

L'obiettivo principale del progetto eRAD è stato l'utilizzo di una sorgente di elettroni per misurare il comportamento e la resistenza di componenti elettronici destinati ad essere sottoposti alle radiazioni in ambiente aerospaziale. Tali misure hanno una rilevante importanza per stimare il ciclo di vita degli apparati elettronici che saranno utilizzati nelle missioni spaziali di lunga durata, nelle quali gli elettroni di origine solare e gioviana possono causare danni legati sia alle dosi da ionizzazione (TID, total ionizing dose) che agli spostamenti atomici nel reticolo cristallino (TNID, total non-ionizing dose).

La conoscenza approfondita sia dell'ambiente di radiazione spaziale che dei meccanismi di danno indotto dalla radiazione è fondamentale per la elaborazione di appropriate procedure di qualificazione dei componenti elettronici di impiego in ambito spaziale. Un accurato livello di conoscenza è richiesto in misura crescente alla luce della programmazione delle nuove missioni spaziali, in particolare quelle gioviane. Ciò impone un importante superamento dell'attuale stato dell'arte, con il passaggio dalle misure tradizionalmente svolte con fotoni a quelle svolte con elettroni di energia nel range del centinaio di MeV (Mega Electron Volt). Il confronto tra i valori acquisiti con elettroni e quelle effettuate con fotoni permette di definire soglie comparative di resistenza e relativi indicatori.

La realizzazione delle attività progettuali si è basata sulla messa a disposizione da parte dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di un acceleratore lineare di elettroni, il LINAC dei Laboratori Nazionali di Frascati, e della Beam Test Facility, la sala sperimentale utilizzata per test su rivelatori e componenti. In questo progetto, la comprovata esperienza della IMT nello sviluppo delle tecnologie specifiche riguardanti l'Industria Aerospaziale, per quanto riguarda in particolare la caratterizzazione e prove della componentistica elettronica per applicazioni spaziali, è risultata fondamentale per la scelta dei dispositivi da irraggiare e per l'analisi dei risultati ottenuti. Il progetto si è avvalso inoltre del fondamentale contributo di ASI, attraverso l'Unità Qualità e Processi e l'Unità di Ricerca Scientifica, che hanno partecipato su due temi principali: in qualità di esperti delle normative di certificazione e qualifica di componentistica per lo spazio, e in qualità di esperti nello studio della radiazione per missioni spaziali.

La logica del progetto è stata quindi quella di contribuire alla realizzazione sul territorio regionale di una facility unica per l'attuazione di prove di resistenza a radiazioni e definire al contempo proposte di standard e protocolli tecnici da presentare ad ASI e ESA al fine di colmare un gap normativo e certificativo di strategica rilevanza per la qualificazione degli apparati elettronici prodotti dalle aziende della filiera aerospaziale.

(Sovvenzione 857.597 euro - Spesa 1.137.866,65 euro)

Partner del progetto:



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Agenzia Spaziale Italiana



Ingegneria Marketing Tecnologia



Figura 1: set up sperimentale eseguito nella BTF che mostra la configurazione durante uno dei cicli di misura

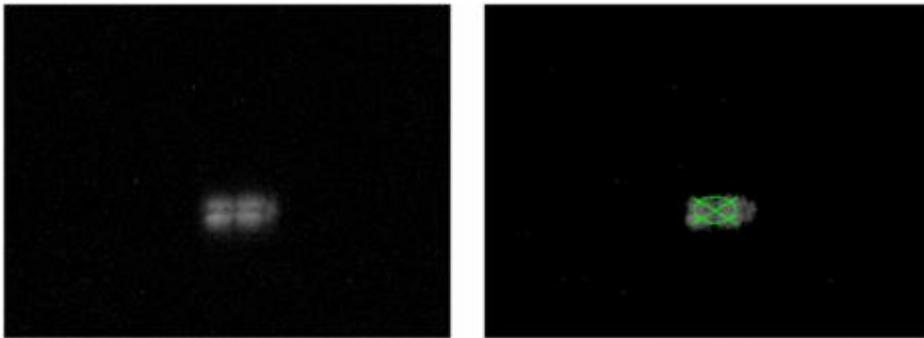


Figura 2: l'immagine del fascio di elettroni utilizzato per irraggiare uno dei componenti oggetto dello studio; il profilo di irraggiamento è stato ottimizzato in base alle dimensioni dell'oggetto diminuendo la dose di fondo realizzata in sala sperimentale.