



Ricerca di Sistema elettrico

Contributo alla Piattaforma IGD-TP e Altre Iniziative Internazionali sulla Gestione dei Rifiuti Radioattivi

A. Luce, A. Rizzo, G. Glinatsis, R. Lo Frano



Contributo alla Piattaforma IGD-TP e Altre Iniziative Internazionali sulla Gestione dei Rifiuti Radioattivi

A. Luce, A. Rizzo, G. Glinatsis - ENEA, R. Lo Frano CIRTEN UNIPI

Settembre 2014

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2013

Area: Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Progetto: Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare e collaborazione ai programmi internazionali per il nucleare di IV Generazione

Obiettivo: Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare

Responsabile del Progetto: Felice De Rosa, ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare e collaborazione ai programmi internazionali per il nucleare di IV generazione"

Responsabile scientifico ENEA: Felice De Rosa

Responsabile scientifico CIRTEN: Giuseppe Forasassi

Titolo

**Contributo alla Piattaforma IGD-TP
e Altre Iniziative Internazionali sulla Gestione dei Rifiuti Radioattivi**

Descrittori

Tipologia del documento: Rapporto tecnico

Collocazione contrattuale: Accordo di programma ENEA-MSE su sicurezza nucleare e reattori di IV generazione

Argomenti trattati: Ciclo del combustibile

Sommario

La piattaforma tecnologica europea “Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)” (www.igdtp.eu), contribuisce al dibattito tecnico, scientifico , economico e sociale relativo allo smaltimento geologico del combustibile nucleare esausto e dei rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita. Nell’ambito dell’AdP MSE-ENEA, l’ENEA ed il CIRTEN, che aderiscono alla piattaforma IGD-TP dal 2010, continuano a partecipare ai lavori della piattaforma attraverso la partecipazione ai forum annuali e alle attività dei working groups e delle joint actions.

ENEA sintetizza annualmente tali attività in ambito IGD-TP, fornendo una visione strategica di quelle attività più strettamente collegate alla ricerca energetica italiana ed alle necessità del paese.

Note

Il presente documento è stato preparato con il contributo del personale ENEA e CIRTEN:



A. Luce, A. Rizzo, G. Glinatsis (ENEA)

R. Lo Frano (Università degli Studi di Pisa)

Sigla documento rif.: CERSE-UNIPR RL 1539/2014



Copia n.

In carico a:

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	22/09/14	NOME	A. Rizzo	F. De Rosa	F. De Rosa
			FIRMA	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
REV.	DESCRIZIONE	DATA		REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	2	31

Sommario

1	La piattaforma tecnologica IGD-TP	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	La SRA ed il Deployment Plan 2013	4
1.3	Le attività di IGD-TP nel periodo in esame	8
1.3.1	JA4: Monitoring the Environmental Reference State.....	8
1.3.2	JA 6: Confidence increase in Safety Codes: material interaction.....	11
1.3.3	JA 7 Monitoring Programme	11
1.3.4	JA8 Safety Case - handling of uncertainties	12
1.3.5	Nuove iniziative.....	12
1.3.6	Il progetto CAST	14
1.4	Partecipazione del CIRTEN alle attività di SECIGD2 e CMET	15
1.4.1	Contributo ai gruppi di lavoro WP2 e WP3 della IGD-TP	16
1.4.2	Le attività del CIRTEN nel gruppo CMET	17
2	IV Exchange Forum (Praga).....	18
2.1	I working Groups.....	19
2.2	Working group 1 – Cemento	20
2.3	Working group 2 – Monitoraggio	20
2.4	Working group 3 – “New Waste Type” in collaboration with SNETP	20
2.5	Working group 4 – Necessità di attività per le istituzioni R&D e TSO	24
2.6	Working group 5 – Studi di microbiologia.....	24
2.7	Prossimo Exchange Forum (28-30 Ottobre 2014 in Kalmar, Svezia)	27
3	Il Contesto Europeo dei Programmi di R&D per il Deposito Geologico dei Rifiuti Radioattivi	27
3.1	Horizon 2020 per il deposito.....	27
4	Considerazioni Conclusive.....	29
5	ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI.....	30
6	CV CIRTEN.....	31
R. Lo Frano CV		31
7	BIBLIOGRAFIA.....	31

1 La piattaforma tecnologica IGD-TP

1.1 Premessa

La piattaforma tecnologica europea “Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)” (www.igdtp.eu), lanciata ufficialmente il 18 novembre 2009 a Bruxelles, con lo scopo di coinvolgere tutti gli stakeholders, interessati a contribuire al dibattito tecnico, scientifico, economico e sociale relativo allo smaltimento geologico del combustibile nucleare esausto e dei rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita, continua a perseguire gli obiettivi che si è data nel suo Vision Report [1], declinando le attività così come previste dalla relativa agenda strategica SRA, pubblicata nel 2011 [2]. Attualmente (dati 2014) 101 organizzazioni (3) hanno aderito all’iniziativa, fra cui 4 organizzazioni italiane (ENEA, CIRTEN, OGS, Univ. Milano).

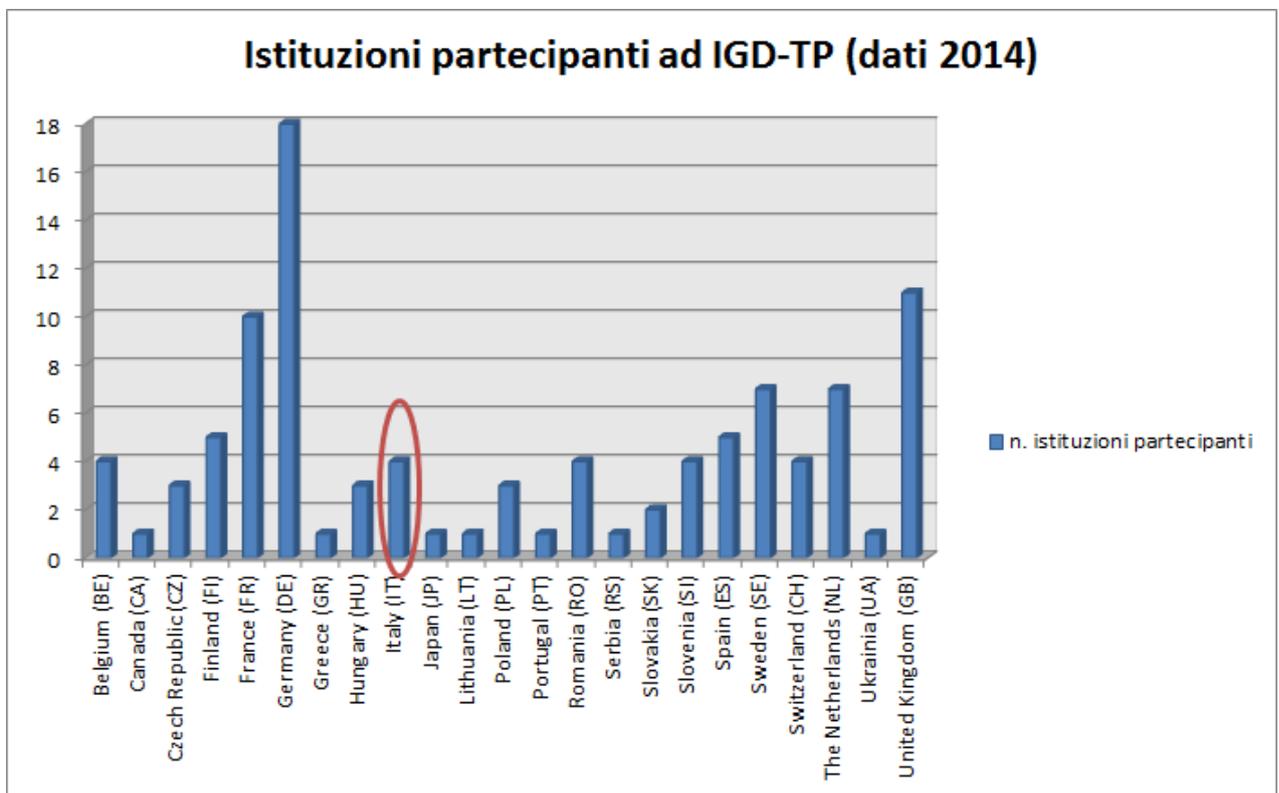


Figura 1 Paesi partecipanti ad IGD-TP con indicazione del numero di istituzioni coinvolte

I partecipanti italiani alla piattaforma sono 4 e precisamente: ENEA, il Consorzio Interuniversitario per la Ricerca Tecnologica Nucleare (CIRTEN), l’Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) e l’Università di Milano. L’ ENEA, che aderisce alla piattaforma IGD-TP dal 2010, continua a partecipare al dibattito tecnico scientifico attraverso la partecipazione ai forum annuali e alle attività **dei working groups** e delle **joint actions** ed il presente documento intende aggiornare le attività realizzate nel periodo ottobre 2013- settembre 2014.

1.2 La SRA ed il Deployment Plan 2013

La **Strategic Research Agenda** (SRA) è stata proposta per identificare e razionalizzare le iniziative di ricerca, sviluppo e dimostrazione (RD&D) necessarie per realizzare la visione descritta nel Vision Report ed ha una estensione temporale di qualche anno. Per monitorare e gestire le attività che scaturiscono dalla SRA, la piattaforma di è dotata di uno strumento di sintesi denominato **Master Deployment Plan**, in cui vengono raccolti ed elaborati, con una cadenza annuale, tutti gli aggiornamenti e gli stati di avanzamento delle attività di RD&D, in ambito deposito geologico.

