



BORSE DI STUDIO SU PROGETTI DI RICERCA FINANZIATE AI SENSI DEL DM 118 DEL 2 MARZO 2023

(Selezionare i programmi dedicati del D.M. 118/2023 indicando il numero delle borse)

M4C1 - Inv. 4.1 – PNRR n. 1 borsa_Dottorati PNRR

Il percorso di ricerca che sottende al progetto deve riguardare tematiche volte ad apportare un significativo sviluppo della conoscenza anche applicata negli ambiti di interesse del PNRR, promuovere interdisciplinarietà, adesione a reti internazionali.

La descrizione del progetto formativo della borsa di dottorato deve evidenziare quanto segue:

- Obiettivi del progetto di ricerca;
- Coerenza del corso di dottorato con gli ambiti tematici del PNRR
- Coerenza del progetto proposto con la Misura scelta (2-Dottorati PNRR) e relativa tematica.
- Impatto della ricerca proposta in relazione a uno o più dei seguenti fattori: (i) miglioramento della sostenibilità ambientale; (ii) accelerazione di processi di trasformazione digitale; (iii) promozione dell'inclusione sociale;
- Breve descrizione dell'attività formativa e di ricerca che il dottorando dovrà svolgere in coerenza con il progetto di ricerca proposto anche in considerazione dell'eventuale percorso congiunto che il dottorando beneficiario della borsa svolgerà presso il soggetto (impresa/ente) coinvolto nel percorso dottorale.
- Attività di disseminazione e comunicazione dei risultati nell'ottica di una valorizzazione dei risultati della ricerca en della tutela della proprietà intellettuale che assicuri accesso aperto al pubblico ai risultati della ricerca e ai relativi dati nel minor tempo e con il minor numero di limitazioni possibile, secondo i principi "Open science" e "Fair data".
- Garantire il rispetto dei principi orizzontali del PNRR (sostenibilità ambientale; sviluppo sostenibile; pari opportunità e non discriminazione; accessibilità per le persone disabili)

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p><i>Italiano: Tecnologie di produzione additiva per lo sviluppo di sistemi avanzati per la somministrazione di farmaci</i></p> <p><i>Inglese: Additive manufacturing technologies for the development of advanced drug delivery systems</i></p>
<p>Progetto di ricerca (max 5000 caratteri, spazi inclusi)</p>	<p><i>The project aims to explore different emerging technologies that use the additive manufacturing approach. More specifically, 3D printing techniques (e.g., FDM, direct powder/pellets extrusion, bioprinting, and DLP) and a variety of nano- and micro- fibers preparation methods (e.g., electrospinning and solution blow spinning) will be applied to manufacture innovative dosage forms for drug delivery or to engineer devices for their production and/or quality control.</i></p> <p><i>To give an example of this application, the 3D printing technologies will be used to manufacture customizable microfluidic tools. They are going to be employed to develop drug formulations in the form of micro- or nanoparticles to deliver both small molecules and biologics. The additive</i></p>



manufacturing process linked to the selection of advanced materials with unique characteristics aims to allow the scale up of innovative drug delivery systems, such as lipid and polymer based micro- and nanoparticles. Through the pharmaceutical technology characterizations, the above drug carriers will be developed to obtain personalized medical treatments based on specific medical requests.

The 3D printing techniques will be also applied to perform both directly printed individualized dosage forms (e.g., printlets, transdermal patches or vaginal rings) and/or printed devices for quality control of specific drug delivery systems.

Moreover, the 3D printing will support the implementation of innovative manufacturing processes to produce micro- and nanofibers. As an example, in our lab, we already performed preliminary studies, in which 3D printed tools have been used in the solution blow spinning technique by processing biocompatible polymers and biopolymers. Trough such technique we aim to design personalized drug delivery systems to treat specific skin disorders.

The present project fits with the aims and objectives of the DM 118/2023 and both PNRR and PNR plans. It is also following the SNSI and the European Key enabling technologies policy.

The research activity will explore innovative manufacturing technologies to produce complex pharmaceutical products and to develop personalized medical treatments by exploring advanced drug delivery systems. The availability of new platforms and strategies for drug delivery development will allow the selective direction of drugs at the site of action. A useful aspect for increasing the therapeutic efficacy of drugs and reducing their toxicity is the development of new formulation methods that result reproducible, reliable, and tunable. It also optimizes processes towards products having well defined SOP, avoiding any waste, reducing timing, material consumption, and energy use.



Referente Scientifico	Luca Casettari
<p>Breve descrizione dell'attività formativa e di ricerca</p>	<p><i>In the recent years, the Pharmaceutical Technology group at UniUrb has emerged as one of the most active groups in Italy and Europe in the exploration of additive manufacturing technologies to develop personalized drug delivery systems. Selective accumulation of drugs at the site of action accounts for one of the main objectives of the modern medicine. This is obtainable using new advanced manufacturing techniques, for the development of more effective medicines in a continuous and reproducible manner. These new strategies of drug administration will help to improve patients' compliance and to reduce side effects compared to conventional formulations, with a focus on personalized medicine. Thanks to innovative drug delivery techniques it is also possible to reduce the frequency of administration and the dose of the medicine.</i></p> <p><i>Many collaborations have been already set and active with national (Prof. Caliceti – Padua; Prof. Denora, Bari; Prof. Tosi, Modena) and international groups (Prof. Lammers – Aachen, DE; Prof. Traini – Sydney, AUS; Prof. Luciani – Berna, CH; Prof. Andrieux – Paris, FRA).</i></p> <p><i>Currently, such technological approaches have been proposed also inside the Vitality research project (PNRR – Ecosistemi dell'Innovazione – Hub&Spoke) under the Spoke 8, WP3, Tasks 3.1 and 3.2, leading by Prof. Casettari. Regional industrial partners (i.e., Meccano and Cosmob) are currently involved in the research activities. The PhD candidate will undergo a research path in which he/she will learn how to use emerging technologies in the pharmaceutical field. The candidate will be able to design experimental procedure, to perform and to characterize them, using the most scientific advanced tools. He /she will expose to an international scientific network and will learn how to organize and carry out the scientific activity in such a context.</i></p> <p><i>The PhD student will attend courses promoted in the field of specialist, interdisciplinary, and transversal training; courses promoted by the</i></p>



