



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



*Ministero dello Sviluppo Economico*

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Raccolta delle relazioni di partecipazione ai comitati e gruppi  
internazionali sul nucleare da fissione

*Marco Ciotti*

RdS/2012/144

RACCOLTA DELLE RELAZIONI DI PARTECIPAZIONE AI COMITATI E GRUPPI INTERNAZIONALI SUL NUCLEARE  
DA FISSIONE

*Marco Ciotti* i 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: Massimo Sepielli, ENEA

**Titolo**

**Raccolta delle relazioni di partecipazione ai comitati e gruppi internazionali sul nucleare da fissione**

**Ente emittente ENEA**

**Descrittori**

**Tipologia del documento:** Raccolta delle relazioni di partecipazione ai comitati e gruppi internazionali sul nucleare da fissione  
Comprende i documenti ENEA LP1 C1 a,b,c,d,e; LP1 C2 a

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

**Argomenti trattati:** Raccolta di sintesi delle partecipazioni a GdL e comitati

**Sommario**

Il documento presenta una sintesi delle attività svolte nel periodo dal 1 ottobre 2011 al 30 settembre 2012 nei diversi comitati e gruppi di lavoro internazionali sul nucleare da fissione.

Il documento riporta titolo e data delle riunioni, considerazioni personali dei partecipanti ed eventualmente copia delle loro presentazioni. Soltanto nel caso di libera distribuzione vengono riportati materiali forniti durante la conferenza. Informazioni più dettagliate potranno essere fornite direttamente dai partecipanti alle persone interessate.

**Note**

Le relazioni ENEA C1 a,b,c,d,e – C2 a sono stati presentati sullo stesso documento in modo da fornire un quadro d'insieme delle collaborazioni internazionali in corso in ENEA

Copia n.

In carico a:

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE		NOME	M. Ciotti		M. Sepielli
			FIRMA	<i>M. Ciotti</i>		
REV.	DESCRIZIONE	DATA		REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE

---

INDICE:

<i>1. Introduzione</i>	<i>4</i>
<i>2. SNETP-ESSNI</i>	<i>5</i>
<i>2.1 SNETP Executive Committee Meeting n° 12 Amsterdam, 19 September 2011</i>	<i>6</i>
<i>2.2 SNETP Executive Committee Meeting n° 13, Karlsruhe, 30-31 January 2012</i>	<i>8</i>
<i>2.3 ESNII, terza riunione, Bruxelles 26/10/2011</i>	<i>26</i>
<i>2.4 NUGENIA , V TWG meeting 14-15 novembre 2011, Bruxelles</i>	<i>28</i>
<i>2.5 NUGENIA Primo Plenary Meeting, 26-28 marzo 2012, Budapest</i>	<i>34</i>
<i>3.0 EERA</i>	<i>41</i>
<i>3.1 Workshop EERA su acciai nucleari</i>	<i>41</i>
<i>4.0 ENEN</i>	<i>57</i>
<i>4.1 General Assembly 2012</i>	<i>57</i>
<i>5.0 Public Meeting Post-Fukushima Stress Tests Peer Review</i>	<i>62</i>
<i>6.0 ESARDA</i>	<i>65</i>
<i>6.1 34th Annual Meeting 22 - 24 May 2012, Luxembourg</i>	<i>65</i>
<i>7.0 ENS RRFM European Research Reactor Conference</i>	<i>70</i>
<i>8.0 OCSE-NEA</i>	
<i>8.1 Comitato Studi Economici(NDC): 1 – 2 Febbraio 2012</i>	<i>71</i>
<i>8.2 IAEA Technical Meeting “In-pile Testing and Instrumentation for Development of Generation IV Fuels and Materials</i>	<i>76</i>
<i>8.3 WPFC (Working Party on Scientific Issues of the Fuel Cycle) Expert Group on Fuel Recycling Chemistry</i>	<i>81</i>
<i>8.4 Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI) 50th meeting</i>	<i>83</i>
<i>8.5 Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI) 51th meeting</i>	<i>87</i>
<i>8.6 OECD NEA- CSNI WGFS-Working Group on Fuel Safety</i>	<i>91</i>
<i>8.7 International Conference on the Safe and Secure Transport of Radioactive Material</i>	<i>92</i>
<i>8.8 Technical Meeting on International Centers of Excellence based on Research Reactors (ICERR)”</i>	<i>94</i>
<i>8.9 International Conference on the Safe and Secure Transport of Radioactive Material</i>	<i>96</i>
<i>8.10 Workshop on Synergy between Safety and Security of Research Reactors</i>	<i>98</i>
<i>8.11 Technical Meeting to Review guidance for physical protection of nuclear material transport during transport</i>	<i>101</i>

---

<b>8.12 Nuclear Law Committee (NLC)</b>	<b>103</b>
<b>8.12a Restricted group on ITER</b>	<b>103</b>
<b>8.12b Contracting parties to the Paris convention meeting</b>	<b>103</b>
<b>8.13 Joint OECD/NEA-IAEA Uranium Group</b>	<b>104</b>
<b>8.14 Nuclear Techniques in Food and Agriculture</b>	<b>106</b>
<b>8.15 Workshop on Considerations of Human Factors in Different Phases of Research Reactor Lifetime</b>	<b>108</b>
<b>8.16 DevCo Instrument for Nuclear Safety Cooperation (INSC) Inception meeting</b>	<b>109</b>
<b>8.17 Meeting on Reactor and Spent Fuel Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant</b>	<b>111</b>
<b>8.18 IAEA Coordinated Research Project "Development of Methodologies for the Assessment of Passive Safety System Performance in Advanced Reactors</b>	<b>115</b>
<b>8.19 Committee on Safety of Nuclear Installations - Working Group on Integrity and Ageing of Components and Structures</b>	<b>116</b>
<b>8.20 Safety of Nuclear Installations, Working Group on Risk Assessment</b>	<b>118</b>
<b>8.21 Analysis and Management of Accidents (WGAMA).</b>	<b>120</b>
<b>8.22 Improvement of Computer Codes used for Fuel Behaviour Simulation (FUMEX-III)</b>	<b>124</b>
<b>8.23 WPNE-Working Party on Nuclear Energy Economics</b>	<b>127</b>
<b>8.24 INPRO 18<sup>th</sup> Steering Committee</b>	<b>129</b>
<b>8.25 INPRO 19<sup>th</sup> Steering Committee</b>	<b>131</b>
<b>8.26 5th INPRO Dialogue Forum</b>	<b>136</b>
<b>8.27 Kick-off Technical Meeting of the INPRO Collaborative Project –SYNERGIES</b>	<b>142</b>

---

## 1. Introduzione

Nel corso dell'annualità 2011/12 dell'Accordo di Programma con il Ministero per lo sviluppo Economico, ENEA ha continuato la sua attività in campo internazionale partecipando a convegni , conferenze, meeting e comitati di indirizzo.

In particolare ENEA ha assicurato la presenza dei propri rappresentanti ed esperti italiani nella quasi totalità di NEA Standing Committees (NSC – Nuclear Science Committee, NDC –Nuclear Development Committee, CSNI – Committee on the Safety of Nuclear Installations, RWMC - Radioactive Waste Management Committee, CRPPH - Committee on Radiation Protection and Public Health, NLC - Nuclear Law Committee), oltre al rappresentanti in Steering Committee, e in un numero elevato di Technical Working Groups (TWG) permanenti dell'IAEA e NEA.

Particolare attenzione è stata riservata ai Comitati europei rilevanti per le politiche nucleari comunitarie, in particolare SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technical Platform), Executive Committee e Gen II/III Working Group, ESNIII (European Sustainable Nuclear Industrial Initiative) EERA (European Energy Research Alliance, Joint Programme on Nuclear Materials JPNM).

Anche in questa annualità si è riscontrato un intensificarsi di riunioni a tutti i livelli riguardanti l'incidente di Fukushima ne i suoi molteplici aspetti e, in ogni caso, in tutti i meeting è stata riservata una sezione per la discussione della “lesson learned”. I rappresentanti ENEA essendo presenti, in accordo con le indicazioni del Ministero, in particolar modo nel campo della sicurezza, hanno partecipato ancor maggiormente alla discussione di questo tema.

Le attività svolte dal Consorzio Interuniversitario per la Ricerca Tecnologica (CIRTEN), rappresentato dal prof. G. Forasassi, in qualità di co-beneficiario dell'Accordo di Programma con il Ministero per lo Sviluppo Economico, vengono presentate in un documento a parte.

---

## **2.0 SNETP – ESNII**

La politica energetica dell'Unione Europea è volta ad assicurare la garanzia delle forniture di fonti energetiche, la riduzione delle emissioni di gas serra e la competitività da un punto di vista economico.

Come primo passo, e ad indirizzo delle successive azioni necessarie al raggiungimento di tali obiettivi, è stato compilato uno Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) in cui sono identificate alcune tecnologie a bassa emissione di CO<sub>2</sub> per le quali si ritiene necessario lo sviluppo e l'implementazione in Europa. Scopo della Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP) è pertanto la promozione della ricerca, dello sviluppo e della dimostrazione delle tecnologie nucleari necessarie a raggiungere gli obiettivi del SET-Plan in tale ambito.

## **2.1 Executive Committee Meeting n° 12**



SNETP\_M\_Exc13\_1201\_Minutes\_v1

**ECN Office, Amsterdam, 19 September 2011**

**Author: V. Chauvet (LGI)**

SNETP Executive Committee no.12 – Minutes of Meeting

- 3 -

### **Table of contents**

1 Introduction .....	4
2 Generalities and SNETP management .....	4
2.1 Approval of agenda and past minutes .....	4
2.2 General update .....	4
2.2.1 Recent developments .....	4
2.2.2 Applications for membership .....	4
2.2.1 SNETP governance .....	4
3 News from the EU .....	5
3.1 Update from the EC DG Research .....	5
3.2 Update from the EC DG Energy .....	5
3.1 SNETP position paper on the EU's Multiannual Financial Framework (MFF) .....	5
4 Status of progress of Working Groups .....	5
4.1 Feedback from the Fukushima Task group .....	5
4.2 Status of Nuclear Cogeneration .....	6
4.3 Status of ESNII .....	6
4.4 Status of Gen II / III TWG .....	6
5 General Assembly .....	6
6 Next meetings .....	6
7 Annexes .....	7
7.1 Annex 1 – Agenda .....	7
7.2 Annex 2 – List of participants .....	7
7.3 Annex 3 – Wrap-up of actions from this meeting .....	8
SNETP Executive Committee no.12 – Minutes of Meeting	

- 4 -

### **1 Introduction**

The 12<sup>th</sup> meeting of the SNETP Executive Committee was held in Amsterdam, organised by NRG in the ECN offices.

Sander De Groot (NRG) welcomed the participants and ExCom Chairman Yves Kaluzny (CEA) opened the meeting.

The Agenda and Attendance list are available in Annexes 1 and 2, respectively. The presentations and support documents are available in the subsequent Annexes. All documents are posted on the SNETP collaborative website.

### **2 Generalities and SNETP management**

#### ***2.1 Approval of agenda and past minutes***

The meeting agenda was approved.

The minutes of the previous meeting were approved without any comments.

#### ***2.2 General update***

##### ***2.2.1 Recent developments***

V.Chauvet informed the ExCom about recent SNETP developments.

The list of actions was reviewed and updated.

##### ***2.2.2 Applications for membership***

---

One application was received since the last meeting: DIMNP, a department of the University of Pisa (IT), applied in replacement of the application previously submitted by one of its research groups, the NRGSPG.

**The ExCom endorsed the application of DIMNP. The application of NRGSPG is cancelled.**

G.Wrochna informed of the recent creation of the National Centre for Nuclear Research in Poland, following the integration of the Institute of Atomic Energy by the Soltan Institute for Nuclear Studies. As the latter is already a member of SNETP, no formality is required for the newly formed centre, which is automatically an SNETP member. The secretariat will make appropriate changes in the member database.

#### 2.2.1 SNETP governance

Two members of the Executive Committee changed position; their respective organisations have appointed two replacements:

- Massimo Sepielli in replacement of Stefano Monti (ENEA)
- Jean-Pol Poncelet in replacement of Santiago San Antonio (Foratom)

**The ExCom supports these nominations which will be presented for formal approval by the Board.**

SNETP Executive Committee no.12 – Minutes of Meeting

- 5 -

## 3 News from the EU

### 3.1 Update from the EC DG Research

M. Hugon presented an update from the European Commission, DG “Research & Innovation”, on the following topics:

- Work Programme 2012: the expected publication date is December 2011, with a targeted deadline maintained in April 2012. The ‘safety & systems’ section of the WP will be dedicated to safety of Gen II, III and IV reactors.
- A workshop or symposium on comparison of various energy technologies is expected to take place in 2013, following a request by Austria

### 3.2 Update from the EC DG Energy

Philippe Gress, deputy for M. Deffrennes, informed on the preparation of peer review of the post-Fukushima safety reports provided by the Member States. 14 peer reviews will take place, involving 7 MS, the JRC and the EC.

### 3.1 SNETP position paper on the EU’s Multiannual Financial Framework (MFF)

At the previous ExCom meeting it was decided to draft a position paper from SNETP on the EU MFF. An ad hoc group has met during summer and proposed a draft at this meeting. This paper was reviewed and actively commented.

It was generally agreed that the cope and level of details was satisfactory. The opportunity to provide further details on Gen II and mostly Gen III R&D was discussed.

**ExCom member were invited to send their comments to V.Chauvet within a few days; an update was to be circulated at the end of the week, then sent to the Board.**

A number of communication actions will be proposed to the Board:

- Visit of a delegation of SNETP (with representatives from SNETP, Astrid, Myrrha, Foratom) to EU Commissioner for Energy as well as commissions of the European Parliament
- ExCom members are asked to liaise with their national representatives; the SNETP position paper provides useful backup information for Member States to take action with the EU

## 4 Status of progress of Working Groups

### 4.1 Feedback from the Fukushima Task group

G.Mariotti (ENEL) presented the draft conclusions of the Fukushima task group, on the implications of the accident in terms of research needs in Europe.

The ExCom members underlined that the report should put more highlight on any new safety dimensions in fission research, or suggest any reorientations or prioritisation in the existing SRA. It was also suggested to possibly review the Deployment Strategy.

A summary of the Fukushima paper will be prepared by J.Misak and Y.Kaluzny to be presented at the 3<sup>rd</sup> General Assembly.

SNETP Executive Committee no.12 – Minutes of Meeting

- 6 -

### 4.2 Status of Nuclear Cogeneration

L. Pienkowski presented the latest developments on the preparation of the NC2I (Nuclear Cogeneration Industrial Initiative). No major development took place since the last ExCom meeting

---

in June.

A second meeting of foreseen members of an industrial alliance is scheduled in Berlin at E.ON's office, on 22 September 2011.

### **4.3 Status of ESNII**

P. Beaten presented an update on ESNII. No new meeting took place since the last ExCom. A visit to R.Liberali pointed out the need for Member States to back fission RD&D programmes.

### **4.4 Status of Gen II / III TWG**

V. Prunier (EDF) presented the latest information from the Gen II/III TWG, and the preparation of the new association.

ExCom members were invited to propose names for area leaders (by the 21<sup>st</sup> of September).

The ExCom agreed to split the ad hoc group into 2 sub-groups (technical / organisational).

The ExCom Chair / Vice-Chairs were invited to attend the following NULIFE Executive Group meeting.

V.Chauvet informed that he reviewed the association statutes from the point of view of the interaction between this association and SNETP. Some issues were identified that will need to be addressed via the association internal rules, and discussed for the future SNETP mandate.

The ExCom was informed that membership in this association will involve some reasonable annual fees.

## **5 General Assembly**

V. Chauvet presented the preliminary programme of the third General Assembly. An open discussion followed. The GA is organised in Warsaw as a side event of the SET Plan conference under the Polish presidency.

The ExCom agreed to invite the NEWLANCER project in the programme.