La SRA verrà aggiornata nel 2015 ed è stato comunicato che, indicativamente, a fine Giugno 2015 verrà organizzato un meeting per discutere delle modifiche e delle tematiche prioritarie da inserire nella SRA

Name	Full reference	Acronym	Date of issue
Vision Report	EUR24160 EN - Implementing geological disposal Of radioactive Waste Technology Platform - Vision Report - Luxembourg: publications Office of the European Union 2009-48pp.; ISBN 978-92_79-13622-1; ISSN 1018-5593; doi 10.2777/53840	Vision 2025	2009
Strategic Research Agenda	IGD-TP SRA2011 - IGD-TP Implementing Geological Radioactive Waste Technology Platform Strategic Research Agenda 2011; July 2011; ISBN 978-91-979786-0-6	SRA	July 2011
Deployment Plan	IGD-TP DP2011 - IGD-TP Implementing Geological Radioactive Waste Technology Platform - Deployment Plan 2011-2016 June 2012, ISBN 978-91-979786-1-3	DP	June 2012
Master Deployment Plan 2013	D1.5 Master Deployment Plan and Joint Activities outlines 2013 - Implementing Geological Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)	MDP	June 2013
Master Deployment Plan 2014	D1.5-1 Master Deployment Plan and Joint Activities outlines 2014 - Implementing Geological Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)	MDP	June 2014

Tabella 1 – elenco dei documenti di progetto della IGD TP

La SRA aveva identificato 7 tematiche principali (KEY TOPICS) che a loro volta comprendevano altre tematiche ad esse relative, per un totale di 36.

KEY TOPICS:

1. Safety case,
2. Waste forms and their behavior,
3. Technical feasibility and long-term performance of repository components,
4. Development strategy of the repository,
5. Safety of construction and operations,
6. Monitoring,
7. Governance and Stakeholder involvement.

In aggiunta a queste tematiche sono state definite 4 attività trasversali:

- Dialogo con i regolatori
- Conservazione delle competenze, istruzione e formazione
- Gestione della conoscenza (inclusa la conservazione dell'informazione e della memoria)
- Comunicazione ed altre attività inerenti lo scambio di informazioni

Di seguito la tabella delle tematiche suddivise per Key Topics in cui sono evidenziate in arancio quelle che ENEA e CIRTEN seguono in maniera più specifica.

N°	List and Contents of the Topics for a given Key Topic	Start date	End date	Priority within the Key Topic
1	Key Topic 1: Safety case			
1.1	Increase confidence in, and testing and further refinement of the tools (concepts, definition of scenarios and computer codes) used in safety assessments	2012	2020	H
1.2	Improve safety case communication. This includes safety case communication on: Short-term safety of construction and operations, the transient phase, long-term safety.	2012	2025	H
1.3	Increase confidence in and further refinement of methods to make sensitivity and uncertainty analyses.	2015	2020	M
2	Key Topic 2: Waste forms and their behaviour			
2.1	High burn-up fuels: rapid release fraction and matrix dissolution	2015	2020	H
2.2	Release from ILW and their detailed characterization	2012	2016	H

2.3	MOX fuel: relation between structure and dissolution	2022	2028	M
2.4	High burn-up fuels and criticality	2015	2020	M
2.5	Improved data on vitrified HL waste	2012	2015	L
3	Key Topic 3: Technical feasibility and long-term performance of repository components			
3.1	Full-scale demonstration of a HLW container (from manufacturing to emplacement)	2015	2020	H
3.2	Buffer and backfill emplacement	2016	2020	H
3.3	Construction of underground facilities: Confirmation of rock properties for detailed repository design	2012	2018	H
3.4	Repository layout design including operational safety, reversibility and retrievability concerns	2015	2020	H
3.5	Pilot demonstration of repository operation	2011	2017	H
3.6	Full-scale plugging and sealing experiments and demonstrations	2012	2018	H
3.7	Non-destructive testing information exchange	2013	2019	L
3.8	Knowledge preservation	2016	2023	L
3.9	Long-term stability of bentonite in crystalline environments	2011	2017	H
3.10	Long-term behaviour of seals and plugs	2011	2017	H
3.11	Evolution of cement-based seals	2015	2023	M
3.12	Interaction of cement with clays	2016	2024	M
3.13	Optimisation of low pH cements	2016	2022	M
3.14	Salt backfill	2012	2018	M
3.15	Iron-bentonite interaction	2015	2023	M
3.16	Sharing of knowledge on HLW container materials behaviour	2012	2023	L
3.17	Thermal effects of bentonite-waste container contact performance at above 100°C	2015	2023	L
4	Key Topic 4: Development strategy of the repository			
4.1	Methodologies for adaptation and optimisation during the operational phase	2012	2018	M
5	Key Topic 5: Safety of construction and operations			

5.1	Improved methodology, approaches and documentation on risk assessment, risk management, further documentation for reporting operational safety issues	2012	2018	H
5.2	Strategies to evaluate the impact of operational safety issues on the disposal system (long-term safety, design, costs...)	2019	2025	M
6	Key Topic 6: Monitoring			
6.1	Monitoring strategies and programmes for performance confirmation	2011	2015	H
6.2	Monitoring technologies and techniques	2011	2015	H
6.3	Monitoring of the environmental reference state	2011	2016	H
6.4	Monitoring of engineered barrier systems	2016	2020	M
6.5	Post-closure monitoring parameters and techniques	2023	2030	M
7	Key Topic 7: Governance and stakeholder involvement			
7.1	Governance of decision making processes: methods for the integration of technical, social and economic information	2011	2014	H
7.2	Use of research results for open and transparent dialogue with stakeholders (methods, tools, guidance)	2016	2025	M
7.3	Involvement of stakeholders, influence on the work of the researchers and the decision makers	2016	2025	M

Tabella 2 Lista delle tematiche, raggruppate per KEY TOPICS.
La priorità è classificata in H: high, M: medium, L: low.

Si ricorda che tutte le organizzazioni che aderiscono alla piattaforma possono partecipare, su base volontaria, a delle **Joint Actions** che si distinguono in:

1. *Information technology platform (per lo scambio e la fruizione delle informazioni fra i partecipanti)- IEP*
2. *Gruppi di lavoro (tecnici e scientifici)- TSWG*
3. *Gruppi di lavoro organizzativi - ORWG*

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	8	31

4. *Progetti specifici tecnici (co-finanziati e/o finanziati su base volontaria) - TEP*
5. *Trasferimento tecnologico-TT*

Le modalità con cui le istituzioni interessate possono partecipare alle attività è stata già descritta nel documento RSE-ADPFISS – LP1 – 010 [4].

1.3 Le attività di IGD-TP nel periodo in esame

Nel 2012 e 2013, in linea con i relativi **Deployment Plan** sono state lanciate 12 Joint Activities e sono stati preparati 9 progetti EU.

Nel 2013 è stato lanciato un progetto EURATOM, relativo alla Joint Action 3, che intende investigare la formazione e la migrazione di specie chimiche del radiocarbonio nei rifiuti- progetto CAST, di cui ENEA è partner.

Nel 2014 il comitato esecutivo dell' IGD-TP ha deciso di supportare due ulteriori proposte progettuali (relativi alle JA6 e JA7, uno sui materiali cementizi, uno sul monitoraggio) che sono state presentate nella call relativa di HORIZON2020. L'ENEA partecipa alla proposta progettuale JA7.

Per quanto riguarda le rimanenti Joint Actions, 4 di esse sono progredite nei lavori di attuazione delle attività previste e 3 nuove Joint Actions sono state proposte.

1.3.1 JA4: Monitoring the Environmental Reference State

Durante l' Exchange Forum del 2011, la WMO Andra ha proposto una serie di linee di indirizzo per la definizione dello stato di riferimento.

La pianificazione di questo gruppo di lavoro ha previsto un primo annuncio di costituzione durante l'EF 2012, a cui è seguita nel 2013 la distribuzione di un questionario sui contenuti delle linee guida e su nuove idee per futuri progetti.

Successivamente nel gennaio 2014 è stata indetta una riunione, presso la sede di Andra, in cui i partecipanti interessati hanno potuto condividere le risposte al questionario, la strategia di prosecuzione dei lavori, il contenuto e lo scopo delle linee guida e hanno potuto individuare i potenziali progetti di ricerca di interesse comune.

La proposta ha trovato alcune istituzioni interessate (ENEA e Univ. Di Milano per l'Italia) e pertanto nel 2014 è stato lanciato ufficialmente un nuovo programma tecnico scientifico (TSWG), coordinato da Andra.

La coordinatrice del progetto è Elisabeth Leclerc, di ANDRA, che coordina attualmente il progetto OPE (<http://www.andra.fr/ope>) sul monitoraggio ambientale e sulla costituzione di un archivio di campioni ambientali.

L'obiettivo del working group consiste nella definizione di una strategia comune per definire lo stato zero ambientale antecedente la realizzazione di un deposito geologico per rifiuti radioattivi ad alta attività e lunga vita (ma come già detto, molti concetti sono applicabili anche a un deposito di superficie per rifiuti a bassa e media attività). Tra gli argomenti principali che dovranno essere affrontati, rientra anche la valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici globali sull'ambiente di studio, il

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	9	31

livello di consultazione/informazione che si vorrà fornire al pubblico e le modalità di coinvolgimento dei diversi stakeholders.

Il concetto dello stato di riferimento consiste nell'identificazione di un'area e nella scelta dei parametri da monitorare affinché la caratterizzazione di tale sito risulti come termine di riferimento per il monitoraggio durante la fase di costruzione e quella operativa.

