



Ente per le Nuove tecnologie,  
l'Energia e l'Ambiente



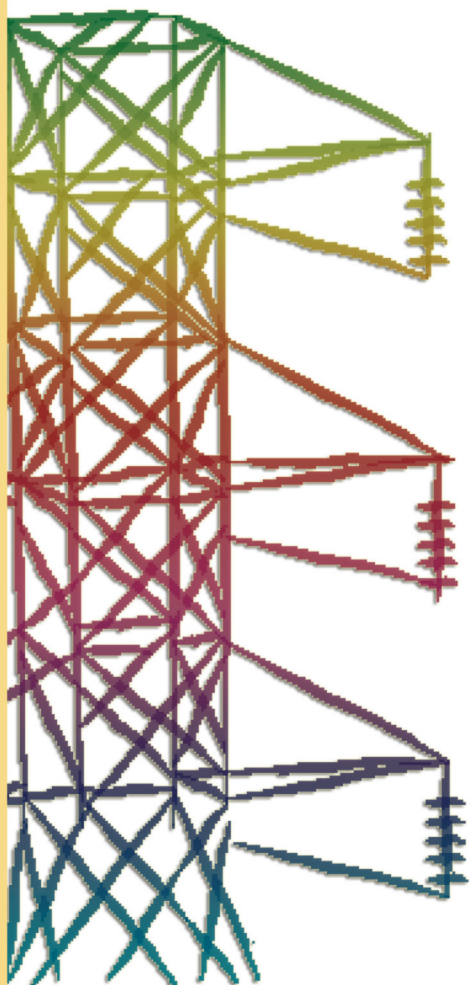
*Ministero dello Sviluppo Economico*

## **RICERCA SISTEMA ELETTRICO**

---

# **Nuclear Security: un approccio per il deposito nazionale per lo smaltimento di rifiuti radioattivi**

**Franca Padoani**





Ente per le Nuove tecnologie,  
l'Energia e l'Ambiente



*Ministero dello Sviluppo Economico*

RICERCA SISTEMA ELETTRICO

Nuclear Security: un approccio per il deposito nazionale per lo  
smaltimento di rifiuti radioattivi

*Franca Padoani*

NUCLEAR SECURITY: UN APPROCCIO PER IL DEPOSITO NAZIONALE PER LO SMALTIMENTO DI  
RIFIUTI RADIOATTIVI

Franca Padoani (ENEA)

Marzo 2009

Report Ricerca Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA


Area: Produzione e fonti energetiche

Tema: Nuovo Nucleare da Fissione

Responsabile Tema: Stefano Monti, ENEA

## **Sommario**

Sulla base dell'esperienza internazionale e con riferimento a documenti di indirizzo emessi da organismi internazionali qualificati (IAEA, OECD-NEA, CE) sono state identificate in via preliminare le problematiche di "Security", relative sia alla fase di trasporto sia alla fase di deposito, e delle relative soluzioni tecniche e procedurali da sviluppare.

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	2	22

## INDICE

<b>1</b>	<b>SECURITY</b>	<b>3</b>
1.1	USA e Homeland Security	4
1.2	La Strategia Europea per la security	5
<b>2</b>	<b>NUCLEAR SECURITY</b>	<b>6</b>
2.1	Minaccia nucleare e radiologica	8
2.2	Sabotaggio di un impianto nucleare	9
2.3	Risposta: crisi, emergenza e ripristino	11
2.3.1	Prevenzione	13
2.3.2	Post Evento	14
<b>3</b>	<b>NUCLEAR SECURITY: UN APPROCCIO PER IL DEPOSITO</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>IL CASO ITALIANO</b>	<b>17</b>
4.1	Caratterizzazione dei rifiuti	17
4.2	Protezione fisica	17
4.3	Monitoraggio dell'integrità dei contenitori e delle barriere	18
4.4	Approccio internazionale alla nuclear security per i depositi.	19
4.5	Impatto sul deposito dei cicli innovativi	19
4.6	Formazione e Promozione: Cultura della Sicurezza	19
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>20</b>

### Allegato 1: PRINCIPALI INIZIATIVE NEL CAMPO SECURITY

## 1 SECURITY

La Sicurezza Nazionale, o *Homeland Security* da una definizione spesso usata anche al di fuori del mondo anglosassone, dal 2001 ha avuto una accelerazione per rispondere adeguatamente all'evoluzione della minaccia: variegata, tecnologicamente sofisticata e sempre meno 'nazionale'. Di impronta transnazionale, la *security* opera sui diversi fronti del terrorismo, vale a dire la proliferazione di armi di distruzione di massa (WMD), i conflitti regionali e la criminalità organizzata, secondo la definizione data dall'Unione Europea nel documento "A Secure Europe in a Better World - European Security Strategy" del 12 dicembre 2003. Nel frattempo sono state intraprese importanti iniziative a livello internazionale ed europeo, con un particolare impegno alla lotta contro la proliferazione di armi di distruzione di massa.

Il rafforzamento e allargamento della missione della *security* è stato accompagnato da finanziamenti importanti che, in alcuni paesi, hanno fatto della *security* uno dei principali capitoli di spesa. Una parte significativa delle risorse va alla ricerca, principalmente scientifica e tecnologica: reti di comunicazione, diagnostica sanitaria, protezione degli alimenti e soprattutto scoperta e identificazione di armi chimiche, biologiche, nucleari e radiologiche e di esplosivi convenzionali (CBNRE).

La *nuclear security* è uno degli aspetti di maggior rilievo nel discorso generale della *security* e su cui, nel quadro del regime di non proliferazione nucleare, si stanno investendo da anni ingenti somme di denaro soprattutto per aumentare la protezione fisica del materiale nucleare nelle aree della ex Unione Sovietica. L'utilizzo di materiale radioattivo, anche non nucleare, per uso terroristico è un concetto di origine più recente, ma è tuttavia percepito come un rischio reale e molto temuto, nonostante le diverse conseguenze radiologiche tra un evento nucleare e radiologico.



<http://www.stimson.org/images/CNP/UNSC..jpg>

A partire dal 2002 sono state intraprese diverse iniziative a livello internazionale ed europeo per rispondere all'esigenza di misure transnazionali e quindi di coordinazione e cooperazione tra stati (Allegato 1). Le iniziative più rilevanti sono:

*Global Partnership Against the Spread of Weapons of Mass Destruction (WMD)*, 2002, G8 Kananaskis

*Nuclear Security Program*, dal 2002, AIEA

Strategia Europea in Materia di Sicurezza e

Strategia Europea contro la Proliferazione di WMD, 2003

*Proliferation Security Initiative (PSI)*, 2003, lanciata dagli USA


Risoluzione 1540 del Consiglio di Sicurezza, 2004, ONU

*Nuclear Terrorism Convention*, 2005

*Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism (GICNT)*, 2006, lanciata dai presidenti Bush e Putin al G8 di San Pietroburgo.



[http://www.whitehouse.gov/news/releases/2006/07/images/20060716\\_p071606pm-0157-](http://www.whitehouse.gov/news/releases/2006/07/images/20060716_p071606pm-0157-)

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	4	22

## 1.1 USA E HOMELAND SECURITY

Sulla base della percezione che prima o poi vi sarà nel loro territorio un attacco terroristico, possibilmente di carattere nucleare e radiologico, gli Stati Uniti sono stati i primi ad accelerare sul tema della sicurezza interna e a prendere una serie di misure a livello centrale.



Una delle misure più rilevanti è stata la creazione del Dipartimento di *Homeland Security* con tre obiettivi:

- prevenire attacchi terroristici negli Stati Uniti,
- ridurre la vulnerabilità al terrorismo e
- minimizzare i danni causati da attacchi terroristici e da disastri naturali.

All'interno di questo Dipartimento è stato creato il *Domestic Nuclear Detection Office* (DNDO) che agisce come referente unico per lo sviluppo e installazione di un sistema di rilevamento nucleare inteso a contrastare l'importazione di materiali nucleari o radiologici illegali.

Tutti i maggiori laboratori degli Stati Uniti stanno lavorando da tempo su progetti legati alla *Homeland Security* con finanziamenti consistenti. La sicurezza è uno dei pochi programmi ad avere progetti a cui partecipano congiuntamente molte agenzie/laboratori solitamente in concorrenza.


Molte delle iniziative internazionali elencate precedentemente, in particolare quelle a carattere volontario, sono state lanciate dagli Stati Uniti, sostenitori di un approccio globale al problema *security*. Vari programmi e iniziative in cui sono coinvolti Dipartimento di Stato e Dipartimenti di Energia e Difesa, oltre che il DNDO, sono attualmente in corso sia sotto forma di assistenza finanziaria sia di cooperazione con altri paesi. A supporto delle attività internazionali per ridurre il rischio di proliferazione di armi di distruzione di massa sono da ricordare anche la *Global Threat Reduction Initiative* e il *Second Line of Defense Program*, entrambi parte della *National Nuclear Security Administration* (NNSA) una agenzia DOE, quasi autonoma.

La NNSA ha anche la responsabilità della risposta in caso di emergenze radiologiche e nucleari a livello nazionale e internazionale, con il contributo dei maggiori laboratori.



Il Dipartimento di Stato statunitense ha creato nel 1995 il *Nuclear Trafficking Response Group* (NTRG), che unisce varie agenzie, per coordinare la risposta in caso di traffici illeciti di materiale nucleare e radiologico fuori dagli Stati Uniti nonché in caso di allarmi internazionali posti da misure anomale.

Sempre nell'ambito sicurezza, i programmi avviati in questi ultimi anni con i reattori Gen IV e ancor più con la proposta *Global Nuclear Energy Partnership* (GNEP) cercano di armonizzare il probabile aumento al ricorso all'energia nucleare con un sistema di non

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	5	22

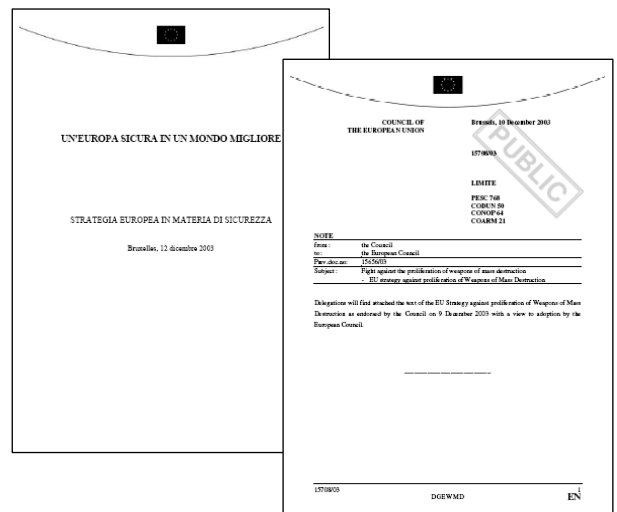
proliferazione nucleare più robusto che limiti la diffusione di materiale e tecnologie utilizzabili per ordigni nucleari.

## 1.2 LA STRATEGIA EUROPEA PER LA SECURITY

Anche l'Europa ha cominciato da tempo ad occuparsi della sicurezza, sia a livello nazionale che comunitario. Solo pochi paesi hanno programmi nazionali per la sicurezza, a volte originati da grandi eventi internazionali a rischio terrorismo, come i Mondiali in Germania. Non risulta però in alcun paese uno sforzo organizzativo e finanziario paragonabile a quello degli Stati Uniti. Uno sforzo paragonabile a quello degli Stati Uniti si vede invece a livello di Unione Europea.

Il 12 dicembre 2003 il Consiglio Europeo ha adottato "Un'Europa sicura in un mondo migliore. Strategia Europea in materia di sicurezza". In parallelo, come primo passo per la sua implementazione, nello stesso giorno il Consiglio Europeo ha anche adottato "La Strategia Europea contro la Proliferazione di WMD."

Il piano d'azione per l'implementazione della strategia europea contro la proliferazione di armi di distruzione di massa prevede azioni immediate e altre più a lungo termine e viene rivisto su base biennale. Tra le azioni a breve termine più rilevanti:



- Rafforzamento dei trattati o accordi multilaterali "nucleari", quali il Trattato di Non proliferazione (TNP), il Trattato per il bando totale degli esperimenti nucleari (*Comprehensive Nuclear-Test-Ban treaty* – CTBT) e le salvaguardie AIEA. La EU sostiene anche l'inizio dei negoziati per il *Fissile Material Cutoff Treaty* (FMCT). A questo si aggiunge l'impegno a rafforzare trattati per la non proliferazione di altri tipi di arma

di distruzione di massa, come le armi chimiche e biologiche.

- Assistenza a paesi terzi (e.g. Russia) per migliorare la protezione fisica di impianti e materiali, come contributo UE al G8 *Global Partnership*. Interventi sono in corso o programmati al Bochvar Institute, e all'impianto di armi chimiche Shchuch'ye).
- Aumento della protezione fisica di materiali e impianti nucleari e maggiore controllo delle sorgenti radioattive.
- Rafforzamento dei controlli sull'esportazione, dentro e fuori la Unione Europea, di materiale dual-use.



Nel 2004 infine è stato deciso un Programma di Ricerche sulla Sicurezza (*EU Security Research Program* – ESRP).



<http://www.iaea.org/NewsCenter/Features/PhysicalProtection/CPPNM/Gallery/pages/001.shtml>



## 2 NUCLEAR SECURITY

A tutt'oggi, sono pochissimi gli eventi noti in cui sia stata usata deliberatamente una sostanza nucleare o comunque radioattiva in un'azione criminale. Il caso più recente, e eclatante, è stato l'avvelenamento con il polonio nel 2006 a Londra di Viktor Litvinenko. Tuttavia, è diffusa la convinzione che il rischio sia reale. Se a questo si aggiunge, nonostante non sia facile entrare in possesso del materiale nucleare o altro materiale radioattivo, la gravità delle conseguenze di un attacco terroristico, si capisce perché governi e organizzazioni internazionali siano fortemente impegnati in un'azione di prevenzione contro il terrorismo nucleare e radiologico.

Il possesso di materiale nucleare o altro materiale radioattivo è il fulcro intorno a cui si sviluppa la *nuclear security*: senza materiale cadono le premesse del terrorismo nucleare. L'elemento chiave di una strategia per evitare l'uso di materiale nucleare da parte di terroristi è quindi di proteggere e possibilmente ridurre o eliminare ordigni nucleari e materiale fissile. Analogamente anche altro materiale radioattivo va controllato e protetto, così come gli impianti in cui si trova materiale nucleare. Prevenire, intervenendo alla fonte, è la prima linea di difesa.

La seconda linea di difesa consiste nel rilevamento di trasferimenti illeciti di materiale nucleare o altro materiale radioattivo attraverso le frontiere o all'interno di uno stato. Per bloccare il materiale occorre prima individuarlo e gli Stati Uniti sono stati i primi ad attivare un imponente programma di monitoraggio di merci e persone in tutti i punti di accesso al loro territorio.

Pianificare e gestire un'eventuale crisi derivante dall'uso (o minaccia di uso) illegale di materiale nucleare o altro materiale radioattivo e le sue conseguenze è un'altra parte della lotta contro il terrorismo nucleare e costituisce la terza linea di difesa.

La difesa in profondità, nel campo della *nuclear security*, si ottiene con un approccio integrato che comprende tutte e tre le linee di difesa: prevenzione, rivelazione e risposta. Adottate singolarmente, nessuna di queste azioni sarebbe sufficiente. Una strategia integrata per rispondere alle minacce terroristiche richiede altro ancora: un approccio a più livelli che, da una parte, blocchi le strade che potrebbero condurre all'acquisizione e uso a fini terroristici di materiale nucleare o altro materiale radioattivo e, dall'altro, sia in grado di perseguire efficacemente le organizzazioni terroristiche.

Un approccio globale è la base dell'iniziativa più recente, la *Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism*, lanciata a luglio 2006 durante il G-8 di San Pietroburgo dai presidenti Putin e Bush. La prima riunione si è svolta a Rabat il 30-31 ottobre 2006 con la partecipazione delle 12 nazioni (G8, Australia, Cina, Kazakistan e Turchia) che ne costituiscono il nucleo iniziale e la AIEA, ammessa come osservatore. A febbraio 2008, 66 paesi hanno aderito alla Dichiarazione di Principi:



Co-Chairs of the Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism U.S. Under Secretary of State for Arms Control and International Security Robert Joseph (right) and Russian Deputy Foreign Minister Sergei Kislyak (left) appear with Moroccan Secretary General Omar Hilale (center) at a press conference announcing the endorsement of the Statement of Principles at the Initiative's inaugural meeting. Rabat, Morocco, October 30, 2006.

<http://www.state.gov/t/isn/rls/fs/75845.htm>

- #1. Migliorare la contabilità, controllo e protezione fisica di materiale radioattivo
- #2. Migliorare la sicurezza di impianti nucleari civili
- #3. Migliorare la capacità di rilevare materiali/sostanze radioattivi/nucleari per prevenire traffici illeciti, cooperando nelle ricerche e sviluppando una capacità nazionale con caratteristiche di interoperabilità
- #4. Migliorare la capacità nella ricerca, confisca e controllo di materiali e sostanze radioattive e nucleari illegalmente detenuti e su ordigni che li utilizzano
- #5. Evitare l'uso di paradisi fiscali a fini terroristici
- #6. Assicurare un adeguato quadro giuridico per la lotta al terrorismo
- #7. Migliorare la capacità di risposta, mitigazione e investigazione in caso di attacco terroristico con materiale nucleare/radiologico inclusa la capacità di identificare il tipo di sostanza/materiale.
- #8. Promuovere lo scambio di informazioni, mantenendo la necessaria riservatezza

L'Unione Europea, al pari della AIEA, è un osservatore all'interno della *Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism*. È da notare che la strategia europea sulla sicurezza con la *European Strategy against proliferation of WMD* ha diversi punti in comune con questa iniziativa.

Le attività di prevenzione e controllo del terrorismo nucleare fanno parte di numerose iniziative internazionali e bilaterali (Allegato 1). Tramite *Joint Statements* o *Joint Actions*, queste iniziative spesso si fondono in iniziative comuni o si sostengono reciprocamente. La *Nuclear Security* è responsabilità dei singoli stati ai quali spetta l'onere di adeguare il quadro giuridico alla nuova situazione e mettere in atto gli obblighi sottoscritti a livello internazionale.

***Base per i regimi nazionali di nuclear security***

- Convenzione sulla Protezione Fisica dei Materiali e degli Impianti Nucleari (CPPNM), 1980
- Revisione della Convenzione sulla Protezione Fisica dei Materiali e degli Impianti Nucleari (CPPNM), 2005
- International Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism*, 2005
- Risoluzioni 1540, 1673 e 373 del Consiglio di Sicurezza delle Nazioni Unite
- Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources*, 2003
- Trattati "nucleari": TNP e relative salvaguardie, Protocollo Aggiuntivo, NWFZ e CTBT
- Export control: *Zangger Committee Guidelines*, *Nuclear Supplier Group Guidelines*
- Convenzione sulla notifica tempestiva di incidenti nucleari (CENNA), in vigore dal 1986
- Convenzione sull'assistenza in caso di incidenti nucleari o di emergenza radiologica (CACNARE), in vigore dal 1987
- Europol Convention, 1999

La AIEA, a seguito dell'approvazione del Board of Governors a marzo 2002 del *Plan of Activities to Protect Against Nuclear Terrorism*, ha dedicato studi e risorse alla *nuclear security*. Il legame tra sicurezza (*security*), salvaguardie e *safety* è stato formalizzato con la trasformazione del Dipartimento di *Nuclear Safety* in Dipartimento di *Nuclear Safety and Security*. Al suo interno l' *Office of Nuclear Security* è responsabile del coordinamento delle attività del *Nuclear Security Programme* della AIEA che è finanziato tramite un fondo speciale. In questo ambito la AIEA offre:

- servizi di consulenza agli Stati per creare le necessarie infrastrutture per proteggere materiale nucleare e radiologico da furti e diversione e protezione degli impianti nucleari e trasporti contro sabotaggi o attacchi (es. *International Physical Protection Advisory Service-IPPAS*), compresa la lotta contro il contrabbando nucleare e di altro materiale radioattivo;
- sostegno agli Stati nelle fasi di rilevamento di materiale nucleare/radiologico e di risposta in caso di emergenza, aiutando anche a identificare rischi e punti vulnerabili;
- sviluppo di concetti e procedure per aiutare ad affrontare efficacemente rischi nucleari e radiologici tramite conferenze, formazione e workshop. La serie AIEA sulla *Nuclear Security* è stata lanciata nel 2006 con lo scopo di fornire raccomandazioni e linee guida agli Stati e alla AIEA stessa per le sue attività, tenendo conto degli obblighi imposti dagli strumenti giuridici internazionali.
- sostegno agli Stati per sviluppare infrastrutture adeguate all'attuazione di misure per la *nuclear security* durante grandi manifestazioni pubbliche.

## 2.1 MINACCIA NUCLEARE E RADIOLOGICA

La minaccia di terrorismo nucleare o radiologico può materializzarsi essenzialmente in modo fortemente distruttivo o attraverso contaminazione/esposizione. Il primo caso avviene quando si verifica la detonazione di un ordigno nucleare, più o meno sofisticato. Il secondo quando si ha dispersione di materiale nucleare o altro materiale radioattivo. Le principali minacce sono quindi:



<http://nuclearweaponarchive.org/Usa/Weapons/B61.jpg>

- **Furto di un ordigno nucleare già assemblato**

Ordigno nucleare militare, con una resa energetica elevata e affidabile e effetti distruttivi e mortalità elevati.



Circa 3kg di HEU ritrovato a Praga,  
[http://1994www.nti.org/h\\_learnmore/nuclear/photos/ch03\\_03a.jpg](http://1994www.nti.org/h_learnmore/nuclear/photos/ch03_03a.jpg)

- **Furto di materiale nucleare per un ordigno nucleare improvvisato**

*Improvised Nuclear Device (IND)*

Ordigno nucleare più o meno sofisticato, con una resa energetica elevata, ma verosimilmente molto più bassa di quella tecnicamente raggiungibile. I livelli di distruzione e mortalità sarebbero comunque significativi.

- **Furto di materiale radioattivo per:**



[http://www.nti.org/h\\_learnmore/radtutorial/images/](http://www.nti.org/h_learnmore/radtutorial/images/).jpg

“Bomba sporca”

*Radiological Dispersal Device (RDD)*

Ordigno esplosivo con dispersione di materiale radioattivo. La resa energetica dipende dall'esplosivo (convenzionale) utilizzato ed è probabilmente meno devastante dell'effetto derivante dalla contaminazione ambientale e altri fattori.



