ASSEGNO DI COLLABORAZIONE ALLA RICERCA

Settore disciplinare ICAR08 - Scienza delle Costruzioni

**COMPUTATIONAL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION ABOUT THE INSERTION OF STRETCHABLE AND FLEXIBLE 3D MICROELECTRODE ARRAYS**

**STUDIO DELL’INSERZIONE DI ARRAY DI MICROELETTRODI 3D ESTENSIBILI E FLESSIBILI ATTRAVERSO SIMULAZIONI NUMERICHE E PROVE SPERIMENTALI**

Tutor Prof. Stefano de Miranda

## Progetto di Ricerca

Il progetto di ricerca si focalizza sullo studio sistematico di array di microelettrodi (MEAs), mediante l’impiego sinergico di modellizzazione analitico/numerica e prove sperimentali. In particolare, il progetto di ricerca proposto prevede l’impiego combinato di:

1. Prove sperimentali con il microscopio a forza atomica (AFM) finalizzate alla caratterizzazione delle proprietà meccaniche ed elettriche dei MEAs in diverse configurazioni.
2. Modellazione analitico/numerica dei MEAs e degli esperimenti effettuati con AFM per la caratterizzazione.

Il candidato approfondirà dettagliatamente diversi aspetti avanzati riguardanti la modellazione numerica e le tecniche sperimentali AFM nel contesto dei MEAs.

Il candidato svilupperà conoscenze relative all’utilizzo avanzato di AFM per la caratterizzazione dei microelettrodi. Il candidato svilupperà conoscenze relative all’utilizzo avanzato di software di modellazione ad elementi finiti, e dovrà implementare routine per il post-processamento dei dati numerici e sperimentali. La ricerca richiederà conoscenze approfondite relative alla Meccanica dei Solidi e delle Strutture, ed alla Meccanica Computazionale.

Durante lo svolgimento del programma di ricerca, il candidato sarà invitato ad interagire con componenti di gruppi di ricerca nazionali ed internazionali. Egli sarà anche invitato, con scadenze periodiche, ad esporre i risultati raggiunti.

## Piano di Attività

L’obiettivo del progetto è sviluppare modelli predittivi basati sull’impiego combinato di modellazione agli elementi finiti e tecniche sperimentali finalizzati alla caratterizzazione meccanica ed elettrica di array di microelettrodi tridimensionali.

È prevista la progettazione ed esecuzione di esperimenti mirati per testare l’inserzione dei microelettrodi. L’indagine sarà svolta con un microscopio a forza atomica e si concentrerà sugli stati tensio-deformativi a cui i sensori sono sottoposti durante l’inserzione in un tessuto o in una cultura cellulare. Durante le prove sperimentali, verrà monitorata la conduzione elettrica dei sensori, al fine di valutarne i limiti operativi di utilizzo.

Il candidato procederà alla simulazione numerica della risposta meccanica del microelettrodo, così come delle prove sperimentali. Grazie ai dati ottenuti sperimentalmente, sarà dunque possibile calibrare modelli semplificati che relazionino la risposta meccanica dei microelettrodi sottoposti a inserzione ed i metodi di fabbricazione ed applicazione al fine di ottenere una stima dei limiti operativi e migliorarne le prestazioni.