

Programma Short Mobility 2010**Relazione sull'attività svolta da Lorenzo Crocco (IREA-CNR) presso l'Institut Fresnel di Marsiglia (Francia)**

Il soggiorno svolto dall'11/09/2010 al 2/10/2010 presso l'Institut Fresnel di Marsiglia si inquadra nell'ambito della collaborazione già esistente da alcuni anni tra l'IREA e l'istituzione francese. Pertanto, una delle finalità del soggiorno è stata quella di rinsaldare ulteriormente tale collaborazione. Inoltre, il soggiorno ha offerto la possibilità di aprire la collaborazione tra le due istituzioni a nuove tematiche.

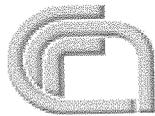
Nella prima parte del soggiorno, si è proseguito il lavoro precedentemente intrapreso circa lo studio delle proprietà e delle limitazioni dei sistemi per l'imaging tomografico a microonde confinati in un contenitore metallico. Tale configurazione risulta di interesse in quelle applicazioni della diagnostica non-invasiva a microonde in cui sia necessario isolare la struttura sotto esame dall'ambiente circostante e/o sia conveniente ricorrere all'utilizzo di fluidi di accoppiamento (al fine di massimizzare la penetrazione dell'onda incidente). Per il suo impatto sociale, un esempio di particolare rilevanza è l'imaging a microonde del tumore al seno per effettuare una diagnosi precoce, necessaria all'avvio tempestivo del trattamento terapeutico. Si ritiene opportuno evidenziare che, a seguito di alcuni finanziamenti nazionali, lo sviluppo di sistemi innovativi per affrontare questa problematica è recentemente divenuto oggetto di parte delle attività dell'IREA-CNR.

Nell'arco della visita, si è dunque estesa l'analisi di tali sistemi mediante lo studio delle proprietà dell'operatore integrale che descrive il fenomeno di radiazione. In particolare, ci si è concentrati sulla possibilità di migliorare il rapporto segnale-rumore mediante un opportuno posizionamento dei sensori all'interno della cavità. Successivamente, al fine di delineare strategie di imaging accurate ed efficienti, si è studiato il numero di parametri estraibili nel processo di inversione (in assenza di altre informazioni a priori) e si è caratterizzata la classe di funzioni ricostruibili. Inoltre, al fine di ottimizzare il sistema di misura, si è determinato il numero minimo e non ridondante di sensori necessario e si è studiata la possibilità di sfruttare le simmetrie di un particolare sistema sperimentale (cavità circolare) effettivamente disponibile presso l'Institut Fresnel.

Parte dei risultati di questo studio, tuttora ancora in corso di svolgimento, sono stati oggetto di una comunicazione a congresso internazionale [1].

Accanto a tale attività, si è vagliata la possibilità di estendere la collaborazione a nuove tematiche. In particolare, si è inteso sfruttare le attrezzature disponibili presso l'istituzione ospitante e la ben nota competenza nell'ambito degli esperimenti controllati di tomografia a microonde per mettere a punto dei test-bed sui quali verificare alcuni degli algoritmi di elaborazione tomografica a microonde recentemente messi a punto presso l'IREA -CNR. A





Istituto per il Rilevamento
Elettromagnetico dell'Ambiente
Consiglio Nazionale delle Ricerche

tal fine, si e' identificata quale applicazione di comune interesse la caratterizzazione del comportamento elettromagnetico (permittività dielettrica e conducibilità elettrica) di sostanze liquide nella banda delle microonde. In prospettiva, tale attività potrà portare alla messa a punto di una tecnica di monitoraggio innovativa in grado di caratterizzare liquidi e miscele ed rivelare la presenza di inquinanti o impurità.

Come passo iniziale, sono stati dunque pianificati alcuni esperimenti da condurre presso la camera anecoica a disposizione dell'équipe HYPE dell'Institut Fresnel. In tali esperimenti, diversi liquidi saranno immessi in sottili contenitori in materiale plastico e saranno quindi misurati i relativi campi retrodiffusi in un'ampia banda di frequenze. A valle di tali esperimenti, attualmente in corso di svolgimento, i dati misurati saranno forniti all'IREA che provvederà ad elaborarli per determinare l'andamento dei parametri di interesse. Tali risultati saranno quindi verificati ex-post con misure effettuate, sempre presso l'istituzione francese, mediante una tecnica di misura alternativa basata sull'utilizzo di un cavo coassiale troncato.

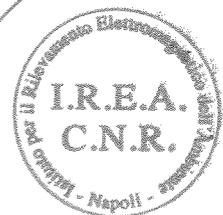
Nell'ambito del soggiorno, ci sono state ulteriori occasioni di scambio tra il fruitore e colleghi francesi, sia grazie ad un seminario in cui sono state presentate le più recenti attività di ricerca in corso presso l'IREA nell'ambito della diagnostica elettromagnetica, sia quando il fruitore ha avuto modo di assistere ai seminari tenuti da altri ospiti stranieri contestualmente in visita presso l'Institut Fresnel.

[1] L. Crocco, A. Litman, "Some considerations on embedded microwave imaging systems", Progress in Electromagnetic Research Symposium, PIERS2011, Marrakech, Marocco, Marzo 2011.

Napoli 7/11/2010

il proponente del programma

Prof. Ovidio M. Bucci



Via Diocleziano, 328 - 80124, Napoli
tel. +39-081-5707999 - fax +39-081-5705734
e-mail: mbox@irea.cnr.it - <http://www.irea.cnr.it>