

Borsa di Studio finanziata da fondi PNRR ex D.M. 118 del 02/03/2023

**Missione 4,
componente 1,
linea di
investimento 4.1**

Dottorati PNRR

Tematica di Ricerca

Progettazione e validazione di dispositivi per il miglioramento dei risultati dei trapianti

English version

Design and validation of devices to improve transplant outcomes

Dottorato di Ricerca

ITALIANO: **Terapie Avanzate e Farmacologia Sperimentale**

ENGLISH: **Advanced Therapies and Experimental Pharmacology**

Tipologia di Impresa e mesi frequenza obbligatoria (se previsto)

NA

Mesi frequenza obbligatoria all'estero

Mesi 6 (min 6 max 18)

Obiettivi generali della ricerca

I trapianti di tessuto sono da tempo diventati una pratica consolidata nella medicina rigenerativa, ossia quella branca della medicina che intende sostituire parti di organi e tessuti malfunzionanti o patologici con altri, sani, provenienti da donatori cadaveri o viventi. Nonostante i successi, il numero dei trapianti non è ancora sufficiente a colmare la richiesta da parte di chirurghi e pazienti e in alcune parti del mondo, inclusa l'Europa, il *gap* tra domanda e offerta è ancora molto elevato. A questo, si aggiungono modalità di *delivery* dei tessuti non sempre ottimali, che rischiano di vanificare le sofisticate preparazioni effettuate dalle banche dei tessuti e, cosa più importante, il prezioso dono che è stato fatto dai donatori.

Scopo del Progetto è pertanto: 1) sviluppare o validare tessuti completamente sintetici o ibridi (i.e., chimere, con presenza di porzioni sintetiche insieme a tessuto umano) per valutarne *feasibility*, mantenimento della funzione originaria del tessuto (i.e., omologia) o addirittura un *gain of function*; 2) sviluppare/validare dispositivi medici in grado di effettuare sia il trasporto del tessuto dalla banca dei tessuti al centro ospedaliero sia il delivery ottimale del tessuto da parte del chirurgo, senza perdita della qualità delle caratteristiche del tessuto medesimo (per esempio, vitalità cellulare). Verranno effettuate analisi istologiche, molecolari e analisi biochimiche dei marcatori per verificare il mantenimento delle caratteristiche peculiari del tessuto stesso. Nel caso dei tessuti sintetici o ibridi, verrà valutato se le caratteristiche siano simili (o quanto diverse) a quelle del *GOLD STANDARD*, ossia il tessuto umano equivalente, se ne vengano mantenute funzioni omologhe o se addirittura ci sia un *gain of function* conseguente all'introduzione della porzione sintetica. Nel caso dello sviluppo/validazione di dispositivi medici in grado di migliorare e/o facilitare il trasporto del tessuto e l'intervento chirurgico stesso, verranno effettuate delle simulazioni su modelli *ex vivo* o *in vivo* su modelli animali per verificare l'appropriatezza della strategia proposta e del dispositivo sotto esame.

Contestualmente allo sviluppo del Progetto si prevedono cicli di formazione su temi funzionali avanzati e temi trasversali (soft skills) grazie al percorso formativo del Dottorato di Ricerca in Terapie Avanzate e Farmacologia Sperimentale e dello IUSS Ferrara. La ricerca prevede 6 mesi all'estero per perfezionare le conoscenze confrontandosi con realtà scientifiche internazionali.

English version

Tissue transplantation is a consolidated practice in regenerative medicine, i.e., the branch of medicine that aims to replace parts of organs and tissues with healthy tissues/organs obtained from cadaveric or living donors. Despite the successes, the number of transplants is still not sufficient to fill the demand and in some parts of the world, including Europe, the gap between supply and demand is still very high. Moreover, tissue delivery procedures need to be optimized as critical steps that may be risky and detrimental for the tissues prepared and processed by tissue banks.

The aim of the Project is therefore: 1) to develop or validate synthetic or hybrid tissues and evaluate their feasibility, their ability to maintain the original function of the tissue (i.e., homology) or a gain of function; 2) to develop or validate medical devices to be used for the transport of the tissue from the tissue bank to the hospital centre and from the surgery to the tissue bank, and assess their ability in maintaining the quality and features of the tissue (e.g. cell viability). Histological, molecular, and biochemical analyses will be carried out to verify the maintenance of the specific characteristics of the tissue. In the case of synthetic or hybrid materials, it will be assessed whether the characteristics are similar or different to the GOLD STANDARD (i.e., the equivalent human tissue). In the case of the development/validation of medical devices capable of improving and/or facilitating tissues transport, simulations will be performed on *ex vivo* models or on *in vivo* animal models to verify the suitability of the proposed strategy and device.

During the Project there will be cycles of advanced training on relevant scientific topics and soft skills organized in the frame of the training course of the Research Doctorate in Advanced Therapies and Experimental Pharmacology and of the IUSS Ferrara. The research will include 6 months abroad to refine knowledge by facing the international scientific community.

Impatto 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

Il Progetto è coerente con la tematica PNRR "Diagnostica e terapie innovative nella medicina di precisione", in quanto mira a contribuire all'identificazione di nuove strategie terapeutiche e tecnologie innovative basate su tessuti sintetici/ibridi e sviluppare/validare dispositivi medici nell'ambito dei trapianti di tessuto, incrementando così le conoscenze e le opzioni per il paziente nell'ambito della cura e della prevenzione.

I risultati della ricerca proposta avranno inoltre un impatto nei seguenti ambiti: 1) miglioramento della sostenibilità ambientale: intesa come un miglioramento della qualità di vita e dello stato di salute del paziente cui seguirà un calo della pressione nelle strutture ospedaliere e riduzione del carico sugli ecosistemi sociali e sanitari; 2) promozione dell'inclusione sociale: intesa come una nuova visione e gestione del paziente che si vedrà incluso nella società secondo il principio dell'uguaglianza.

Questa progettualità si inserisce nella visione olistica One Health, basata sull'integrazione di discipline diverse secondo un modello che tiene conto dei rischi connessi a fattori di origine ambientale ed antropica oltre che a fattori biologici individuali.

English version

The Project is in line with the PNRR topic "Diagnostics and innovative therapies in precision medicine", with the aim of contributing to the identification of new therapeutic strategies and innovative technologies based on synthetic/hybrid scaffolds with enormous potential in the field of tissue transplantation, thus increasing knowledge and options for the patient in the field of treatment and prevention.

The results of the proposed research will impact in the following areas: 1) improvement of environmental sustainability: in terms of improvement in patients' quality of life and independence, which will be followed by a decreased pressure on hospitals and reduction of the related socioeconomical burden; 2) promotion of social inclusion: a new "vision" of patients will allow their social inclusion according to the principle of equality, reducing inequities related to the disease and other determinants.



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



**Università
degli Studi
di Ferrara**

Overall, this Project is part of the One Health holistic vision, based on the integration of different disciplines according to a model that considers and integrates the risks associated with environmental, anthropic, and individual biological factors.