



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 di dati sintetici con metodiche di AI nell'ambito del progetto SYNTHIA
DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA <p>Il progetto di ricerca si colloca nell'ambito del progetto europeo SYNTHIA (Horizon Europe – IHI JU) 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.</p> <p>L'attività di ricerca avrà un forte carattere metodologico e riguarderà:</p> <ul style="list-style-type: none">• lo sviluppo e l'analisi di modelli matematici e computazionali per la rappresentazione di dati biomedici complessi;• 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. <p>Le attività si inseriranno nei flussi di lavoro del progetto SYNTHIA e contribuiranno alle attività di benchmarking, validazione su casi d'uso clinici e sviluppo di infrastrutture federate per l'utilizzo responsabile dei dati sintetici.</p>

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

The research project is part of the European project **SYNTHIA (Horizon Europe – IHI JU)** 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;
- 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 SYNTHIA;
- 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 SYNTHIA.

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>Claudia Sala</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