ordine cronologico):

1. **Croce P**, Basti A, Marzetti L, Zappasodi F, Del Gratta C. **EEG-fMRI** Bayesian framework for neural activity estimation: a simulation study. *Journal of neural engineering*. 2016;13(6):066017. [C: 6]

Lavoro svolto durante il dottorato di ricerca presso l'Università di Chieti-Pescara. In questa simulazione, utilizzando algoritmi Bayesiani di tipo Monte Carlo, si è dimostrato come combinare dati elettrofisiologici ed emodinamici produca un miglioramento nella stima dell'attività neuronale in una determinata area cerebrale.

2. **Croce P**, Zappasodi F, Merla A, Chiarelli A. Exploiting neurovascular coupling: A Bayesian Sequential Monte Carlo approach applied to simulated **EEG-fNIRS** data. *Journal of Neural Engineering*. 2017.[C: 12]

*Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'università di Chieti -Pescara. Questo progetto riguarda la valutazione delle performance ottenute utilizzando in maniera combinata **EEG** e **fNIRS** per il monitoraggio dell'attività cerebrale tramite algoritmi Bayesiani di tipo Monte Carlo.*

3. Zappasodi F, **Croce P**, Giordani A, et al. Prognostic Value of **EEG** Microstates in Acute Stroke. *Brain Topogr*. 2017;30(5):698-710. doi:10.1007/s10548-017-0572-0 [C: 14]

*Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'Università di Chieti-Pescara. In questa ricerca indici di **connettività neuronale** (microstati) sono stati correlati a metriche di recupero in pazienti in terapia per ictus cerebrale. I risultati mostrano il valore prognostico di tali indici.*

4. Chiarelli AM, **Croce P**, Merla A, Zappasodi F. Deep learning for hybrid **EEG-fNIRS** brain-computer interface: application to motor imagery classification. *J Neural Eng*. 2018;15(3):036028. doi: 10.1088/1741-2552/aaaf82 [C: 24]

*Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'Università di Chieti-Pescara. La ricerca mostra come un sistema di **Brain Computer Interface** basato su algoritmi di **Deep Learning** tragga benefici in termini di performance quando si utilizzano dati fisiologici complementari come quelli acquisiti tramite **EEG** e **fNIRS**.*

5. **Croce P**, Zappasodi F, Spadone S, Capotosto P. **Magnetic stimulation** selectively affects pre-stimulus **EEG** microstates. *Neuroimage*. 2018; 176:239-245. doi: 10.1016/j.neuroimage.2018.04.061. [C: 3]

*Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'Università di Chieti-Pescara. In questo studio si sono valutati gli effetti della stimolazione trans cranica magnetica (TMS) sui microstati **EEG** (che rappresentano un indice di connettività cerebrale) in un task di attenzione spaziale e di memoria semantica. I risultati hanno mostrato per la prima volta come alcuni microstati sono specifici per determinati task e per determinate aree cerebrali.*

6. **Croce P**, Quercia A, Costa S, Zappasodi F. Circadian Rhythms in Fractal Features of **EEG** Signals. *Front Physiol*. 2018;9. doi:10.3389/fphys.2018.01567 [C: 4]

*Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'università di Chieti -Pescara. In questa ricerca la natura frattale del segnale **EEG** è stata caratterizzata in base ai ritmi circadiani.*

7. **Croce P**, Zappasodi F, Capotosto P. Offline stimulation of human parietal cortex differently affects resting **EEG** microstates. *Scientific Reports*. 2018;8(1):1287. [C: 4]

*Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'Università di Chieti-Pescara. Questa ricerca ha mostrato come la stimolazione trans cranica magnetica (TMS) induca modificazioni su dei parametri di **connettività cerebrale** (microstati) misurati con alta risoluzione temporale tramite **EEG**. I risultati ottenuti suggeriscono che la **TMS** potrebbe essere usata per la modulazione delle reti neuronali.*

8. Perpetuini D, Cardone D, Chiarelli AM, **Croce P** et al. Autonomic impairment in Alzheimer's disease is revealed by complexity analysis of functional thermal imaging signals during cognitive tasks. *Physiol Meas*. 2019;40(3):034002. doi:10.1088/1361-6579/ab057d [C: 4]

Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'università di Chieti -Pescara. In collaborazione con il laboratorio di Termografia e fNIRS è uno studio che ha lo scopo di caratterizzare la complessità del segnale infrarosso nei pazienti con Alzheimer.