Le attività del gruppo dovrebbero considerare questi principali condizioni:

- ✓ Mantenere la memoria dello stato originario dell'ambiente
- ✓ Considerare le varie normative nazionali e le richieste della società civile
- ✓ Costruire un quadro di riferimento comune e condiviso che possa essere utilizzato anche per effettuare confronti fra nazioni diverse
- ✓ Definire un primo documento con linee guida condivise
- ✓ Considerare la documentazione di riferimento già esistente (IAEA, NEA)

1.3.1.1 Le linee guida

Le linee guida dovranno contenere considerazioni e suggerimenti per:

- La scelta del luogo da considerare come area di riferimento e le sue dimensioni
- La scelta compartimenti della biosfera da monitorare/ la scelta dei marcatori in termini di monitoraggio della biodiversità e della qualità dell'ambiente
- La modalità di selezione dei sistemi di monitoraggio da usare per l'ambiente che ospiterà il deposito (criteri scientifici, tecnici requisiti socio-economici,...)
- La valutazione delle perturbazioni che possono essere indotte durante la fase di costruzione e la fase operativa
- La tempistica di selezione del sito
- La frequenza del monitoraggio

Lo scopo reale delle linee guida è stato ampiamente discusso durante le riunioni tenutesi nell'anno 2014, in quanto è apparso evidente che sia necessario definire accuratamente l'ambito di applicazione di tali linee guida e l'aspetto normativo o meno che esse debbano avere. Se da una parte c'è un'assoluta necessità di armonizzare, omogenizzare e condividere strategie e modalità comuni fra i paesi europei, è anche vero che ogni paese si è dato o si darà una normativa specifica, per quanto riguarda il deposito geologico, per cui l'intento delle linee guida non dovrà essere quello di imporre una normativa comune europea, a cui poi tutti gli stati membri si dovranno prima o poi adeguare, quanto quello di fornire uno strumento di confronto e discussione, a disposizione di tutti gli attori interessati.

Durante le riunioni è apparso conveniente proporre una proposta progettuale in ambito H2020 nella call del 2014, ma successivamente a varie interazioni fra i partecipanti interessati, è stato deciso di continuare le attività volontarie all'interno di questa Joint Action e rimandare la sottomissione di una proposta progettuale ai prossimi anni, in quanto la proposta attuale non ha ancora un grado di maturità

adeguato. Si fa notare che le attività in questo ambito dovranno essere svolte con contributo volontario da parte delle istituzioni interessate, non essendoci ancora uno specifico schema di finanziamento per tale attività.

Allo stato attuale l'ENEA sta seguendo particolarmente le attività della Joint Action 4 - Monitoring the Environmental Reference State, in quanto coerente con le competenze sviluppate negli ultimi anni e in linea con l'attuale status del deposito italiano, al quale il concetto è applicabile anche se si tratta di un deposito superficiale.

ENEA sta partecipando attivamente ai lavori della JA4 offrendo il proprio contributo in termini di strategia di monitoraggio, tecniche di misura (in particolare per la rilevazione di marcatori in tracce), e costituzione dell'archivio dei campioni ambientali (fig. 2 e 3)

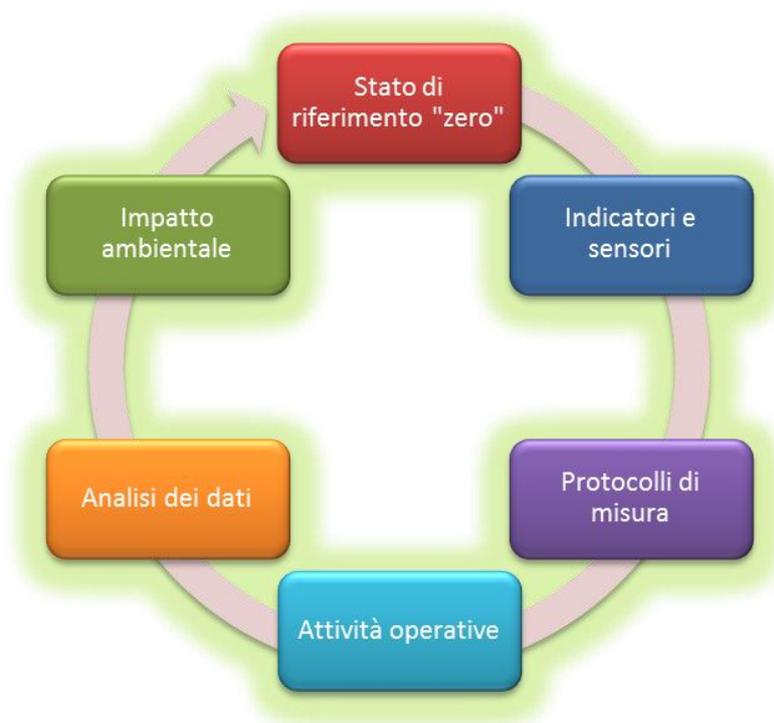


Figura 2 Diagramma di flusso elaborato per la definizioni dei parametri ed attività necessarie alla definizione dello stato di riferimento



Figura 3 Proposta ENEA per la progettazione di un piano di monitoraggio dello stato di riferimento

1.3.2 JA 6: Confidence increase in Safety Codes: material interaction.

Nel 2012 è stato lanciato un TSWG sui materiali cementizi per poter poi predisporre una proposta progettuale (TEP) sulle call europee: "Cement-based materials, properties, evolution, barrier functions (CEBAMA)". Questa proposta è stata supportata dal comitato esecutivo IGD-TP, per la successiva presentazione in ambito H2020.

1.3.3 JA 7 Monitoring Programme

Durante l'ultimo meeting del progetto EU FP7 MODERN, nel 2013, è stata discussa la possibile prosecuzione delle attività necessarie al monitoraggio. Questa proposta è stata riportata anche a livello dell' IGD-TP e della relativa Joint Action (JA7), attraverso la quale sono state identificate le sfide R&D nelle tecniche di monitoraggio ed è stato proposto di dedicare un nuovo progetto collaborativo EU. Questa proposta è stata supportata dal comitato esecutivo IGD-TP, per la successiva presentazione in ambito H2020.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	12	31

1.3.4 JA8 Safety Case - handling of uncertainties

Il calcolo delle incertezze connesse allo studio del safety case è stata identificata nella SRA ed è stata reputata importante fin dall'inizio, per cui è stato proposto di aumentare la confidenza del safety case, inserendo il valore delle incertezze quando esso viene presentato e di aumentare la confidenza delle valutazioni di performance e safety assessment, migliorando le procedure, i metodi e le tecniche di trattamento e di comunicazione delle incertezze.

Nel 2013 è stato proposto di organizzare un primo gruppo di discussione, per poi proporre un progetto (TEP), ma il comitato esecutivo IGD-TP ha valutato che l'attività non ha ancora un grado di maturità tale da essere considerato una proposta progettuale in H2020. E' stato pertanto deciso di continuare la riflessione e la revisione delle metodiche in un gruppo di lavoro dedicato e di verificare il lavoro già svolto dal gruppo della NEA, Integration Group for Safety Case (IGSC).

E' stato anche proposto ed accettato un nuovo titolo per questa JA : "Handling of Uncertainties in the Safety Case for Deep Geological Repositories".

Recentemente il comitato esecutivo IGD-TP ha deciso di continuare tali attività attraverso un TSWG, a cui i partner contribuiranno a proprie spese fino al 2015/2016 e che verrà suddiviso in ulteriori sotto-gruppi.

A settembre 2015 si tenterà di delineare con maggiori dettagli la struttura di una possibile proposta progettuale in ambito H2020.

1.3.5 Nuove iniziative

Nel 2013 sono stati lanciati tre nuovi progetti tecnici (TSWG) all'interno della Joint Action 6 "

- TSWG JA6a: Cement-organics-radionuclides interactions
- TSWG JA6b: Microbiological issues
- TSWG JA6c: SAFEROCK

Per quanto riguarda il TSWG JA6a, le relative attività verranno considerate a livello di programmi nazionali, piuttosto che di progetti europei.

Per quanto riguarda il TSWG JA6b sono stati identificati i principali processi microbici che possono influenzare la sicurezza del deposito geologico per i rifiuti ad alta attività: la degradazione microbica dei componenti del deposito, la produzione microbica di gas, la migrazione dei radionuclidi via microbica. E' stato pertanto organizzato un TSWG dedicato, coordinato da SKB e MICANS e presenterà le proprie attività in una sessione del prossimo forum.

Per quanto riguarda il TSWG JA6c (SAFEROCK) è stato lanciato un progetto TEP sui rimanenti quesiti riguardanti il safety case nel caso di roccia cristallina (granito).

E' stato tuttavia rimarcato che anche la bentonite ed il cemento sono interessati da medesimi fenomeni di degradazione e che le tematiche specifiche di una particolare roccia ospitante il deposito, non sono state previste nella SRA, per cui è stato proposto che il progetto collaborativo non si limiti al solo materiale granitico.

Nel 2013 è stato anche lanciato una nuova piattaforma di scambio di informazioni (IEP) che tenterà di creare sinergie fra le piattaforme IGD-TP e SNETP: “Waste form developments – IGD-TP/SNETP Information Exchange Platform”

Lo stato attuale delle attività in corso è mostrato in tabella (in rosso sono evidenziati, invece, i progetti EU in corso):

Tabella 3 Lista delle attività in corso relative alla Strategic Research Agenda

JA n°	Joint Activity: SRA Topics and their deployment activities	Joint Activity outline /EU Project
1	Waste forms and behaviour: TSWG launched in 2011 (Topics 2.1, 2.4, 2.5)	Yes /TEP FIRST-Nuclides
2	Full scale demonstration of Plugging & Sealing: TSWG launched in 2011 at first during 2011-2012 (Topics 3.6, 3.10 and 3.14.), TEP from 2012-2016	Yes /TEP DOPAS
3	Waste forms and their behaviour: TSWG during 2012-2013 on C14 (Topic 2.2)	Yes/TEP CAST
4	Monitoring the Environmental Reference State: TSWG 2013-2014 (Topic 6.3)	Yes
5	Safety of construction and operations: ORWG (Topics 5.1 and 5.2)	Yes
6	Confidence increase in safety assessment codes (concepts, definition of scenarios and computer codes). Materials interactions: especially cement and clay based interactions. TSWG and TEP (Topics 1.1 - the only TSWG, 3.11, 3.12, 3.15, 3.17)	Yes for 1.1
7	Monitoring programme: TSWG (Topics 6.1, 6.2, 6.4)	Yes
8	Handling of Uncertainties in the Safety Case for Deep Geological Repositories: TSWG (Topic 1.3)	Yes
9	Efficient peer review and related QA processes: ORWG (Topic 1.2).	Yes
10	Long-term stability of bentonite in crystalline environments: TEP (Topic 3.9)	Yes/TEP BELBaR
11	Various Topics belonging to different categories. Topics concern the governance of the decision making and various Topics related to technical feasibility of repository components (Topics 7.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, and 3.16)	Yes/ proposal on one Topic JA 11a
12	ORWG on Adaptation and optimisation of the repository (Topic 4.1)	Yes
13	Communicating result from RD&D IEP (CC1, CC4),	Yes / SecIGD2 project (WP2)
14	Competence Maintenance, Education and Training: ORWG CMET (CC2), permanent ORWG since 2012	Yes / ORWG supported currently by SecIGD2 project (WP3)
15	Nuclear Knowledge Management: ORWG NKM (CC3)	Yes
16	WMOs IEP (WMO 1-6)	No

1.3.6 Il progetto CAST

Il progetto **CAST** (<http://www.projectcast.eu/>) (acronimo di “**CA**rbon-**14** **S**ource **T**erm”) intende fornire dati per la valutazione del rilascio del ¹⁴C dalle varie matrici dei rifiuti radioattivi nel deposito geologico, attraverso lo studio dei meccanismi di generazione e di rilascio di diverse specie chimiche e considerando sia le condizioni di confinamento e di contenimento, che quelle chimico-fisiche dell’ambiente confinante.

Il progetto **CAST** è stato proposto nel novembre 2012, nell’ambito della call **FP7-Fission-201-1.1.2**: “*Geological Disposal and innovation research in the treatment and/or understanding of key basic and remaining scientific issues*”. Il progetto è stato approvato dalla Commissione Europea, è iniziato il 1/10/2013 e durerà fino al 31/03/2018.

CAST prevede 7 workpackages di cui quelli dal 2 al 5 verificheranno tramite esperimenti e modelli il rilascio del ¹⁴C dai materiali componenti dei rifiuti, il work package 6 correlerà i risultati degli altri WPs con i safety case nazionali ed il WP7 assicurerà la diffusione dei risultati e la comunicazione agli attori interessati.

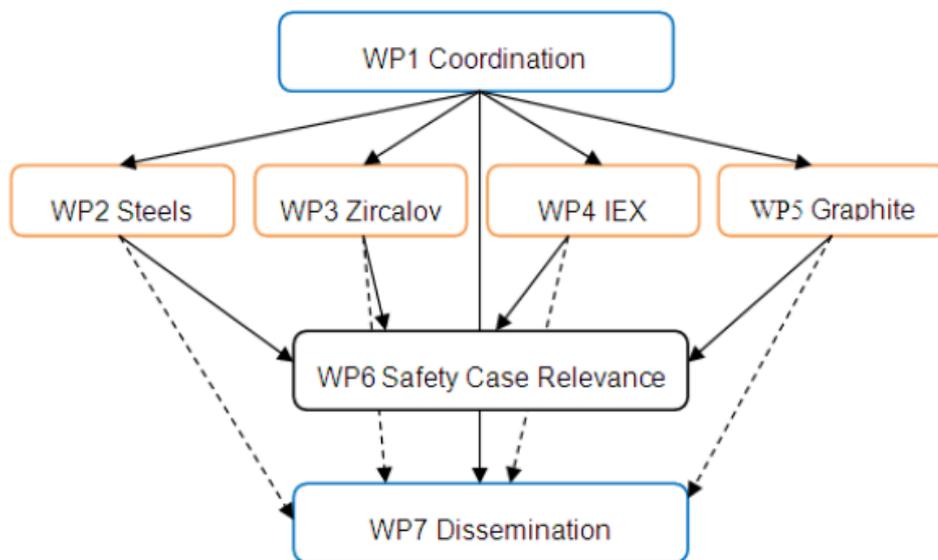


Figura 4 Schema dei Work Packages del progetto CAST

L’ENEA partecipa alle attività del progetto CAST, ed in particolare, ai WP4 (resine a scambio ionico), WP5 (grafite) e WP6 (Safety case Relevant).

Per l'espletamento dei lavori, l' ENEA ha chiesto ed ottenuto la collaborazione della SOGIN, che si è dichiarata molto interessata al tema del progetto.

I partecipanti sono in totale 33 ed il coordinatore è la Nuclear Decommissioning Authority inglese (NDA).

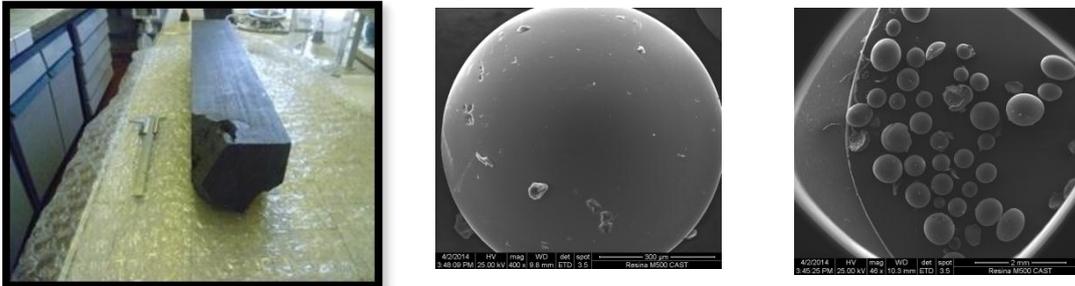


Figura 5 analisi della grafite e delle resine a scambio ioniche presso ENEA, per il progetto CAST

1.4 Partecipazione del CIRTEN alle attività di SECIGD2 e CMET

Lo smaltimento dei rifiuti radioattivi (RWs o RAM) ad alta attività e a lunga vita è un problema che riguarda tutti i Paesi in cui sono state realizzati e sono attualmente esercite impianti nucleari.

Essendo la gestione di tali RWs un problema aperto e comune per l'intera comunità Internazionale, plurimi sono gli sforzi per individuare o identificare possibili nuove tecnologie e promuovere attività di ricerca e di E&T finalizzate alla formazione delle nuove generazioni o qualificazione delle figure professionali esistenti, e alla definizione delle caratteristiche che deposito geologico definitivo (e comune) deve avere al fine di garantire la sicurezza (contenimento, confinamento e immobilizzazione dei rifiuti) dello stesso nel lungo periodo.

La definizione delle linee guida necessarie per la realizzazione di un deposito geologico, obiettivo della piattaforma IGD-TP attualmente in corso, comporta lo sviluppo ovvero il coinvolgimento e l'interazione di varie competenze, quali tecnico-scientifiche, tecnologiche e socio-economiche, ecc., provenienti dall'università, dall'industria, al fine di concepire, progettare, realizzare e condurre lo smaltimento geologico.

Le competenze richieste e le "open questions" da affrontare sono riassunte nella Strategic Research Agenda-SRA [2] disponibile on line e scaricabile dal sito <http://www.igdtp.eu/>.

La SRA evidenzia come, sebbene l'implementazione del deposito geologico consideri ed integri tutti i criteri requisiti per una sicura progettazione e realizzazione, l'accettazione da parte dell'opinione pubblica locale o dei suoi rappresentanti sia ancora difficile da conseguire. Essa prende in considerazione l'annovero delle tematiche di ricerca e sviluppo la cui importanza e tempistica influenza in modo rilevante la realizzazione del deposito.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	16	31

Le linee guide ed i criteri di scelta devono essere e sono/saranno quindi definiti integrando ed interagendo attivamente i contributi/ le esperienze dei vari paesi. In tale ambito, nello spirito di collaborazione tecnico-scientifica e diffusione delle informazioni anche su specifiche tematiche si inserisce la partecipazione e la collaborazione italiana alla piattaforma tecnologica "Implementing Geological Disposal Radioactive Waste" (IGD-TP).

Nell'ambito della attività IGD-TP, il CIRTEN ha collaborato e collabora con i gruppi di lavoro WP3 e WP2, oltre che contribuito all'organizzazione degli "Exchange Forum" 4 e 5.

1.4.1 Contributo ai gruppi di lavoro WP2 e WP3 della IGD-TP

Nell'ambito della piattaforma tecnologica IGD-TP, il CIRTEN ha partecipato nel Work Package 2 (WP2) "Support for networking, structuring and developing RD&D competences in countries with less advanced geological disposal programmes" (SECIGD2) e nel Work Package 3 (WP3) "Competence Maintenance, Education and Training" (CMET).

Nell'ambito del WP2 SecIGD, sono stati inoltre organizzati due forum con scambi di opinione pubblici, questionari, riunioni progettuali e incontri i cui risultati divulgati hanno permesso di stabilire contatti con circa 13000 persone oltre che essere presentati a convegni (3 articoli sottoposti a revisione).

Le attività svolte nell'ambito del WP2 consentono/hanno permesso di ampliare le conoscenze sullo stato di informazioni o necessità di informazioni dei partner di IGD-TP necessarie per supportare il networking, la struttura e lo sviluppo di competenze RD & D nei Paesi meno coinvolti o in cui lo sviluppo di programmi sul deposito geologico sono meno avanzati. In particolar modo tale attività ha permesso di:

- 1) individuare le esigenze specifiche dei programmi di gestione dei rifiuti radioattivi meno avanzati; analizzare le modalità con cui potrebbero contribuire alle attività comuni;
- 2) identificare le normative Regionali, la documentazione specifica in materia di gestione dei rifiuti radioattivi, disponibile ed accessibile su argomenti specifici già utilizzati dai paesi con programmi di RWM più avanzati. Tale documentazione costituisce/costituirà il riferimento di base e di delineare lo stato dell'arte in materia;
- 3) preparare proposte che permettano di trovare una soluzione a queste esigenze;
- 4) individuare le aree di possibile trasferimento tecnologico attraverso accordi specifici tra programmi più avanzati a meno avanzati;
- 5) sostenere la messa in rete, strutturazione e sviluppo di competenze RD & D in paesi con programmi meno avanzati di smaltimento geologico;
- 6) raccogliere e sviluppare metodi capaci di garantire un utilizzo efficace delle risorse nel trasferimento della conoscenza.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	17	31

1.4.2 Le attività del CIRTEN nel gruppo CMET

Per quanto riguarda le attività CMET [6] invece, occorre sottolineare che tale gruppo, da novembre 2013, è costituito da rappresentanti di 26 organizzazioni diverse coinvolte a vario titolo nella gestione dei rifiuti (RWM) quali università, istituti di ricerca e società di consulenza provenienti da 12 diversi Stati membri dell'Unione europea e dalla Svizzera.

Gli obiettivi principali che il gruppo CMET della IGD-TP, si prefigge sono sintetizzati in figura 6 [2].

Objectives:

- Transfer of state-of-the-art, competence needs of GD community for reaching "Vision 2025"
- Quality assurance of training for professionals with voluntary accreditation
- Develop content of training needed for implementation of the SRA
- Ensure indirectly that providers and new personnel will be available.

Figura 6 - Obiettivi CMET

L'intento del gruppo CMET (che supporta ed è supportata del progetto FP7 SecIGD2) è quello di promuovere la cooperazione europea nell'ambito del deposito unico a sostegno della "Vision 2025" della IGD-TP e "facilitare l'accesso a competenze e tecnologie capaci di garantire il mantenimento delle competenze nel settore del deposito geologico a beneficio di Stati membri".

Nell'ambito delle attività svolte, nell'anno 2013-2014 sono state organizzate 2 meeting (ottobre 2013 in Madrid e Marzo 2014 in Cardiff) gruppo CMET durante i quali è stata redatta la STRAP ed è stata valutata la fattibilità di un sistema di accreditamento per studenti, professionisti e lavoratori qualificati che tramite l'approccio ECVET permetterà o potrà permettere il mantenimento delle competenze nel settore del decommissioning e del RWs management.

Gli aspetti cruciali del sistema di accreditamento facoltativo sono:

- 1) la modalità di implementazione (fattibilità) di un sistema di accreditamento volontario del programma di formazione;
- 2) i risultati di apprendimento di un individuo, in particolare come valutare e garantire la qualità dei risultati conseguiti, con programmi di on/ex-site training, e le capacità individuali in termini di padronanza dei risultati definiti in termini di conoscenza, abilità e competenze - KSC.

Nell'ultimo anno il gruppo di lavoro si è concentrato dunque sulla definizione di strategia-STRAP, da finalizzare entro la fine del 2014, e di un piano d'azione capace di identificare e proporre azioni necessarie ed adeguate per il conseguimento e fattibilità di un sistema di accreditamento facoltativo nel campo del mantenimento delle competenze, dell'istruzione e formazione nel settore del decommissioning, del RWs management e del deposito geologico; obiettivi previsti nell' IGD-TP "Vision 2025".

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	18	31

Il primo passo fatto, in tal senso, includeva un breve questionario relativo alle attività svolte anche congiuntamente ed in sinergia con la comunità dello smaltimento geologico del progetto Petrus III.

La seconda azione principale, relativa alla fattibilità di un sistema di accreditamento facoltativo, sta approfittando delle azioni pilota messe in campo dall'Unione Europea per quanto riguarda l'attuazione dell'approccio ECVET che affrontare.

Il gruppo CMET ha inoltre organizzato una sessione speciale del prossimo 5th Exchange Forum dell'IGD-TP, che si terrà a Kalmar dal 28-30 Ottobre 2014, al fine di offrire alla comunità scientifica Internazionale convenuta una panoramica sulle proposte di fattibilità degli ECVET e dei requisiti che vengono richiesti all'interno della comunità smaltimento geologico che sono state individuate nell'ultimo anno di lavoro.

2 IV Exchange Forum (Praga)

Il **Forum** si è tenuto a Praga dal 29 al 30 ottobre 2013. A differenza dalle precedenti edizioni, che erano state più focalizzate sull'aspetto informativo delle attività già in atto, il IV forum è stato dedicato alla raccolta e discussione di nuove idee in ambito R&D che potessero rafforzare lo sforzo di innovazione e ricerca già definito nella SRA. L'approccio utilizzato in questo caso è stato bottom-up per cui si è dato ampio spazio alle iniziative ed alle attività di ricerca dei partecipanti, che sono state raccolte in tematiche principali.

Obiettivi principali del forum di Praga sono stati:

1. Rafforzamento del network;
2. Aggiornamento delle attività dei working groups e dei progetti EU in corso;
3. Proposta di nuovi progetti ed attività sia contestualizzati alla SRA e al Deployment Plan sia nuove proposte tramite un approccio bottom-up
4. Identificazione di nuovi argomenti di collaborazione con la piattaforma SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform)
5. Identificazione di tematiche di interesse comune con le Technical Support Organisations (TSOs) attraverso la rete SITEX (Sustainable network of Independent Technical EXpertise for radioactive waste Disposal)
6. Sviluppo di strategie di comunicazione fra gli attori R&D e gli altri settori sociali e politici

La partecipazione è risultata superiore alle precedenti edizioni (150 partecipanti) e questo ha chiaramente manifestato il crescente interesse da parte delle organizzazioni appartenenti alla piattaforma e ha permesso una proficua attività di identificazione e revisione di filoni di ricerca specifici, sebbene, ovviamente, si sia perso qualcosa in termini di sintesi e di focalizzazione delle proposte, in quanto gli argomenti trattati sono stati molto variegati.

L'organizzazione dell'incontro ha previsto una sessione introduttiva, in cui sono state illustrate le attività svolte ed i principali obiettivi per il 2014.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	19	31

Sono state illustrate una serie di presentazioni chiave per evidenziare le sinergie già esistenti od eventualmente pianificabili con iniziative europee quali:

- la piattaforma **SNETP** (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform, <http://www.snetp.eu/>) sui temi della sostenibilità delle tecnologie nucleari,
- il progetto EU FP7 **NEWLANCER** (<http://www.newlancer.net>) sul tema delle strategie per incrementare la partecipazione dei nuovi stati membri ai progetti EURATOM,
- il progetto EU FP7 **INSOTEC** (<http://www.insotec.eu>) sulle problematiche socio-politiche nell'ambito della gestione dei rifiuti radioattivi ad alta attività e alla loro ripercussione in ambito tecnologico,
- il comitato **EESC** (Comitato economico e sociale europeo) sulle scelte di partecipazione pubblica e di coinvolgimento delle parti sociali nelle scelte economiche.



Nella sessione introduttiva è stato inoltre presentato il programma di costruzione del deposito geologico in Repubblica Ceca che è cominciato nel 1992 con la selezione dei potenziali siti. Nel 2018 verranno raccolte le candidature ad ospitare il deposito, nel 2025 verrà depositata la licenza e nel 2065 comincerà la costruzione del deposito; tale tempistica evidenzia la complessità del processo di costruzione di un deposito geologico.

2.1 I working Groups

La sessione pomeridiana è continuata con la divisione nei gruppi di lavoro, che per quest'anno erano cinque:

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	20	31

2.2 Working group 1 – Cemento

Scopo di questo WG è determinare l'impatto di possibili ricerche future sui materiali cementizi e sulla loro interazione con i componenti del deposito geologico, con particolare enfasi alle performance a lungo termine piuttosto che agli aspetti più meramente ingegneristici.

2.3 Working group 2 – Monitoraggio

Scopo di questo WG è di discutere di un possibile progetto collaborativo attraverso il quale, utilizzando i risultati del precedente progetto EU FP7 MODERN, sia possibile rispondere alle esigenze di nuove tecnologie per verificare e qualificare l'intero sistema di monitoraggio del deposito in fase operativa e per soddisfare i requisiti specifici del deposito (quali durabilità, resistenza agli eventi, aspetti metrologici,...).

ENEA partecipa a questo WG, contribuendo alla strategia di monitoraggio del deposito in fase operativa e allo sviluppo e validazione di tecnologie per il monitoraggio. Questo WG ha tenuto due incontri successivi nel primo semestre del 2014 per predisporre una proposta progettuale in ambito H2020, che è stata sottomessa nella call scaduta a settembre 2014. ENEA è partner di questa proposta progettuale.

2.4 Working group 3 – “New Waste Type” in collaboration with SNETP

La sostenibilità del ciclo del combustibile nucleare costituisce condizione necessaria per l'accettabilità dell'energia nucleare quale contributo energetico, in una scelta di diversificazione delle fonti energetiche, a fronte della soddisfazione di fabbisogno energetico.

Naturalmente il concetto di sostenibilità implica lo sviluppo e lo studio di diversi concetti relativi ad aspetti tecnico-scientifici, economici e socio-politici, giuridici e normativi, trattati e obblighi internazionali, infrastrutture, etc. che richiedono una varietà di competenze e capacità di coordinamento. Particolare attenzione deve essere prestata all'aspetto della gestione dei rifiuti radioattivi ad alta attività (HLW), imprescindibile nel perseguire uno sviluppo sostenibile dell'energia nucleare.

Garanzia di approvvigionamento energetico, tutela dell'ambiente, sicurezza dei materiali nucleari, fattibilità economica, etc., possono essere migliorati sviluppando reattori innovativi e concetti innovativi per la chiusura del ciclo del combustibile nucleare, non soltanto per produrre energia a costi accettabili ma per ridurre sia il volume sia la radio-tossicità a lungo termine dei rifiuti radioattivi.

In questo contesto si inserisce per prima volta, in seno all' Exchange Forum dell' IGD-TP, il Gruppo di Lavoro dedicato ai rifiuti derivanti da questi reattori innovativi, tipicamente reattori veloci raffreddati sia a Sodio che a Metalli Liquidi Pesanti: Pb o Pb/Bi, in collaborazione con la piattaforma SNE-TP.

Scopo di questo WG sarà, pertanto, studiare l'impatto di nuove forme di rifiuti sulle strategie e sulle tecnologie già adottate dalle WMOs per il deposito

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	21	31

geologico, che attualmente sono progettate per le forme già conosciute di rifiuti. Ci si aspetta che, in prima approssimazione, si debbano studiare i nuovi rifiuti derivanti da innovazioni tecnologie che si svilupperanno nel medio termine (20 anni) .

ENEA e IGD-TP/ WG3

L'interesse dell' ENEA, in ambito di attività concepite e sviluppate da Organizzazioni/Iniziative Internazionali (IAEA, OECD/NEA, GIF, SNE-TP, IGD-TP, etc.) riguarda il contributo allo sviluppo dell'opzione di "chiusura del ciclo del combustibile nucleare" tramite diverse iniziative, tra le quali anche:

- progettazione concettuale di reattori innovativi a spettro neutronico veloce, in particolare reattori veloci raffreddati a Pb;
- associazione di innovativi cicli di combustibile nucleare con gestione degli attinidi minori a "impatto ambientale quasi - nullo";
- sviluppo di metodologie, di tecniche e di processi a sostegno delle precedenti linee di attività.

Ai fini della chiusura del ciclo del combustibile nucleare, la gestione dei rifiuti provenienti da reattori innovativi alimentati a MOX e associati cicli di combustibile, detti "New Waste Type", presenta evidenti ricadute sul deposito geologico, in quanto radio-tossicità, calore di decadimento, potenza gamma e sorgente neutronica, a lungo termine sono dominati dagli attinidi anziché dai prodotti di fissione.

Limitatamente alla radio-tossicità, nella figure 7,8 e 9 si osservano sia differenze sull' attività totale, comprese fra i 2 ed i 3 ordini di grandezza, sia sugli isotopi dominanti. Sostanzialmente la stessa situazione e andamento sono osservati per il calore di decadimento, la potenza gamma o la massa degli isotopi presenti.

Queste considerazioni "introduttive" evidenziano quale possa essere l'impatto dei "New Waste Type" sulla progettazione e tenuta del deposito geologico. Queste stesse considerazioni stanno alla base della decisione di una più stretta "interazione" tra le piattaforme tecnologiche IGD-TP e SNE-TP, con continuo scambio di informazioni e risultati di ricerca. È stato stabilito che proprio a causa delle implicazioni del "cambiamento" della tipologia dei waste, provenienti dai reattori innovativi e associati cicli, si richiederà un notevole sforzo di R&D i cui risultati saranno di primaria importanza per WMOs.

Visione e “Conclusioni” del IGD-TP/ WG3

Le conclusioni del Gruppo di Lavoro, in seguito ad 8 presentazioni sul tema e a partire dalla “Vision” della Piattaforma IGD [1], sono state contraddittorie. La visione del IGD-TP si basa sulla decisione di realizzare il primo deposito geologico per HLW nel 2025 e la SRA [2] è stata declinata in tale senso. Quindi, i rifiuti di qualsiasi tipologia, prodotti dopo il 2025 non sono attualmente presi in considerazione e sono considerati al di fuori delle tematiche dell’IGD-TP.

Il punto di partenza è stato quello di discutere, in linea con la visione di IGD-TP, soprattutto i cambiamenti previsti nei prossimi due decenni senza particolare attenzione all’evoluzione dei reattori esistenti (burn up, materiali di guaina, combustibili innovativi, etc.) ed ai rifiuti da essi prodotti, bensì sui rifiuti primari e secondari che verranno prodotti da tutte le componenti e le strutture coinvolte negli studi di R&S dei reattori Generation-IV, ad esempio ILW.

Tuttavia è stato riconosciuto che la Piattaforma IGD-TP dovrà svilupparsi secondo due scale temporali: una a breve-immediato termine, relativamente ai rifiuti degli esistenti NPPs, ed una a più lungo termine, secondo la quale per i rifiuti tipicamente da Generation-IV si avrà bisogno di estensiva attività di R&D. È stata inoltre riconosciuta la necessità di creare un collegamento efficace, sia per i consigli di amministrazione e per gli esperti che vi partecipano, tra le piattaforme IGD-TP e SNE-TP. Un’azione coordinata è stata suggerita come una via più diretta per rafforzare il legame.

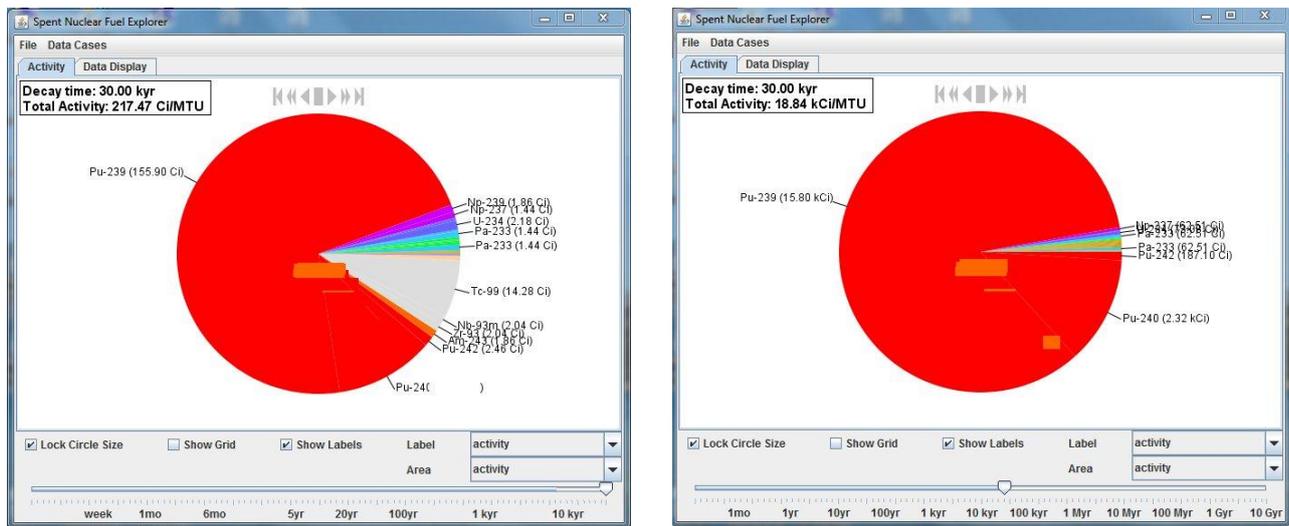


Figura 7 Attività dei U & Reactor-Grade Pu irraggiati, a 30000 anni di decadimento

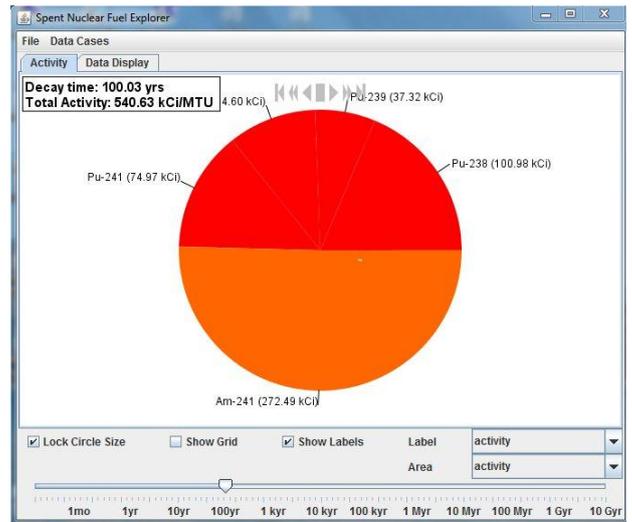
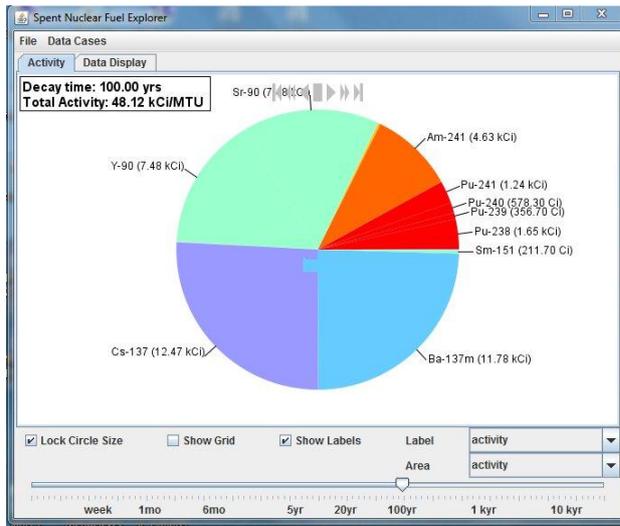


Figura 8 Attività dei U & Reactor-Grade Pu irraggiati, a 100 anni di decadimento

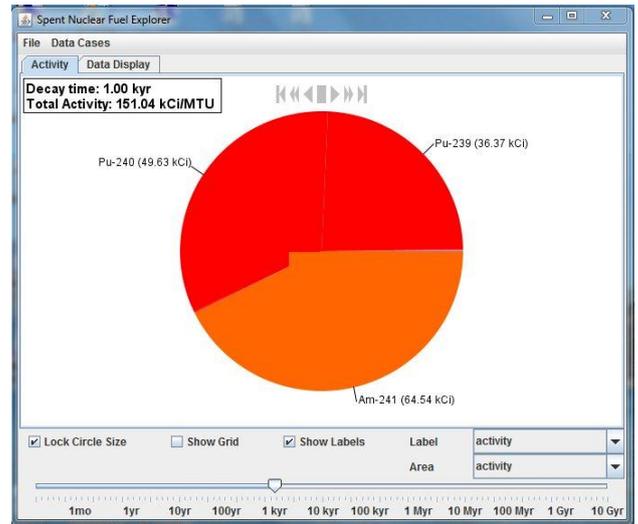
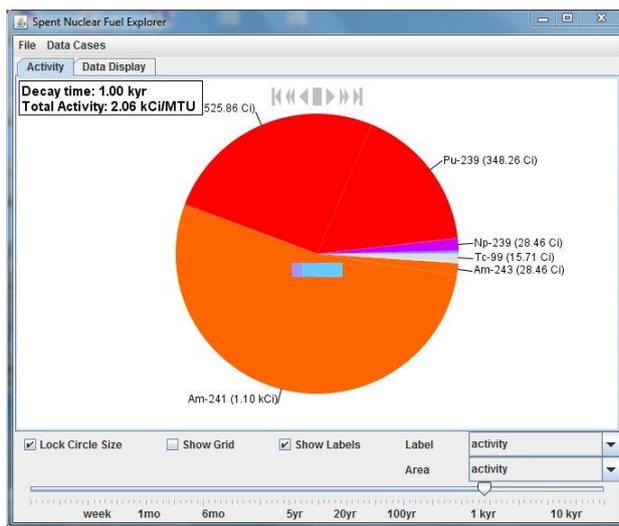


Figura 9 Attività dei U & Reactor-Grade Pu irraggiati, a 1000 anni di decadimento

Per quanto riguarda la visione a lungo termine, i “messaggi” trasmessi dalle varie presentazioni possono essere così sintetizzati:

- Francia: Studi di scenario con SFRs e P&T e loro impatto sul futuro deposito;
- UK: MIDAS; concetto/metodologia di separazione dei Prodotti di Fissione e Attinidi Minori per specifiche tipologie di waste;
- Italia: Pyro-Processamento di specifiche tipologie di waste, tipiche dei LFRs;
- EU: RED-IPACT, ovvero Impatto del P&T e delle tecnologie di Waste REDuction.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	24	31

Per il “futuro”, ovvero oltre il 2050 i depositi geologici dovranno contenere combustibile esausto, incluso quello proveniente da reattori e cicli di combustibile da Generation-IV, con debita considerazione degli aspetti dei ILW.

2.5 Working group 4 – Necessità di attività per le istituzioni R&D e TSO

Lo scopo di questo WG è presentare i fabbisogni delle istruzioni a supporto dell’industria nucleare (TSO) e di quelle di ricerca e sviluppo (RD&D) e di confrontarli con quelli delle WMOs per costruire un forum di interazione e di possibili future collaborazioni in ambito H2020, tenendo in opportuna considerazione anche gli aspetti deontologici legati ai rispettivi ruoli istituzionali.

2.6 Working group 5 – Studi di microbiologia

Lo scopo di questo WG è di elevare a livello comunitario le singole competenze sviluppate dalle WMOs, nell’ambito degli studi dei processi microbici che interessano il deposito dei rifiuti radioattivi, per costituire una comunità internazionale che discuta dei risultati e di nuovi progetti di ricerca in tale ambito.

Working Groups	Title of the presentations	Rapporteurs
WG1 Cement	1- Introduction and discussion of commonalities & differences among WMO concepts (L. Johnson)	Lawrence Johnson, Nagra Bernhard Kienzler, KIT
	2- Results and future plan of RWMC’s R&D regarding cement bentonite interaction (H. Owada)	
	3- How do we treat cement in performance assessment? (F. Neall)	
	4- Thermodynamics and modelling (L. Duro)	
	5- RN retention and redox conditions (M. Altmaier)	
	6- Cementitious materials: state of the art (X. Bourbon)	
	7- Status of the proposed CEBAMA project (B. Kienzler)	
	8- Immobilisation of radionuclides by a cementitious backfill (D. Read)	
WG2 Monitoring	1- Implementing monitoring into Geological Disposal : The Belgian case (Jan Verstricht SCK-CEN)	José Luis Fuentes-Cantilana, Aitemin Stephane Buschaert, Andra
	2- Monitoring in Waste Disposal - Dutch perspective and possible contributions to ‘MoDeRn 2’ (Thomas Schroeder, NRG)	

	<p>3- Recent experience with the use of DIC and AE to monitor surface cracking in a cylindrical concrete buffer (Lou Areias, EURIDICE)</p> <p>4- State-of-the-art and typology for the wireless transmission system in real use. The estimation and judgement for the triggered value in EBS against the reference design value (Kei Suzuki, RWMC)</p> <p>5- Short range data transmission for repository monitoring: Technology status and required R&D (José-Luis Garcia-Siñeriz, AITEMIN)</p> <p>6- Determination of trigger values for monitoring results related to disposal and closure concepts (Michael Jobmann, DBE Tech)</p> <p>7- MoDeRn Project. Lessons learned and further work requirement (Matt White, GALSON SCIENCES)</p> <p>8- Results of the call for ideas exercise on repository monitoring (José-Luis Fuentes-Cantillana, AITEMIN)</p>	
<p>WG3 New Waste Type in collaboration with SNETP</p>	<p>1- The Swedish experience of SR-Site Safety Assessment (L. Zetterström Evins)</p> <p>2- Results of R&D on future fuel cycle and associated HL waste disposal: the French case (D. Warin)</p> <p>3- CarboSOLUTIONS: Implementing irradiated-graphite management (G. Laurent W. von Lensa)</p> <p>4- EDF pilot plant and a project for the graphite treatment (G. Laurent)</p> <p>5- Advanced wastefoms for future nuclear fuel cycles (N. Hyatt)</p> <p>6- RED IMPACT (W. von Lensa)</p> <p>7- Management of current and future radwaste for deep geological repository : French approach and articulation with R&D (F. Plas)</p> <p>8- Long term behavior of waste forms from Gen IV Reactors towards Geological Disposal (G. De Angelis, A. Dodaro , M. Sepielli)</p>	<p>Domenique Warin SNETP/CEA ; Lena Zetterström Evins IGDTP/ SKB</p>
<p>WG4 RD&D TSO's needs: the view of Sitex</p>	<p>1- SITEX view on development of TSO's RD&D programme for providing independent expertise (Václava Havlová)</p> <p>2- Overview of the IGD-TP Strategic Research Agenda (SRA) (Jon Martin, NDA)</p> <p>3- Development of an R&D programme by Bel V in the field of safety of radioactive waste disposal (Valéry Detilleux) 4- The experimental research programme at Tournemire – examples of safety</p>	<p>Mrs Vaclava SITEX Jon Martin, NDA /UJV</p>

	<p>challenges from IRSN point of view (Jean Dominique Barnichon)</p> <p>5- Impact of permafrost on repository safety (Ton Wildenborg) Havlova</p>	
<p>WG5 Microbiological Studies</p>	<p>1- Restriction of microbial growth and activity in a geological repository for radioactive waste (K Wouters, SCK-CEN, Belgium)</p> <p>2- Microbial oxidation of H₂ at the Mt. Terri underground laboratory (R. Bernier-Latmani, EPFL, Switzerland)</p> <p>3- Understanding presence, diversity and activity of microorganisms in swelling clays intended for use in geological disposal of radioactive wastes (K. Pedersen, Micans, Sweden)</p> <p>4- Modelling microbiology, gas reaction and chemical evolution of geological disposal facilities (J. Small, K National Nuclear Laboratory, United Kingdom)</p> <p>5- Carbon cycling in deep groundwaters and in manmade geological sites (M. Itävaara, VTT Finland)</p> <p>6- Gas generation and removal in geological disposal of nuclear waste disposal: How do microorganisms fit in? (H. Moors, SCKCEN, Belgium)</p> <p>7- The impact of microbial metabolism on the geodisposal of radwaste in multibarrier systems (JR. Lloyd, University of Manchester, United Kingdom)</p> <p>8- Microbial influences on radionuclide behaviour – an example of less-understood problems and how to solve them (H. Moll, HZDR, Germany)</p> <p>9- Microbe-radionuclide interaction in geological waste disposal facilities (N. Leys, SCK-CEN, Belgium)</p>	<p>Birgitta Kalinowski, SKB Karsten Pedersen, Micans</p>

Il contenuto delle presentazioni è disponibile nel documento “EF4 proceedings-presentations-and-outcomes” scaricabile dal sito della piattaforma IGD-TP

I partecipanti ENEA, hanno preso parte al WG2 e WG3 (A. Rizzo e G. Glinatisis, rispettivamente); le considerazioni sulle tematiche affrontate sul lavoro svolto all'interno del working group sono riportate nei successivi paragrafi. Nel WG3 ENEA ha partecipato anche con una delegazione proveniente da SNETP (M. Sepielli, A. Dodaro).

E' stato sottolineata l'assenza delle WMOs di alcuni stati membri (Italia compresa) nel comitato esecutivo dell' IGD-TP, per cui è stata rinnovata la proposta di adesione alla piattaforma.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	27	31

2.7 Prossimo Exchange Forum (28-30 Ottobre 2014 in Kalmar, Svezia)

Il V Exchange Forum si focalizzerà sulla preparazione di futuri progetti e sul rafforzamento dei contatti fra istituzioni di ricerca, produttori di rifiuti radioattivi e organizzazione per la gestione dei rifiuti (WMOs). I risultati finora ottenuti nell'ambito delle tematiche elencate nella SRA verranno analizzati e discussi, per verificare l'effettivo rispetto e realizzazione delle priorità in essa specificate.

Pertanto gli obiettivi di questo Forum saranno:

1. Portare avanti nuovi progetti nel quadro della realizzazione di attività già descritte nella SRA e nel DP.
2. Identificare nuovi oggetti di collaborazione con la SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform).
3. Identificare argomenti di interesse comune con le TSO (Technical Support Organisation) attraverso SITEX (Sustainable network of Independent Technical EXPertise for radioactive waste Disposal).
4. Informare i partecipanti sulle attività dei gruppi di lavoro e dei progetti comunitari.
5. Sviluppare nuovi programmi di R&S sul coinvolgimento degli stakeholders.

Per realizzare questi obiettivi, il Forum durerà tre giorni e ci saranno cinque gruppi di lavoro tecnici per discutere le priorità e le nuove aree di interesse:

- **WG1: “Safety Case: Handling of uncertainties”**
- **WG2: “Microbiological Studies”**
- **WG3: “Information Exchange Platform with SNETP”**
- **WG4: “Priorities and lessons learned after 4 years of implementation of SRA”**

Verrà inoltre organizzata una sessione speciale per discutere di un modello volontario di accreditamento per rispondere ai fabbisogni e alle richieste della società, nell'ambito del gruppo di lavoro sulla formazione e sulla conservazione della conoscenza (CMET WG).

