

**Titolo dell'attività:****Caratterizzazione elettromagnetica a onda millimetrica di tessuti biologici e di antenne indossabili**

**Tutor:** Prof. Alessandra Costanzo

**Piano di formazione**

L'attività di ricerca si inquadra nel settore dell'"elettronica epidermica" ovvero di sistemi wireless comprendenti sensori, front-end radio ed antenne per la realizzazione di sistemi di tracciamento wireless di parametri vitali. In questo caso il progetto della parte radiante deve essere effettuato tenendo conto dell'ambiente circostante ed in particolare del comportamento dispersivo dei tessuti biologici vicini all'antenna stessa. Il progetto consiste nello sviluppo di metodologie analitiche e basate su analisi elettromagnetica per la caratterizzazione a larga banda ed a onda millimetrica (nella banda 28 - 38 GHz) dei materiali che interagiscono con dispositivi indossabili e/o impiantabili.

Una prima fase sarà dedicata alla messa a punto di modelli elettromagnetici dei tessuti interessati per ricavare le caratteristiche dielettriche e di conducibilità su tutta la banda d'interesse.

In una seconda fase verranno studiate tipologie di antenne multi-banda o a larga banda compatibili adatte ad essere in prossimità dei tessuti caratterizzati nella prima fase. In questo ambito sarà necessario non solo selezionare tipologie di antenne miniaturizzate ed indipendenti dai tessuti con cui saranno in contatto, ma anche la scelta dei loro substrati, il più possibile flessibili ed adattabili.

Nella terza fase si prevede la realizzazione di prototipi delle soluzioni più promettenti e la loro caratterizzazione sperimentale.

Scopo finale del progetto sarà l'utilizzo di tali antenne per la ricezione wireless dell'energia sufficiente ad attivare la comunicazione radio tra il sistema indossato ed un sistema remoto di telemetria.

**Obiettivi formativi:**

Formazione di un/una ricercatore/trice esperto/a nel settore della simulazione elettromagnetica di componenti e antenne a onda millimetrica. In aggiunta a ciò l'assegnista maturerà una significativa esperienza nelle metodologie di progetto di antenne che devono operare in ambienti complessi che influiscono in maniera significativa sulle loro prestazioni.

**Programma dell'attività di formazione:**

Il progetto formativo che si accompagna al progetto di ricerca descritto ha quattro obiettivi principali:

- 1 - fornire competenze riguardo la caratterizzazione sperimentale di materiali che mostrano un comportamento fortemente dispersivo rispetto alla frequenza di utilizzo;
- 2 - fornire competenze sia specifiche che d'insieme circa i modelli e le tecniche di simulazione numerica di sistemi elettromagnetici complessi;
- 3 - fornire competenze relative alle problematiche di funzionamento di dispositivi a onda millimetrica miniaturizzati.

4 - fornire competenze circa l'organizzazione e la stesura di report tecnici e articoli su riviste scientifiche internazionali.

L'attività formativa relativa agli obiettivi di cui sopra sarà sviluppata come segue:

1. Acquisizione di esperienza nella simulazione elettromagnetica di materiali e di antenne ed analisi dello stato dell'arte.
2. Studio della letteratura riguardante le proposte più promettenti nel campo delle onde millimetriche
3. Sviluppo di nuove topologie d'antenne miniaturizzate e loro caratterizzazione in ambienti circostanti complessi come i tessuti biologici.

Nel corso dell'attività l'assegnista terrà mensilmente seminari volti alla presentazione dei risultati intermedi ottenuti durante lo sviluppo della ricerca. L'assegnista collaborerà alla esecuzione del lavoro tecnico, alla stesura dei rapporti tecnici che descrivono lo stato di avanzamento del progetto e alla proposta e stesura di articoli per possibili pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali.