**Oggetto dell’attività della borsa di ricerca: Studio e sviluppo di dispositivi biomedicali**

Il presente progetto di ricerca si inserisce nell'ambito dello sviluppo di tecnologie assistive avanzate per migliorare l'autonomia e la qualità della vita di persone con gravi disabilità motorie. L'obiettivo generale è l'avanzamento del progetto "ReMovAble", focalizzato sulla progettazione di un esoscheletro di mano a basso costo, ibrido rigido-morbido, destinato specificamente a persone con tetraplegia, per supportarle nelle attività della vita quotidiana.

Partendo da un design esistente basato su elementi strutturali flessibili e giunti cedevoli, il progetto mira a sviluppare un prototipo avanzato, introducendo soluzioni innovative. In particolare, si investigherà e implementerà l'uso di leghe metalliche a memoria di forma (SMA) superelastiche (SE) per realizzare un sistema di trasmissione tramite cavo Bowden con capacità *self-sensing* (auto-monitoraggio dello stato) e *self-limiting* (auto-limitazione passiva della forza), mimando la funzionalità protettiva dei tendini biologici. Grande attenzione sarà dedicata alla progettazione meccanica e alla selezione dei materiali più idonei.

Il progetto si avvale della collaborazione strategica con l'Unità Spinale della Clinica di Riabilitazione di Montecatone, per il supporto nella valutazione delle scelte tecniche e per la validazione funzionale e clinica del prototipo finale direttamente con i pazienti.

Il borsista selezionato sarà responsabile dello sviluppo ingegneristico del nuovo prototipo e contribuirà attivamente alle seguenti attività principali:

* **Progettazione Meccanica (CAD):** Sviluppo del design di nuovi componenti e riprogettazione ottimizzata di elementi esistenti dell'esoscheletro utilizzando il software PTC Creo.
* **Selezione/fabbricazione Componenti:** Individuazione e scelta di componenti commerciali. Prototipazione rapida tramite stampa 3D dei componenti custom. Scelta dei materiali polimerici per stampa 3D e metallici (incluse le leghe SMA) idonei per l'applicazione.
* **Modellazione e Simulazione (FEM):** Creazione di modelli agli elementi finiti e conduzione di simulazioni utilizzando il software ANSYS per analizzare il comportamento di materiali polimerici (inclusi iperelastici e da stampa 3D) e delle leghe SMA; esecuzione di analisi statiche e dinamiche flessibili (*flexible dynamic analysis*).
* **Analisi e Ottimizzazione:** Utilizzo del software MATLAB come strumento di supporto alla progettazione, al dimensionamento e all'ottimizzazione dei componenti e del sistema.
* **Testing Sperimentale:** Realizzazione di un setup per la verifica sperimentale delle funzionalità del sistema di trasmissione basato su cavo Bowden in SMA superelastica implementato nell’esoscheletro.
* **Coordinamento Tecnico:** Gestione degli aspetti tecnici del progetto, interfacciandosi con studenti e supervisori responsabili dello sviluppo delle parti elettroniche e dei sistemi di controllo (es. basati su segnali EMG ).
* **Disseminazione Scientifica:** Contributo alla stesura e pubblicazione dei risultati della ricerca in riviste scientifiche di alto profilo.

In parallelo a questa attività principale, potrà essere richiesto aiuto allo sviluppo di tematiche affini a quelle precedentemente specificate.