

Tipologia e durata dell'assegno : Assegno Annuale Autofinanziato

Titolo dell'attività:

Progetto di architetture radianti avanzate per applicazioni di trasmissione wireless di potenza
Advanced radiating architectures design for wireless power transfer applications

Tutor e SSD: Prof. Diego Masotti (ING-INF/02)

Il Progetto di Ricerca:

L'attività proposta verrà svolta nell'ambito dei progetti PRIN 2017 WPT4WID, acronimo di "Wireless Power Transfer for Wearable and Implantable Devices, e H2020 NANO-EH, acronimo di "NANOMATERIALS ENABLING SMART ENERGY HARVESTING FOR NEXT-GENERATION INTERNET-OF-THINGS".

Lo scopo della attività sarà quello di progettare soluzioni avanzate di sistemi radianti a microonde/onda-millimetrica per l'efficace trasmissione di potenza a dispositivi indossabili/impiantabili privi di batteria o con batterie ricaricabili. A tale scopo verranno progettate soluzioni innovative di array basati sulle diversità di frequenza degli elementi radianti, al fine di aggiungere proprietà di focusing all'array. Grande attenzione sarà dedicata al layout dell'array, al fine di avere soluzioni compatte ma allo stesso tempo efficienti e in grado di garantire spot di illuminazione definiti. Inoltre, verrà investigato anche l'impiego di materiali ferroelettrici per la realizzazione dei sistemi radianti in oggetto al fine di sfruttarne le proprietà di sintonizzazione, così da ottenere sistemi radianti riconfigurabili elettricamente. La caratterizzazione elettromagnetica dei prototipi realizzati costituirà una parte importante della attività: data la complessità dei sistemi radianti, queste misure richiederanno l'impiego di una Software Defined Radio e di spazi opportuni.

Il piano delle attività

L'attività di ricerca consiste inizialmente nel progettare elettromagneticamente array a diversità di frequenza dotati di opportuni gradi di simmetria (ad es. circolare) operanti inizialmente a microonde (es. 2.45 GHz) e tali da occupare un'area pari ad un foglio A4 (per semplicità di realizzazione presso fornitori esterni). A seguito della realizzazione e della misura dei prototipi realizzati a microonde, si passerà alla progettazione del layout più promettente anche ad onda millimetrica (es. 24 GHz). Questa fase di progetto vedrà al suo interno anche una importante e complessa fase di caratterizzazione elettromagnetica dei prototipi realizzati: la complessità risiede nella difficoltà di alimentazione di un array con diversità di frequenza e nel necessario impiego di una Software Defined Radio per tale controllo. A valle di tutto ciò, una seconda fase di progetto cercherà di dotare gli array realizzati di proprietà di riconfigurazione: ad esempio, mediante l'inserimento nei rami di alimentazione delle antenne di capacità interdigitate su substrato ferroelettrico per aggiungere la proprietà di scansione del fascio

Per lo svolgimento di tutte le attività previste, saranno necessarie conoscenze sull'impiego di strumenti di simulazione elettromagnetica, come pure l'impiego di un Vector Network Analyzer (per la misura dei parametri di scattering), di uno Spectrum Analyzer (per la misura del diagramma di radiazione delle antenne) e di una Software Defined Radio (per il pilotaggio dei vari rami dell'array).

Piano di formazione

Il piano delle attività include anche un programma di formazione, il cui obiettivo è il consolidamento e l'affinamento delle conoscenze sulle tematiche di progetto di array a diversità di frequenza di nuova generazione.

La formazione sarà attuata secondo le seguenti modalità:

- a. interazione stretta dell'assegnista con il tutor ed il gruppo del laboratorio d'antenne e di radio frequenza che conta anche di un gruppo di studenti di dottorato dedicati a temi affini.
- b. partecipazione a tutorial e seminari su temi pertinenti l'attività di ricerca organizzati all'interno dei progetti PRIN e NANO-EH
- c. partecipazione a corsi inseriti nei programmi di Scuole di Dottorato
- d. partecipazione a conferenze internazionali del settore

La/il candidata/o sarà invitata/o a tenere seminari periodici all'interno del gruppo di ricerca UniBo al fine di illustrare i progressi della sua esperienza scientifica e della sua attività, ma soprattutto parteciperà e contribuirà ai periodici meeting organizzati nell'ambito dei progetti PRIN e NANO-EH.