## **6 Next meetings**

- Ljubljana, 5 October 2011: Governing Board meeting no.7
- Warsaw, 28-29 Nov 2011: SET-Plan Conference
- Warsaw, 29-30 Nov 2011: 3rd SNETP General Assembly
- **ExCom no.13:** 30-31 January 2012, Karlsruhe (hosted by KIT)

### **Action ExC12-01:**

Prepare summary paper on Fukushima for 3<sup>rd</sup> General Assembly (Misak+Kaluzny)

SNETP Executive Committee no.12 – Minutes of Meeting

- 7 -

## **7 Annexes**

### **7.1 Annex 1 – Agenda**

### **7.2 Annex 2 – List of participants**

**See attendance sheet in annex.**

SNETP Executive Committee no.12 – Minutes of Meeting

- 8 -

### **7.3 Annex 3 – Wrap-up of actions from this meeting**

### **Action ExC12-01:**

Prepare summary paper on Fukushima for 3<sup>rd</sup> General Assembly (Misak+Kaluzny)

## **2.2 Executive Committee Meeting n° 13**



SNETP\_M\_Exc13\_1201\_Minutes\_v1

**KIT Ostendorfhau, Karlsruhe, 30-31 January 2012**

**Author: V. Chauvet**

<b>Document title</b>	<b>SNETP Executive Committee meeting n°13</b>
<b>Document type</b>	Minutes
<b>Author(s)</b>	V. Chauvet (LGI)
<b>Document number</b>	SNETP_M_Exc13_1201_Minutes_v1
<b>Issued by</b>	LGI
<b>Dissemination level</b>	<input type="checkbox"/> Public <input checked="" type="checkbox"/> Restricted to SNETP Members <input type="checkbox"/> Restricted to specific group: .....

<b>Revisions</b>				
<b>Rev.</b>	<b>Date</b>	<b>Short description</b>	<b>First author</b>	<b>Approved by (optional)</b>
01	31/01/12	First issue	V. Chauvet (LGI)	Y. Kaluzny (CEA)

<b>Distribution list</b>		
<b>Name</b>	<b>Organisation</b>	<b>Comments</b>
All SNETP members		

---

## Table of contents

1	Introduction.....	11
2	Generalities and SNETP management.....	11
2.1	Approval of agenda and past minutes.....	11
2.2	Recent developments.....	11
2.2.1	Recent developments.....	11
2.2.2	Action list.....	11
2.2.1	Secretariat Report.....	12
2.3	SNETP management.....	12
2.3.1	Applications for membership.....	12
2.3.2	SNETP governance.....	13
3	Status of NUGENIA.....	13
4	News from the EU.....	14
4.1	Update from the EC DG Research & Innovation.....	14
4.2	SNETP Position on the EC Multiannual Financial Framework 2014-2020.....	15
4.3	Update on the EERA Nuclear Materials Joint Programme.....	16
4.4	Energy Roadmap 2050.....	16
4.1	SETIS.....	17
5	Status of progress of Working Groups.....	17
5.1	Fukushima Task Group.....	17
5.2	SRA.....	18
5.2.1	Annex on MSR.....	18
5.2.1	Update of SRA.....	18
5.3	ETKM.....	18
5.1	Status of ESNII.....	19
5.2	Status of Nuclear Cogeneration.....	19
6	Communication.....	19
7	Next meetings.....	20
8	Annexes.....	21
8.1	Annex 1 – Agenda.....	21
8.2	Annex 2 – List of participants.....	23
8.3	Annex 3 – Wrap-up of actions from this meeting.....	24

---

## 1 Introduction

The 13<sup>th</sup> meeting of the SNETP Executive Committee was held in Karlsruhe, organised by KIT in the Ostendorfhaus.

Concetta Fazio (KIT) welcomed the participants and ExCom Chairman Yves Kaluzny (CEA) opened the meeting. An introductory round was made.

The Agenda and Attendance list are available in Annexes 1 and 2, respectively. The presentations and support documents are available in the subsequent Annexes. All documents are posted on the SNETP collaborative website.

## 2 Generalities and SNETP management

### 2.1 Approval of agenda and past minutes

The meeting agenda was approved.  
The minutes of the previous meeting were approved.

### 2.2 Recent developments

Recent developments

V.Chauvet informed the ExCom about recent and future SNETP meetings.

He debriefed the 8<sup>th</sup> Governing Board (5 October 2011 in Ljubljana) and the 3<sup>rd</sup> General Assembly (29-30 November 2011 in Warsaw).

Action list

The list of actions was reviewed and updated.

Concerning action ExC09-03 (question of position of utilities and grid managers with respect to baseload and flexible power in the future mix), a new action was devised:

#### **Action ExC13-01:**

Set up a technical workshop on the subject of baseload and flexible power management, with grid organisations (in particular ENTSO-E), renewables platforms, utilities, EURELECTRIC and other stakeholders (action M. Caron-Charles + secretariat, June 2012)

This workshop is expected to focus on technical issues, in order to complement ongoing work within ENEF (in particular a study on electricity cost that was ordered by the EC).

---

Concerning action ExC09-04: a topic on the GIF status will be added to a future ExCom meeting.

Concerning action ExC10-01 (survey of other energy technology initiatives): the ExCom gave precisions on the useful information: financial support & sources; project portfolio; industry involvement. The secretariat will work with M.Deffrennes on this action.

Concerning action ExC10-03 (SNETP members to communicate on their expertise), V.Chauvet informed that in addition to the SNETP Directory published in November 2011, an online database is expected to be opened shortly.

Concerning action ExC10-04 (new Gen III initiative): this topic is to be addressed in the relevant Area (no.6) of NUGENIA.

### Secretariat Report

V.Chauvet presented the SNETP secretariat's report to the ExCom, including past and future actions.

He recalled that EC financial support to SNETP secretariat ends in May 2014.

He also informed of the change of postal address of the secretariat:  
*SNETP Secretariat*  
13, Rue de Marivaux 75002 Paris  
France

## **2.3 SNETP management**

### Applications for membership

Four applications for membership were examined. All were endorsed by the ExCom:

- UPB (Romania)
- Prochem (Poland)
- MERivus (Italy)
- Rolls-Royce (UK)

Additionally, the secretariat informed that one member withdrew from SNETP: SOGIN (IT).

It was also mentioned that another member, Del Fungo Giera (IT) went bankrupt and will consequently be withdrawn from the member list (after verification of the situation by the secretariat).

---

## SNETP governance

Following the Board decision on the last open governance issue, the updated SNETP organisation document will be published by the Secretariat. It may need a new update to act the future formalised interactions between SNETP and NUGENIA.

V.Chauvet also informed that several members of the management bodies changed position, and their respective organisations have appointed replacements:

- Executive Committee:
  - Anna-Maria Wiberg replaces Jan-Erik Lindbäck (Vattenfall)
- Governing Board:
  - Karl Bergman replaces Eva Halden (Vattenfall)
  - New ENS President: Marco Streit replaces Vladimir Slugen
  - New FORATOM President: Mats Ladeborn replaces Ralf Guldner

The ExCom supports these nominations which will be presented for formal approval by the Board.

## 3 Status of NUGENIA

V. Prunier (EDF), Chairman of the SNETP Gen II/III TWG, reported on the status of NUGENIA, the association created to implement the Gen II/III pillar of SNETP.

An active discussion took place on NUGENIA's governance and the ways to formalise interactions with SNETP.

The conclusions of the discussion were the following:

- Interaction between SNETP and NUGENIA
  - A formal SNETP mandate must be prepared
    - To define mission, scope, governance of interactions, and support to NUGENIA
    - To be granted based on analysis of NUGENIA documents: statutes, internal rules, roadmap
    - Target June 2012
  - Relationship between ExComs
    - NUGENIA ExCom Chair should report to SNETP ExCom
    - SNETP ExCom representative to be permanent invitee at NUGENIA ExCom
  - Relationship between NUGENIA GA & SNETP GB to be defined on similar terms of reporting and cross-participation
  - Membership
    - NUGENIA EU members should be invited to apply to SNETP

- 
- Non-EU members: formally no specific member type is required, but it must be made clear in the NUGENIA internal rules that non-EU members have no decision power on matters that imply EU strategy / EC funding & IPR orientations
  - Timing
    - This proposed position is to be approved by the SNETP Board
    - A provisional message is to be sent to a Russian candidate organisation
  - If/when SNETP becomes a legal entity, a Memorandum between the 2 legal entities will be an option

The future evolution of SNETP was also discussed, with a possible orientation towards a legal entity. The Secretariat will carry out an analysis and prepare a proposal on possible options for the future form of SNETP, and present them at the next ExCom meeting.