Goiania

Ordigno per causare irraggiamento

*Radiological Exposure Device (RED)* Ordigno per irraggiare persone in prossimità di una sorgente



- **Sabotaggio**

Attacco contro impianti con materiale nucleare o radioattivo, o durante il trasporto, con lo scopo di rilasciare materiale radioattivo. Gli obiettivi possono essere reattori nucleari o impianti del ciclo del combustibile, inclusi i depositi di rifiuti radioattivi, ospedali o industrie che usano sostanze radioattive.

Nel caso di un deposito nucleare, il rischio ipotizzabile è il sabotaggio con conseguente dispersione di materiale nucleare e altro materiale radioattivo.

## 2.2 SABOTAGGIO DI UN IMPIANTO NUCLEARE

La dispersione di materiale radioattivo può essere ottenuta attaccando o sabotando un impianto nucleare intendendo con questo: reattori nucleari commerciali o di ricerca, piscine di raffreddamento, impianti di riprocessamento e i depositi di rifiuti radioattivi. Il trasporto di materiale nucleare è un'altra fase critica. La *safety* nei reattori è grandemente aumentata negli ultimi anni ma non nella stessa misura in tutti i paesi e, in ogni caso, il sabotaggio e soprattutto gli attacchi suicidi non erano tra i dati di progetto dei sistemi di sicurezza fino a settembre 2001. La Revisione del 2005 della Convenzione sulla Protezione Fisica dei Materiali e degli Impianti Nucleari ha opportunamente esteso lo scopo della Convenzione anche contro il sabotaggio.



[http://www.nti.org/h\\_learnmore/radtutorial/images/control\\_room.jpg](http://www.nti.org/h_learnmore/radtutorial/images/control_room.jpg)



La protezione fisica degli impianti ha un costo elevato e deve pertanto basarsi su rischi credibili. Per progettare adeguatamente il sistema di protezione fisica per materiale e impianti nucleari è necessaria una descrizione dettagliata dei potenziali avversari, il *design-basis-threat* (DBT), che dovrebbe essere la base per la progettazione o la valutazione delle misure adottate per contrastare un eventuale attacco. La AIEA sta finalizzando un documento della *Nuclear Series* (#12 *Development and Maintenance of a Design Basis Threat*) che fornisce un insieme di linee guida per sviluppare, applicare e mantenere un DBT. La AIEA offre anche un servizio di consulenza agli stati per la protezione degli impianti nucleari e trasporti contro sabotaggi o attacchi ad esempio con l'*International Physical Protection Advisory Service-IPPAS*.

L'effetto di un atto terroristico che coinvolge materiale radioattivo (senza reazione nucleare) è di ben altra portata in termini di mortalità rispetto all'esplosione di un ordigno nucleare, pur improvvisato. Tuttavia intervengono fattori psicologici, economici e ambientali a esaltarne la portata e le conseguenze. Spesso, invece di usare il termine "*weapons of mass destruction*" per un RDD, si utilizza la definizione "*weapons of mass disruption*", proprio per evidenziare il fatto che il loro effetto principale sarebbe di generare panico, con gravi disturbi alla vita sociale servizi, ma non un grande numero di vittime o distruzioni su larga scala. Analoghe considerazioni si possono applicare in caso di attacchi su impianti con materiale nucleare e radioattivo. Al momento non vi sono stati episodi criminosi di questo tipo, per cui le valutazioni sono fatte sulla base di simulazioni e di casi incidentali successi nel passato.

L'incidente del 1987 a Goiania, Brasile, è esemplare. Uno strumento per la radioterapia contenente una sorgente di cesio 137 con un'attività di 50 TBq, abbandonato in una clinica in disuso, è stato smantellato da ferrivecchi. La sorgente (in polvere), trovata da bambini, è stata poi aperta e dispersa per due settimane prima che venissero prese delle contromisure. La conseguenza è stata che più di 100 mila persone sono state controllate, 271 delle quali sono risultate contaminate e quattro sono decedute nel primo mese. Un km<sup>2</sup> di territorio, abitazioni comprese, è risultato contaminato e almeno 20 milioni di dollari sono stati spesi nel ripristino, senza contare che il deposito finale dovrà essere monitorato per 300 anni.



*“A Goiania, l'eredità di una manciata di cloruro di cesio sono 3000 metri cubi di rifiuti contaminati interrati in un deposito superficiale alla periferia della città dove dovrà essere isolato per 300 anni.”*

<http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2008/goiania.html>

Un altro esempio di contaminazione da “bomba sporca” è l'incidente di Palomares, Spagna, nel 1966 in cui un B-52 che trasportava quattro ordigni a idrogeno fu distrutto in un incidente durante un rifornimento in volo. Delle quattro bombe, una finì in mare da dove venne recuperata intatta dopo più di due mesi di ricerca e un'altra fu recuperata integra al suolo. Le altre due, precipitate nella zona di Palomares, a causa della detonazione dell'esplosivo

convenzionale dispersero uranio e plutonio in una zona di circa due km<sup>2</sup>. Più di 1500 tonnellate di materiale contaminato fu raccolto e spedito al *Savannah River Plant* negli Stati Uniti. Non risultano vittime da contaminazione.



Recupero dopo 80 giorni della bomba nucleare B28RI caduta in mare.



Contenitori di materiale contaminato in attesa di essere spediti al deposito negli Stati Uniti.

<http://www.brookings.edu/projects/archive/nucweapons/palomares.aspx>

### 2.3 RISPOSTA: CRISI, EMERGENZA E RIPRISTINO

Nel caso di un evento che comporta la dispersione, o la minaccia di dispersione, di materiale nucleare e altro materiale radiologico, la risposta ha due componenti.

1. La prima è legata alla prevenzione dell'uso a fine terroristico di materiale nucleare/radiologico e quindi si tratta di azioni di risposta ad allarmi, minacce e ad una situazione di crisi, anche prima che avvenga il ritrovamento di ordigni o materiale illecito o l'atto di sabotaggio. Le azioni di risposta includono la notifica agli organi competenti, misure di protezione dalle radiazioni, la raccolta di prove e il procedimento penale.
2. La seconda è la risposta post-evento ed è, a livello di misure di emergenza radiologiche, sostanzialmente la stessa che si ha in casi di esposizione alle radiazioni del pubblico e/o ambiente per motivi incidentali. Rispetto a quest'ultima ha tuttavia una componente aggiuntiva legata all'origine criminosa dell'evento.

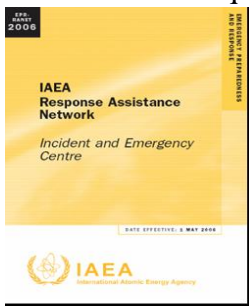


I classici metodi forensi per investigare la scena del crimine, sia durante la fase di crisi che post-evento, devono essere accompagnati anche dal nucleare forense.

In tutti i casi è necessario un intervento tempestivo che richiede che uno stato sia preparato ad affrontare e gestire una situazione di crisi, in particolare se la minaccia si traduce in atti concreti. La pianificazione e adozione di un piano di risposta nazionale è essenziale. Il processo di pianificazione, partendo dall'analisi delle minacce e successiva identificazione degli eventi per i quali essere pronti a rispondere, consiste nello stabilire una strategia per ciascuno

di questi atti e nell'attuare i passi necessari affinché questa strategia possa tradursi in pratica, se necessario. La AIEA ha messo a punto standards e linee guida che possono essere la base dei piani di risposta nazionali. La pianificazione deve prevedere che un'azione terroristica con uso (effettivo o minacciato) di materiale radioattivo richiederà l'intervento di esperti di varie agenzie e istituti. Affinché gli esperti siano in grado di rispondere adeguatamente, devono avere sia abbigliamento e strumentazione adatta sia la formazione per utilizzarla nei modi dovuti. Devono essere presenti procedure chiare per attivare livelli superiori di intervento e di coordinamento tra le varie agenzie e con i mezzi di comunicazione. La formazione e esercitazioni su scala locale e nazionale sono necessarie per testare e ottimizzare procedure e catene di comando per verificare che siano in grado di fornire una risposta tempestiva e adeguata.

