

LA NOTTE EUROPEA DEI RICERCATORI

Padova, 23 settembre 2011

MODULAR DETECTION SYSTEM FOR SPECIAL NUCLEAR MATERIAL (MODES_SNM)

D. Cester, D. Fabris, M. Lunardon, G. Nebbia, S. Moretto, L. Stevanato, G. Viesti

Il contrabbando di materiale radioattivo e nucleare

Secondo l' Agenzia Internazionale dell' Energia Atomica (IAEA) di Vienna, dal 1993 al 2006 sono stati rivelati in tutto il mondo ben 1080 eventi confermati per traffico illegale di materiale radioattivo e nucleare. Diciotto di questi casi hanno interessato materiale come uranio o plutonio ad alto arricchimento che potrebbe essere utilizzato per la preparazione di un ordigno nucleare. Inoltre la IAEA segnala 124 casi in cui erano interessati materiali radioattivi che potrebbero essere usati per realizzare quella che comunemente viene chiamata "bomba sporca", cioè dispositivi che servono a disperdere per mezzo di una esplosione convenzionale, materiale radioattivo in una vasta area provocandone la contaminazione. La IAEA indica come questi materiali rappresentino un continuo rischio per la sicurezza della comunità internazionale.



Fig.1 Esempio di portale per la rivelazione di materiale radioattivo attualmente utilizzato negli USA in uno dei punti di ingresso nel territorio nazionale

A questo riguardo è da segnalare come negli USA dal 2007 vengano ispezionati, alla ricerca di materiali radioattivi e nucleari tutti i 400 voli che quotidianamente arrivano negli aeroporti da paesi stranieri. La politica USA è di estendere la ricerca per questi materiali al 100% di tutto il traffico in ingresso al territorio nazionale sia per terra che per mare. Questa politica richiede ovviamente significativi investimenti che sono stati dell' ordine di 3000 milioni di USD nel solo 2007.

Il contrasto del contrabbando di materiale radioattivo e nucleare richiede non solo ingenti investimenti per dotare di strumentazione opportuna tutti i punti di ingresso in un dato territorio ma anche e soprattutto lo sviluppo di nuove tecnologie atte a poter rivelare anche piccole quantità di materiale nucleare che

potrebbe essere schermato o opportunamente mascherato in modi diversi.

A tale riguardo una serie di programmi di Ricerca e Sviluppo sono stati lanciati dalla Comunità Europea nell' ambito delle azioni SECURITY del Settimo Programma Quadro.

Il progetto MODES_SNM

Nell' ambito del bando Security 2011 è stato approvato dalla Comunità Europea il progetto MODES_SNM (Mobile Detection System for Special Nuclear Material) che partirà con il Gennaio 2011.

Scopo di MODES_SNM è di sviluppare una fase di Ricerca e Sviluppo per progettare il prototipo di un sistema mobile modulare di rivelazione per sorgenti radioattive e materiale speciale nucleare, quello cioè utilizzabile per la costruzione di ordigni nucleari.

Per raggiungere questo obiettivo si prevede di sviluppare rivelatori per neutroni e raggi gamma basati su di una nuova tecnologia (gas nobili ad alta pressione) realizzata a livello commerciale da una ditta svizzera (la ARKTIS) sulla base di esperienze maturate nell' ambito dei programmi di Fisica Fondamentale basati al CERN.



Fig.2 Un prototipo dell' attuale sistema ARKTIS basato sui nuovi rivelatori a gas nobili ad alta pressione.

Il progetto ha come primo obiettivo un sostanziale miglioramento della tecnologia esistente, ottimizzando i rivelatori allo scopo di poterli utilizzare in un sistema mobile. Il prototipo di sistema mobile sarà disegnato in modo da ridurre in maniera significativa i limiti di rivelazione per il materiale nucleare che contraddistinguono i sistemi attualmente in commercio, sviluppando una tecnologia che sia in grado di "vedere" anche materiale schermato ed identificarlo con precisione. Punti essenziali nel raggiungimento di questo obiettivo

sono, oltre allo sviluppo dei rivelatori, un sistema moderno di elettronica per il processamento dei segnali ed il sistema informatico per la gestione completa del prototipo e l' analisi automatica dell' informazione che permetta l' utilizzo del sistema da parte di una utenza "non esperta".

