



1506  
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI URBINO  
CARLO BO



Cofinanziato  
dall'Unione europea



## CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN

### RESEARCH METHODS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

#### ANNO ACCADEMICO 2024/2025 - CICLO XL

#### PROGETTO DI DOTTORATO INNOVATIVO CON CARATTERIZZAZIONE INDUSTRIALE

#### BORSE DI STUDIO FINANZIATE DALLA REGIONE MARCHE-PR Marche FSE+ 2021-2027 Asse 4 OS 4a

Programmazione: Fondo Sociale Europeo Plus

Asse: Giovani

Obiettivo specifico

ESO4.1. Migliorare l'accesso all'occupazione e le misure di attivazione per tutti

**TITOLO DEL PROGETTO:** Sviluppo di piattaforme formulative per la veicolazione mirata dei farmaci attraverso l'impiego di sistemi nano e micro-particellari

**REFERENTE SCIENTIFICO:** Prof. LUCA CASETTARI

L'impiego di particelle a base lipidica (LNP) per la veicolazione di vaccini ha aperto la strada all'utilizzo di sistemi nanometrici di tipo colloidale per la veicolazione sito specifica dei farmaci. La possibilità di creare piattaforme di delivery per il direccionamento di principi attivi di diversa natura (e.g. small molecules o biologics), contestualmente alla possibilità di standardizzarne e scalarne la produzione industriale, ha attirato l'attenzione delle aziende farmaceutiche sia a livello nazionale che internazionale.

L'obiettivo di questo progetto è quello di creare una libreria di formulazioni (e.g. nano, micro, nano-in-micro) impiegando un approccio Quality by Design (e.g. DoE), che utilizzi diverse tipologie di eccipienti (e.g. lipidi, biopolimeri, inorganici) e processi di produzione (e.g. microfluidica, impingement jet mixing, spray drying e spray freeze drying). Inoltre, verrà testato un approccio di delivery biomimetico che sfrutterà l'ingegnerizzazione di vescicole presentanti in superficie proteine capaci di riconoscere target patologici sito specifici. Dopo opportuna caratterizzazione chimico-fisica e valutata la stabilità delle forme di dosaggio ottenute, la biocompatibilità e l'efficacia delle formulazioni più promettenti verranno testate su sistemi organ-on-chip. Tali device verranno ingegnerizzati e prodotti attraverso la tecnologia di stampa 3D, sia per quanto riguarda modelli intestinali e/o del sistema nervoso centrale.

Gli obiettivi del progetto sono principalmente rivolti allo sviluppo di un network regionale capace di integrare l'esperienza del mondo accademico con quella industriale per quanto concerne la fabbricazione di sistemi di delivery per la veicolazione mirata dei farmaci.

Per raggiungere questo obiettivo verranno coinvolti due Cluster Tecnologici regionali, E-LIVING (i.e. Salute) e MARCHE MANUFACTURING (i.e. Additive manufacturing), e due aziende (i.e. Angelini Pharma e Meccano). I due partner industriali hanno già collaborato con il Prof. Casettari sia all'interno della piattaforma MARCHEBIOBANK (i.e. Angelini Pharma) che VITALITY (i.e. Meccano).

Le competenze di entrambi i settori saranno utili per consolidare la struttura regionale e rafforzeranno le basi per lo sviluppo di future collaborazioni con le altre aziende della Regione Marche.

Il/la dottorando/a avrà la possibilità di seguire un percorso triennale che lo/la porterà a sviluppare conoscenze specifiche in materia di tecnologia formulativa, scienza dei materiali e additive manufacturing. Inoltre, in ambito industriale potrà acquisire competenze trasversali, altamente



1506  
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI URBINO  
CARLO BO



Cofinanziato  
dall'Unione europea



formative quali i processi di GMP, di sostenibilità e di scale up industriale, oltre agli aspetti ingegneristici e di quality by design (QbD).

Nello specifico i partner di questo progetto, Università di Camerino, la Queen's University Belfast le aziende ed i Cluster, metteranno a disposizione le proprie competenze tecnologiche, ingegneristiche ed industriali, atte a sviluppare diverse piattaforme formulative per il rilascio di farmaci e a consolidare le soft e hard skills del/la candidato/a.

Il Prof. Casettari sta da tempo focalizzando le sue ricerche sullo sviluppo di sistemi di drug delivery innovativi, dimostrandone l'efficacia a livello biologico, sia in culture cellulari 2D che 3D (e.g. Organ-on-Chip). Verranno impiegate tecnologie di fabbricazione emergenti quali la microfluidica (e.g. IJM), l'atomizzazione (e.g. SFD) e l'additive manufacturing (e.g. FDM/SLA).

Al terzo anno il/la dottorando/a dovrà svolgere un periodo di 6 mesi presso i laboratori della Queen's University Belfast.