



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE MEDICHE
E CHIRURGICHE

Modulo richiesta incarico di ricerca ai sensi dell'art. 22 ter legge 240/2010

TUTOR Gastone Castellani
TITOLO DEL PROGETTO DI RICERCA Generazione e validazione di immagini istopatologiche con metodiche di AI
DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA Il progetto di ricerca si colloca nell'ambito del progetto AIRC (Artificial Intelligence for Myelodysplastic Syndrome) ed è finalizzato allo sviluppo di metodologie avanzate di Intelligenza Artificiale per la generazione di dati sintetici in ambito sanitario, con particolare riferimento a immagini mediche, immagini istopatologiche e dati clinici strutturati e longitudinali. L'attività di ricerca avrà un forte carattere metodologico e riguarderà: • lo sviluppo e l'analisi di modelli matematici e computazionali per la rappresentazione di dati biomedici complessi; incluse immagini mediche e istopatologiche • l'applicazione di modelli generativi avanzati per la generazione di dati sintetici, inclusi modelli probabilistici, deep generative models e approcci basati su flussi continui (continuous normalizing flows); • l'utilizzo di tecniche di optimal transport e di generazione condizionata per preservare struttura, coerenza statistica e proprietà clinicamente rilevanti dei dati; • la generazione e l'integrazione di dati sintetici multimodali (imaging medico, istopatologia, dati clinici); • la definizione e valutazione di metriche quantitative di qualità dei dati sintetici, in termini di fedeltà statistica, utilità applicativa, robustezza, bias e tutela della privacy. Le attività si inseriranno nei flussi di lavoro del progetto AIRC e contribuiranno alle attività di benchmarking, validazione su casi d'uso clinici e sviluppo di infrastrutture federate per l'utilizzo responsabile dei dati sintetici.

SETTORE PERSONALE

UFFICIO PERSONALE NON STRUTTURATO

c/o Policlinico di Sant'Orsola, via Massarenti 9 – Pad. 11 | 40138 Bologna | Italia

Responsabile del procedimento: Luisa Romagnoli | sam.nonstrutturati@unibo.it



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE MEDICHE
E CHIRURGICHE

DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA (eventuale) in inglese

Synthetic histopathological imaging data generation with AI techniques for the AIRC project

The research project is part of the AIRC project (Artificial Intelligence for Myelodysplastic Syndrome) and focuses on the development of **advanced Artificial Intelligence methodologies for synthetic data generation in healthcare**, with particular emphasis on **medical imaging, histopathological images and structured longitudinal clinical data**.

The research activities will have a strong **methodological focus** and will include:

- development and analysis of mathematical and computational models for complex biomedical data, including medical and histopathological images
- application of **advanced generative models**, including probabilistic approaches, deep generative models and **continuous normalizing flows**;
- use of **optimal transport** and conditional generation techniques to preserve statistical structure and clinically relevant properties;
- generation and integration of **multimodal synthetic data** (medical imaging, histopathology and clinical data);
- definition and evaluation of **quantitative quality metrics** for synthetic data, addressing fidelity, utility, robustness, bias and privacy.

SETTORE PERSONALE

UFFICIO PERSONALE NON STRUTTURATO

c/o Policlinico di Sant'Orsola, via Massarenti 9 – Pad. 11 | 40138 Bologna | Italia

Responsabile del procedimento: Luisa Romagnoli | sam.nonstrutturati@unibo.it



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE MEDICHE
E CHIRURGICHE

PIANO DELLE ATTIVITÀ DEL TITOLARE DI INCARICO DI RICERCA

Il titolare dell'incarico di ricerca svolgerà le seguenti attività:

- studio della letteratura scientifica su modelli generativi, dati sintetici e imaging biomedico;
- sviluppo e implementazione di metodologie per la generazione di dati sintetici da immagini mediche, istopatologiche e dati clinici;
- analisi quantitativa e validazione dei dati sintetici mediante metriche statistiche e computazionali;
- integrazione di dati sintetici multimodali e longitudinali;
- collaborazione alle attività di benchmarking e validazione previste dal progetto;
- contributo alla redazione di deliverable di progetto, report tecnici e pubblicazioni scientifiche.

PIANO DELLE ATTIVITÀ DEL TITOLARE DI INCARICO DI RICERCA (eventuale) in inglese

SETTORE PERSONALE

UFFICIO PERSONALE NON STRUTTURATO

c/o Policlinico di Sant'Orsola, via Massarenti 9 – Pad. 11 | 40138 Bologna | Italia

Responsabile del procedimento: Luisa Romagnoli | sam.nonstrutturati@unibo.it



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE MEDICHE
E CHIRURGICHE

The researcher will carry out the following activities:

- literature review on generative models, synthetic data and biomedical imaging;
- development and implementation of methodologies for synthetic data generation from medical and histopathological images and clinical data;
- quantitative analysis and validation of synthetic data;
- integration of multimodal and longitudinal synthetic data;
- contribution to benchmarking, validation and project deliverables within the project.

SEDE PREVALENTE ATTIVITÀ DI RICERCA
Bologna-DIMEC

SETTORE PERSONALE

UFFICIO PERSONALE NON STRUTTURATO

c/o Policlinico di Sant'Orsola, via Massarenti 9 – Pad. 11 | 40138 Bologna | Italia

Responsabile del procedimento: Luisa Romagnoli | sam.nonstrutturati@unibo.it



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE MEDICHE
E CHIRURGICHE

Commissione proposta 3 Commissari + 1 Supplente	<i>Gastone Castellani</i>
	<i>Filippo Piccinini</i>
	<i>Enrico Giampieri</i>
	<i>Ivan Corazza</i>

Scheda attività assistenziale (se prevista)

ATTIVITÀ ASSISTENZIALI DEL TITOLARE DI INCARICO DI RICERCA/N. ORE SETTIMANA (max 18 ore settimanali) – DESCRIZIONE ATTIVITÀ
AZIENDA SANITARIA PRESSO CUI IL TITOLARE DI INCARICO DI RICERCA SVOLGERÀ L'ATTIVITÀ

L'impegno formale del responsabile della struttura sanitaria a far svolgere l'attività assistenziale al titolare dell'incarico è in via di acquisizione

SETTORE PERSONALE

UFFICIO PERSONALE NON STRUTTURATO

c/o Policlinico di Sant'Orsola, via Massarenti 9 – Pad. 11 | 40138 Bologna | Italia

Responsabile del procedimento: Luisa Romagnoli | sam.nonstrutturati@unibo.it