La struttura del progetto

Partecipano al progetto MODES_SNM: due industrie (SME), la ARKTIS (Svizzera) specializzata in rivelatori per radiazione ionizzante e la CAEN (Italia) azienda leader nella produzione di elettronica nucleare; cinque istituti di ricerca/università, la Università di Padova e l' Università dell' Insubria (Italia), l' Università di Liverpool (UK) il Politecnico di Zurigo (ETH, Svizzera), l' Istituto di Ricerche Nucleari di Varsavia (IPJ, Polonia); le Dogane Irlandesi (RC, Irlanda).



Fig.3 I partecipanti al progetto MODES_SNM

Il progetto ha una durata totale di 30 mesi ed è diviso in alcuni pacchi di lavoro che permettono lo sviluppo delle singole componenti hardware e software, l' integrazione del sistema completo e la sua qualificazione in laboratorio. Il progetto prevede inoltre come fase finale una dimostrazione che consiste nell' organizzare dei corsi di addestramento per i possibili utilizzatori (dogane, polizia, vigili del fuoco) dei diversi paesi europei e l' utilizzo del sistema "sul campo" in alcune località europee.

Inoltre, parallelamente, sarà sviluppata un' azione tesa ad illustrare il livello di innovazione raggiunto dal progetto sia da un punto di vista scientifico che da quello relativo ai possibili utenti finali del sistema.

Un punto importante da sottolineare è il fatto che il sistema proposto è destinato alla rivelazione ed identificazione di sorgenti radioattive e materiale speciale nucleare. Quest' ultimo tipo di materiale è disponibile solo in un limitato numero di laboratori

in Europa che sono opportunamente autorizzati. In questo progetto si prevede di eseguire questi test presso il Laboratorio Perla del Centro di Ricerche Comune di Ispra (Varese) della Comunità Europea.

Ruolo dell' Università di Padova

Partecipa al progetto un gruppo di ricercatori del Dipartimento di Fisica dell' Università di Padova che si occupa da anni del trasferimento delle competenze acquisite in attività di Fisica Nucleare fondamentale alla soluzioni dei problemi in cui esse possano trovare impiego.

Negli anni passati questo gruppo è stato impegnato con successo in una serie di progetti europei nel campo delle analisi non distruttive di container portuali utilizzando tecniche speciali basate su fasci di neutroni. Inoltre negli ultimi due anni il gruppo ha collaborato con la CAEN in ambito di progetti nazionali finalizzati allo sviluppo di sistemi integrati di identificazione di sorgenti radioattive e materiale speciale nucleare, acquisendo una significativa esperienza in tale campo.

Tali studi hanno portato anche ad una richiesta di brevetto depositata recentemente.

L' Università di Padova curerà il coordinamento sia amministrativo che scientifico del progetto MODES_SNM. Inoltre il gruppo di Padova sarà responsabile in particolare dello sviluppo del software di gestione del sistema e della parte di analisi dei dati ed algoritmo di decisione per presentare i risultati all' operatore.

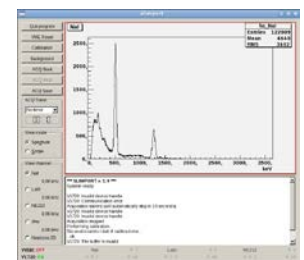


Fig.4 Esempio di sistema di controllo e presentazione dati

Al gruppo di lavoro di Padova parteciperanno anche alcuni ricercatori della Sezione INFN e studenti della Laurea Magistrale in Fisica e della Scuola di Dottorato che acquisiranno in questo modo una significativa esperienza professionale.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA