



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia  
e lo sviluppo economico sostenibile



*Ministero dello Sviluppo Economico*

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Partecipazione a IGD-TP

Stato dei lavori e prospettive per le future attività di R&S

*R. Levizzari, A. Luce, A. Rizzo*

Report RdS/2012/029

PARTECIPAZIONE A IGD-TP. STATO DEI LAVORI E PROSPETTIVE PER LE FUTURE ATTIVITA' DI R&S

R. Levizzari, A. Luce, A. Rizzo, ENEA

Settembre 2012

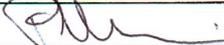
Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale

Progetto: Nuovo nucleare da fissione: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

Responsabile del Progetto: Paride Meloni, ENEA

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>		<b>Sigla di identificazione</b> NNFISS – LP2 - 064	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 1	<b>di</b> 17	
<b>Titolo</b>  <p style="text-align: center;"><b>Partecipazione a IGD-TP</b>  <b>Stato dei lavori e prospettive per le future attività di R&amp;S</b></p>						
<b>Descrittori</b> <b>Tipologia del documento:</b> Rapporto tecnico <b>Collocazione contrattuale:</b> Accordo di programma ENEA-MSE: tema di ricerca “Nuovo nucleare da fissione”. <b>Argomenti trattati:</b> Trattamento e stoccaggio dei rifiuti radioattivi  <b>Sommario</b> <p>Lo smaltimento dei rifiuti radioattivi ad alta attività e a lunga vita è un problema che investe tutti i Paesi che hanno o hanno avuto in esercizio centrali nucleari. Esiste pertanto la necessità di svolgere attività di ricerca e innovazione delle tecnologie necessarie per un deposito definitivo di detti rifiuti, in cooperazione con gli altri paesi che stanno affrontando lo stesso problema. In tale ottica si colloca la partecipazione italiana alla piattaforma tecnologica “<i>Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste</i>” (IGD-TP) che, nello spirito di collaborazione tecnico-scientifica e diffusione di informazioni su una specifica tematica, ritenuta strategica per i paesi membri dell’UE, raggruppa i principali portatori di interessi nello smaltimento geologico dei rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita.</p> <p>Viene qui descritto lo stato dei lavori di IGD-TP e in particolare la partecipazione dell’ENEA al secondo <i>Exchange Forum</i>, tenutosi il 29 novembre 2011 ad Helsinki, e relativo <i>follow-up</i>. Sono preliminarmente esposte anche alcune proposte progettuali scaturite da tale Forum per attività di R&amp;D previste per il prossimo futuro e inserite nel <i>Deployment Plan</i>.</p> <p><b>Note:</b> Lavoro svolto in esecuzione della linea progettuale LP2 dell’Accordo di Programma ENEA-MSE, PAR 2011 - Obiettivo E.</p> <p><b>Autori:</b> Riccardo Levizzari, Alfredo Luce, Antonietta Rizzo.</p> <p>Copia n. _____ In carico a: _____</p>						
2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE		NOME	R. Levizzari	A. Luce	P. Meloni
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA		REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 2 17
---	--	-----------	---------------	----------------

## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>1. LA PARTECIPAZIONE ENEA ALLA PIATTAFORMA TECNOLOGICA IGD-TP</b>	<b>4</b>
1.1. Stato dei lavori	4
1.2. Pubblicazioni IGD-TP e aggiornamento sullo sviluppo delle attività	4
<b>2. LA DIRETTIVA 2011/70/EURATOM DEL 19 LUGLIO 2011</b>	<b>7</b>
<b>3. L'EXCHANGE FORUM DI HELSINKI: PUNTO DI INCONTRO E DI PARTENZA PER FUTURE ATTIVITÀ DI RICERCA</b>	<b>9</b>
3.1. Il lavoro svolto durante il forum	9
3.2. Il progetto pilota sul C-14	11
3.3. Il working group 2, monitoring the environmental reference state	12
3.4. Il working group 5, setting-up information exchange platform(s)	13
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>15</b>
<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>16</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>17</b>

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 3 17
---	--	-----------	---------------	----------------

## Introduzione

I paesi che stanno perseguendo una strategia di diversificazione delle fonti di produzione energetica, ma legata anche allo sviluppo del nucleare, affrontano in modo costruttivo la problematica dello smaltimento dei rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita. Allo stato attuale delle conoscenze e della tecnica, la soluzione del loro smaltimento geologico è quella più appropriata, al fine di garantire il loro isolamento per centinaia di migliaia di anni, in un contesto geologico profondo che dimostri l'affidabilità e la sicurezza richiesta allo scopo.

Paesi europei quali Francia, Finlandia e Svezia hanno accelerato negli ultimi dieci anni il loro impegno in tal senso; ad esempio, oggi sono disponibili numerosi risultati derivanti da attività di studio svolte nei laboratori sotterranei (*Underground Research Laboratories*), in contesti geologico-ambientali analoghi a quelli in cui si vuole realizzare il deposito, in modo da dimostrare l'affidabilità di questa soluzione. I programmi di ricerca hanno anche evidenziato la necessità di una fattiva collaborazione all'interno di uno stesso paese tra le WMOs (*Waste Management Organizations*), le autorità di controllo, il mondo politico ed i cittadini, ma hanno soprattutto sottolineato l'esigenza di una stretta collaborazione tecnico-scientifica tra i diversi partner europei e internazionali su una tematica così delicata. Per tale ragione sono nati diversi progetti di ricerca congiunti, che hanno saputo coagulare le competenze e le conoscenze maturate in diversi contesti.

In questo ambito si colloca l'iniziativa della piattaforma tecnologica *Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste (IGD-TP)*, a cui l'ENEA ha aderito nel 2010, partecipando sia ai lavori per la definizione della SRA (*Strategic Research Agenda*) sia a quelli per l'elaborazione del *Draft Deployment Plan*, la cui pubblicazione è prevista entro l'estate 2012. Il secondo *Exchange Forum* organizzato ad Helsinki il 29 novembre 2011 ha posto una base concreta per future attività di Ricerca e Sviluppo, cui anche l'Italia può fattivamente collaborare, apportando il know-how tecnico maturato in particolare nelle Unità Tecnico Scientifiche dedicate al nucleare. Nel seguito viene illustrato il lavoro svolto in seno al forum, la partecipazione ENEA ai *working group* e le future attività di sviluppo, nonché le prospettive di medio periodo della piattaforma tecnologica.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 4 17
---	--	-----------	---------------	----------------

## 1. La partecipazione ENEA alla piattaforma tecnologica IGD-TP

### 1.1. Stato dei lavori

La piattaforma tecnologica IGD-TP è nata ufficialmente il 18 novembre 2009 a Bruxelles, con lo scopo di coinvolgere tutti gli stakeholders, che risultano in qualche modo interessati alla soluzione del problema dello smaltimento geologico del combustibile nucleare esausto e dei rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita, per sviluppare una strategia comune di R&S in questo specifico settore. In concomitanza con l'inaugurazione dell'iniziativa è stato pubblicato il *Vision Report* o *Vision 2025* [1] (*vision*), con il quale si definisce l'obiettivo cui contribuire con l'iniziativa: entro il 2025, il primo deposito geologico europeo sarà realizzato e operativo in piena sicurezza. La condivisione di questa *vision* è la condizione essenziale per poter partecipare alla piattaforma.

Ad oggi 79 organizzazioni vi hanno aderito (cui si aggiungeranno probabilmente altre 3 realtà, la cui richiesta è in corso di valutazione da parte del segreteria IGD-TP), apportando il valore aggiunto del loro specifico background tecnico-scientifico e partecipando con modalità e misure differenti ai lavori comuni. Per l'Italia partecipano l'ENEA, il CIRTEN, l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) e l'Università di Milano. Manca ancora la SOGIN, sebbene sia l'organizzazione italiana incaricata per legge della gestione dei rifiuti radioattivi derivanti dal decommissioning degli impianti nucleari dismessi.

Un primo incontro tecnico tra i partecipanti si è tenuto il 16 giugno 2010 a Bruxelles, in occasione di un seminario sulla SRA [2], di cui al paragrafo successivo. In quell'occasione, l'ENEA ha contribuito ai lavori con il proprio delegato, avendo aderito alla piattaforma e condividendone la *vision* già dal gennaio del 2010. Una dettagliata descrizione dell'organizzazione della piattaforma, delle sue finalità e dei vari aspetti gestionali e operativi è riportata in [3], dove si espone, tra le altre cose, anche il lavoro svolto nello stesso seminario. Il primo *exchange forum* si è tenuto a Parigi il 8 febbraio 2011, senza la partecipazione ENEA, ma con la partecipazione del CIRTEN [4]. Il secondo *exchange forum* ha invece avuto luogo ad Helsinki, il 29 novembre 2011, cui l'ENEA ha partecipato con una delegazione formata da due ricercatori e la cui descrizione rappresenta parte del presente documento.

### 1.2. Pubblicazioni IGD-TP e aggiornamento sullo sviluppo delle attività

Dopo la pubblicazione della *Vision 2025*, la SRA (Strategic Research Agenda) costituisce un ulteriore milestone nello sviluppo delle attività in ambito IGD-TP; è stata pubblicata nel luglio 2011, in seguito ad un serrato lavoro svolto dal *SRA Working Group*, costituito da tecnici che rappresentano le principali realtà

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 5 17
---	--	-----------	---------------	----------------

europee<sup>1</sup> coinvolte nella gestione dei rifiuti radioattivi e presenti nell'*Executive Group* di IGD-TP. Lo scopo del documento è quello di individuare i principali macro-argomenti in cui inserire le attività di ricerca e sviluppo promosse dalla piattaforma, che necessitano ancora di importanti progressi scientifici e tecnologici per raggiungere l'obiettivo previsto nella *vision*. La presenza dei rappresentanti delle principali organizzazioni europee che si occupano della gestione dei rifiuti radioattivi è stata fondamentale per poter discriminare gli ambiti di ricerca che necessitano di ulteriori approfondimenti, su cui concentrare l'interesse della piattaforma, da quelli in cui le informazioni sono già adeguate. Sono stati individuati 7 argomenti chiave o *key topics* (nella proposta di bozza erano originariamente in numero di nove), che rappresentano gli ambiti dei futuri progetti di ricerca:

- ? *key topic 1: safety case;*
- ? *key topic 2: waste forms and their behavior;*
- ? *key topic 3: technical feasibility and long-term performance of repository components;*
- ? *key topic 4: development strategy of the repository;*
- ? *key topic 5: safety of construction and operations;*
- ? *key topic 6: monitoring;*
- ? *key topic 7: governance and stakeholder involvement.*

L'individuazione e la formalizzazione di questi sette argomenti permetterà, in maniera indiretta ma concreta, di far emergere gli input necessari ad individuare future proposte di progetti di ricerca, che potranno essere supportati in ambito di Unione Europea grazie alle *call* del 7° *Framework Program* dell'Euratom (7° FP Euratom) e successivamente dal Programma *Horizon 2020* (2014-2020). A questi sette *key topics* si affiancano alcune attività trasversali (*cross cutting activities*), che argomentano aspetti legati alla formazione e comunicazione, al training, al dialogo con gli enti regolatori e le autorità governative, ecc.; quindi argomenti che, vista la loro stessa natura, interessano trasversalmente tutti i sette ambiti.

La futura pubblicazione del *Deployment Plan* (DP), che secondo le previsioni doveva essere emesso entro il 2012, rappresenta il successivo passo concreto nello sviluppo delle attività comuni della piattaforma. Una bozza del documento è stato elaborato a cura di uno specifico gruppo di lavoro, come è stato descritto nell'ambito del forum di Helsinki da Gérald Ouzounian, a capo del gruppo stesso. Il lavoro condotto si è articolato su sette meeting, in cui sono state individuate alcune attività/collaborazioni congiunte:

- ? *Information Exchange Platform (IEP)*

---

<sup>1</sup> ANDRA, BMWi, ENRESA, Nagra, NDA, ONDRA/NIRAS, PURAM, POSIVA, SKB.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 6 17
---	--	-----------	---------------	----------------

- ? *Organisational Working Group (ORWG)*
- ? *Technical/Scientific Working Group (TSWG)*
- ? *Technical Project Group (TEP)*
- ? *Technological Transfer (TT).*

In particolare i partecipanti al *Technical/Scientific Working Group (TSWG)* dovranno concentrarsi sullo sviluppo di progetti di ricerca congiunti, riferiti a uno degli specifici *key topic*, mentre l'ambito del *Technological Transfer (TT)* risulta molto interessante per la diffusione dei risultati raggiunti in attività di ricerca già svolte, in itinere o ancora in programmazione.

Come affermato in diverse sedi nell'ambito del IGD-TP, il DP costituirà il naturale complemento alla SRA, cioè un più concreto sviluppo delle proposte di attività di ricerca afferenti ai 7 *key topic*. I progetti di ricerca che ne deriveranno dovranno essere sviluppati nel periodo compreso tra il 2012 e il 2016 e potranno coinvolgere comunemente anche argomenti che afferiscono a diversi *key topic*, quindi avere una natura trasversale rispetto all'organizzazione data nella SRA. Nel DP sono anche definiti i modelli di cooperazione per le attività congiunte da svilupparsi tra più soggetti.

La bozza del DP è stata pubblicata sul sito web pubblico della piattaforma IGD-TP (<http://www.igdtp.eu/>) ed è stata aperta una pubblica consultazione, terminata il 13 febbraio 2012<sup>2</sup>. E' quindi in fase di preparazione la versione definitiva, che dovrebbe essere resa pubblica prima dell'estate 2012.

---

<sup>2</sup> [http://www.igdtp.eu/Documents/Draft%20Deployment%20Plan\\_Dec2011.pdf](http://www.igdtp.eu/Documents/Draft%20Deployment%20Plan_Dec2011.pdf)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 7 17
---	--	-----------	---------------	----------------

## 2. La Direttiva 2011/70/EURATOM del 19 luglio 2011

La nuova direttiva quadro europea sulla gestione dei rifiuti radioattivi, Direttiva 2011/70/EURATOM del 19 luglio 2011, che istituisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi, rappresenta il riferimento normativo UE per la risoluzione delle problematiche inerenti la gestione di questa particolare tipologia di rifiuti. L'articolo 15 prevede il suo recepimento da parte degli stati membri entro il 23 agosto 2013. In occasione del forum di Helsinki di cui al successivo paragrafo 3, un intervento<sup>3</sup> promosso da Christophe Davies è stato in parte dedicato proprio alla sua descrizione e agli scenari aperti da questa norma nella futura gestione dei rifiuti radioattivi nei paesi membri dell'Unione.

Nella premessa alla Direttiva, cui è dedicata anche una specifica sezione<sup>4</sup> nel sito Web dell'Unione, viene citata la piattaforma IGD-TP, come strumento per la diffusione delle conoscenze sulla realizzazione del deposito geologico.

*(...) Le attività realizzate nel quadro della piattaforma tecnologica per lo smaltimento geologico dei residui radioattivi (Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform - IGD-TP) potrebbero facilitare l'accesso alle competenze e alle tecnologie in tale ambito.*

Ma la Direttiva è importante anche per una particolarità da cui dipenderanno i futuri piani di sviluppo dei depositi geologici nazionali. Infatti l'articolo 4, comma 4 contempla la possibilità, per i paesi aderenti all'Unione, di usufruire di un deposito geologico al di fuori dei propri confini nazionali; quindi usufruire, in seguito a specifici accordi, di un deposito di un altro Stato membro, se questo è già attivo e gestito in sicurezza secondo precisi principi. Quanto specificato risponde anche ad un criterio di ottimizzazione delle risorse impiegate nella creazione di una simile infrastruttura, che si giustifica solo per paesi con programmi nucleari di un certo rilievo. Questo aspetto però non deve essere considerato come giustificazione per abbandonare l'impegno che il nostro Paese sta attuando sugli studi propedeutici alla sua eventuale realizzazione. Infatti le competenze e le conoscenze maturate nell'ambito di queste ricerche costituiranno un bagaglio fondamentale per la gestione futura dei rifiuti radioattivi nazionali, qualunque sia la loro natura e il loro destino finale. Parte di queste conoscenze potranno essere utilmente impiegate anche per la gestione dei rifiuti radioattivi a bassa-media attività e vita breve, per cui l'Italia ha già emanato uno specifico disposto

<sup>3</sup>[http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%203\\_FP7\\_programme\\_status%20EF2\\_%20Nov2011\\_CDavies.pdf](http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%203_FP7_programme_status%20EF2_%20Nov2011_CDavies.pdf)

<sup>4</sup>[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/waste\\_management/waste\\_management\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/waste_management/waste_management_en.htm)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag 8	di 17
---	--	-----------	---------------	----------	----------

legislativo (Decreto Legislativo 15 febbraio 2010 n. 31 e ss.mm.ii.) che affida a SOGIN S.p.A. l'incarico dello smaltimento definitivo nell'ambito di un Parco Tecnologico Nazionale (PTN). La disponibilità di tecnici specializzati e competenti nel settore, che hanno maturato conoscenze anche nel settore dello smaltimento geologico, costituirà un sicuro vantaggio per la realizzazione del PTN in Italia; ad esempio già solo per quanto riguarda il monitoraggio ambientale, oppure per la definizione delle condizioni ambientali (*stato 0*) prima della realizzazione del deposito.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 9 17
---	--	-----------	---------------	----------------

### 3. *L'Exchange Forum* di Helsinki: punto di incontro e di partenza per future attività di ricerca

Il forum tenutosi il 29 novembre 2011 ha offerto l'occasione per l'aggiornamento sulle attività finora condotte nell'ambito della piattaforma, ma ha rappresentato altresì un punto di partenza per la futura concretizzazione dei progetti di ricerca nell'ottica di soddisfare appieno la *vision*. E' parso evidente che molti aspetti legati alla promozione dei futuri progetti di ricerca e delle future attività siano stati già definiti nell'ambito delle strutture organizzative IGD-TP e che vi siano stretti margini di manovra per promuovere cambi di rotta nelle attività previste.

#### 3.1. Il lavoro svolto durante il forum

L'organizzazione dell'incontro ha previsto una sessione comune, in cui sono state illustrate le attività svolte e l'importanza della prosecuzione del lavoro, cui è seguita una sessione in cui singoli gruppi di lavoro, già predeterminati, hanno elaborato proposte concrete per lo svolgimento di future attività pertinenti i singoli argomenti loro assegnati:

- ? *Working group 1 - Safety case peer reviews;*
- ? *Working group 2 - Monitoring the environmental reference state;*
- ? *Working group 3 - Competence Maintenance, Education and Training (CMET);*
- ? *Working group 4 - Interfaces WG (IWG);*
- ? *Working group 5 - Setting-up Information Exchange Platform(s);*
- ? *Working group 6 - Safety Case Benchmarking.*

I partecipanti ENEA, unica organizzazione italiana presente al forum, hanno preso parte al WG2 (Dr.ssa Antonietta Rizzo) e al WG5 (Dott. Riccardo Levizzari); le considerazioni sul lavoro svolto sono riportate nei successivi paragrafi 3.3 e 3.4. L'organizzazione delle sessioni di lavoro dei vari *working group* ha permesso di elaborare fin da subito idee concrete sui futuri sviluppi di ciascun argomento.

Nella sessione comune è stato possibile prendere atto di alcune interessanti argomentazioni circa lo sviluppo di problematiche nucleari, anche se non esplicitamente connesse con lo smaltimento dei rifiuti radioattivi. Tra queste, la formazione di personale altamente specializzato sembra essere un aspetto di rilievo per vari paesi; ad esempio nel caso finlandese, paese che dispone attualmente di due impianti di potenza e che risulta uno dei principali attori sulla scena dello smaltimento dei rifiuti radioattivi, saranno necessari ben 2400 tecnici nucleari esperti entro il 2025, per poter concretizzare il programma nucleare, con un conseguente e notevole impegno di risorse specializzate nella loro formazione. Questo quanto risulta

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 10 17
---	--	-----------	---------------	-----------------

dall'esposizione<sup>5</sup> di Riku Huttunen, Direttore Generale del *Energy Market Authority* finlandese. Questi aspetti fanno ovviamente parte anche delle prerogative di sviluppo della piattaforma IGD-TP, che contempla la formazione e il mantenimento delle competenze come uno dei suoi obiettivi primari, come esplicitato nella presentazione di Marjatta Palmu, a capo del *Competence Maintenance, Education and Training Working Group* (CMET WG). L'attività di formazione è una delle già citate *cross cutting activity*, che riveste un peso notevole per la sua importanza strategica nel raggiungimento dell'obiettivo legato alla *vision*.

Sempre nell'ambito di questa esposizione è stato anche interessante prendere atto del modello di finanziamento alla ricerca oggi attivo in Finlandia; le sovvenzioni sono infatti quasi totalmente a carico delle compagnie energetiche, che destinano parte del loro budget per questa finalità. L'intervento statale si limita al monitoraggio della quantità dei finanziamenti e della loro destinazione, per garantire che il sistema sia efficiente e possa rispondere in modo adeguato alle sfide tecnico-scientifiche che si prospettano nella futura gestione degli impianti di potenza e nello smaltimento dei rifiuti radioattivi. Da evidenziare che, al contrario del caso italiano, in Finlandia i finanziamenti alla ricerca nel settore nucleare hanno il medesimo peso e la medesima considerazione dei finanziamenti stanziati per le altre fonti energetiche. Allo stesso modo risulta interessante l'analisi sui progetti di ricerca finanziati nell'ambito del 7° FP Euratom riguardo alla gestione dei rifiuti radioattivi, quali BELBAR, FIRST-NUCLIDES, SITEX: ad oggi, dopo cinque *call*, sono stati stanziati contributi dal UE per circa 44 milioni di € destinati a 20 progetti relativi al deposito geologico.

Per quanto riguarda i pochi aspetti tecnici affrontati durante il forum, di sicuro interesse gli interventi di Antti Ikonen<sup>6</sup> e di Neil Smart<sup>7</sup>, che hanno presentato i progetti pilota in corso di definizione. Il primo riguarda il progetto sviluppato da POSIVA e SKB sui sistemi di *plugging and sealing*, analizzati anche in campo modellistico, per vagliare la funzionalità dei sistemi sul lungo periodo, cioè un aspetto che inevitabilmente si ripercuote sulla sicurezza dell'intero deposito; il secondo intervento ha interessato il progetto sul rilascio di C-14 dai rifiuti a vita lunga ed attività intermedia, in corso di sviluppo da parte di NDA.

Uno degli aspetti su cui da sempre la piattaforma impegna risorse, consiste nel coinvolgimento di quegli stakeholders che afferiscono alla governance e al mondo socio-politico, per creare una piattaforma

---

<sup>5</sup> [http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%202\\_IGD-TP\\_29112011\\_Riku\\_Huttunen\\_EMV.pdf](http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%202_IGD-TP_29112011_Riku_Huttunen_EMV.pdf)

<sup>6</sup> [http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%205a\\_P&S\\_Hki\\_1\\_aik\\_30Nov\\_final.pdf](http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%205a_P&S_Hki_1_aik_30Nov_final.pdf)

<sup>7</sup> [http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%205b\\_%20Neil%20C14%20IGD-TP\\_revNov30.pdf](http://www.igdt.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%205b_%20Neil%20C14%20IGD-TP_revNov30.pdf)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 11 17
---	--	-----------	---------------	-----------------

decisionale aperta e trasparente nell'ambito del deposito geologico. In questo quadro è fondamentale la corretta e completa capacità comunicativa degli aspetti tecnici verso il mondo esterno. Anche a tal riguardo è stato promosso nel 2009 il progetto inSOTEC (*international SOcio-TEhnicical Challenges to implementing geological disposal*), sempre nell'ambito del 7° FP Euratom, che mira a creare un punto di collegamento tra il mondo tecnico-scientifico e quello socio-politico nell'ambito dello smaltimento geologico. Tramite lo specifico *Interfaces Workinging Group* (IWG) è continuo il collegamento tra inSOTEC e IGD-TP. Sempre su queste tematiche, un problema riscontrato nell'ambito di IGD-TP riguarda l'impossibilità di interazione con le eventuali organizzazioni che non hanno aderito alla piattaforma perché non condividono la *vision* (ad esempio Greenpeace tra le organizzazioni non governative). Un problema simile è stato anche rilevato a causa della scarsa interazione con le autorità di sicurezza e gli enti regolatori dei singoli stati.

### 3.2 Il progetto pilota sul C-14

Per quanto riguarda il progetto pilota sul rilascio del C-14, Neil Smart (NDA) ha presentato sinteticamente lo scopo del progetto: costituire un forum per scambiare informazioni tecniche sul rilascio del C-14 e permettere di attivare progetti mirati di ricerca collaborativa. Per raggiungere tale scopo, NDA cercherà le organizzazioni potenzialmente interessate attraverso i propri contatti o attraverso la comunicazione durante workshops o forum e, successivamente, raccoglierà le informazioni relative alle ricerche sul C-14, attualmente in corso o pianificate, presso le varie organizzazioni. Sarà quindi redatto un documento che riassumerà tutti i contributi ricevuti e verrà organizzato un workshop tematico per identificare le aree di interesse comune, le lacune in termini di conoscenza e i bisogni futuri in termini di ricerca.

I possibile temi considerati saranno:

- ? rilascio di C-14 dai materiali utilizzati nelle colonne di scambio ionico;
- ? produzione microbica di metano con contenuto in C-14;
- ? rilascio di C-14 da metalli irradiati;
- ? rilascio di C-14 da grafite irradiata;
- ? speciazione del C-14 nei liquidi e nei gas;
- ? migrazione del C-14 nel sistema delle barriere ingegneristiche.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag	di
	NNFISS – LP2 - 064	0	L	12	17

Un primo tentativo di pianificazione<sup>8</sup> prevede il contatto con le organizzazioni interessate entro Gennaio 2012, la distribuzione di un modello per inserire le informazioni necessarie sulle attività in corso o pianificate sul C-14, la pubblicazione di un documento di sintesi entro marzo 2012 e l'organizzazione del workshop in aprile. In seguito ad una prima indagine informale fra alcuni partecipanti è stato proposto di concentrarsi sul rilascio di C-14, piuttosto che sulla migrazione.

### 3.3. Il working group 2, monitoring the environmental reference state

Il gruppo di lavoro, composto da circa 12 partecipanti, è stato coordinato da Patrick Landais (Andra) che ha presentato lo scopo di questo gruppo di lavoro: definire una base comune per i requisiti necessari a descrivere e caratterizzare lo stato di riferimento dell'ambiente in cui verrà localizzato il deposito geologico.

Lo *stato 0* viene considerato come lo stato di riferimento dell'ambiente prima dell'inizio dei lavori di costruzione del deposito. Questo stato sarà considerato come standard anche per il successivo monitoraggio durante la fase operativa di riempimento del deposito. Una sistematizzazione comune tra gli stati interessati dovrà essere concordata per evitare successive richieste di confronto fra parametri diversi.

E' stata avanzata la proposta di redigere una roadmap che definisca i parametri da considerare e con quali sensibilità e poi di lanciare un progetto tecnico (*technical project*) nel corso del 2014, che abbia come principale risultato la compilazione di un manuale di riferimento per lo stato "zero", con le relative linee guida.