Gli incidenti ed emergenze radiologiche, fortunatamente pochi, hanno insegnato che la capacità e le risorse nazionali si dimostrano rapidamente insufficienti e che, per minimizzare le conseguenze è fondamentale intervenire in tempi rapidi. Tuttavia assicurare una risposta adeguata in tempi rapidi è estremamente difficile. Per questo motivo è importante l'assistenza internazionale che, se necessaria può essere richiesta tramite la AIEA. I principali strumenti internazionali in questo campo sono:



- Convenzione sulla notifica tempestiva di incidenti nucleari (in vigore dal 1986)
- Convenzione sull'assistenza in caso di incidenti nucleari o di emergenza radiologica (in vigore dal 1987)
- Convenzione sulla sicurezza nucleare (in vigore dal 1996)
- Convenzione internazionale sulla sicurezza del combustibile irraggiato e sui rifiuti radioattivi (in vigore dal 2001)

Per dare una risposta adeguata ed efficiente in caso di incidenti o emergenze con potenziali conseguenze radiologiche, la AIEA si è dotata di un *Incident and Emergency Centre* (IEC).

Tra gli strumenti internazionali più recenti per rispondere a situazioni internazionali o per complementare le misure nazionali è il *Response and Assistance Network* (RANET), nato dall'AIEA, come parte della sua strategia a sostegno della Convenzione sull'assistenza in caso di incidenti nucleari o di emergenza radiologica. Il RANET è una rete di Autorità Competenti che si dichiarano disponibili a fornire (e a ricevere), su richiesta, assistenza tempestiva e specializzata per rispondere a incidenti o emergenze nucleari e radiologiche. Il coordinamento avviene tramite l'IEC dell'AIEA che in base al tipo e localizzazione dell'emergenza o incidente, ottimizzerà il tipo di risposta più appropriato. Le aree per le quali le proprie capacità e risorse sono.

Capacità e risorse che uno stato può mettere a disposizione  
(in termini di personale, strumentazione, infrastrutture)

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| • <i>Public Health Protection</i> | • <i>Aerial survey</i>              |
| • <i>Biodosimetry</i>             | • <i>Radiation monitoring</i>       |
| • <i>Internal dose assessment</i> | • <i>Environmental measurements</i> |
| • <i>Bioassay</i>                 | • <i>Source search/recovery</i>     |
| • <i>Histopathology</i>           | • <i>Assessment and advice</i>      |
| • <i>Dose reconstruction</i>      | • <i>Medical support</i>            |

[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Ranet2006\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Ranet2006_web.pdf)

Gli Stati Uniti (Dipartimento di Stato/DOE) hanno messo a punto un altro meccanismo per fornire in certi casi, su richiesta, assistenza ad altri paesi: il *Foreign Emergency Support Team* (FEST). Il supporto offerto include: analisi spettrografiche e valutazioni su potenziali armi di distruzione di massa a supporto degli esperti in prima linea (*Triage*): modelli di trasporto atmosferico dell'eventuale nube radioattiva e relative contaminazione al suolo (*International Exchange Program/ National Atmospheric Release Advisory Capability* (IXP/ NARAC): e infine assistenza medica specializzata. Inoltre, tramite la AIEA, e secondo la disponibilità, sono messi a disposizione una serie di servizi previsti da RANET nel quadro della Convenzione sull'assistenza in caso di incidenti nucleari o di emergenza radiologica

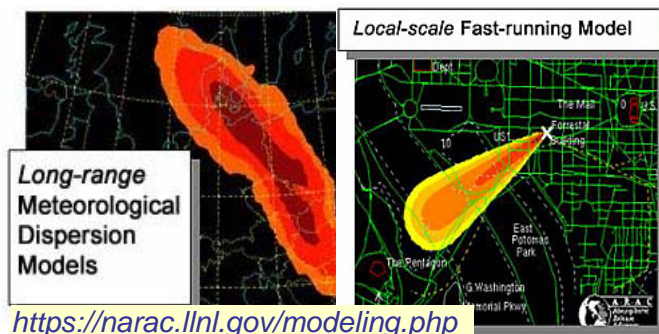


Qualunque tipo di incidente che coinvolge materiale radioattivo (nucleare o altro), anche in assenza di conseguenze radiologiche alla popolazione e ambiente, attirerà molta attenzione da parte dei mezzi di comunicazione. In caso di un incidente con probabili rischi radiologici la tensione e pressione mediatica sarà elevatissima e il caso dovrà essere gestito in modo professionale e pianificato per evitare errori di comunicazione come quelli registrati a Goiania e ad Amburgo, nel caso del polonio-210.

### 2.3.1 Prevenzione

La risposta in caso di una minaccia che coinvolge materiale radioattivo (nucleare e altro) parte al momento di una segnalazione, ad esempio allarme da strumenti per il monitoraggio radiologico, intelligence, ritrovamento sospetto o una minaccia o ricatto. La risposta dipenderà dal tipo di minaccia ma sostanzialmente si articolerà in fasi precise: la valutazione della minaccia e, se la minaccia è credibile, la ricerca del materiale e/o ordigno (se non è una minaccia di sabotaggio), la valutazione delle potenziali conseguenze e infine le misure per neutralizzare la minaccia.

La valutazione della credibilità della minaccia e del possibile impatto che avrebbe, se attuata, sulla popolazione e ambiente ha una componente di intelligence e una prettamente tecnica.



Una parte importante l'avranno i modelli di trasporto atmosferico e di contaminazione al suolo per una valutazione rapida dell'ordine di grandezza dei potenziali effetti in termini di tassi di esposizione, estensione dell'area contaminata e di popolazione coinvolta.



### 2.3.2 Post Evento

La gestione delle conseguenze derivanti da un attacco terroristico con conseguenze radiologiche è sostanzialmente simile a quella di una emergenza radiologica o nucleare di origine incidentale.

*From IAEA*



*Foto Calma IAEA*

Sulla base dell'esperienza di Goiania, la AIEA ha evidenziato le seguenti fasi di risposta in caso di dispersione di materiale nucleare o altro materiale radioattivo.

La prima è riconoscere che vi è stata dispersione di, o esposizione a, materiale radioattivo. In alcuni casi può essere evidente, ma non sempre: a Goiania, ad esempio, ci sono volute due settimane. Può essere importante avere medici preparati a riconoscere ferite da radiazione. La valutazione iniziale della situazione di emergenza è essenziale per definire i passi successivi, incluso l'eventuale recupero di sorgenti.

Occuparsi dei feriti è prioritario e deve avvenire con l'intervento o l'assistenza di medici specializzati per trattare ferite da radiazione.

Informare e controllare la popolazione è il passo successivo. Decisioni chiare e tempestive e un buon rapporto con i mezzi di comunicazione può facilitare un'informazione continua, onesta e trasparente e quindi agevolare questa fase a forte impatto psicologico.

Formare un quadro preciso della situazione radiologica (quali radionuclidi, la loro attività, l'estensione dell'area interessata grazie anche all'uso di modelli di trasporto atmosferico della nube radioattiva e di contaminazione al suolo) è necessario per prendere decisioni sugli interventi ed eventualmente chiedere aiuto internazionale.

