Dottorato di Ricerca in Fisica, XIII Ciclo
Universita' degli Studi di Trieste
Dottoranda dott. Silvia Pani
Relazione **del referee Prof. Ida Ortalli**

La tesi della dott Silvia Pani é dedicata, nell'ambito della collaborazione SYRMEP, agli sviluppi con luce di sincrotrone dell'imaging tomografico, in particolare all'integrazione di tecniche di "contrasto di fase", all'acquisizione tomografica e allo studio dell'applicabilità di tale metodica alla mammografia.

Tale tesi é di grande interesse nel campo della Fisica applicata alla Medicina perche' e' collegata al problema della diagnosi precoce del tumore alla mammella per il quale vi e' un grosso e continuo sforzo di ricerca.

Dal lavoro di tesi risulta che la dott. Pani si è occupata in modo particolare della realizzazione di un apparato per mammografia tomografica nell'ambito di un programma intitolato "Tomografia integrata TAC−SPECT per lo studio del cancro della mammella" (cofinanziamento 1998 del MURST). Tale programma ha coinvolto le università di Bologna, Ferrara, Roma, Trieste e Udine. Il ruolo del gruppo di Trieste è stato quello di produrre immagini con fasci di raggi X monocromatici e collimati che fungessero da "golden standard" per le immagini con fasci quasi−monocromatici e divergenti ottenuti con generatori convenzionali. Per cui essendo il progetto finalizzato al trasferimento tecnologico su sorgenti convenzionali, tratta solo immagini con contrasto in assorbimento.

La candidata affronta il problema utilizzando quale sorgente la luce di sincrotrone e come rivelatori sia un prototipo sviluppato nell'ambito dell'esperimento SYRMEP−FRONTRAD che il commerciale "imaging plate" della Fuji.

Autonomamente la dott Pani ha sviluppato l'integrazione dell'acquisizione tomografica sia con la tecnica d'imaging nota come Diffraction Enhanced Imaging (DEI), che con la tecnica di produzione di immagini in contrasto di fase con il rivelatore laminare di silicio sviluppato per la linea SYRMEP.

Come viene dicusso nella tesi, la tecnica DEI consiste nell'inserimento di un cristallo analizzatore tra il campione e il rivelatore; in questo modo è possibile acquisire, a seconda del disallineamento introdotto tra monocromatore e cristallo analizzatore, immagini prive di scattering, oppure, in alternativa, immagini costituite prevalentemente dalle componenti diffuse dal campione. Tale tecnica, precedentemente applicata con successo all'imaging planare, ha consentito la visualizzazione di dettagli di basso contrasto non rivelabili con la tomografia in attenuazione a parità di dose depositata.

Le tomografie acquisite con modalità DEI, utilizzando l'imging plate, sono state confrontate con immagini acquisite con il rivelatore laminare disallineato rispetto al fascio, in modo da rivelare i fotoni diffusi ed eliminare la componente primaria, ottenendo risultati confrontabili con quelli della tecnica DEI. Con tale modalità di acquisizione non si richiede l'utilizzo del cristallo analizzatore, semplificando sostanzialmente il set−up sperimentale.

In ambito clinico non esiste per ora applicazione della tomografia al problema della diagnostica senologica e quindi già l'attività relativa alla tomografia mammografica con contrasto in assorbimento risulta essere un lavoro pionieristico.

L'integrazione della tomografia con tecniche che sfruttano la coerenza spaziale offre la possibilità di acquisire, con un moderato incremento di dose, immagini con un maggior contenuto d'informazioni. Nella tesi si mostra anche che tale modalita' risulta utilizzabile non solo in diagnostica medica ma anche in altre applicazioni di cui sta iniziando la sperimentazione ad Elettra, sia in ambito di "life science" che in scienza dei materiali.

Il contenuto di questa tesi e' di particolare interesse perche' permette, ancora una volta, di evidenziare l'importanza della luce di sincrotrone in radiologia digitale. Pone poi tutte le premesse per procedere con ottimismo verso la sperimentazione prima su reperti anatomici in vitro e successivamente forse anche in vivo.

La tesi e' ben scritta e ben articolata, la sua lettura e' agevole ed accessibile anche ai non specialisti. Dalla lettura della tesi si deduce che la candidata è una ricercatrice che ha raggiunto un'evidente personalita' scientifica nel campo della fisica applicata alla medicina e questo le ha permesso di ottenere dei risultati originali ed incoraggianti.

In conclusione il mio giudizio complessivo sulla tesi e' ottimo.