



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie,
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile

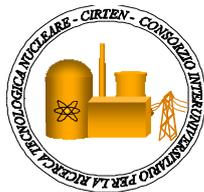


Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Relazione di partecipazione a "Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)"

A. Luce



RELAZIONE DI PARTECIPAZIONE A "IMPLEMENTING GEOLOGICAL DISPOSAL OF RADIOACTIVE WASTE TECHNOLOGY PLATFORM (IGD-TP)"

A. Luce ENEA

Settembre 2010

Report Ricerca di 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

Titolo

Relazione di Partecipazione a "Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP) "

Descrittori

Tipologia del documento: Rapporto tecnico

Collocazione contrattuale: Accordo di programma ENEA-MSE: tema di ricerca "Nuovo nucleare da fissione"

Argomenti trattati: Trattamento e stoccaggio dei rifiuti radioattivi

Sommario

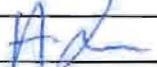
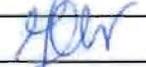
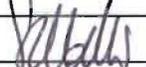
Sebbene lo smaltimento definitivo dei rifiuti radioattivi ad alta attività e a lunga vita non rientrasse inizialmente nell'oggetto della presente linea progettuale, fin dalla prima annualità si ritenne utile riassumere anche le attività svolte dall'ENEA in tale ambito, tra il 1976 ed il 1991. Con la prevista realizzazione di nuove centrali nucleari ed il successivo sviluppo della IV generazione ed in base ad un input specifico del Ministero dello Sviluppo Economico ricevuto dall'ENEA nel 2009, è stato ritenuto opportuno che il nostro Paese ritorni ad occuparsi di tale tematica, almeno a livello di ricerca di sistema, in modo da poter sviluppare le competenze a supporto delle future decisioni in merito alla gestione dei rifiuti ad alta attività e lunga vita. La proposta è di sviluppare queste competenze partecipando attivamente alle principali iniziative in corso a livello europeo ed internazionale. Nel presente documento viene illustrata la partecipazione alla piattaforma tecnologica europea sullo smaltimento geologico (IGD-TP), a cui l'ENEA ha aderito nei primi mesi del 2010.

Note: Lavoro svolto in esecuzione della linea progettuale LP4

Autore: Alfredo LUCE

Copia n.

In carico a:

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	23-09-2010	NOME	A. Luce	F. Troiani	S. Monti
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA		REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	2	16

INDICE

Premessa	3
1. Introduzione	4
1.1. Azioni propedeutiche al lancio DELLA IGD-TP.....	4
1.2. Supporto della Commissione Europea	4
1.2.1. Progetto SECIGD	4
1.2.2. Descrizione del progetto SECIGD	5
2. Organizzazione della IGD-TP	7
3. Partecipazione	9
4. EVOLUZIONE DELLA IGD-TP	12
4.1 LANCIO DELLA IGD-TP (Bruxelles)	12
4.2 VISION REPORT	12
4.3 Strategic Research AGENDA	13
4.3.1. Metodologie di Analisi di Sicurezza (key topic 1)	13
4.3.2. Basi Scientifiche e Tecnologiche per la Sicurezza di Lungo Termine (key topics 2, 3 e altri)	13
4.3.3. Progettazione e Realizzazione del Deposito (key topics 4, 5 e 6)	14
4.3.4. Temi Trasversali (key topics 7, 8 e 9)	14
5. Azioni correnti e future	16

Allegato 1 - Piattaforme Tecnologiche Europee

Allegato 2 - Adesione dell'ENEA alla IGD-TP

Allegato 3 - Vision Report della IGD-TP

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	3	16

PREMESSA

Le piattaforme tecnologiche europee (PTE) sono state introdotte per la prima volta nella Comunicazione della Commissione Europea "La politica industriale in un'Europa allargata" (11 dicembre 2002). L'obiettivo era quello di riunire le parti interessate a un certo ambito di ricerca e sviluppo (principalmente l'industria ma anche organismi di regolamentazione, enti pubblici, istituti di ricerca e istituzioni accademiche, mondo finanziario e società civile) per definire un strategia di lungo periodo per R&S e innovazione in settori di interesse per l'Europa. Le piattaforme avevano anche il mandato di contribuire a mobilitare investimenti privati e pubblici per raggiungere gli obiettivi di spesa in R&S di volta in volta fissati dal Consiglio Europeo (es. obiettivo di Barcellona di incrementare il livello degli investimenti di R&S fino al 3% del PIL entro il 2010).

La messa a punto di una piattaforma tecnologica europea segue un approccio "bottom-up" in cui i soggetti interessati, in primis l'industria, prendono l'iniziativa mentre la Commissione Europea approva, guida e finanzia inizialmente il processo se valuta trattarsi di questioni strategiche in cui la crescita, la competitività e la sostenibilità future dell'Europa dipendono da importanti traguardi scientifici e tecnologici nel campo specifico, auspicando che il raggiungimento di tali traguardi migliorerà in modo significativo la vita futura dei cittadini europei.

Il processo con cui una Piattaforma Tecnologica Europea si evolve è sintetizzato nella figura che segue:



La prima fase è costituita dalla iniziativa di un gruppo di soggetti promotori (di norma industrie del settore) che concordano una "visione" comune per conseguire un certo obiettivo in un determinato settore ed entro una certa data di scadenza, con la redazione di un "Vision Report" (VR). Successivamente viene elaborata una "Strategic Research Agenda" (SRA) che definisce gli ambiti di ricerca e sviluppo in cui si devono ancora conseguire importanti progressi scientifici e tecnologici per raggiungere l'obiettivo comune. Sulla base della SRA si mobilitano le risorse umane e finanziarie pubbliche e private per arrivare al "Deployment Plan" (DP), attuazione dei programmi di ricerca e sviluppo individuati nella SRA.

Per approfondimenti si rimanda all'**Allegato 1** e/o al sito web:

http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	4	16

1. INTRODUZIONE

1.1. AZIONI PROPEDEUTICHE AL LANCIO DELLA IGD-TP

Con la decisione 2006/976/EURATOM, concernente il programma specifico recante attuazione del settimo programma quadro della Comunità europea dell’Energia Atomica (Euratom) per le attività di ricerca e formazione nel settore nucleare (2007-2011), il Consiglio Europeo ha promosso, tra le altre, attività di ricerca e sviluppo orientate a costituire una solida base scientifica e tecnica per la dimostrazione della sicurezza del concetto di deposito geologico profondo per il combustibile esaurito e i rifiuti radioattivi ad alta attività e a vita lunga, auspicando anche un’impostazione comune europea sugli aspetti principali della gestione e dello smaltimento dei rifiuti radioattivi. In particolare sono state promosse le attività di R&S che comportano studi di ingegneria e dimostrazioni dei progetti di deposito, caratterizzazione in situ (laboratori di ricerca sotterranei), caratterizzazione ambientale del sito, studi dei fenomeni di trasporto dei radionuclidi nelle matrici ambientali, sviluppo di metodi affidabili per valutare la prestazione e la sicurezza, analisi della *governance* dei progetti di realizzazione e delle questioni collegate all’accettazione pubblica.

Nel biennio 2006-2007 alcune organizzazioni di gestione di rifiuti europee e altri organismi interessati allo smaltimento geologico profondo hanno effettuato, con il supporto finanziario della Commissione Europea, uno studio di fattibilità, denominato CARD (*Co-ordination Action on Research, Development and Demonstration Priorities and Strategies for Geological Disposal*), sull’istituzione di una piattaforma tecnologica per lo smaltimento definitivo del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi ad alta attività e a vita lunga in formazioni geologiche profonde. Sulla base dei risultati del progetto CARD, le organizzazioni di gestione dei rifiuti di Svezia (SKB) e della Finlandia (POSIVA), hanno accettato di assumere il ruolo guida nelle attività di preparazione di tale piattaforma tecnologica.

Insieme a SKB e POSIVA, altre organizzazioni specializzate nella gestione dei rifiuti radioattivi hanno condiviso l’opinione che sia giunto il momento di procedere in Europa alla licenza, costruzione e operazione di depositi geologici profondi, e che la piattaforma tecnologica è uno strumento appropriato per facilitare il processo di attuazione. Un “*Vision Report*” è stato preparato da un gruppo esecutivo provvisorio composto da delegati provenienti da SKB (Svezia), POSIVA (Finlandia), ANDRA (Francia) e Ministero Federale dell’Economia e della Tecnologia (BMW_i, Germania). Hanno inoltre partecipato attivamente alla preparazione e approvazione del Rapporto: ONDRAF (Belgio), ENRESA (Spagna), NAGRA (Svizzera) e NDA (Regno Unito). La piattaforma tecnologica è stata poi formalmente lanciata nel Novembre 2009.

1.2. SUPPORTO DELLA COMMISSIONE EUROPEA

1.2.1. Progetto SECIGD

Oltre che con il progetto CARD già citato, la Commissione Europea ha sponsorizzato la IGD-TP con un’altra cosiddetta “*coordination and support action*” denominata Progetto SecIGD (FP7 - Fission-2009 - GA no 249396). Il progetto SecIGD è un’azione di sostegno con un contributo finanziario di 500.000 euro a valere sul bilancio del 7° Programma Quadro, con inizio dei lavori il 1 Aprile 2010 e una durata prevista in 24 mesi. L’obiettivo del progetto è quello di istituire una segreteria tecnica che assista la IGD-TP nel perseguimento dei suoi obiettivi, promuovendo le necessarie attività di R&S. Coordinatore del Progetto è POSIVA (Finlandia), partecipano: SKB (Svezia), ANDRA (Francia), BMW_i (Germania).

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	5	16

1.2.2. *Descrizione del progetto SECIGD*

Il progetto SecIGD si compone di due “pacchetti di lavoro” (*work-package*) principali (WP1 e WP2) e di un *work-package* di *project management* (WP3):

WP1 - Segreteria (responsabile: SKB)

Il *Work Package 1 (IGD-TP Secretariat Organisation and Management of Activities)* provvede alla gestione quotidiana della IGD-TP e funge anche da centro di informazione aperto a tutte le parti interessate. La Segreteria ha il compito principale di promuovere la piattaforma operando come centro di comunicazione e diffusione di informazioni sulle attività e i risultati; tiene aggiornato un sito web pubblico, con le relazioni sui progressi compiuti e gli annunci di eventi futuri, e favorisce la consultazione e cooperazione nei progetti.

La Segreteria agisce in stretta collaborazione con il Gruppo Esecutivo della IGD-TP, con le organizzazioni di gestione dei rifiuti, con i centri di R&S e tutte le altre parti interessate per sviluppare la consapevolezza comune della necessità di una cooperazione sulle problematiche connesse allo smaltimento geologico.

A tale scopo la Segreteria:

- organizza riunioni, gruppi di lavoro e forum per la IGD TP e documenta il lavoro svolto;
- supporta la produzione dei documenti, la loro pubblicazione e la diffusione dei risultati;
- attua un piano strategico di comunicazione e di diffusione delle informazioni alle parti interessate.

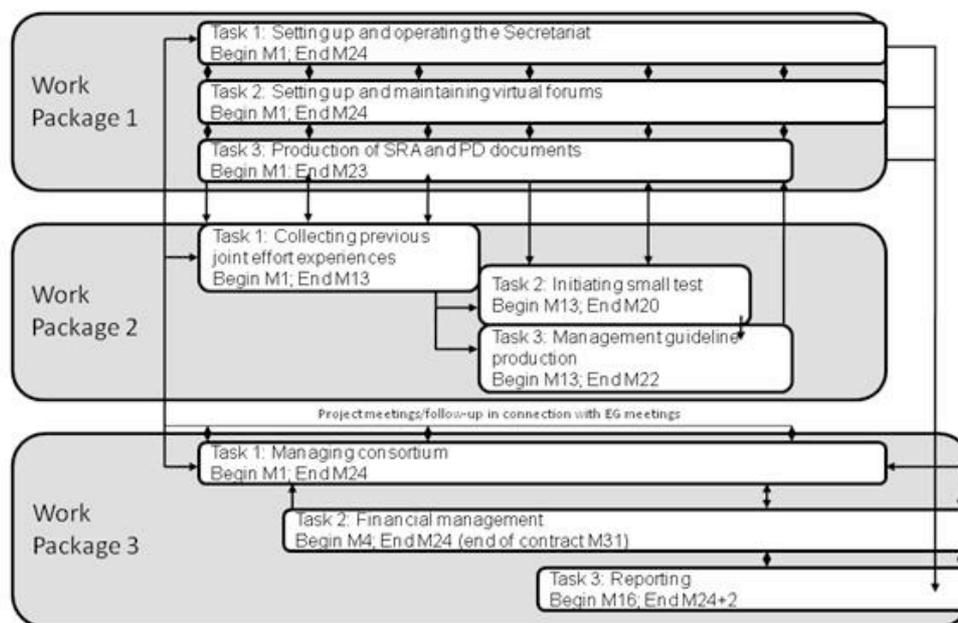
WP2 - Cooperazione (responsabile: ANDRA)

Il *Work Package 2 (Planning for Forms of Cooperation, Deployment and Principles of Deployment)* si concentra sui modelli di cooperazione, con particolare riferimento alla realizzazione del *Deployment Plan (DP)* sulla base della *Strategic Research Agenda (SRA)*. Gli esempi raccolti da altre esperienze di cooperazione internazionale verranno usati come base per sviluppare metodi che garantiscano l'utilizzazione più efficace delle risorse disponibili. Proposte di linee guida, strumenti e modelli di cooperazione saranno avanzate dopo che la SRA sarà presentata e sottoposta ad ampia consultazione.

WP3 - Coordinamento (responsabile: POSIVA)

Il *Work Package 3 (SecIGD Project Management)* ha come obiettivo la gestione globale del progetto in garanzia di qualità (QA) in conformità con il programma di lavoro approvato e le regole amministrative della Commissione Europea.

Fermo restando le singole responsabilità, tutti i beneficiari contribuiscono a tutti i pacchetti di lavoro, specie il WP1 che è il più importante.

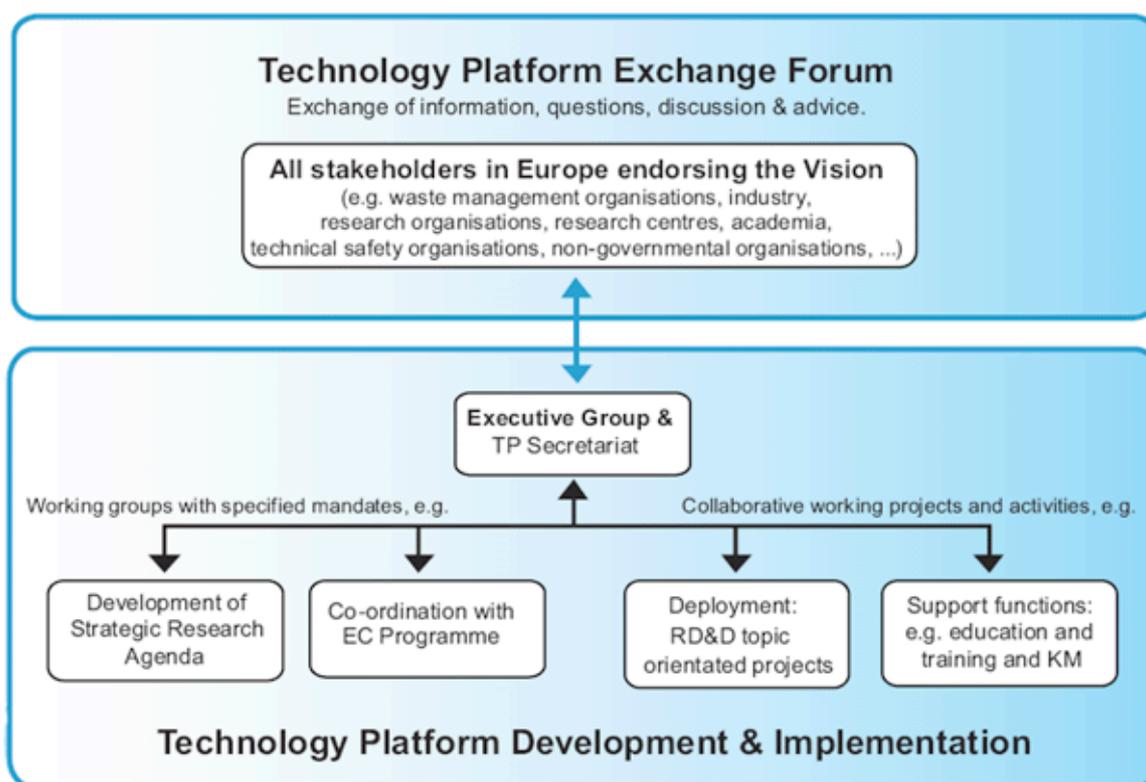


Obiettivi e Programma Temporale del Progetto SecIGD

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	7	16

2. ORGANIZZAZIONE DELLA IGD-TP

L'attuale organizzazione, basata sul modello proposto dal progetto CARD (vedi figura) costituisce un punto di partenza per l'organizzazione della piattaforma, che si evolverà nel tempo.



Executive Group (EG)

Il gruppo esecutivo è un forum per le decisioni e la gestione comune della piattaforma. Di norma membri del EG sono le organizzazioni responsabili dell'esecuzione di programmi di gestione dei rifiuti o responsabili di programmi di R&S ad essi propedeutici. Enti di ricerca con autonomia di budget possono contribuire ai lavori della piattaforma tecnologica con ruolo di consulenti.

Le responsabilità dei membri del EG sono:

- prendere decisioni e guidare le azioni della piattaforma;
- individuare le priorità e i progetti da finanziare congiuntamente;
- avviare, controllare e valutare le attività svolte;
- finanziare la Segreteria;
- approvare la *Strategic Research Agenda* (SRA) e il *Deployment Plan* (DP);
- istituire gruppi di lavoro;
- incoraggiare lo scambio di informazioni con "mirror groups" (compresi i regolatori);
- promuovere un forum di scambio di informazioni (*Exchange Forum*).

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	8	16

Segreteria

Il Gruppo Esecutivo nomina la Segreteria, le cui responsabilità sono:

- organizzare e coordinare le attività della IGD-TP;
- sostenere la finalizzazione e la pubblicazione di *Strategic Research Agenda* e *Deployment Plan* di IGD-TP;
- contribuire a che la IGD-TP sia organizzata in modo adeguato per raggiungere gli obiettivi secondo il calendario fissato nel *Vision Report*, nella *Strategic Research Agenda* e nel *Deployment Plan*;
- agire come centro di informazione e comunicazione sulle attività della IGD TP e sui più recenti sviluppi in tema di gestione dei rifiuti radioattivi.

La Segreteria mantiene un sito web pubblico (www.igdtp.eu) in cui sono pubblicate tutte le informazioni e i documenti relativi ai progressi conseguiti e favorisce lo scambio di informazioni tra i partner presenti nella IGD-TP a vario titolo.

Gruppi di Lavoro

Gruppi di lavoro vengono istituiti con specifici mandati, ad esempio lo sviluppo della SRA, lo sviluppo di attività di sostegno quali istruzione e formazione, ecc.. I progetti di cooperazione e altre forme di attività congiunte svolte nei gruppi di lavoro seguono un programma di lavoro concordato per il conseguimento degli obiettivi.

Altri partecipanti

Autorità di Controllo e TSO (*Technical Safety Organizations*) possono partecipare alla piattaforma tecnologica formando ad esempio i cosiddetti “*mirror groups*”, senza con questo compromettere la loro indipendenza o pregiudicare le loro decisioni.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP4 – 012	Rev. 0	Distrib. L	Pag. di 9 16
--	---	------------------	----------------------	------------------------

3. PARTECIPAZIONE

A Giugno 2010 la IGD-TP può contare sulla partecipazione di:

- 11 organizzazioni europee di gestione di rifiuti radioattivi;
- 37 partecipanti provenienti da organizzazioni di ricerca, mondo accademico e altro.

L'ENEA ha aderito a Gennaio 2010 (vedi documentazione in **Allegato 2**).

Nella tabella che segue vengono riportati tutti i partecipanti suddivisi per stato di appartenenza; i membri del Gruppo Esecutivo sono scritti in grassetto (fonte: sito web di IGD-TP).

Belgio

[AREVA](#)

[**The Belgian Agency for Radioactive Waste and Enriched Fissile Materials \(ONDRAF\)**](#)

[EuroGeoSurveys](#)

[SCK · CEN](#)

Repubblica Ceca

[Czech Technical University in Prague Faculty of Civil Engineering](#)
[**Radioactive Waste Repository Authority \(RAWRA\)**](#)

Commissione Europea

[Joint Research Center \(JRC\), Institute for Transuranium](#)

Finlandia

[**Posiva Oy**](#)

[VTT Technical Research Centre of Finland](#)

Francia

[**Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs \(Andra\)**](#)

[Centre national de la recherche scientifique \(CNRS\)](#)

[GEM - Groupe des Ecoles des Mines](#)

[INERIS](#)

[INRIA](#)

[Institut National Polytechnique de Lorraine \(INPL\)](#)

[Université de Technologie de Troyes \(UTT\)](#)

[Université de Versailles St. Quentin-en-Yvelines](#)

Germania

[Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe](#)

[**Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie \(BMWi\)**](#)

[DBE TECHNOLOGY GmbH](#)

[Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Institute of Radiochemistry](#)

[Forschungszentrum Jülich](#)

[Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH \(GRS\)](#)

[Gesellschaft für Nuklear-Service mbH \(GNS\)](#)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	10	16

[Institute of Disposal Research - Clausthal University of Technology / Institut für Endlagerforschung - Technische Universität Clausthal \(IELF-TUC\)](#)

[Karlsruhe Institute of Technology \(KIT\)](#)

[S & B Industrial Minerals GmbH](#)

[Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Bergbau und Spezialtiefbau](#)

Grecia

[S&B Industrial Minerals S.A.](#)

Ungheria

[**PURAM**](#)

ONG internazionali

[Greenpeace](#)

Italia

[ENEA](#)

Olanda

[Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval \(COVRA\)](#)

[Nuclear Research and consultancy Group \(NRG\)](#)

Romania

[Center of Technology and Engineering for Nuclear Projects \(CITON\)](#)

[Horia Hulubei, National Institute of Physics and Nuclear Engineering \(IFIN-HH\)](#)

Spagna

[AITEMIN](#)

[Amphos XXI Consulting SL](#)

[CIEMAT](#)

[**Empresa Nacional de Residuos Radioactivos S.A. \(ENRESA\)**](#)

[Ingemisa](#)

[Universidad Politecnica de Madrid \(UPM\)](#)

Svezia

[NOVA FOU](#)

[Stockholm University, Department of Physics](#)

[Studsvik Nuclear AB](#)

[**Svensk Kärnbränslehantering AB \(SKB\)**](#)

Svizzera

[**Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle \(Nagra\)**](#)

Ucraina

[Institute of Environmental Geochemistry NAS and MES of Ukraine](#)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP4 – 012	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 11	di 16
--	---	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

Regno Unito

[British Geological Survey](#)

[Galson Sciences Ltd](#)

[Geoenvironmental Research Centre, School of Engineering, Cardiff University](#)

[Loughborough University Chemistry Department](#)

[National Decommissioning Authority \(NDA\)](#)

[National Nuclear Laboratory](#)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	12	16

4. EVOLUZIONE DELLA IGD-TP

4.1 LANCIO DELLA IGD-TP (BRUXELLES)

Il lancio ufficiale della IGD-TP è avvenuto a Bruxelles il 12 Novembre 2009. Circa 120 persone provenienti da 18 paesi hanno partecipato alla riunione.

Nel corso del *meeting* è stato fatto il punto della situazione sulle varie fasi di sviluppo della piattaforma tecnologia a quella data:

- il progetto CARD ha posto le basi per la fattibilità della IGD-TP;
- SKB e POSIVA hanno promosso l'elaborazione del “*Vision document*” in bozza con il supporto di ANDRA e BMWi;
- il “*Vision Document*” è stato sottoposto a consultazione tra le parti interessate mediante pubblicazione sul sito web dedicato www.igdtp.eu ;
- è stato sottoposto il progetto per la Segreteria nell'ambito del 7° Programma Quadro (SecIGD);
- è stato formato un “*Interim Executive Group*”.

L'ulteriore lavoro da fare è l'elaborazione della *Strategic Research Agenda* (SRA) e successivamente attuarla (*Deployment Plan*) come schematizzato nella figura che segue.

Main tasks to be accomplished during the next two years with the Secretariat's assistance



4.2 VISION REPORT

Il “*Vision Report*” (**Allegato 3**) presentato nel corso del meeting di lancio della IGD-TP è basato sulla seguente “visione”:

“*Our vision is that by 2025, the first geological disposal facilities for spent fuel, high-level waste and other long-lived radioactive waste will be operating safely in Europe*”

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	13	16

“La nostra visione è che entro il 2025 i primi depositi per lo smaltimento geologico per il combustibile esaurito, i rifiuti ad alta attività e altri rifiuti radioattivi a lunga vita, sarà operativo in sicurezza in Europa”.

L'impegno dei membri della piattaforma è quello di acquisire il consenso dei cittadini europei e dei decisori politici, incoraggiando l'istituzione di programmi di gestione dei rifiuti radioattivi che integrino lo smaltimento geologico come opzione privilegiata. A tale scopo viene facilitato l'accesso e la condivisione delle relative conoscenze scientifiche e tecnologiche.

4.3 STRATEGIC RESEARCH AGENDA

Un Seminario per discutere una bozza di “*Strategic Research Agenda*” (SRA) si è svolto a Bruxelles il 16 giugno 2010, con partecipazione solo su invito. Circa 55 persone hanno partecipato alla riunione, in rappresentanza delle organizzazioni di 13 paesi diversi.

Per la definizione della SRA la Segreteria ha individuato una serie di temi prioritari di R&S che richiedono un ulteriore sviluppo perché la “visione” di avere un deposito geologico entro il 2025 in Europa si possa realizzare. Nel corso del seminario questi temi sono stati sottoposti a discussione ed è stato chiesto ai partecipanti di proporre modifiche e integrazioni per la stesura definitiva, attesa entro il 2010.

Nel seguito si dà una breve descrizione dei temi prioritari individuati in prima approssimazione (*key topics*) suddivisi in gruppi omogenei.

4.3.1. Metodologie di Analisi di Sicurezza (key topic 1)

Una procedura di analisi di sicurezza comprende generalmente le seguenti fasi principali:

- identificare i fattori da considerare;
- descrivere lo stato iniziale;
- descrivere le condizioni al contorno;
- descrivere i processi (e la modellazione dei processi);
- definire le funzioni di sicurezza (indicatori e criteri);
- compilare i dati di input per i calcoli delle prestazioni;
- definire e analizzare un'evoluzione di riferimento;
- selezionare ed analizzare gli scenari.

Viene auspicato un miglioramento degli strumenti di analisi, con particolare riferimento al trattamento delle incertezze. Viene rilevato infatti che mentre esistono strumenti per l'analisi dei processi continui, sono ancora da sviluppare metodi avanzati per l'analisi di eventi episodici e per il trattamento delle incertezze nei dati e nei modelli.

4.3.2. Basi Scientifiche e Tecnologiche per la Sicurezza di Lungo Termine (key topics 2, 3 e altri)

Key Topic 2 – Combustibile esaurito ad elevato burn-up

Tale tema comprende:

- determinazione delle frazioni a rilascio rapido;
- valutazione dei tassi di dissoluzione nel lungo periodo;

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	14	16

- sviluppo di metodologie per l'analisi di criticità.

Key Topic 3 - Comportamento di lungo termine dei materiali sigillanti

Caratteristiche idrauliche, meccaniche e chimiche e problemi di stabilità (in relazione alle funzioni di sicurezza) di sigillature a base di argilla; sigillature a base di cemento e altre.

Altre problematiche per la sicurezza di lungo termine:

- problema del C-14 (fenomeni di rilascio e di trasporto);
- rilascio di gas dai manufatti;
- comportamento a lungo termine dei materiali dei contenitori per i rifiuti;
- chimica dei radionuclidi e dei processi correlati (conoscenze esistenti ma da riordinare e condividere).

4.3.3. Progettazione e Realizzazione del Deposito (key topics 4, 5 e 6)

Per riuscire a operare impianti di smaltimento geologico entro il 2025, è necessario dimostrare che:

- le tecnologie di costruzione sono disponibili;
- le parti essenziali sono realizzabili;
- tutti i componenti necessari sono disponibili e la loro fabbricazione, installazione e operazione è fattibile.

Key Topic 4 – Ottimizzazione e flessibilità della progettazione

Occorre definire le strategie per lo sviluppo, la progettazione, il funzionamento e la chiusura di un deposito geologico. Deve essere possibile l'integrazione di risultati futuri di ricerca e sviluppo e di miglioramenti tecnici. Si deve essere in grado di affrontare l'evoluzione dei requisiti normativi.

