

Tipologia e durata dell'assegno : Assegno Annuale Autofinanziato

Titolo dell'attività:

Diversità temporale e di frequenza applicate ad architetture radianti avanzate operanti in ambienti indoor

Time- and frequency-diversity applied to advanced radiating architectures operating in indoor scenarios

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

Il Progetto di Ricerca:

L'attività proposta verrà svolta nell'ambito dei progetti PRIN 2022 INSIDE-NEXT, acronimo di **"INdoor Smart Illuminator for Device Energization and NEXt-generation communicaTions"**.

Lo scopo della attività sarà quello di progettare soluzioni avanzate di sistemi radianti a microonde/onda-millimetrica per l'efficace trasmissione di segnale per scopi di comunicazione, ma soprattutto di potenza per garantire la autonomia energetica di dispositivi wireless disposti in maniera casuale in un ambiente indoor. A tale scopo verranno progettate soluzioni innovative di array basati sull'uso combinato della diversità temporale (ossia controllo della fase ON delle antenne) e sulla diversità di frequenza (ossia frequenze leggermente diverse degli elementi radianti). Questi ulteriori gradi di libertà nella sintesi di array garantisce un aumentato livello di riconfigurabilità delle schiere stesse.

Grande attenzione sarà dedicata al layout dell'array, al fine di avere soluzioni compatte che offrano il giusto compromesso tra la definizione dello spot di illuminazione e la semplicità della rete di alimentazione. 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 progetto elettromagnetico di array che sfruttano la diversità combinata tempo-frequenza operanti a microonde (es. 2-3 GHz) caratterizzate dalla semplicità topologica, al fine di poterle realizzare con rame adesivo e poterle quindi caratterizzare in laboratorio. A seguito della realizzazione e della misura dei prototipi realizzati a microonde, si passerà alla progettazione della/e soluzione/i più promettente/i anche ad onda millimetrica (es. 24-28 GHz). In entrambi i range di frequenza sarà importante lo svolgimento di una 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.

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 tempo-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 del progetto PRIN INSIDE-NEXT.
- 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 del progetto PRIN INSIDE-NEXT.