Intervenire con la bonifica, se e come necessario, pianificando gli interventi sin dall'inizio: valutazione preliminare del volume probabile dei waste, localizzazione e allestimento immediato di un deposito temporaneo, decisione al più presto del sito di stoccaggio definitivo e inizio dei lavori di realizzazione e, infine, trasporto dal sito temporaneo a quello definitivo.

Vi sono tuttavia elementi specifici legati alla natura intenzionale dell'evento:

- tra le numerose agenzie presumibilmente coinvolte, un ruolo prominente sarà giocato dall'autorità incaricata dell'applicazione della legge che dovrà: aprire una indagine e applicare le classiche procedure per la scena del crimine; in ogni fase, inclusi gli ospedali, gestire testimoni e individuare e custodire i sospetti; coordinare con altre autorità nazionali dei paesi della regione e internazionali; e prevenire eventuali eventi collegati;



- tecniche specifiche del nucleare forense
- la pianificazione si basa su una valutazione della minaccia e quindi sul fatto che un attacco può avvenire in luoghi diversi che impianti nucleari: che non è noto, inizialmente, la natura dell'attacco (CBRN): che i primi interventi devono essere adeguati a fronteggiare ogni eventualità: e, infine, che non sempre l'attacco è manifesto.



### 3 **NUCLEAR SECURITY: UN APPROCCIO PER IL DEPOSITO**

Nel caso di un deposito di rifiuti radioattivi, il rischio maggiormente ipotizzabile è il sabotaggio con conseguente dispersione di materiale nucleare e altro materiale radioattivo. Come discusso in precedenza gli effetti possono essere limitati in termini di mortalità ma hanno comunque un impatto estremamente rilevante in termini di costo per la società.

Il deposito, ultimo anello del ciclo del combustibile, presenta anche aspetti specifici di accettabilità e questo è un motivo ulteriore per considerare aspetti della *nuclear security* fin dalle fasi preliminari della scelta del sito e progettazione, studiando misure di protezione sia contro sabotaggi che contro attacchi terroristici di tipo dimostrativo (e.g. movimenti locali) o finalizzati al furto di materiale nucleare/radiologico per un utilizzo criminoso in altre zone o in loco.

#### *Nuclear Security*

***La prevenzione, rilevamento e risposta a furto, sabotaggio, accesso non autorizzato, trasferimento illegale o altri atti criminali che coinvolgono sostanze nucleari o radioattive o i relativi impianti.***

Sia la *Nuclear Safety* che la *Nuclear Security* hanno un obiettivo comune: limitare il rischio proveniente da materiali nucleari/radioattivi e relativi impianti. Interagiscono tra loro e sono, sotto vari aspetti, complementari: idealmente dovrebbero rafforzarsi a vicenda, anche se a volte hanno esigenze in conflitto. Benché entrambe pongano l'accento sull'errore umano accidentale, la *Nuclear Security* pone un'ulteriore enfasi sugli atti criminali programmati. Questo fa sì che una cultura di *Nuclear Security* richieda atteggiamenti e comportamenti diversi, ad esempio la riservatezza delle informazioni.

La sinergia con le misure tradizionali di *safety* è evidente e sarà importante individuare quali misure assolvono entrambi i ruoli, quali sono quelli specifici dell'una e dell'altra e risolvere i possibili conflitti (e.g. maggiori barriere rendono più sicuro il materiale, ma anche meno controllabile). Già le normative di alcuni stati stanno revisionando le procedure per risolvere eventuali conflitti tra *safety* e *security* nel *licensing* di impianti nucleari.



# NRC NEWS

U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION  
Office of Public Affairs Telephone: 301/415-8200  
Washington, D.C. 20555-0001  
E-mail: [opa@nrc.gov](mailto:opa@nrc.gov)  
Site: <http://www.nrc.gov>

No. 08-227

December 17, 2008

## NRC APPROVES FINAL RULE EXPANDING SECURITY REQUIREMENTS FOR NUCLEAR POWER PLANTS

The Nuclear Regulatory Commission today approved a rule that enhances security requirements for nuclear power reactors. Many of the requirements of this rule are similar to those previously imposed by orders issued after the terrorist attacks of Sept. 11, 2001.

The new rule adds several new requirements as a result of experience in implementing previous security orders and updates the regulatory framework in preparation for the licensing of new nuclear power plants.


In addition, the new rule resolves three petitions for rulemaking that were considered during the development of the final rule.

The final rule is the result of more than four years of work, three public meetings and several opportunities for public comment. Significant stakeholder feedback was received during the process, which resulted in changes to the content, format and organization of the final rule.

Significant features in this rule include a safety/security interface section that requires plants to manage plant activities to avoid potential adverse interactions between security activities and other plant activities. Additionally, there are new sections requiring a comprehensive cyber security program at nuclear power plants, and a requirement that plants develop strategies and response procedures to address an aircraft threat or loss of large areas of the facility due to explosions and fire. New training and qualification requirements for security personnel are also included.

The new rule incorporates portions of a petition for rulemaking submitted by the Union of Concerned Scientists (UCS) and the San Luis Obispo Mothers for Peace to require licensees to evaluate whether proposed changes, tests, or experiments cause protection against radiological sabotage to be decreased and, if so, to conduct such actions only with NRC approval.

A second petition, submitted by Three Mile Island Alert, asked the NRC to require licensees to post at least one armed guard at each entrance to "owner controlled areas." The final

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	17	22

## 4 IL CASO ITALIANO

La tipologia del deposito italiano è *near surface* ed è quindi una soluzione definitiva per i rifiuti di 1° e 2° categoria e un *interim storage* provvisorio per un periodo di almeno 50 anni per i rifiuti di 3° categoria. Questa struttura dovrebbe essere operativa per il 2020.

I tempi sembrano lunghi, ma solo a prima vista. Infatti, alcune attività di supporto per il deposito finale legate alla security richiedono tempo, dovendo passare dallo stadio di ricerca e sviluppo, alla sperimentazione in laboratorio e sul campo e infine alla certificazione. I metodi e le procedure studiate per il deposito potrebbero essere testate utilizzandole in altri analoghi settori, ad esempio nell'adempimento del compito di Gestore del servizio integrato (DL52), e fornendo servizi all'esterno, es. ISPRA.

La protezione del materiale deve essere garantita in tutti gli stadi e la valutazione ambientale strategica dovrà tenere conto oltre che della protezione fisica del materiale nei siti attuale e durante il trasporto, anche della *safety* e *security* del deposito finale.

Per arrivare ad un deposito che abbia le adeguate caratteristiche di security, occorre affrontare una serie di aspetti legati alla *nuclear security* che, se valutati tempestivamente e con approccio integrato in questa fase di elaborazione del sito, faciliteranno accettabilità, operabilità, manutenzione, risoluzione di emergenze e quindi contenimento delle risorse.


### 4.1 CARATTERIZZAZIONE DEI RIFIUTI

La caratterizzazione dei rifiuti è il primo passo da affrontare per poi decidere opportune misure di protezione. Elementi essenziali sono:

- Un laboratorio di riferimento italiano sia per la metrologia radiometrica che per quello che riguarda la radiochimica e i protocolli di prelievo-pretrattamento-analisi.
- Lo sviluppo di sistemi di caratterizzazione non distruttivi per la verifica sia dell'integrità che del contenuto effettivo dei manufatti che entreranno nel deposito. È infatti essenziale verificare la natura di ciò che entra per evitare l'ingresso di materiale utilizzabile in sabotaggi (es. esplosivo). Potrebbero essere utilizzati sistemi di interrogazione attiva centralizzati, ad esempio con acceleratori di piccola taglia per reazioni fotonucleari o a interrogazione neutronica, da utilizzare in un portale all'ingresso del deposito. Il portale potrebbe essere dotato di sensori anche per la rivelazione di esplosivi convenzionali. Oppure si potrebbero usare sistemi portatili basati su piccole sorgenti neutroniche impulsate

### 4.2 PROTEZIONE FISICA

La protezione del materiale si basa sull'integrità delle barriere, sia del deposito sia dei contenitori dei rifiuti. La minaccia all'integrità delle barriere è variegata e va dall'attacco terroristico (interno o esterno), a disastri provocati dall'uomo (es. aerei) o naturali. Le conseguenze dell'eventuale dispersione di radionuclidi dipende dalla tipologia del deposito (superficiale, sub-superficiale) e dalla minaccia posta.