Key Topic 5 - Ottimizzazione e dimostrazione delle tecnologie di costruzione di componenti dei depositi

Occorre saper dimostrare l'adeguatezza di: tecnologie di scavo, contenitori di rifiuti (materiali e costruzione), materiali di costruzione per le barriere ingegneristiche, sistemi per la movimentazione dei contenitori di rifiuti, previsioni per reversibilità e recuperabilità.

Key Topic 6 - Tamponamento e sigillatura

Le aperture del deposito (gallerie, celle, pozzi, rampa di accesso) devono essere riempite e sigillate durante le operazioni e in fase di chiusura. I tamponamenti e le sigillature devono essere progettati e realizzati per creare una interruzione fisica e idraulica tra il deposito e l'ambiente esterno.

4.3.4. Temi Trasversali (key topics 7, 8 e 9)

Key Topic 7 - Sicurezza durante l'esercizio

La sicurezza durante le operazioni sarà la prima questione da affrontare in termini di metodologia

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	15	16

(valutazione del rischio), approccio (gestione del rischio), documentazione.

Gli aspetti tecnici principali derivanti dal rispetto dei requisiti di sicurezza saranno: impianto di ventilazione, protezione antincendio, radioprotezione, movimentazione dei rifiuti, impatto sulla gestione del deposito, complessità, costo, database degli eventi iniziatori.

Key Topic 8 - Monitoraggio

Definizione di monitoraggio: aspetti strategici, metodologici e tecnici relativi alle osservazioni e alle misure continue o periodiche di parametri ambientali, ingegneristici o radiologici per valutare il comportamento dei componenti di un deposito di smaltimento dei rifiuti, o l'impatto del deposito sulla popolazione e sull'ambiente durante e dopo le operazioni. (basato sulla definizione IAEA)

In tale tema è quindi incluso lo sviluppo dei seguenti aspetti:

- strategie, metodologie e tecniche di monitoraggio (orientamenti internazionali sulle strategie di monitoraggio, stato dell'arte sulle metodologie e sulle tecniche di monitoraggio);
- monitoraggio della barriera ingegneristiche durante le operazioni (definizione dei parametri da monitorare);
- monitoraggio ambientale (programma di monitoraggio, monitoraggio prima delle operazioni per determinare lo stato iniziale di riferimento, monitoraggio durante le operazioni, monitoraggio dopo la chiusura del deposito).

Key Topic 9 - Coinvolgimento degli *stakeholders* e *governance* dei processi decisionali

Tutti i programmi di gestione dei rifiuti radioattivi richiedono il coinvolgimento dei soggetti interessati (in varia misura) che possono avere influenza sul successo o meno del programma stesso (conseguimento della licenza).

Per il successo del programma è importante saper presentare tutte le informazioni utili adattandole di volta in volta alle diverse parti interessate (*stakeholders*):

- soggetti esperti, autorità di regolamentazione;
- comunità locali, banche (o altri soggetti finanziatori), governo nazionale e locale;
- lavoratori, organizzazioni sindacali, e altri gruppi interessati.

Per trattare con una così vasta gamma di parti interessate sono evidentemente necessari adeguati meccanismi di *governance* dei processi decisionali.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	NNFISS – LP4 – 012	0	L	16	16

5. AZIONI CORRENTI E FUTURE

Con il Seminario del 16 Giugno a Bruxelles è stata discussa la bozza di *Strategic Research Agenda* (SRA); sulla base dei risultati del Seminario la SRA sarà sottoposta a consultazione (su web) dopo la fine dell'estate 2010 e finalizzata entro l'anno.

Agli inizi del 2011 si darà inizio alla fase di “*Exchange Forum*”, nel corso del quale tutti i partecipanti e le parti interessate contribuiscono all'attuazione della “visione” nei modi e con i mezzi che ritengono opportuni: discussione e punti di vista; consulenze; domande; aggiornamenti scientifici e tecnologici; opportunità di collaborazioni; risorse umane e materiali; supporto tecnico, ecc.. Saranno istituiti gruppi di lavoro su temi specifici, cogliendo anche l'opportunità di finanziamenti da parte della Commissione Europea nell'ambito del settimo Programma Quadro.