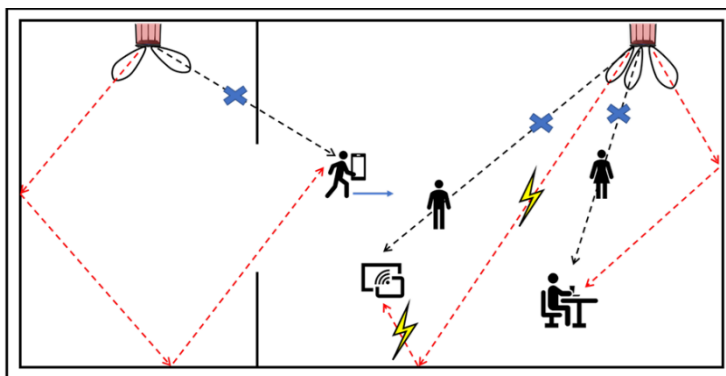


## Progetto di ricerca: "Modelli a raggi per il deployment ottimo in ambiente indoor di illuminatori smart per energizzazione di dispositivi e radiocomunicazione"

L'attività riguarderà lo studio delle prestazioni di sistemi d'antenna del tipo "Time-Modulated Arrays" (TMA) e "Frequency Diverse Arrays" (FDA) in ambiente di propagazione realistico e in presenza di multipath. Le prestazioni saranno investigate tramite l'uso di simulatori deterministici a raggi (ray-tracing) nei quali saranno integrati gli array TMA e FDA progettati in collaborazione con il gruppo di antenne. Le realizzazioni prototipali di tali arrays saranno testate tramite misure in varie tipologie di ambienti indoor, al fine di validare le previsioni del modello ray tracing. Infine, l'ultima parte dell'attività verterà lo studio di linee guida per il deployment in ambiente indoor di illuminatori del tipo TMA e FDA al fine di realizzare in maniera ottima e con il minimo costo possibile il paradigma Simultaneous Wireless Information and Power Transfer (SWIPT), come mostrato in figura 1: in particolare, una volta validato il modello ray tracing, si studieranno nuove tecniche di beamforming assistite dal ray tracing, oppure pilotate dal ray-tracing in real-time, al fine di adattare al meglio il sistema di antenna alle caratteristiche dell'ambiente di propagazione.



**Figura 1** - Esempio di beamforming assistito dal ray tracing. Attraverso il modello a raggi l'illuminatore è in grado di selezionare i migliori cammini per realizzare il paradigma SWIPT in un ambiente di propagazione dinamico ed in presenza di ostruzioni.

## Piano delle attività

Le attività del progetto di ricerca si svolgeranno con la seguente tempistica:

- Mese 1: studio dello stato dell'arte e della letteratura rilevante, riguardo l'utilizzo di arrays TMA e FDA in ambienti di propagazione complessi (Attività 1)
- Mesi 2-3: integrazione di soluzioni TMA e FDA progettate mediante simulazione elettromagnetica all'interno di simulatori a raggi (Attività 2)
- Mesi 3-5: analisi delle prestazioni dei sistemi d'antenna TMA e FDA in vari ambienti di propagazione, con l'ausilio del sistema di simulazione realizzato (Attività 3)
- Mesi 5-8: realizzazioni di misure sperimentali di propagazioni con l'ausilio di realizzazioni prototipali degli arrays di antenne, al fine di validare e tunare il modello di ray-tracing (Attività 4)
- Mesi 7-12: studio di tecniche di beamforming assistite o pilotate in real-time dal ray-tracing, e produzione di linee guida per il deployment ottimo degli illuminatori in ambiente indoor, al fine di realizzare in maniera ottima e con il minimo costo possibile il paradigma SWIPT (Attività 5).

La pianificazione delle varie attività, incluse le sovrapposizioni temporali fra i vari task e la possibilità di inizio ritardato o durata maggiore di alcune attività, è mostrata nel diagramma di Gantt sottostante.

