

**Codice Concorso: ARIC/15\_21\_PON**

<b>Regime di impegno</b>	Tempo pieno
<b>Numero dei posti</b>	1
<b>Oggetto del contratto (in italiano)</b>	Promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa digitale e resiliente dell'economia grazie all'intelligenza artificiale e alla sua applicazione per la salute e la qualità della vita, in riferimento alle seguenti traiettorie di sviluppo: e-health, diagnostica avanzata, medical devices, medicina predittiva e personalizzata.
<b>Oggetto del contratto (in inglese)</b>	To promote overcoming the effects of the crisis in the context of the COVID-19 pandemic and its social consequences and to prepare for a digital and resilient recovery of the economy through artificial intelligence and its application to healthcare and to quality of life, with reference to the following development trajectories: e-health, advanced diagnostics, medical devices, predictive and personalised medicine.
<b>Descrizione del programma di ricerca (in italiano)</b>	<p>L'obiettivo del progetto è sviluppare un sistema di intelligenza artificiale (IA) basato sul Multimodal Learning (ML), che utilizzi un paradigma di Federated Learning (FL) e che sia trasparente. Tale sistema di IA sarà il ponte necessario tra la pratica clinica corrente e la medicina personalizzata, e sarà applicato per prevedere l'esito clinico di malattie non trasmissibili, come il tumore del polmone non a piccole cellule. Il progetto individuerà biomarcatori quantitativi calcolati da dati eterogenei (es. immagini, dati EHR, ecc.) per rappresentare il fenotipo della patologia, fornendo una firma prognostica utile per implementare un trattamento personalizzato.</p> <p>L'obiettivo ora descritto affronta le tre grandi sfide attuali dell'IA nel settore della salute. La prima è conseguenza del fatto che i dati sono spesso in forma isolata. Gli approcci tradizionali di apprendimento dell'IA hanno bisogno di combinare i dati in un unico luogo, ma recenti evidenze scientifiche mostrano che il FL può diventare il fondamento dell'apprendimento di prossima generazione, essendo conforme al GDPR.</p> <p>La seconda sfida è motivata dalla cattiva prognosi associata a molte patologie. Ciò crea un senso di urgenza per l'uso dell'IA in questi campi, il che ha favorito la ricerca di diverse scienze omiche, come la genomica e la radiomica, che però hanno mostrato delle limitazioni se investigate da sole. Poiché infatti l'interpretazione dei dati clinici è multimodale per sua natura, è necessario sviluppare sistemi di supporto alle decisioni basati su ML per ottenere una rappresentazione più ricca delle informazioni disponibili in differenti modalità, progredendo verso un processo decisionale clinico più informativo e performante. Allo stesso tempo, è necessario definire metodi per spiegare le decisioni degli algoritmi per migliorare la fiducia e la trasparenza nei metodi di IA.</p> <p>La terza sfida riguarda l'individuazione di nuovi biomarcatori quantitativi che possano integrare informazioni eterogenee per descrivere il fenotipo della patologia perseguendo il paradigma della</p>

	<p>medicina 5P.</p> <p>Affrontando queste sfide, il progetto promuove la sostenibilità, l'applicazione responsabile dell'IA, l'interoperabilità e la condivisione dei dati dei pazienti all'interno dell'ecosistema dell'IA nel settore della salute, per migliorare la qualità della vita e la qualità delle cure fornite ai pazienti, rendendole più intelligenti e intelligibili. Attraverso la collaborazione con l'impresa coinvolta nel progetto sarà possibile alimentare lo sviluppo di competenze avanzate nel campo dell'IA e della medicina di precisione a vantaggio del tessuto industriale.</p> <p>Questo progetto è pienamente conforme con quanto indicato nel SNSI inerentemente all'area tematica "Salute, alimentazione, qualità della vita" per le traiettorie di sviluppo "E-health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività" e "Medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata"; è inoltre conforme all'area "Salute" del PNR.</p>
<p><b>Descrizione del programma di ricerca (in inglese)</b></p>	<p>The objective of the project is to develop an artificial intelligence (AI) system based on Multimodal Learning (ML), using a Federated Learning (FL) paradigm, ensuring fairness. This AI system will be the necessary bridge between current clinical practice and personalised medicine and will be applied to predict the clinical outcome of non-communicable diseases, such as non-small cell lung cancer. The project will make it possible to identify quantitative biomarkers calculated from heterogeneous data (e.g. images, EHR data, etc.) to represent the phenotype of the disease, providing a prognostic signature, opening up the possibility of implementing personalised treatment.</p> <p>The goal now described relates to the three major challenges that AI faces today in healthcare. The first is a consequence of the fact that data often exists in isolation. Traditional AI machine learning approaches need to combine all data in one place, but recent scientific evidence shows that FL can become the foundation of next generation machine learning, being GDPR compliant.</p> <p>The second challenge is motivated by the poor prognosis associated with many diseases. This creates a sense of urgency for the use of AI in this field, which has fostered the research of several omics' sciences, such as genomics and radiomics, which however have shown limitations when investigated alone. Indeed, since the interpretation of clinical data is multimodal by its very nature, there is a need to develop ML-based decision support systems to obtain a richer representation of the information available in different modalities, progressing towards a more informative clinical decision-making process. At the same time, it is necessary to define methods to explain algorithm decisions to improve trust and transparency in AI methods.</p> <p>The third challenge concerns the identification of new quantitative biomarkers that can integrate heterogeneous information to describe the disease phenotype pursuing the 5P medicine paradigm. By addressing these challenges, the project promotes sustainability, responsible application of AI, interoperability and sharing of patient data within the AI ecosystem in healthcare to improve the quality of life and quality of care provided to patients by making it</p>