The resulting actions are defined below:

**Action ExC13-02:**

Prepare a mandate from SNETP to NUGENIA, including the modalities agreed by the ExCom (action Secretariat + review by ExCom); draft expected for the Board meeting in March, target for final mandate in June 2012.

**Action ExC13-03:**

Inform NUGENIA about SNETP's orientations for governance; inform NUGENIA non-EU candidates about the process (V.Prunier)

**Action ExC13-04:**

Prepare review of options and proposals for the future evolution of SNETP (Secretariat, to report at ExCom nr.14)

## 4 News from the EU

### 4.1 Update from the EC DG Research & Innovation

M. Hugon made 3 presentations on recent developments:

1. Status of the Euratom FP7+2 programme, and the content of the open call 2012

- 
2. Overview of HORIZON 2020, the EC's framework programmes for research and innovation 2014-2020
  3. Possibilities for nuclear fission R&D in HORIZON 2020 and the MFF

Following an active discussion, the Executive Committee agreed on several general messages:

- SNETP is open to participate in discussions with DG RTD, as deemed necessary (one such meeting seems foreseen in March 2012, to be confirmed)
- SNETP is always available to express priorities on its SRA, whenever required by the EC; an SRA update could provide more emphasis on priorities if relevant
- SNETP is ready to accelerate its evolution towards a legal entity if this is required in the interaction process with the EC
- The coordination of national R&D programmes by EC actions and funding must imply that boundary conditions are well clarified (budgets, process, content); otherwise, there is a real risk of dilution of public funds
- The role of the Joint Research Centre with respect to such programme coordination would need to be defined or clarified
- The ESNII Implementation Plan (2010-2012) can be assessed and updated by the ESNII Task Force

The following actions were decided:

**Action ExC13-05:**

Prepare participation in meeting with DG RTD, including agreeing on SNETP messages.  
SNETP participants would include ExCom Chair & Vice-Chairs, Board Chair and/or Vice-Chair(s), and WG representatives.

**Action ExC13-06:**

Propose to the ESNII TF to carry out an assessment & update of the ESNII Implementation Plan (G.Locatelli + Secretariat)

#### **4.2 SNETP Position on the EC Multiannual Financial Framework 2014-2020**

Y.Kaluzny recalled the content of SNETP's **Position Paper on the MFF**, which was released at the General Assembly in Warsaw.

He proposed an action plan for distribution of the paper to European institutions (EC, EP) and Member States. This proposal was agreed by the Executive Committee.

---

He also presented a proposal (agreed by the ESNII Task Force) to organise an **ESNII Conference** in order to share the technical status of the ESNII projects, and present a number of political messages. The audience would be mixed, and target in particular European and national policy-makers. The date of 29 March, on the eve of an informal CCE-Fission meeting, was chosen as the preferred option.

This proposal was agreed by the ExCom, and the following action was decided:

**Action ExC13-07:**

Organise ESNII Conference, tentatively on 29 March 2012 in Brussels (P.Baeten + V.Chauvet)

### 4.3 Update on the EERA Nuclear Materials Joint Programme

C. Fazio presented an update on the EERA NM JP.

It was underlined that the consideration to address LWR materials / claddings will require coordination with NUGENIA.

C.Fazio informed the ExCom that a successor for GETMAT is being planned for submission in the Euratom FP7 call 2013. The ExCom asked for a presentation at the next meeting.

### 4.4 Energy Roadmap 2050

M. Deffrennes presented the content of the EC's Energy Roadmap 2050.

A stakeholder conference is planned on 7 February on the topic.

Y.Kaluzny presented a proposal for SNETP's position on the roadmap.

Several comments were made:

- It should be underlined that the roadmap generally gives little detail on R&D, and should provide more insight on energy technology development
- The general message of support to nuclear safety should be recalled in the SNETP paper

---

The final SNETP position paper (1-2 pages) should be ready before the stakeholder conference on 7 Feb.

**Action ExC13-08:**

Prepare draft position paper on Energy Roadmap 2050 and circulate for comments / approval (Y.Kaluzny + V.Chauvet)

## 4.1 SETIS

J.Carlsson (JRC-IET) presented an update on SETIS, the SET-Plan Information System, including the plans for developing an online *Energy Research Knowledge Centre* (ERKC).

After discussions the following action was agreed:

**Action ExC13-09:**

1. All ExCom members are invited to review the available nuclear information & data on SETIS (<http://setis.ec.europa.eu>)
  2. Following results of this review, a visit by an SNETP delegation to the SETIS team in Petten can be organised
- These actions are coordinated by the Secretariat.

## 5 Status of progress of Working Groups

### 5.1 Fukushima Task Group

G.Mariotti presented the proposal on the next steps, expressed by the Fukushima task group. He recalled that the full report is being finalised, but may need to wait for the results of the stress tests and peer reviews before publication (to allow for a possible update). A summary report was released at the SNETP General Assembly.

It was generally agreed that this report will serve as an input to a possible update of the SRA. Several options were debated on the format of the final report to be published; the ExCom agreed that a public report was necessary.

**The targeted date for publishing the final report is June 2012.**

The opportunity to set up a specific SNETP research programme addressing post-Fukushima issues was discussed. The implementation possibilities include the NUGENIA process or an EERA-like joint programme on nuclear safety. This will be discussed at the next meeting.

---

On a related topic, E. Scott de Martinville presented ETSO's orientations for post-Fukushima research.

**Action ExC13-10:**

Prepare final public paper on Fukushima for June 2012 (Fukushima TG + Secretariat)

## 5.2 SRA

Annex on MSR

V.Chauvet informed the ExCom that no comment was received on the final draft SRA annex on Molten Salt Reactor technology.

**The Executive Committee approved the publication of the SRA annex on MSR.**

Update of SRA

VC recalled the defined process for a possible update of the SRA:

- Review by the 3 WGs: achievements vs. SRA, possible update specifications
- Translate conclusions of Fukushima TG into SRA update proposals
- Status report at next GB meeting, for decision to proceed
- If decided, reactivate SRA WG

The ExCom decided to target the end of 2012 for finalising the content of an updated SRA, and the beginning of February 2013 for its publication – in order to be ready for the 4<sup>th</sup> SNETP GA, the EU Symposium (scheduled end Feb 2013), the FISA Conference, etc.

The following planning was defined:

- Status to be presented at the Board meeting (March)
- Review finalised in June 2012
- Update process from July to December 2012

The WG contact persons in the ExCom were asked to relay this request to their respective WGs.

## 5.3 ETKM

V.Chauvet informed that no representative of the ETKM WG could attend the meeting, nor the previous Board meeting. The Board has urged the ETKM Chairs to present an update and their plans for the next steps.

---

On a related topic, he presented a proposal by the secretariat to open a job brokerage platform on the SNETP website (to allow SNETP member to publicise job openings in fission R&D; and possibly PhD or post-doc positions). This proposal was approved by the Executive Committee.

**Action ExC13-11:**

Implement a jobs brokerage platform on SNETP website (secretariat)

### **5.1 Status of ESNII**

P. Beaten presented an update on ESNII.

It was underlined that the question of the 2012 milestone initially foreseen for the alternate technology may be considered during the update of the SRA.

### **5.2 Status of Nuclear Cogeneration**

In the absence of L. Pienkowski, the progress status of the NC2I (Nuclear Cogeneration Industrial Initiative) was presented by S. De Groot (NRG).

A third meeting of the NC2I Task Force is expected to take place in March or April 2012.

The draft NC2I Concept Paper was released at the SNETP General Assembly. NC2I was also introduced at the last SET-Plan Conference.

The ExCom suggested a review by some of its members: T.Jakowski and G.Mariotti volunteered.

