**Scheda tecnica del progetto**

**Nome:** Portale per il contrasto del contrabbando di materiale fissile nucleare

**Fondi di finanziamento:** Pon Ricerca e Competitività 2007-2013

**Coordinatore:** prof. Francesco Riggi

**Enti coinvolti:** Dipartimento di Fisica e Astronomia (Università di Catania); Inaf-Osservatorio Astrofisico; St-Microelectronics; Meridionale Impianti; Insirio

**Il progetto.** Il programma di ricerca concerne la costruzione e l’utilizzo di un apparato - “portale” - per la rivelazione della deflessione dei muoni capace di evidenziare l’eventuale presenza di materiale fissile ad elevato numero atomico nascosto all’interno di grandi volumi come container. L’idea di base è quella di utilizzare i raggi cosmici (per lo più muoni, da cui l’espressione “muonica”) per effettuare una tomografia di container per la ricerca di materiali ad alto Z, come schermature di sorgenti radioattive in un carico di rottami metallici o materiali pericolosi.

**Le tecnologie innovative utilizzate.** La tecnica di rivelazione sulla quale è basato questo apparato di rivelazione è quella della tomografia muonica, che sfrutta il fenomeno della diffusione multipla dei muoni della radiazione cosmica naturale, che dipende fortemente dal numero atomico Z del materiale attraversato, ed è dunque particolarmente sensibile a materiali fissili che hanno un numero atomico molto elevato. È in fase di realizzazione un prototipo di sensore muonico da installare sul portale completo. Lo sviluppo di tecnologie innovative va dalla produzione dei fotosensori utilizzati nell'apparato di rivelazione, alla microelettronica (sia per quanto riguarda i rivelatori sia per la progettazione del front-end), alle tecniche di simulazione e modellizzazione di rivelatori complessi, agli algoritmi per la visualizzazione grafica e l'interpretazione dei risultati. Al fine di determinare le prestazioni del portale, sono stati infatti sviluppati nei Laboratori dell'Inaf-Osservatorio Astrofisico di Catania un software di ricostruzione 3D e un simulatore.

**I partner.** Nel progetto sono coinvolti – oltre ai due enti di ricerca, Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania e Inaf - anche tre aziende per la costruzione del prototipo di rivelatore: StMicroelectronics, che ha realizzato i fotosensori, Meridionale Impianti, che ha curato la meccanica, e Insirio, che cura l'informatica e il controllo.

**Il “prodotto” finale.** Il portale sarà un rivelatore costituito da 8 piani, ciascuno con un'area di circa 15mq, tale da poter contenere un container e ispezionarlo.

**Abstract**

Una “radiografia tridimensionale” di quello che può trasportare un container marittimo, che consenta di

contrastare il contrabbando di materiale fissile nucleare a difesa della sicurezza internazionale. È questo in sintesi lo scopo del progetto di ricerca coordinato dal professor Francesco Riggi, ordinario del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania, che sta progettando il primo prototipo in scala reale di un sistema di rivelazione della radiazione cosmica secondaria basato sulla tomografia muonica.

**Il contesto.** Si stima che il traffico mondiale di container sia dell’ordine di 200 milioni all’anno, e di essi solo l’1% viene controllato per verificarne il contenuto. I sistemi attualmente in uso per i controlli ai varchi doganali sono basati sull’utilizzo di raggi X o sulla rivelazione dell’eventuale emissione di radiazioni da parte delle sostanze contenute nel container, risultando tuttavia inefficaci nel caso in cui tale materiale risulti schermato.

**Il progetto.** In alternativa, un sistema di rivelazione basato sulla tomografia muonica potrebbe identificare, tramite il fenomeno della deflessione dei muoni cosmici, la presenza di materia nucleare ad alto numero atomico (piombo, uranio, plutonio), senza introdurre livelli di radiazione ulteriori rispetto a quelli presenti in natura.   
**Il “prodotto”.** Un apparato per la tomografia muonica che consiste essenzialmente di rivelatori di grande area, capaci di tracciare i muoni cosmici e misurarne eventuali cambiamenti di direzione subiti nell’attraversare il volume da analizzare.