3 Il Contesto Europeo dei Programmi di R&D per il Deposito Geologico dei Rifiuti Radioattivi

Nel 2013 è stato lanciato il progetto europeo FP7 "CARbon-14 Source Term" (CAST) e nel 2014 il comitato esecutivo ha deciso di supportare due proposte in ambito H2020 e relative alle Joint Actions 6 e 7.

Lo stato attuale dei progetti finanziati dal FP7 ed attinenti il deposito dei rifiuti radioattivi è riportato in figura.

3.1 Horizon 2020 per il deposito

Il budget proposto al Consiglio Europeo degli Stati membri, per il programma HORIZON 2020 è di 335 M€ per i programmi relativi alla fissione, 710 M€ per la

fusione e 724 M€ per il JRC, da confrontare, rispettivamente con 287 M€, 1947 M€ e 517 M€ previsti per il FP7:

Tabella 4 – BUDGET PREVISTO PER HORIZON 2020 SU TEMATICHE NUCLEARI

TEMA	BUDGET HORIZON 2020	BUDGET FP7
FISSIONE (azioni indirette)	335 M€	287 M€
FUSIONE	710 M€	1947 M€
JRC (azioni dirette EC)	724 M€	517 M€

La prima call EURATOM in ambito H2020 ha coperto due anni (2014-2015), ha un budget indicativo di 94 M€ e propone 13 tematiche sui seguenti macro temi:

- Sicurezza dei sistemi per il nucleare
- Gestione dei rifiuti radioattivi
- Sviluppo e sostenibilità delle competenze in ambito nucleare e problematiche socio-economiche

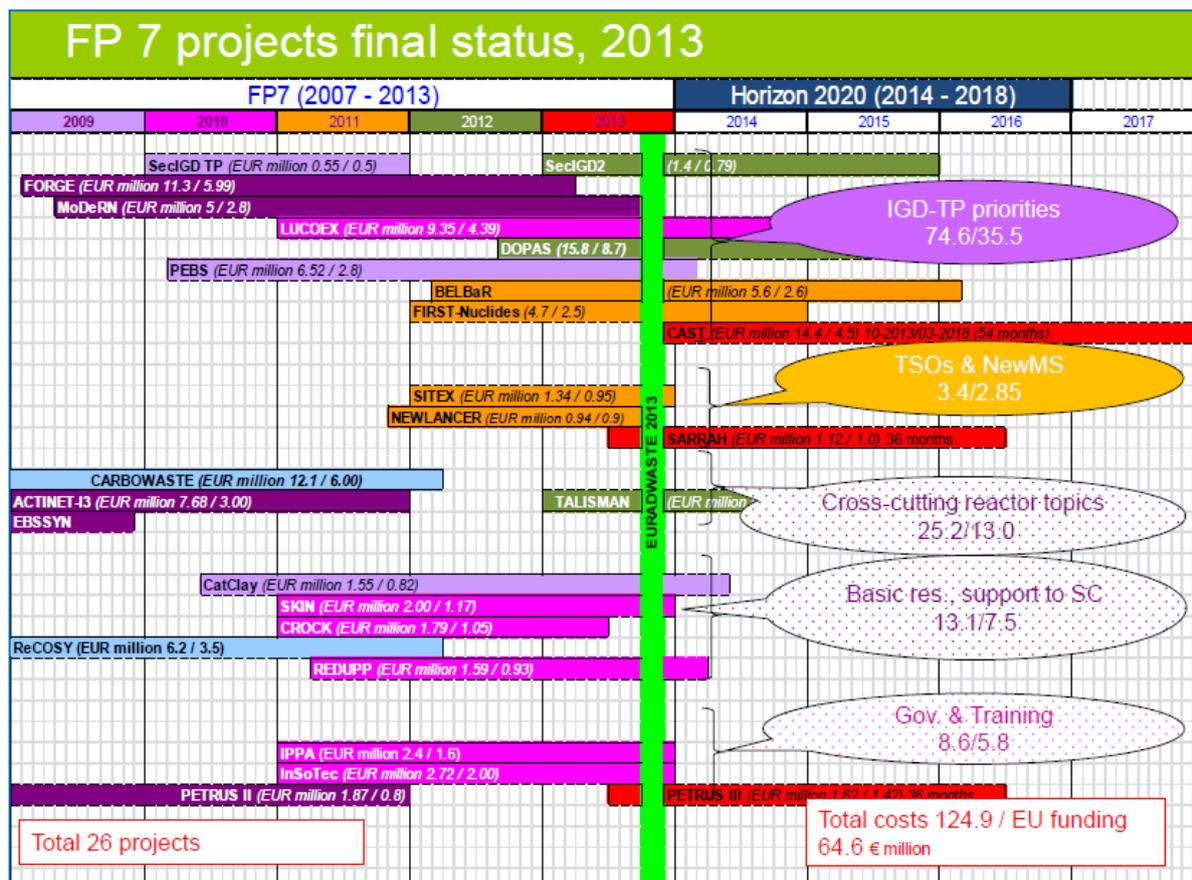


Figura 10 – Stato dei progetti europei (FP7 e H2020) nel 2013

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	29	31

- Protezione dalle radiazioni
- Attività cross cutting: combustibile per i radiofarmaci e applicazioni della trasmutazione degli attinidi minori
- Infrastrutture

In particolare sono previste tre tematiche relative ai rifiuti radioattivi:



1. Programmazione congiunta, in ambito EU, dei programmi di ricerca dei singoli membri stati
2. EU coordination action per la revisione e l'armonizzazione della normative per il licensing dei depositi geologici
3. R&D sulle priorità IGD-TP e altri programmi di R&D

I programmi dovranno essere proposti da enti pubblici o privati che già gestiscono, anche a livello nazionale, i programmi di ricerca relativi al deposito dei rifiuti radioattivi, mentre i progetti potranno essere proposti da tutte le entità legali (come nel precedente FP7).

4 Considerazioni Conclusive

La piattaforma IGD-TP coinvolge ormai un grande numero di soggetti interessati alle attività per il deposito geologico per i rifiuti radioattivi. Lo sforzo successivo necessario sarà quello di verificare se le attività già svolte siano in linea con la visione finale della piattaforma e quali sono le attività che necessitano maggiore impulso o focalizzazione.

La partecipazione ai lavori della piattaforma implica un notevole contributo volontario da parte delle istituzioni, che viene poi ripagato in termini di maggiore accesso alle informazioni e alle conoscenze degli altri stati europei ed un maggiore accesso alle iniziative di R&D finanziate dall' Europa.

ENEA e CIRTEN sono consapevoli dell'importanza della partecipazione alle attività di piattaforma per mantenere, a livello europeo, le conoscenze del sistema di ricerca italiano sui temi del deposito geologico e per dare un contributo alle strategie di progettazione e monitoraggio del deposito, considerando anche che esistono numerosi temi comuni alla tematica del deposito superficiale dei rifiuti radioattivi.

Il sistema Italia potrebbe avere un maggiore peso in IGD-TP se anche la WMO istituzionale italiana, la SOGIN, aderisse.

5 ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

DP	Deployment Plan
EC	European Commission
EF	Exchange Forum
EG	Executive Group IGD-TP
FP7	European Framework Programme 7
HLW	High level wastes
IEP	Information Exchange Platform
ILW	Intermediate level wastes
JA	Joint Action
OPE	Observatoire Pérenne de l'Environnement
NPPs	Nuclear Power plants
ORWG	Organisational working group
SFRs	Sodium fast reactors
SRA	Strategic Research Agenda
P&T	Partition & Training
TEP	Technical Project Group
TSO	Technical Support Organization
TSWG	Technical Scientific Working Group
WG	Working Group
WMOs	Waste Management Organizations

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 038	0	L	31	31

6 CV CIRTEN

R. Lo Frano CV

Nel 2004 si è laureata in Ingegneria Nucleare presso l'Università di Pisa e nel 2008 ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ing. Nucleare e della Sicurezza Industriale presso l'Univ. di Pisa.

Dal 2007 a oggi è stata/è assistente ai corsi di Tecnica delle Costruzioni Mecc., Chim. e Nucleari, Progettazione di Impianti Complessi e Impianti Nucleari del CdL in Ing. Nucleare dell'Univ. di Pisa. E' titolare dall'a.a. 2012/13 del corso di Progettazione di Impianti Complessi.

Attualmente è Ricercatore t.d. dell'Università di Pisa.

L'attività di ricerca, documentata da pubblicazioni su riviste e Conferenze Internazionali peer review, riguarda principalmente le tematiche di progettazione e sicurezza degli impianti nucleari, il trasporto di materiale radioattivo, RWs management, ecc.

E' stata/è uno dei referenti/responsabili scientifici di progetti e contratti a livello nazionale e internazionale, come l'AdP MSE-ENEA 2008-09, PAR 2010 e 2011, ELSY, LEADER, GENTLE; ESNII+, PETRUS III, NUGENIA, IGD-TP, EAGLE, ecc.

7 BIBLIOGRAFIA

1. **IGD TP**, . *VISION REPORT*. s.l. : European Commission - EURATOM, 2009.

2. **IGD TP**. *Strategic Research Agenda*. 2011.

Luce, A. *Relazione di partecipazione a "Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology" IGD-TP*. s.l. : ENEA. Rapporto Tecnico ENEA. RDS/2010/129.

3. IGD TP web page. [Online] <http://www.igdtp.eu/index.php/participants>.

4. **F. Padoani, A. Luce, A. Rizzo, R. Levizzari**, *Metodi per valutazioni di sostenibilità legati a resistenza alla proliferazione, ciclo del combustibile, interfaccia safety/security e scenari energetici*, ENEA, 2013. ADPFISS-LP1.010

5. **R. Levizzari, A. Luce, A. Rizzo**. *Partecipazione a IGD-TP – Stato dei lavori e prospettive per le future attività di R&S*. s.l. : ENEA, 2012. NNFISS-LP2-064

6. *Terms of Reference (ToR) Competence Maintenance And Education And Training Working Group (CMET) of the Implementing Geological Disposal Of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP) V.1.4 (Rev November 2013 Approved In CMET No 2)*.