Y.Kaluzny suggested that the Concept Paper should clarify the Member States support to the initiative.

**Action ExC13-12:**

Carry out review of NC2I Concept Paper (Jakowski, Mariotti)

## **6 Communication**

V. Chauvet presented the status of the communication action plan. The participation of SNETP in several conferences is foreseen (Atalante, ENC, FISA, possibly HTR).

---

He informed that an upgrade of the SNETP public website is scheduled, and 3 factsheets are being prepared and will be presented to the ExCom for approval.

## 7 Next meetings

V.Chauvet presented the date and main topics for the 9<sup>th</sup> Governing Board meeting.

- Brussels, 21 March 2012: Governing Board meeting no.9 (hosted by GDF SUEZ)
- **Rome, 18-19 June 2012: ExCom no.14:** (hosted by ENEA)
  - *This is expected to be followed by a half-day (on 19 June) of public information on SNETP to Italian stakeholders and the press*

## 8 Annexes

### 8.1 Annex 1 – Agenda

Karlsruhe, 30-31 January 2012

Ostendorfhau

Weberstraße 5, Karlsruhe

<i>Topic #</i>	<i>Time</i>	<i>Item</i>	<i>Support doc.</i>	<i>Decision DE Information IN Discussion DI</i>
<b>Day 1 (30 Jan 2012)</b>				
1	14h00	Welcome by the host, <b>C.Fazio</b>		IN
2	14h10	Introduction of the meeting, <b>Y.Kaluzny</b>		IN
<b>Generalities &amp; Platform management</b>				
3	14h15	Approval of agenda and past minutes, <b>Secretariat</b>	ExC13-01	DE
4	14h20	Developments since last meeting, debrief of General Assembly & Governing Board, <b>Chairman &amp; Secretariat</b>		IN
5	14h45	Review of open actions, Secretariat news <b>Secretariat</b>	ExC13-02	IN+DE
6	15h00	SNETP organisation, <b>Secretariat</b> > Review of new member applications	ExC13-03	DE
<b>Update on NUGENIA</b>				
7	15h15	Progress status of NUGENIA, to implement the SNETP Gen II/III pillar, <b>V. Prunier</b>	ExC13-07	IN + DI
<b>EU news</b>				
8	16h15	Update from the EC DG RTD, <b>M. Hugon</b> > Euratom-2012 > Insight on Horizon 2020 / Discussion with Member States > Other news		IN IN
	17h00	<i>Coffee break</i>		
9	17h15	Update from the EC DG ENER, <b>M. Deffrennes</b> > Energy Roadmap 2050 > News from ENEF > Other news		IN IN
10	17h45	Update on the EERA Nuclear Materials JP, <b>C. Fazio</b>		IN
	18h00	<i>Introduction to next day discussions on SNETP Position on EU MFF / Energy Roadmap 2050, Y. Kaluzny</i>		
	18h10	<i>Adjourn</i>		

	TBD	<i>Dinner</i>		
--	-----	---------------	--	--

Day 2 (31 Jan 2012)				
SNETP Strategy				
11	09h00	SNETP Position Paper on EU MFF, <b>Y. Kaluzny</b> > Action plan for next steps	ExC13-04	DI + DE
12	09h20	SNETP Position Paper on EU Energy Roadmap 2050, <b>TBD</b>		DI + DE
State of play of SNETP Working Groups				
13	09h50	Fukushima task group: status and discussion on next steps, <b>G. Mariotti</b>	ExC13-05	IN + DI + DE
14	10h20	SRA, <b>Secretariat</b> > Formal approval of annex on MSR > Process towards an update	ExC13-06	IN + DI
	10h50	<i>Coffee break</i>		
15	11h15	Progress status of the Cogeneration task force, <b>S. De Groot tbc</b>	ExC13-08	IN + DI
16	12h00	Progress status of ESNII, <b>P. Baeten</b>		IN + DI
17	12h40	ETKM: status & next steps, <b>A. Schaefer tbc</b>		IN + DI
	13h00	<i>Lunch</i>		
Interactions & Communication				
18	14h00	Update on SETIS, <b>J. Carlsson (JRC)</b> > Discussion: proposal for review from SNETP perspective		IN / DI
19	14h30	Status of SNETP communication action plan, <b>V. Chauvet</b>		IN
Next steps				
20	14h45	Next steps, <b>Secretariat + All</b> > Preparation of Gov Board meeting (21 March, Brussels) > SNETP Planning 2012-2013 > Next steps, AOB		DI
	15h00	<i>Adjourn</i>		

### List of support documents

ExC13-01	Minutes of ExCom no.12
ExC13-02	Table of actions & decisions
ExC13-03	List of standing applications for membership in SNETP

---

ExC13-04	SNETP Position Paper on EU MFF
ExC13-05	SNETP Fukushima report
ExC13-06	SRA Annex on MSR
ExC13-07	Presentation of NUGENIA
ExC13-08	Draft NC2I Concept Paper

### **Expected decisions**

*(‘approval’ is for topics decided by the ExCom; ‘endorsement’ is the validation before submission to Gov Board)*

Topic #3: approval of agenda and past minutes

Topic #6: endorsement of applications for membership

Topic #11-12: decision on SNETP position and action plan

Topic #13: approval of next steps for Fukushima task group

Topic #14: approval of release on SRA annex on MSR (final draft was circulated at General Assembly for comments within a month – none was received)

## **8.2 Annex 2 – List of participants**

**See attendance sheet in annex.**

---

### 8.3 Annex 3 – Wrap-up of actions from this meeting

**Action ExC13-01:**

Set up a technical workshop on the subject of baseload and flexible power management, with grid organisations (in particular ENTSO-E), renewables platforms, utilities, EURELECTRIC and other stakeholders (action M. Caron-Charles + secretariat, June 2012)

**Action ExC13-02:**

Prepare a mandate from SNETP to NUGENIA, including the modalities agreed by the ExCom (action Secretariat + review by ExCom); draft expected for the Board meeting in March, target for final mandate in June 2012.

**Action ExC13-03:**

Inform NUGENIA about SNETP's orientations for governance; inform NUGENIA non-EU candidates about the process (V.Prunier)

**Action ExC13-04:**

Prepare review of options and proposals for the future evolution of SNETP (Secretariat, to report at ExCom nr.14)

**Action ExC13-05:**

Prepare participation in meeting with DG RTD, including agreeing on SNETP messages.  
SNETP participants would include ExCom Chair & Vice-Chairs, Board Chair and/or Vice-Chair(s), and WG representatives.

**Action ExC13-06:**

Propose to the ESNII TF to carry out an assessment & update of the ESNII Implementation Plan (G.Locatelli + Secretariat)

**Action ExC13-07:**

Organise ESNII Conference, tentatively on 29 March 2012 in Brussels (P.Baeten + V.Chauvet)

**Action ExC13-08:**

---

Prepare draft position paper on Energy Roadmap 2050 and circulate for comments / approval (Y.Kaluzny + V.Chauvet)

**Action ExC13-09:**

3. All ExCom members are invited to review the available nuclear information & data on SETIS (<http://setis.ec.europa.eu>)
  4. Following results of this review, a visit by an SNETP delegation to the SETIS team in Petten can be organised
- These actions are coordinated by the Secretariat.

**Action ExC13-10:**

Prepare final public paper on Fukushima for June 2012 (Fukushima TG + Secretariat)

**Action ExC13-11:**

Implement a jobs brokerage platform on SNETP website (secretariat)

**Action ExC13-12:**

Carry out review of NC2I Concept Paper (Jakowski, Mariotti)

---

## **2.3 terza riunione ESNII Team**

Brussels il 26 Ottobre 2011.

Pietro Agostini - rappresentante del Governo Italiano in sostituzione dell'Ing.Ugo Bollettini.

