



Codice concorso: ARIC/04_25

Tipologia di contratto	Ricercatore Universitario a tempo determinato tipo A
Regime di impegno	Tempo pieno
Oggetto del contratto <i>in italiano</i>	Neuroimaging Multimodale Potenziata dall'AI per Disturbi Cerebrali e Sviluppo Lungo l'Arco della Vita
Oggetto del contratto <i>in inglese</i>	AI-Enhanced Multimodal Neuroimaging for Brain Disorders and Lifespan Development
Programma di Ricerca <i>in italiano</i>	<p>Il progetto di ricerca si concentra sull'elaborazione di segnali biomedici e la neuroimaging multimodale potenziata dall'AI per lo studio dell'epilessia, dei disturbi neurodegenerativi e dei cambiamenti cerebrali lungo tutto l'arco della vita, inclusi gli anziani e i bambini. Il candidato analizzerà dati di EEG, ECOG, SEEG e MEG, integrandoli con immagini strutturali (MRI, CT, DTI, DWI, ecc.) per un'analisi completa della connettività cerebrale a livelli strutturali, funzionali ed efficaci. Utilizzando la Network Theory, modelli causali e Physics-Informed Neural Networks, il candidato svilupperà strumenti diagnostici avanzati, algoritmi predittivi per la diagnosi precoce, la previsione delle crisi epilettiche, trattamenti personalizzati e modelli virtuali delle malattie. Questi modelli simuleranno la progressione delle malattie e l'effetto delle terapie, fornendo approfondimenti sulla dinamica delle malattie e strategie terapeutiche personalizzate.</p> <p>Il progetto indagherà i cambiamenti cerebrali nelle popolazioni anziane e pediatriche, concentrandosi sul declino cognitivo negli anziani e sugli impatti dello sviluppo nei bambini. L'obiettivo è identificare biomarcatori per interventi precoci, prevenendo esiti avversi come il declino cognitivo nei bambini a rischio di disturbi dello sviluppo neurologico. Il candidato svilupperà inoltre algoritmi avanzati per il pre-processing dei segnali, inclusi pipeline automatizzati per la riduzione del rumore, la gestione degli artefatti e il monitoraggio in tempo reale. Inoltre, il progetto esplorerà la risposta del sistema nervoso autonomo a eventi improvvisi, come le crisi epilettiche e gli episodi neurologici critici, utilizzando marcatori come la variabilità della frequenza cardiaca e la conduttanza cutanea. Il candidato svilupperà modelli per rilevare questi marcatori, migliorando la previsione e il monitoraggio in tempo reale di tali eventi e consentendo interventi più rapidi e personalizzati.</p> <p>Infine, il progetto si concentrerà sullo sviluppo di tecnologie a basso costo e scalabili, accessibili anche in contesti a basso reddito, garantendo la privacy e la sicurezza dei dati, migliorando la cura delle condizioni croniche, dei cambiamenti cerebrali legati all'età e dello sviluppo cognitivo pediatrico.</p>
Programma di Ricerca <i>in inglese</i>	<p>This research proposal focuses on AI-enhanced multimodal neuroimaging and biomedical signal processing to study epilepsy, neurodegenerative disorders, and brain changes across the lifespan, including the elderly and children. The candidate will analyze EEG, ECOG, SEEG, and MEG data, integrating them with structural imaging (MRI, CT, DTI, DWI, etc.) for comprehensive brain connectivity analysis at structural, functional, and effective levels. Using Network</p>

	<p>Theory, causal models, and Physics-Informed Neural Networks, the candidate will develop advanced diagnostic tools, predictive algorithms for early diagnosis, seizure prediction, personalized treatments, and virtual disease models. These models will simulate disease progression and the therapy effect, providing insights into disease dynamics and personalized therapeutic strategies.</p> <p>The project will investigate brain changes in elderly and pediatric populations, focusing on cognitive decline in aging and developmental impacts in children. It aims to identify biomarkers for early intervention, preventing adverse outcomes such as cognitive decline in children at risk of neurodevelopmental disorders. The candidate will also develop advanced algorithms for signal preprocessing, including automated pipelines for noise reduction, artifact management, and real-time monitoring. Moreover, the project will explore the autonomic nervous system response to sudden events, such as seizures and critical neurological episodes, using markers like heart rate variability and skin conductance. The candidate will develop models to detect markers, improving the prediction and real-time monitoring of these events and enabling faster, more personalized interventions.</p> <p>Ultimately, the project will focus on developing low-cost, scalable technologies also accessible in low-income settings, ensuring data privacy and security, while improving care for chronic conditions, age-related brain changes, and pediatric cognitive development.</p>
Dati del progetto	Il programma di ricerca è pienamente coerente con le tematiche previste dal Programma nazionale per la ricerca (PNR) 2021-2027: Ambito 5.1 Salute con particolare riferimento alle Tecnologie per la Salute (5.1.4) Articolazione 1 (Digital Health), Articolazione 2 (Intelligenza Artificiale) ed Articolazione 7 (Dispositivi medicali).
Gruppo Scientifico-Disciplinare	09/IBIO-01 – Bioingegneria
Settore Scientifico Disciplinare	IBIO-01/A – Bioingegneria
Durata del contratto	Durata triennale, rinnovabile ai sensi dell'art 3, comma 1, lettera a) del Regolamento di Ateneo
Facoltà Dipartimentale di afferenza	Ingegneria
Referente per l'attività di ricerca	Prof. Leandro Pecchia
Sede di svolgimento delle attività	Università Campus Bio-Medico di Roma
Obiettivi di produttività <i>in italiano</i>	Gli obiettivi di produttività scientifica si sostanziano in: pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali indicizzate, partecipazioni a congressi nazionali ed internazionali come relatore, individuazione di linee di ricerca, avvio di collaborazioni scientifiche con Enti ed Istituzioni nazionali ed internazionali e realizzazione di attività nell'ambito della Terza Missione.
Obiettivi di produttività <i>in inglese</i>	The scientific productivity goals are embodied in: scientific publications in indexed international journals, participation in national and international conferences as a speaker, identification of research lines, initiation of scientific collaborations with national and international entities and institutions, and the execution of activities within the framework of the Third Mission.

Impegno didattico <i>in italiano</i>	L'impegno annuo complessivo (didattica frontale, integrativa e servizio agli studenti) è pari a 350 ore annue, di cui fino a un massimo di 80 ore di didattica frontale.
Impegno didattico <i>in inglese</i>	The total annual commitment (including lectures, supplementary teaching, and student services) amounts to 350 hours per year, of which up to a maximum of 80 hours can be for lectures.
Numero massimo di pubblicazioni	12
Conoscenze e competenze linguistiche	Inglese
Titoli	Dottorato di ricerca nell'ambito della Bioingegneria e Bioscienze o titolo equivalente, conseguito in Italia o all'estero