	<p><i>University in the field of linguistic skills, technology transfer, intellectual property, systems and processes for research and communication of research, as well as the activation of specific specialist seminars concerning the themes of innovation and sustainable development with particular reference to the processing of natural polymers for the biomedical sector.</i></p> <p><i>At the end of each year, the PhD student must present the results in front of a multidisciplinary committee/teaching board which will evaluate the progress of the research activity. During the training course, at least one publication is expected within the first year and two publications/year in the following two years. At least one participation per year in national and international conferences is also foreseen.</i></p> <p><i>The promotion of the principle of integration of the environmental component and sustainable development will be ensured, promoting, within the project, the use of biocompatible and biodegradable materials, safeguarding the use of energy and polluting organic solvents.</i></p> <p><i>The results of this research project will be relevant and innovative in the actual scenario of the drug delivery field.</i></p> <p><i>Findings will therefore be published in high-impact peer-reviewed scientific journals (preferably as green open access) and the results disseminated in pertinent and valid international conferences. If appropriate, the results will be protected by patenting. This will pave the way for two possible further developments of the project that could consist either of licensing the patent to pharmaceutical companies that could be interested, or setting up a spin-off company to further develop the system and attract more funding in view of a commercialization plan.</i></p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso impresa/ centro di ricerca/Pubblica Amministrazione</p>	
<p>Durata di permanenza in impresa/centro di ricerca/Pubblica Amministrazione del/della dottorando/a (min 6 - max 12)</p>	



Denominazione dell'impresa (ragione sociale, sede legale, legale rappresentante) / centro di ricerca/Pubblica Amministrazione	
Attività di ricerca da svolgere all'estero	<p><i>As regarding the abroad period, the stay in the international laboratory will be probably set up in the second part of the second year or at the beginning of the third year.</i></p> <p><i>This will allow to refine knowledge both in terms of additive manufacturing techniques and advanced methods of characterizations. We will explore the possibilities to perform both in vitro and in vivo experiments.</i></p> <p><i>The international partner, which will host the PhD student, will be selected over the actual collaborative network of the colleagues in the pharmaceutical science field.</i></p> <p><i>During the selection, priority will be done to that partner which will guarantee a major compliance and appropriate facilities for the better performance of the research activities. Moreover, we will take into consideration the availability/current affiliation of the colleague over the next 2/3 years' time. For all these considerations we are proposing a list of potential collaborations.</i></p>
Durata della permanenza (min 6 - max 12 mesi nell'arco del triennio, anche non continuativi)	6-9 mesi
Denominazione dell'istituzione ospitante	<p><i>Potential partners:</i></p> <p><i>Prof. Dimitrios Lamprou – Queen's Univeristy of Belfast;</i></p> <p><i>Prof. Abdul Basit – UCL London;</i></p> <p><i>Prof. Twan Lammers – Aachen University;</i></p> <p><i>Prof. Daniela Traini – Macquarie University;</i></p> <p><i>Prof. Paola Luciani – University of Berna.</i></p> <p><i>Prof. Ketan D. Patel - St. John's University, Queens, United States</i></p>

Per i dottorati dedicati alle transizioni digitali e ambientali il percorso dottorale dovrà prevedere un periodo di studio e ricerca presso imprese o centri di ricerca, anche non continuativi, nell'arco del triennio.

Per i dottorati per la PA il percorso dottorale dovrà prevedere un periodo di studio e ricerca presso imprese, centri di ricerca o PA. Per i dottorati per il patrimonio culturale il percorso dottorale dovrà prevedere un periodo di studio e ricerca presso imprese, centri di ricerca o PA inclusi musei, istituti del Ministero della Cultura, archivi, biblioteche.

Solo per i dottorati PNRR il periodo di studio e ricerca presso imprese o centri di ricerca è facoltativo.



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Si dichiara che il progetto è:

- coerente con obiettivi e finalità del Regolamento (UE) 2021/241, con la strategia generale e la Scheda di dettaglio della Componente del PNRR;
- orientato al conseguimento dei risultati misurati in riferimento a milestone e target eventualmente assegnati all'Investimento nei termini stabiliti dal Piano;
- conforme al principio "*non arrecare un danno significativo*" (DNSH) ai sensi dell'art. 17 del regolamento (UE) 2020/852 in coerenza con gli orientamenti tecnici predisposti dalla Commissione europea (Comunicazione della Commissione europea 2021/C58/01);
- idoneo ad affrontare e colmare le disuguaglianze di genere;
- a sostegno della partecipazione di donne e giovani, anche in coerenza con quanto previsto dal decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 (c.d. Decreto Semplificazioni), modificato dalla legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108, relativamente alla gestione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Urbino,

FIRMA DEL COORDINATORE

FIRMA DEL DOCENTE PROPONENTE/RESPONSABILE SCIENTIFICO