La riunione aveva lo scopo di fare il punto su ESNII in vista della conferenza generale del SET Pian prevista a Varsavia il 28 Novembre 2011. Il coordinatore Marc Defrennes ha illustrato la situazione generale che si è creata a seguito di Fukushima. In questo momento a Brussels è in preparazione la documentazione relativa ai fondi strutturali di coesione europei. Defrennes avvisa che nella draft list delle destinazioni accettabili per tali fondi sono inserite le energie rinnovabili ma non ancora il nucleare. Ciò sembra conseguire dall'atteggiamento minimalista assunto dall'Austria che intende gli investimenti futuri nel nucleare come destinabili esclusivamente alla sicurezza. Defrennes puntualizza che i contenuti della draft list non sono ancora congelati e che fino a Dicembre ci sarà modo di effettuare ulteriori inserimenti. L'inserimento di altre voci tra cui il Nucleare avrà carattere puramente politico, pertanto le sollecitazioni verso il Commissario per l'Energia sono demandate ai singoli governi. Al mio turno comunico che il Governo Italiano è intenzionato a chiedere l'inserimento, tra le destinazioni dei fondi strutturali, anche del nucleare di quarta generazione a piombo e che una lettera in tal senso è già stata preparata. Defrennes accoglie con soddisfazione la notizia e, dopo averne sottolineato l'importanza, chiede quali altri governi si muoveranno nella stessa direzione. Risulta che anche i governi di Belgio, Olanda e Gran Bretagna, invieranno al Commissario per l'Energia lettere analoghe in supporto della iniziativa ESNII. La Francia non scriverà in quanto ha una situazione al momento troppo compromessa con i problemi di ITER. Nel prosieguo della riunione è stato presentato lo stato delle attività per ASTRID, MYRRHA, ALFRED e ALLEGRO. E' stato ribadito che nel 2012 sarà effettuata la scelta per proseguire su un solo prototipo tra ALFRED ed ALLEGRO. La scelta sarà soprattutto determinata dall'entità dei finanziamenti nazionali che i governi promotori delle due iniziative intendono investire.

---

Oltre ad ASTRID e MYRRHA che possono già contare su fondi dei propri governi, è stato presentato il consorzio di ALLEGRO a cui partecipano Francia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Ungheria, Polonia e Gran Bretagna. E' stato annunciato che è in preparazione anche il consorzio di ALFRED a cui aderirebbero per ora Italia, Belgio, Olanda e Romania; quest'ultima si è anche proposta di ospitare il reattore. Al mio turno ho anticipato che anche il governo Ungherese, oltre a quello Rumeno, è intenzionato a contribuire al consorzio del Dimostratore a piombo e ad ospitarne la realizzazione sul proprio territorio.

E' stata sottolineata la necessità che tutti i partecipanti ad ESNII aggiornino il database SETIS rispondendo al questionario relativo ai progetti a cui partecipano e contribuendo a perfezionare i contenuti del sito web.

R.Garbil conclude illustrando i risultati del progetto ADRIANA sulla entità e sul costo delle infrastrutture di ricerca necessarie a condurre i progetti ESNII. Sebbene alcune organizzazioni (tra cui ENEA) abbiano completato il loro compito, altre non lo hanno ancora concluso. Pertanto il progetto non può ancora essere concluso e si prolungherà fino alla fine dell'anno.

## **2.4 Partecipazione al V Meeting GEN II/III** **NUGENIA (NUclear GEN II & III Association)**

14-15 novembre 2011, Bruxelles

A cura di F. De Rosa  
con il contributo di L. Burgazzi

		SNETP_GenII-III_5_11111415
<p><b>Gen II/III TWG Meeting no.5</b></p> <p><b>14-15 November 2011</b> GDF SUEZ Office Bvd du Régent 2 – 1000 Brussels <b>Final Agenda</b></p>		
<b>DAY 1</b>		
1.	14:30 Welcome address	- R. Berdal Head of Process & Systems – Nuclear Tractebel Engineering
2.	14:35 Overview of nuclear activities at GDF SUEZ	- P. Havard Vice-President Corporate Nuclear Development Division GDF SUEZ
3.	15:00 Introduction <ul style="list-style-type: none"> <li>o Introductory round</li> <li>o Opening of the meeting</li> <li>o Approval of agenda &amp; minutes of past meeting, review of actions</li> </ul>	- All - V.Prunier - V.Chauvet
4.	15:10 Update on the SNETP TWG GenII&III – NULIFE – SARNET integration – Establishment and priorities of NUGENIA Introduction to the parallel sessions	- R. Rintamaa - V.Prunier
5.	15:40 Parallel sessions on Roadmaps <ul style="list-style-type: none"> <li>o Area 1 : Plant safety and risk assessment</li> <li>o Area 4 : Integrity assessment and ageing of SSC</li> <li>o Area 6 : Innovative Gen III design</li> </ul>	- All - Area leaders
<b>17:10 Coffee Break</b>		
6.	17:30 Parallel sessions on Roadmaps (continued) & Projects	- All - Area leaders
<b>19:00 Adjourn</b>		
<b>DAY 2</b>		
7.	09:00 General update News from the EC / DG RTD (15') News from the EC / DG ENER (15') News from SNETP (10')	- P.Manolatos - M.Deffrennes - V.Chauvet
8.	9:40 Presentation of SARNET : partners, projects, priorities, initial view on the integration	- J.P. Van Dorselaere

9. 10:10 Presentation of the NUGENIA Association – Discussion	- V.Prunier
<b>10:35 Coffee Break</b>	
10. 10:55 From NULIFE End User Group to NUGENIA End User Group(s)	- V. Prunier, S. Reese + all
11. 11:15 Area 1 parallel session summary and discussion	- Area 1leader
12. 11:40 Area 4 parallel session summary and discussion	- Area 4leader
13. 12:05 Area 6 parallel session summary and discussion	- Area 6leader
<b>12:30 Lunch break</b>	
14. 13:45 Projects <ul style="list-style-type: none"> <li>Overview of the NULIFE project portfolio</li> <li>The NULIFE project creation process: applicability to NUGENIA</li> <li>Extending the project register from NULIFE to NUGENIA</li> <li>Brokerage / brainstorming to prepare NUGENIA projects in all 7 areas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I. Aho-Mantila</li> <li>- S. Reese + all</li> <li>- I. Aho-Mantila + all</li> <li>- V.Prunier + all</li> </ul>
15. 15:30 Wrap-up & Next steps <ul style="list-style-type: none"> <li>o Reminder of milestones towards integration</li> <li>o Preparation of NUGENIA Launch Event &amp; 1<sup>st</sup> General Assembly</li> <li>o Next meeting</li> <li>o AOB</li> </ul>	- All
<b>16:00 Adjourn</b>	

## INFORMAZIONI GENERALI SU NUGENIA

Scopo principale di NUGENIA (NUclear GEN II & III Association) è facilitare la cooperazione tra i suoi membri e fornire alla comunità nucleare, attraverso la cooperazione internazionale, una base scientifica e tecnica finalizzata a favorire l'uso delle centrali nucleari nel settore della produzione di energia elettrica. A questo fine, la nuova organizzazione incrementerà attività varie, tra cui la direzione e il coordinamento di progetti di R&D, l'organizzazione di conferenze, di corsi di formazione, seminari, workshop, Focus Group, viaggi di studio, scambi di personale, studi, indagini, editoria e sviluppo e validazione di strumenti software.

### L'ASSEMBLEA GENERALE (AG)

L'AG è il massimo organo dell'Associazione e decide sulle modifiche apportate allo scopo, la missione, la politica generale e la strategia di NUGENIA.

L'AG è composta da un rappresentante per ciascun membro. Ogni membro deve essere rappresentato dal suo legale rappresentante o

---

da un sostituto debitamente autorizzato, quindi per delega specifica. Un membro può inoltre essere rappresentato, con i suoi diritti di voto, dal rappresentante di un altro membro autorizzandolo formalmente con “Power of Attorney”. L’AG è mantenuta su base volontaria, cioè ogni membro supporta interamente il personale e le spese di viaggio per queste attività. Tutti i Membri hanno diritto ad un (1) voto.