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	18	22

Il disegno di legge attualmente allo studio per la ratifica degli Emendamenti della Convenzione per la protezione fisica del materiale nucleare (che con gli emendamenti diventa “Convenzione per la protezione fisica del materiale nucleare e degli impianti nucleari”) prende in considerazione questo aspetto. Molto probabilmente verrà stabilita una procedura per l’ercente che tiene conto del livello di minaccia atteso per un dato impianto. Sulla base di questo livello di minaccia l’ercente dovrà predisporre il proprio piano per la protezione fisica passiva, a cui si aggiungerà il piano di protezione fisica attiva messo a punto dal Ministero dell’Interno.

Oltre a questo, tuttavia sarà necessario disporre di strumenti per valutare le conseguenze di dispersione radiologica, non solo per cause incidentali ma anche per sabotaggio o attacco al deposito. Analoghi studi dovranno essere effettuati per i trasporti, non solo nel caso dei trasporti dei Cask per la categoria 3, ma anche per i contenitori di rifiuti radioattivi a bassa e media attività. Queste valutazioni sono essenziali per un effettivo collegamento con i piani di emergenza radiologica esistenti.

L’utilizzo dei codici di dispersione ed eventuale sviluppo di nuovi codici per la valutazione dell’impatto di dispersione dei nuclidi è fondamentale. Queste analisi potrebbero essere di supporto anche nella scelta del sito e di soluzioni progettuali; inizialmente potrebbero avere carattere generale ed essere poi ripetute per le varie ipotesi di sito. Inoltre, l’utilizzo di codici di dispersione nucleare e radiologica (e possibilmente chimica) può essere utilizzata per predisporre piani di intervento ed eventualmente contribuire al processo decisionale durante una crisi.

#### **4.3 MONITORAGGIO DELL’INTEGRITÀ DEI CONTENITORI E DELLE BARRIERE**

È innegabile che, qualunque sia la causa (incidente o sabotaggio o attacco) che porta a ridurre l’integrità dei contenitori e delle barriere, le conseguenze saranno estremamente onerose, non solo in termini finanziari. Pertanto il massimo sforzo dovrà essere rivolto a metodi per cercare di prevenire, o almeno individuare tempestivamente, possibili indebolimenti delle barriere. Il monitoraggio continuo che consenta una diagnosi tempestiva è un metodo efficace sia per ridurre le conseguenze, sia per evidenziare eventuali incidenti o sabotaggi.

Il monitoraggio dovrebbe essere sia interno che esterno.

Il monitoraggio di gas nobili (es.:<sup>85</sup>Kr) potrebbe evidenziare in maniera tempestiva un eventuale difetto di tenuta dei cask e sarebbe da effettuare all’arrivo del materiale per accollare l’onere dell’intervento al fornitore, e nella fase di stoccaggio per mettere in atto misure che evitino conseguenze che sarebbero molto onerose da gestire.

La rete di monitoraggio ambientale attorno al sito, oltre ad un elemento per la sicurezza, è anche un elemento fondamentale per garantire l’accettabilità dello stesso. Occorre quindi che sia progettata secondo i migliori standard prevedendo punti di misura sia in tutti i punti di eventuale fuoriuscite liquide o aeriformi, sia nelle acque sotterranee che nei bioindicatori attorno al sito. Il tutto, ovviamente, deve essere preceduto dall’analisi dello stato zero.

#### 4.4 APPROCCIO INTERNAZIONALE ALLA NUCLEAR SECURITY PER I DEPOSITI.

La AIEA sta lavorando con i paesi attualmente impegnati nella preparazione del deposito finale per definire le misure di salvaguardia più opportune. Nuovi metodi di salvaguardia e di strumentazione sono tuttavia necessari per i depositi, così come nuove procedure di ispezione. Collaborare in questa fase con la AIEA e gli altri soggetti interessati renderà più semplice (e



meno onerosa) l'applicazione dei metodi di salvaguardia nel deposito finale e quindi più efficace la protezione del materiale. Analogamente al caso di reattori e altri impianti nucleari, sarebbe opportuno applicare il concetto di *safeguards by design*, cioè la progettazione del deposito avendo in mente l'applicazione delle salvaguardie fin dalle prime fasi del progetto. Le azioni da continuare o intraprendere sono:

- seguire le attività di AIEA, ESARDA e dei paesi attualmente coinvolti nell'allestimento di depositi finali per lo sviluppo di metodi e procedure di salvaguardia legati al deposito finale.
- Attività di R&S per nuovi metodi di salvaguardia. Tra queste potrebbero esservi metodi di rilevamento con metodologie laser o di gas nobili (e.g. xeno o kripto) o di elaborazione di immagine, ad esempio per verificare l'integrità di un locale o di un contenitore di trasporto.

Inoltre, sarà interessante utilizzare per i depositi anche le metodologie messe a punto in ambito GIF nel *Proliferation Resistance and Physical Protection (PR&PP) Working Group* e AIEA in INPRO, al fine di valutare la resistenza di diverse tipologie di deposito a fronte del rischio furto e sabotaggio.


#### 4.5 IMPATTO SUL DEPOSITO DEI CICLI INNOVATIVI

A lungo termine, oltre al materiale già previsto per lo smaltimento, potrebbe eventualmente aggiungersi quello prodotto da nuovi reattori. In questo caso, il tipo di materiale dipenderà molto dal ciclo del combustibile scelto.

La discussione a livello internazionale è aperta e vi sono diverse proposte di ciclo del combustibile, spesso con diverse opzioni per la sua chiusura. L'analisi di diversi scenari e delle proposte di architettura del ciclo del combustibile influenzerà molto le misure per la *security* da adottare.

#### 4.6 FORMAZIONE E PROMOZIONE: CULTURA DELLA SICUREZZA

La promozione di una cultura della sicurezza (*safety* e *security*) tra gestori e operatori del deposito sarà elemento importante per un corretto e sicuro funzionamento del sistema. Tuttavia sarebbe importante che elementi di cultura della sicurezza entrassero nella discussione già in fase di scelta e preparazione del sito: dall'industria, alle imprese locali, alle amministrazioni locali e infine a tutti gli ambienti della società civile. In questo ambito si

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	20	22

potrebbero organizzare seminari e workshops a livello locale, provinciale e regionale, oltre che per i principali attori, anche a livello istituzionale.


I vantaggi di rivolgersi alla popolazione con un approccio trasparente e razionale riguardo la *nuclear security* son evidenti.

## 5 CONCLUSIONI

La *nuclear security* è una problematica che, anche se di responsabilità nazionale, va affrontata a livello globale. La *security* per il deposito italiano di rifiuti non può che essere fondata sull'esperienza internazionale e sui documenti di indirizzo emessi da organismi internazionali qualificati, in primis la AIEA.