9. Zappasodi F, Perrucci MG, Saggino A, **Croce P** et al. **EEG** microstates distinguish between cognitive components of fluid reasoning. *NeuroImage*. 2019;189:560-573. doi:10.1016/j.neuroimage.2019.01.067 [C: 3]

Lavoro svolto durante il dottorato di ricerca presso l'Università di Chieti-Pescara. In questo studio si è mostrato come indici di connettività cerebrale (microstati) siano in grado di disambiguare un task di intelligenza fluida. Si è mostrato, inoltre, come ci sia una relazione tra microstati e resting state networks osservate tramite risonanza magnetica funzionale.

10. **Croce P**, Zappasodi F, Marzetti L, Merla A, Pizzella V, Chiarelli AM. Deep Convolutional Neural Networks for feature-less automatic classification of Independent Components in multi-channel **electrophysiological** brain recordings. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 2019:1-1. doi: 10.1109/TBME.2018.2889512 [C: 6]

*In questo lavoro, svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'Università di Chieti-Pescara e supportata dal dipartimento di eccellenza, è stato sviluppato e testato un algoritmo di **Deep Learning** in grado di classificare in maniera automatica i segnali ottenuti tramite l'Analisi delle Componenti Indipendenti (ICA). In particolare, l'algoritmo è in grado di riconoscere con un'accuratezza superiore al 90% se una componente è di origine cerebrale o di origine artefattuale.*

11. Javed E, **Croce P**, Zappasodi F, Gratta CD. Hilbert spectral analysis of **EEG** data reveals spectral dynamics associated with microstates. *Journal of Neuroscience Methods*. 2019;325:108317. doi:10.1016/j.jneumeth.2019.108317 [C: 1]

Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'università di Chieti -Pescara. In questo lavoro si sono indagate le componenti spettrali dei microstati EEG.

12. Brunetti M, Zappasodi F, **Croce P**, Di Matteo R. Parsing the Flanker task to reveal behavioral and oscillatory correlates of unattended conflict interference. *Scientific Reports*. 2019;9(1):1-11. doi:10.1038/s41598-019-50464-x

Lavoro svolto durante la post-doctoral fellowship presso l'università di Chieti -Pescara. Tramite un'analisi "event related potentials" si è voluta indagare la risposta cerebrale ad un compito visomotorio che elicitava conflitto nelle decisioni.

- **ABSTRACT IN CONFERENZE INTERNAZIONALI**

1. **Croce P**, Zappasodi F, Marzetti L, Merla A, Pizzella V, Chiarelli AM. Deep Convolutional Neural Networks for Automatic Classification of Electroencephalographic and Magnetoencephalographic Independent Components. Organization for Human Brain Mapping (OHBM) Giugno 2019, Roma, Italia.
2. Zappasodi F, **Croce P**, Capotosto P. Resting EEG microstates reveal the relationship between human brain networks. Organization for Human Brain Mapping (OHBM) Giugno 2019, Roma, Italia.

- **BACKGROUND ED INTERESSI DI RICERCA**

La mia attività di ricerca è incentrata sullo sviluppo e l'implementazione di tecniche e procedure per l'imaging biomedico. In particolare, mi sono specializzato su tecniche per l'analisi dei dati bioelettrici cerebrali registrati con elettroencefalografia (EEG) con particolare riferimento a metodiche di Machine Learning e Deep Learning. Uno dei principali obiettivi del mio lavoro è quello di valutare metriche globali di connettività cerebrale estratte dalle misure EEG e studiarne un possibile utilizzo come indici prognostici in diverse malattie come Alzheimer o Stroke ma anche in studi cognitivi in soggetti sani. Parallelamente, sto studiando anche la possibile modificazione di tali indici in conseguenza di stimolazione trans cranica magnetica (TMS). Questo aspetto è strettamente legato all'utilizzo degli indici di connettività come strumenti per valutare il recupero o lo sviluppo di una malattia.

Visto il mio background ingegneristico, una parte della mia attività di ricerca è dedicata anche all'implementazione di sistemi di Brain Computer Interface (BCI) con particolare attenzione all'integrazione multimodale con l'obiettivo di trarre giovamento in termini di rapporto segnale rumore dall'utilizzo di dati di natura complementare. A tal riguardo il mio lavoro ha trovato applicazione anche in ambito industriale. Infatti, dal 2019 sono consulente scientifico per una importante azienda leader nel settore Automotive che sta sviluppando un sistema EEG-BCI integrato in un simulatore di guida.

Inoltre, svolgo anche attività didattica presso la facoltà di medicina dell'università "G. d'Annunzio" di Chieti Pescara. In particolare, sono tutor per i tirocini di fisica medica e per il percorso di eccellenza. Dal 2019 sono anche mentore per una studentessa di dottorato nell'ambito del progetto HORIZON2020 "INFANS".