#### **IL COMITATO ESECUTIVO (COM)**

L’AG elegge il COM, che dovrà essere composto da un numero pari e non minore di sei (6) e un massimo di quattordici (14) membri, ciascuno in carica per un periodo di due (2) anni. Il Presidente ed il Vice-Presidente della AG hanno il diritto permanente di partecipare alle riunioni del COM. Il COM è organizzato in modo che il cinquanta (50)% dei membri rappresentino organizzazioni di R&D (centri tecnici, istituti di ricerca, università, TSO) e le autorità di sicurezza o di enti pubblici (ministero, agenzia di finanziamento nazionale) e che l’altro cinquanta (50)% dei membri rappresentino l’industria (utility, produttore, fornitore, altra organizzazione industriale). Ogni membro del COM dispone di un (1) voto. Presidenti e Vice Presidenti possono essere rieletti. Il presidente convoca il COM almeno due volte l’anno. Inviti alle riunioni verranno inviati dal presidente ai membri del COM almeno tre settimane prima della data della riunione pianificata. I verbali delle riunioni sono redatti e firmati dal presidente una volta che sono stati approvati dal COM. Copie integrali o estratti dei verbali sono messi a disposizione dei membri. Il COM è mantenuto su base volontaria.

#### **LA SEGRETERIA TECNICA (ST)**

La ST è composta da quattro (4) membri nominati per un periodo di quattro (4) anni dalla AG, con l’eccezione della prima elezione della ST, che è nominata dal COM iniziale. Almeno due (2) membri della ST sono nominati tra i membri del COM. La composizione è organizzata in modo che, su base permanente, due (2) membri rappresentino organizzazioni di R&D e due (2) rappresentino l’industria. Il presidente e il vicepresidente del COM hanno diritto permanente a partecipare alle riunioni della ST. I compiti della ST sono mantenuti in parte su base volontaria e in parte per subappalto, a meno che a questo non provveda direttamente l’Associazione stessa.

#### **ALTRI GRUPPI E COMITATI**

Altri gruppi di livello operativo e commissioni sono istituiti dal COM

---

su base permanente o ad hoc e in conformità con le regole interne e devono operare sotto la sua supervisione. Regole più dettagliate, relative al funzionamento dei gruppi permanenti, gruppi ad hoc e commissioni, sono stabilite con norme interne.

### **LISTA DELLE AREE TEMATICHE DA SVILUPPARE IN NUGENIA**

Sulla base e come risultato delle diverse riunioni precedenti, si è giunti unanimemente alla conclusione che le tematiche degne di essere prese in considerazione, per il rilancio del settore dell'energia nucleare da fissione, sono comprese nelle sette aree seguenti:

- AREA 1: Plant Safety and Risk Assessment (Goran Ulkwist, Vattenfall, Svezia)
- AREA 2: Severe Accidents (Jean-Pierre Van Dorsselaere, IRSN, Francia)
- AREA 3: Core and Reactor Performance (?)
- AREA 4: Integrity Assessment and Ageing of SSC (Elizabeth Keim, AREVA)
- AREA 5: Fuel, Waste Management (all but GD) and Dismantling (Steve Napier, NNL, UK)
- AREA 6: Innovative GEN III Design (Marylise Caron, AREVA)
- AREA 7: Harmonization (Gianni Bruna, IRSN, Francia).

Per ogni area tematica sono state individuate un certo numero di sub-aree da sviluppare e, per ognuna di esse, dovrà essere nominato un sub-area leader, cosa ancora non fatta se non per qualcuno che si è già dichiarato volontario.

Per individuare le sub-aree tematiche delle varie aree, i partecipanti al 5° SNETP Meeting on GEN II/III, si sono divisi in gruppi di lavoro a seconda dei loro campi d'interesse. Durante la riunione di GEN II/III del 14-15 novembre a Bruxelles, solo tre delle sette aree sono state chiaramente definite in tutte le loro sub-aree.

Esse sono:

- AREA 1: Plant Safety and Risk Assessment
- AREA 4: Integrity Assessment and Ageing of SSC
- AREA 6: Innovative GEN III Design

Per l'ENEA, Luciano Burgazzi ha partecipato ai lavori del gruppo di area 1: "Plant Safety and Risk Assessment" e Felice De Rosa a quelli del gruppo di area 6: "Innovative GEN III Design", per formare la lista delle sub-aree da sviluppare. Purtroppo nessuno di ENEA ha potuto partecipare ai lavori di area 4.

---

In particolare l'area 1 include le seguenti sette sub-aree, per ognuna delle quali sarà necessario identificare il leader corrispondente, così come definite dal responsabile Goran Hultqvist.

1. Data, methods and tools for risk assessments
  - PSA level 1 and 2
2. Plant transients
  - Deterministic assessment of transients
3. External loads ( environmental impact on NPPs) and hazards
  - Impact of external loads on the Safety functions
4. Electrical disturbances from the grid to the plant
  - Impact of external grid disturbances on the safety functions
5. Human performance and safety culture
  - Human and organisational impact of safety functions
6. Advanced safety assessment methodologies
  - Understanding the safety margins and best estimate methods
  - Integration of deterministic and probabilistic safety assessments
  - Data, methods and knowledge needed to understand safety margins (strength and weaknesses NPPs)
  - Advanced methodologies in which probabilistic and deterministic methodologies are combined
7. Design of reactor safety system

È opportuno sottolineare la rilevanza e l'interesse di UTFISSM per questa area. Prima della pubblicazione definitiva e della nomina dei vari sub-area leaders, si attende di proseguire i lavori sottoponendo ad esame le aree 2, 3, 5 e 7, in modo analogo a come fatto per le aree 1, 4 e 6.

#### **ALTRE NOTE DI RILIEVO**

Oltre alle attività descritte nei punti precedenti, è importante mettere in evidenza quanto segue.

- Le organizzazioni europee che hanno dato vita e che fino ad ora ufficialmente costituiscono NUGENIA (soci fondatori) sono sette (7) e sono queste che hanno occupato tutte le posizioni per il primo giro di boia delle nomine del COM. Il COM è costituito da 14 rappresentanti, 7 per la ricerca e 7 per l'industria. In questa prima fase non è prevista nessuna poltrona per l'ENEA nel comitato.
- I 4 membri di ST sono i segretari ed i responsabili coordinatori uscenti del WG GEN II/III, di NULIFE e di SARNET.
- Lo Statuto di NUGENIA sarà distribuito prossimamente in forma

---

integrale.

- Come detto, al momento ci sono solo 7 membri in NUGENIA. Occorrerà iscriversi quanto prima, ma bisogna attendere che ci arrivi l'Application Form. E' bene stare dietro a questo passo amministrativo onde evitare ritardi d'iscrizione e quindi di operatività all'interno dell'organizzazione.
- Si dovrà pagare una quota d'iscrizione, variabile in funzione del tipo di organizzazione di appartenenza, secondo quanto indicato in tabella:
  - Utility, Vendor, Supplier, Industry in general : 5000 €/anno
  - Safety Authority, Public Body e assimilate : 2000 €/anno
  - Centri di R&S, Università, TSO : 1000 €/anno
  - Membri Onorari : gratis
- Alla fine di gennaio ci sarà una riunione degli Area Leader.
- E' poi stata confermata la 1<sup>a</sup> General Assembly di NUGENIA, da non confondere con le Assemblee SNETP, o il Comitato Esecutivo SNETP, per il 20-21 marzo 2012 a Budapest (ma il luogo è ancora da fissare definitivamente). Si ricorda che a tale assemblea potrà partecipare solo un rappresentante per organizzazione affiliata. Si ricorda che tale rappresentante dovrebbe essere l'ing. Lelli, in quanto legale rappresentante di ENEA. Molto probabilmente Lelli, così come faranno molti altri top-manager delle altre organizzazioni, nominerà un suo delegato. Si consiglia di procedere alla nomina di tale delegato quanto prima.
- Tra la General Assembly e la riunione degli area leader, ci dovrebbe essere almeno un'altra riunione tecnica del gruppo per la definizione delle linee da sviluppare nelle aree non ancora esaminate.
- In data 26-28 marzo 2012, sempre a Budapest, si terrà il Primo Plenary Meeting NUGENIA, con più sessioni tecniche parallele, con partecipazione estesa dei membri, e in particolare degli area e sub-area leader e di coloro che dovranno portare indicazioni valide per lo svolgimento dei lavori tecnici.

