



## **PROPOSTA TESI di II LIVELLO**

### **Ingegnerizzazione secondo un approccio *green* di *patch* paziente-specifici per il trattamento personalizzato delle ulcere croniche**

L'incremento dell'incidenza delle ferite croniche registrato nel mondo occidentale negli ultimi anni costituisce un impegno sempre più gravoso per il Sistema Sanitario Nazionale e rappresenta un dato allarmante per la società. Ogni anno, infatti, questa patologia interessa un numero di pazienti molto elevato anche a causa del diffondersi di fattori concomitanti (diabete e obesità) e all'aumento della durata media della vita. Inoltre, il trattamento avanzato delle ferite croniche richiede cospicui investimenti in termini di risorse umane ed economiche al fine di garantire ai pazienti la necessaria assistenza sanitaria, ospedalizzazione e cure. Data l'entità e l'importanza del risvolto sull'economia e sulla qualità della vita dei pazienti affetti da ulcere croniche, lo studio di dispositivi multifunzionali è oggi un tema di elevato interesse per la comunità scientifica. Sostanziali avanzamenti sono stati ottenuti con lo sviluppo di medicazioni intelligenti, ovvero sistemi capaci di trattare il tessuto danneggiato tramite il rilascio localizzato di agenti terapeutici e, contemporaneamente, ricreare il microambiente adatto a favorirne la rigenerazione. Tuttavia, nonostante gli sforzi volti all'ingegnerizzazione di *wound dressings* attivamente partecipi al processo di guarigione dell'ulcera, non è stato ancora possibile identificare una formulazione ideale a causa delle difficoltà riscontrate nell'adattare dispositivi commerciali alle necessità del singolo paziente. In particolare, i principali limiti consistono nell'impossibilità di controllare le cinetiche di rilascio del contenuto terapeutico e di adattare i formati standard dei *wound dressings* commerciali alla morfologia altamente irregolare del letto della ferita.

In questo contesto, **l'obiettivo di questa tesi sperimentale è quello di ingegnerizzare un *wound dressing* a misura di paziente promuovendo l'utilizzo di processi *green* e la transizione da un approccio *one-size-fits-all* ad un approccio di medicina personalizzata (Fig. 1).**

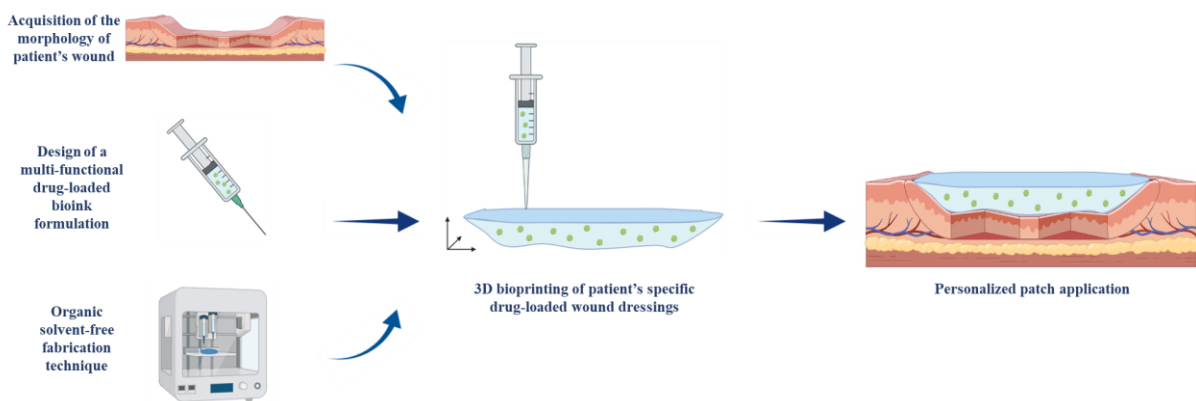
A partire da formulazioni a base di poliuretani anfifilici (PU) già studiate in termini di sistemi di rilascio di farmaci altamente versatili, il lavoro proseguirà con una riformulazione delle stesse in ottica *green*. In particolare, i PU sintetizzati verranno dapprima funzionalizzati mediante processi *environmental-friendly* per esporre gruppi funzionali sensibili all'irraggiamento con luce nello spettro del visibile. Successivamente, le formulazioni a base di poliuretani funzionalizzati verranno caratterizzate da un punto di vista fisico-chimico, reologico e biologico in accordo alla normativa ISO 10993-5. La formulazione ottimizzata verrà poi utilizzata come inchiostro per la fabbricazione di *wound dressings* mediante



**Politecnico  
di Torino**

Department  
of Mechanical and  
Aerospace Engineering

l'utilizzo di tecniche *organic solvent-free* (ad esempio, 3D bioprinting). L'ottimizzazione del processo di stampa inizierà con l'estrusione di semplici strutture costruite in ambiente CAD per giungere alla stampa di volumi che replichino la cavità dell'ulcera. Infine, la biocompatibilità del *patch* e la sua capacità di ridurre l'infiammazione e promuovere la rigenerazione tissutale verrà verificata *in vitro* mediante l'utilizzo di colture cellulari 2D e/o sistemi 3D.



**Figura 1.** Rappresentazione schematica del processo di ingegnerizzazione di un *wound dressing* a misura di paziente per il trattamento avanzato delle ulcere cutanee croniche.

**Requisiti:** max. 2 esami alla laurea

**Sede e durata della tesi:** Biomedical Lab di Alessandria, marzo – dicembre 2022

**Contatti:** Prof. Gianluca Ciardelli – [gianluca.ciardelli@polito.it](mailto:gianluca.ciardelli@polito.it)

Dr. Rossella Laurano – [rossella.laurano@polito.it](mailto:rossella.laurano@polito.it)

Dr. Monica Boffito – [monica.boffito@polito.it](mailto:monica.boffito@polito.it)