Per un approccio alla *nuclear security* per il deposito nazionale per lo smaltimento di rifiuti radioattivi si possono evidenziare le seguenti linee guida:


- seguire le attività di organismi internazionali (AIEA, CE, OECD-NEA) nel campo *security*. Si noti che la IAEA sta pubblicando regolarmente documenti nella *Nuclear Security Series* di estremo interesse: al momento ne sono pubblicati nove e altri sette sono nella fase finale di pubblicazione;
- mantenere attivi i canali di informazione e collaborazione con i paesi attualmente coinvolti nell'allestimento di depositi finali, al fine di poter trarre benefici dallo scambio di "*best practices*";
- continuare la R&S di metodi di caratterizzazione dei materiali, protezione fisica, monitoraggio dell'ambiente e salvaguardie;
- avere chiaro che intervenendo in fase di progettazione e costruzione con adeguate misure per la *nuclear security* si faciliterà operabilità, manutenzione e risoluzione di emergenze con un conseguente contenimento delle risorse e una maggiore grado di accettabilità.

 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	21	22

## ALLEGATO 1: PRINCIPALI INIZIATIVE NEL CAMPO SECURITY

2001	Risoluzione 1373 del Consiglio di Sicurezza	Richiamo al rafforzamento del coordinamento nazionale, regionale o internazionale in risposta al rischio di terrorismo e traffico illegale di materiale nucleare
2002	<i>Nuclear Security Programme 2002-2005</i> della AIEA	Finanziato tramite il <i>Nuclear Security Fund</i> , comprende l' <i>Illicit Trafficking Database</i> : a settembre 2007, 96 paesi aderenti
	<i>G-8 Summit Kananaskis: Global Partnership Against the Spread of Weapons of Mass Destruction (G8 Global Partnership)</i>	Stanziamiento di \$20 miliardi in 10 anni per combattere la diffusione di WMD, aiutando Russia e altri paesi a distruggere le loro armi, e rafforzando globalmente le misure contro la proliferazione
2003	<i>G-8 Evian Summit Statement on non proliferation of WMD</i>	<i>Action Plan on securing radioactive sources</i> come parte del <i>G8 Global partnership</i>
	<i>EU Common Position 2003/805/CFSP</i>	Richiamo al rafforzamento di accordi internazionali e adozione delle <i>Comprehensive Safeguards Agreement</i> e Protocollo Aggiuntivo.
	EU Direttiva 2003/122/Euratom	Per il controllo delle sorgenti come indicato nel <i>G8 Action Plan on securing radioactive sources</i>
	<i>Proliferation Security Initiative (PSI)</i>	Lanciata dal Pres. Bush. Stabilisce accordi internazionali e di partneriato per il controllo effettivo dei mezzi di trasporto, con lo scopo di fermare il traffico illecito di WMD e vettori. Prevede esercitazioni e workshops.
	<i>EU Security Strategy</i>	Un <i>Group of Personalities (GoP)</i> è formato per sviluppare una strategia a lungo termine. L' <i>European Security Research Advisory Board (ESRAB)</i> è stato creato nel 2004 su raccomandazione del GoP.
	<i>EU Strategy against Proliferation of WMD</i>	Primo passo nella strategia europea sulla sicurezza. Prevede cooperazione con US e la <i>G8 Global Partnership</i> . Le misure chiave sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rafforzamento dei trattati (NPT, CTBT, OPCW) e accordi internazionali</li> <li>• rafforzamento controlli sull'esportazione dentro/fuori UE</li> <li>• criminalizzazione attività collegate</li> <li>• aumento della protezione fisica di materiali e impianti nucleari e maggiore controllo delle sorgenti radioattive</li> <li>• finanziamenti a iniziative multilaterali: EU Joint Actions (2004, 2005, 2006) finanziano il NSP dell'AIEA.</li> </ul>
2004	<i>IAEA Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources e Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources</i>	Rafforzamento delle misure di sicurezza ( <i>safety &amp; security</i> ) delle sorgenti tramite legislazioni e controlli nazionali, come da <i>Action Plan on securing radioactive sources</i> del G-8 di Evian. Non vincolante, a giugno 2008, 92 Stati si sono impegnati politicamente.
	Risoluzione 1540 del Consiglio di Sicurezza	Obbliga a controlli nazionali per prevenire proliferazione, tra cui: protezione fisica, controllo alle frontiere, misure per scoprire, scoraggiare, prevenire e combattere traffico illecito di materiale nucleare, e infine controllo dell'import/export
	<i>G-8 Sea Island Summit Statement on non proliferation of WMD.</i>	Annunciato il <i>G-8 Action Plan on Nonproliferation</i>
	EU finanzia la <i>Preparatory Action on the Enhancement of the European industrial</i>	L' <i>European Security Research Program</i> è partito nel 2007 sulla base di progetti di ricerca preparatori tra 2004-2006 con



 <b>FPN</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	FPN – LP4 - 007	0	L	22	22

	<i>potential in the field of security research</i>	finanziamenti per 45 MEuro.
2005	Emendamenti della <i>Convention on the Physical protection of Nuclear Material (CPPNM)</i>	Per la protezione di materiale e impianti e maggiore cooperazione tra stati per localizzare e recuperare materiale trafugato e mitigare conseguenze. La Convenzione è in vigore dal 1987 e conta 136 adesioni ad agosto 2008; gli emendamenti entrano in vigore con la ratifica di 2/3 dei firmatari della Convenzione (a febbraio 2009, 23 ratifiche)
	<i>Nuclear Terrorism Convention</i>	Definisce i reati connessi all'uso illegale di materiale nucleare e/o radiologico e la loro criminalizzazione. In vigore da luglio 2007. Ad agosto 2008: 43 partecipanti
	<i>Nuclear Security Programme 2006-2009 della AIEA</i>	Riconosce la necessità di analisi e coordinamento per la prevenzione, scoperta e identificazione. (NSF 2000-Jul 2006: 46,8 M Euro)
2006	G-8 San Pietroburgo Summit <i>Statement on non proliferation of WMD</i>  <i>The Global Initiative To Combat Nuclear Terrorism (GICNT)</i>	Iniziativa lanciata dai pres. Bush e Putin. Inizialmente imperniata su un ristretto numero di Paesi (G-8, Australia, Cina, Kazakistan e Turchia) e in sinergia con la AIEA con lo scopo di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• migliorare la sicurezza dei siti e materiali nucleari</li> <li>• rafforzare e interdire traffici illeciti di materiale nucleare</li> <li>• migliorare la capacità di prevenire e contrastare azioni terroristiche attraverso scambio di informazioni e collaborazione di polizia</li> <li>• aggiornare le rilevanti basi giuridiche nazionali.</li> </ul> Prevede un <i>Implementation and Assessment Group (IAG)</i> e esercitazioni e workshops. A gennaio 2009: 75 partecipanti e due osservatori (AIEA e UE)
	Banca AIEA del Combustibile <i>Nuclear Threat Initiative (NTI)</i>	L'iniziativa per una banca del combustibile (LEU) sotto l'egida dell'AIEA è stata lanciata a settembre 2006 dalla NTI, con un contributo iniziale di 50 M\$ condizionati al reperimento di altri 100 M\$ entro due anni (poi estesi a tre → settembre 2009) e l'approvazione del Board of Governors dell'AIEA. Questa condizione è stata raggiunta il 6 marzo 2009.
2007	EU 7° Programma Quadro (2007-2013)	Per la prima volta il Programma Quadro include il tema Security.  A settembre 2007 viene formato l' " <i>European Security Research and Innovation Forum</i> " (ESRIF) con lo scopo di sviluppare una strategia a medio-lungo termine per la ricerca nel campo <i>security</i> (civile)
2008	G-8 Hokkaido Toyako Summit, iniziativa giapponese " <i>International Initiative on 3S-Based Nuclear Energy Infrastructure</i> "	L'iniziativa "3S" riconosce che, nello sviluppo di programmi energetici nucleari, Salvaguardie, <i>Safety</i> e <i>Security</i> sono alla base della trasparenza e fiducia internazionale.