	<p>smarter and more intelligible. Through the collaboration with the company involved in the project it will be possible to foster the development of advanced skills in the field of AI and precision medicine to the industrial tissue.</p> <p>This project is fully compliant with the SNSI thematic area “Health, nutrition, quality of life” for the development trajectories “E-health, advanced diagnostics, medical devices and minimally invasive medicine” and “Regenerative, predictive and personalised medicine” and is compliant with the “Health” area of the PNR.</p>
<b>Riferimenti al SNSI 2014-2020</b>	<p>Area Tematica: Salute, alimentazione, qualità della vita</p> <p>Traiettorie di sviluppo: (i) E-health, diagnostica avanzata, <i>medical devices</i> e mini invasività; (ii) Medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata</p>
<b>Riferimenti al PNR 2021-2027</b>	<p>Ambito 5.1: Salute</p> <p>5.1.1 Temi generali</p> <p>Articolazione 3. Implementazione dei sistemi di diagnosi, terapia e follow-up per le malattie non- trasmissibili e/o legate all’invecchiamento</p> <p>5.4.1 Tecnologie per la salute</p> <p>Articolazione 2. Intelligenza artificiale per la diagnostica di precisione, le terapie personalizzate e per l’innovazione organizzativa e gestionale dei processi sanitari (TRL&gt; 3)</p>
<b>Settore Concorsuale</b>	09/H1 – Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
<b>Settore Scientifico-Disciplinare</b>	ING-INF/05 – Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
<b>Durata del contratto</b>	Durata Triennale, rinnovabile ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera a) del Regolamento di Ateneo
<b>Facoltà Dipartimentale di afferenza</b>	Facoltà Dipartimentale di Ingegneria
<b>Responsabile Scientifico del programma di ricerca</b>	Paolo Soda
<b>Trattamento economico e previdenziale</b>	Si rimanda al Regolamento per la disciplina dei Ricercatori a tempo determinato dell’Università Campus Bio-Medico di Roma.
<b>Periodo <u>obbligatorio</u> di ricerca da 6 a 12 mesi da svolgere in impresa</b>	<p>N. mesi 6</p> <p>Denominazione dell’impresa Centro Diagnostico Italiano (CDI), Milano. Il CDI è struttura sanitaria ambulatoriale a servizio completo orientata alla prevenzione, diagnosi e cura in regime di day hospital.</p> <p>Il ruolo dell’azienda nel progetto sarà quello di fornire le infrastrutture sanitarie necessarie alla raccolta di immagini da utilizzare in modalità di federated learning, ai fini della progettazione, addestramento e validazione del sistema multimodale presentato in questo progetto.</p>
<b>Periodo <u>facoltativo</u> di ricerca da svolgere all’estero da 6 a 12 mesi</b>	Non previsto
<b>Obiettivi di produttività (in italiano)</b>	Il candidato dovrà dimostrare una produttività scientifica che consenta nell’arco dei tre anni e degli eventuali due anni successivi di raggiungere i livelli sia quantitativi che qualitativi richiesti per l’abilitazione a Professore di II fascia.

	<p>Il candidato dovrà dimostrare una crescente autonomia e visibilità nel contesto scientifico di riferimento, con particolare riferimento alla comunità internazionale.</p> <p>Il candidato dovrà dimostrare capacità di attrarre fondi di ricerca su bandi competitivi o tramite contratti con aziende pubbliche o private.</p>
<b>Obiettivi di produttività (in inglese)</b>	<p>The candidate should have a publication record that, within either the first three years or the two additional years, enables him/her to reach the quantitative and qualitative levels required to get the National Scientific Qualification as Associate Professor.</p> <p>The candidate should demonstrate a growing ability to carry out an independent research activity, as well as a visibility within the reference scientific community, with a particular emphasis on the international community.</p> <p>The candidate should demonstrate to have capabilities of research funding by competitive calls or by agreements with public or private companies.</p>
<b>Impegno didattico (in italiano)</b>	L'impegno annuo complessivo (didattica frontale, integrativa e servizio agli studenti) è pari a 350 ore annue, di cui fino a un massimo di 10 CFU di didattica frontale.
<b>Impegno didattico (in inglese)</b>	The total annual commitment (frontal teaching, supplementary teaching and student service) is 350 hours per year, with a maximum of 10 CFU in frontal teaching.
<b>Numero massimo di pubblicazioni</b>	12
<b>Conoscenze e competenze linguistiche</b>	Inglese (livello B2)
<b>Titoli di ammissione</b>	Titolo di dottore di ricerca o titolo equivalente, conseguito in Italia o all'estero, in tematiche inerenti al SSD.
<b>Titoli preferenziali</b>	Conoscenza e pregressa esperienza di ricerca in metodi e algoritmi di intelligenza artificiale per l'elaborazione delle immagini biomedicali e dei dati clinici.