All'interno del gruppo sono state poi discusse le principali tematiche tecnico-scientifiche da tenere in considerazione arrivando ad una prima lista provvisoria di tematiche:

- ? individuazione dell'area;
- ? scelta dei compartimenti della biosfera da monitorare;
- ? selezione dei sistemi di monitoraggio (criteri scientifici, tecnici e sociali);
- ? azioni da intraprendere per preservare l'ambiente;
- ? azioni da intraprendere per preservare la "memoria" dello stato di riferimento;
- ? valutazione delle perturbazioni che possono essere indotte durante la fase esplorativa;
- ? interconnessione del sistema di monitoraggio del deposito con altri sistemi di osservazioni ambientali esistenti;

---

<sup>8</sup> La prevista pianificazione ha subito un ritardo, per cui la distribuzione del modello in cui inserire le informazioni è stato fatto circolare a marzo 2012 ed ora il responsabile (Steve Williams, NDA) sta redigendo il documento di sintesi.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag 13	di 17
---	--	-----------	---------------	-----------	----------

- ? necessità di avere un'area di riferimento;
- ? livello di informazione e di consultazione;
- ? interfaccia con altri programmi scientifici sull'ambiente;
- ? archiviazione di campioni provenienti dai compartimenti biologici e fisici;
- ? coinvolgimento delle associazioni locali.

Per quanto riguarda la selezione del sito in cui costruire il deposito, la discussione ha evidenziato che occorre stabilire uno stato iniziale che sia realmente rappresentativo del sito ed identificare alcuni criteri ambientali e socio-economici che possano guidare la localizzazione. E' stato discusso in che modo la fase di costruzione possa rappresentare una fase di grande impatto in termini di disturbo dell'ambiente originale e l'importanza di considerare attentamente qualsiasi presenza di contaminanti antecedenti alla costruzione del deposito. Infine si è evidenziato come sia necessario stabilire in tempi precoci un programma affidabile ed accurato di monitoraggio del sito.

Per quanto riguarda la fase successiva al riempimento del deposito sono state considerate le tre principali fonti di possibili disturbi al sistema deposito: la variazione climatica, le attività industriali connesse alla gestione del deposito e lo sfruttamento agricolo e forestale del sito. Il gruppo di lavoro si è quindi impegnato ad elaborare una prima lista di linea guida per la definizione dello stato di riferimento; una prima bozza del documento di sintesi di queste linee guida verrà fatta circolare prima dell'estate.

### **3.4. Il working group 5, setting-up information exchange platform(s)**

Il team di lavoro, composto da 6 partecipanti e guidato da Gérald Ouzounian, ha avuto come obiettivo la definizione di una strategia per diffondere le informazioni e i risultati della piattaforma<sup>9</sup>. Tutti i partecipanti concordano sulla necessità di valorizzare al meglio gli obiettivi raggiunti, evitando di disperdere le informazioni come successo in altri progetti europei. Esistono validi esempi di buona diffusione delle informazioni tecniche, come nel caso del progetto europeo Euradwaste.

Si è quindi deciso come primo atto concreto e su diretta indicazione del *WG chair* (Ouzounian), di far promuovere una serie di conferenze IGD-TP, ad uno, tre e cinque anni di distanza dall'inizio della *call* del 7° FP Euratom. La prima dovrebbe essere svolta nella primavera 2013, per condividere i progetti in corso e i primi risultati raggiunti. Da sottolineare che l'importanza di questi eventi è riferibile al loro spiccato carattere tecnico, al contrario delle contemporanee conferenze Euradwaste, che hanno una connotazione più tipicamente "politica".

---

<sup>9</sup> <http://www.igdtp.eu/Documents/Helsinki20111129/EF2%20WG%205%20setting%20up%20IEP.pdf>

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag 14	di 17
---	--	-----------	---------------	-----------	----------

L'organizzazione dell'evento dovrà avvenire tramite il segretariato del IGD-TP, che sottoporrà la proposta della prima conferenza, in forma di *cross cutting activity*, insieme ad altre proposte di progetti di ricerca in occasione della prossima *call* del 7° FP Euratom. Il Joint Research Centre di Karlsruhe potrebbe essere in prima battuta il luogo più favorevole per lo svolgimento dell'evento e dovrebbe assumerne il coordinamento tecnico scientifico, dopo l'istituzione di uno specifico comitato organizzatore.

Per le conferenze, si ritiene opportuno imbastire un'organizzazione schematica di questo tipo:

- ? sessione dedicata allo stato dell'arte dei progetti condotti dalle WMO;
- ? sessioni tecnico-scientifiche su argomentazioni riferibili ai *key topics* della SRA;
- ? topical sessions.

Queste ultime saranno sessioni di lavoro, nell'ambito della conferenza, in cui gli esperti potranno discutere di precisi argomenti tecnico scientifico, da definirsi in funzione delle proposte effettuate e dell'interesse dimostrato dai partecipanti. Al momento, nell'ambito dei lavori del WG 5, sono stati proposti due argomenti relativi all'attività microbiologica nell'ambiente del deposito geologico e al comportamento sul lungo termine delle strutture del deposito.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag di 15 17
---	--	-----------	---------------	-----------------

## Conclusioni

Gli organizzatori dell'*Exchange Forum* di Helsinki, così come numerosi partecipanti, hanno dato prova di estrema concretezza nello svolgimento dell'incontro. Sebbene dal punto di vista tecnico non vi sia stata la possibilità di affrontare in modo più approfondito alcune tematiche, il forum ha avuto il pregio di fare emergere aree progettuali di Ricerca e Sviluppo, che sono di interesse comune per i paesi coinvolti nello smaltimento di rifiuti radioattivi ad alta attività. Infatti, fin dall'inizio del forum, una delle principali sollecitazioni indirizzate ai presenti ha riguardato la necessità di definire le future attività di ricerca che dovranno riferirsi agli specifici ambiti dei sette *key topic* individuati dalla SRA.

E' abbastanza ovvio ritenere che dai singoli working group potranno emergere "cordate" di potenziali partner scientifici, afferenti a diverse organizzazioni tra cui l'ENEA, in grado di avanzare proposte progettuali di ricerca nell'ambito del 7° FP Euratom e successivamente del Programma *Horizon 2020* (2014-2020). Questo è uno degli aspetti più interessanti anche per la ricerca del nostro Paese che, come già analizzato, non può abbandonare questo ambito di studio ma non ha nemmeno sufficienti fonti di finanziamento ad hoc.

Per quanto riguarda l'organizzazione delle conferenze IGD-TP di cui si è discusso nel WG 5, l'ENEA non sembra avere grandi spazi di manovra e particolare interesse nell'essere coinvolta in prima persona nelle fasi preparatorie. Sicuramente, essendo membro della piattaforma, sarà fondamentale prendere parte agli eventi, per poter vivere concretamente gli sviluppi di queste importanti attività di R&S.

In riferimento al progetto su *Improved data and understanding of the release of C-14 from various long-lived ILW*, di cui al paragrafo 3.2, si è considerato opportuno seguire gli sviluppi di tale progetto pilota; pertanto si è costituito un gruppo di lavoro ENEA composto da Alfredo Luce (*key point of contact*), Paolo Bartolomei, Riccardo Levizzari e Antonietta Rizzo per seguirne gli sviluppi. Questa interazione sarà senz'altro utile anche per prendere contatti con i partecipanti, per un percorso comune durante lo svolgimento delle attività, viste le competenze maturate in ENEA sul C-14, con particolare riferimento alle capacità analitiche. Gli spazi di lavoro in cui poter acquisire conoscenze ed eventualmente offrire il proprio contributo sono abbastanza vasti; ad esempio per quanto riguarda la produzione microbica di C-14 associato al metano all'interno del deposito, la dinamica del rilascio del C-14 nelle barriere ingegneristiche, la migrazione del C-14 in frazioni argillose, la valutazione analitica della speciazione chimica delle specie contenenti C-14. La possibilità di accedere alle attività e ai risultati tecnico-scientifici di altri partner sarà sicuramente di particolare interesse per l'ENEA che a sua volta potrà mettere a disposizione la già citata capacità analitica e la competenza maturata sull'analisi del C-14.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag 16	di 17
---	--	-----------	---------------	-----------	----------

## Riferimenti bibliografici

1. Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP), 2009. *Vision report*.
2. Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP), 2011. *Strategic Research Agenda*.
3. Luce A., 2010. *Relazione di partecipazione a “Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)”*, Report RdS/2010/012. ENEA-MSE, 2010.
4. Luce A., Giorgiantoni G., Troiani T., Forasassi G., Lo Frano R., 2011. *Partecipazione ad iniziative europee ed internazionali in merito allo smaltimento definitivo dei rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita*, Report RdS/2011/016. ENEA-MSE, 2011
5. Unione Europea, 2011. *Direttiva 2011/70/EURATOM del Consiglio del 19 luglio 2011 che istituisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti*.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione NNFISS – LP2 - 064	Rev. 0	Distrib. L	Pag 17	di 17
---	--	-----------	---------------	-----------	----------

## Abbreviazioni e acronimi

<b>ANDRA</b>	L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (France)
<b>BMWi</b>	Federal Ministry of Economics and Labour (Germany)
<b>ENRESA</b>	Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Spain)
<b>Nagra</b>	National Cooperative for the Disposal of Radioactive Waste (Switzerland)
<b>NDA</b>	Nuclear Decommissioning Authority (UK)
<b>ONDRA/NIRAS</b>	Belgian Agency for Management of Radioactive Waste and Enriched Fissile Materials (Belgium)
<b>PURAM</b>	Public Limited Company for Radioactive Waste Management (Hungary)
<b>POSIVA</b>	POSIVA Oy (Finland)
<b>SKB</b>	Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company (Sweden)