## **2.5 Partecipazione al Primo Plenary Meeting di NUGENIA (NUclear GEN II & III Association)**

26-28 marzo 2012, Budapest

A cura di F. De Rosa

con contributi di P. Meloni,.....



### **NUGENIA (NULIFE-SARNET-SNETP) Plenary meeting**

**Date: 26-28 March 2012**

**Place: HOTEL GELLÉRT BUDAPEST**

**H-1111 Budapest, Szent Gellért tér 1, Hungary**

Monday 26 March 2011

12.00-13.00 Lunch

13.00-14.30 Plenary session

NUGENIA Introduction and Status

Rauno Rintamaa, GA Vice-President

Guidelines to Road mapping

Petr Kadecka?, ExCom Chair

14.30-18.00 Parallel sessions

For the seven main Technical Areas and project meetings

TA1 Plant safety and risk assessment

Göran Hultqvist

TA2 Severe accidents

Jean-Pierre Van Dorselaere

TA4 Integrity assessment of SSCs

Elisabeth Keim

TA5 Fuel and spent fuel management

Steve Napier

TA6 Innovative Gen III design

Marylise Caron-Charles

TA7 Harmonisation

Rauno Rintamaa (?)

P1 ADFAM

Sven Reese

P2 YY

NN

P3 YY

NN

P4 YY

NN

P5 YY

NN

Tuesday 27 March 2012

9.00-18.00 Parallel sessions continue

TA1 Plant safety and risk assessment

Göran Hultqvist

TA2 Severe accidents

Jean-Pierre Van Dorselaere

TA3 Core and reactor operation

Gaudenzio Mariotti

TA4 Integrity assessment of SSCs

Elisabeth Keim

TA5 Fuel and spent fuel management

Steve Napier

TA6 Innovative Gen III design

Marylise Caron-Charles

TA7 Harmonisation

Giovanni Bruna

P1 ADFAM

Sven Reese

P2 MAGNETICS

Rik-Wouter Bosch

P3 YY

NN

P4 YY

NN



Wednesday 28 March 2012

9.00-11.30 Plenary session

Action plans for all parallel session

TA1 Plant safety and risk assessment	Göran Hultqvist
TA2 Severe accidents	Jean-Pierre Van Dorselaere
TA3 Core and reactor operation	Gaudenzio Mariotti
TA4 Integrity assessment of SSCs	Elisabeth Keim
TA5 Fuel and spent fuel management	Steve Napier
TA6 Innovative Gen III design	Marylise Caron-Charles
TA7 Harmonisation	Giovanni Bruna
P1 ADFAM	Sven Reese
P2 MAGNETICS	RikWouter Bosch
P3 YY	NN
P4 YY	NN
P5 YY	NN

11.30-13.00 Plenary session

NUGENIA highlights and perspectives Valéry Prunier?, End User Group

13.00-14.00 Lunch

14.00 End of meeting

## INFORMAZIONI PRELIMINARI

In data 26 e 27 marzo 2012, a Budapest, si è tenuto il Primo Plenary Meeting di NUGENIA (NUclear GEN II & III Association), nata dalla fusione del network d'eccellenza europeo NULIFE (NUclear Plant LIFE Prediction, fortemente orientato alla valorizzazione degli aspetti industriali del settore nucleare) e del TWG II-III di SNETP (Technical Working Group II-III, Sustainable Nuclear Energy Technology Platform). A partire dal 1 aprile 2013, a questi due gruppi si aggiungerà anche il network d'eccellenza europeo SARNET (Severe Accident Research NETWORK of Excellence), progetto del 7<sup>th</sup> Framework Programme EURATOM, che terminerà il 31 marzo 2013.

Il chairman ha ribadito che NUGENIA nasce per facilitare la cooperazione tra i suoi membri, appartenenti a centri di ricerca, università e industria, e per fornire alla comunità nucleare, attraverso la cooperazione internazionale, una base tecnico-scientifica idonea a favorire la penetrazione delle nuove tipologie di centrali nucleari nel settore produttivo dell'energia elettrica.

Alla data della riunione, ENEA non risultava formalmente iscritta a NUGENIA, sebbene da tempo avesse chiaramente

---

manifestato il suo interesse a farlo ed a partecipare attivamente alle riunioni ed alle attività previste.

Per questa manifestazione d'interesse e in quanto già membro del TWG II-III e di SARNET, ENEA è stata ugualmente ammessa a partecipare al Plenary Meeting di cui si sta scrivendo il resoconto.

Inoltre, in data 19 marzo, il Commissario Gianni Lelli aveva autorizzato la partecipazione dell'ENEA all'Associazione NUGENIA. Tale autorizzazione è stata in seguito inviata al Ministero dello Sviluppo Economico per la necessaria approvazione.

## **STATO D'AVANZAMENTO DEI LAVORI ALL'INTERNO DELLE AREE TEMATICHE**

Uno dei punti principali all'ordine del giorno era organizzare le seguenti 7 aree d'interesse, individuate in precedenti incontri:

- AREA 1: Plant Safety and Risk Assessment
- AREA 2: Severe Accidents
- AREA 3: Core and Reactor Performance
- AREA 4: Integrity Assessment and Ageing of SSC
- AREA 5: Fuel, Waste Management (all but GD) and Dismantling
- AREA 6: Innovative GEN III Design
- AREA 7: Harmonization

e di motivare i contenuti al loro interno evitando sovrapposizioni tra le varie aree.

Altra attesa task era quella di confermare gli area leaders, già individuati in riunioni precedenti, e indicare i sub-area leaders.

Terminata la sessione plenaria, a parte brevi sessioni comuni di briefing e di registrazione dello stato d'avanzamento dei lavori, si sono tenute solo sessioni parallele, area per area.

Ai partecipanti è stato chiesto di scegliere l'area di loro interesse e di contribuire alla preparazione e motivazione dei contenuti tecnico-scientifici da inserire nelle linee tematiche dell'area scelta. E' anche stato chiesto di pronunciarsi sull'interesse di coprire il ruolo di sub-area leader.

Al fine di rendere ancora più chiara la descrizione, si suggerisce di considerare le aree tematiche di NUGENIA come equivalenti ai Work Package (WP) di un progetto e le sub-aree come equivalenti alle loro varie task.

---

ENEA, rappresentata dagli ingg. Meloni, De Rosa, Negrenti e Pisacane, ha partecipato ai lavori nelle seguenti Aree Tematiche:

- AREA 1: Plant Safety and Risk Assessment
- AREA 2: Severe Accidents
- AREA 3: Core and Reactor Performance
- AREA 6: Innovative GEN III Design

### **SESSIONE PER LA DEFINIZIONE DEI CONTENUTI IN AREA 2 (Felice De Rosa)**

AREA 2: Severe Accidents – Area Leader: Jean-Pierre Van Dorsselaere, IRSN, Francia.

Sono state individuate le seguenti linee tematiche (o sub-aree):

- 2.1 Corium/Debris Coolability (in-vessel/ex-vessel)
- 2.2 Molten Core Concrete Interaction
- 2.3 Steam Explosion and hydrogen combustion in the Containment
- 2.4 Source Term (as released from NPP to the environment)
- 2.5 Modelling of Severe Accident Scenarios (Integral Codes, PSA level 2 and 3, Emergency Situation)
- 2.6 Impact of Severe Accidents on the Environment (near-field out of the NPPs).

Durante i lavori per la scelta delle linee tematiche, si è molto discusso sulla opportunità di differenziare meglio alcune di esse al fine di evitare sovrapposizioni con linee tematiche di altre aree. In questa area si è molto discusso della possibile sovrapposizione parziale tra la linea 2.5 e la linea 1.1. Non è stato possibile operare una netta separazione, tale da rendere disambigua l'attività nelle due singole linee tematiche, pertanto sarà compito degli area leader, in un incontro successivo, lavorare ulteriormente su questo punto, dividendo al meglio le tematiche più di tipo risk assessment (area 1) da quelle di tipo probabilistic safety assessment (area 2). Si è poi discusso per lungo tempo sulla linea 2.6 e anche in questo caso non tutti i pareri sono risultati favorevoli alla sua permanenza all'interno delle tematiche dell'area 2, in quanto argomento più prettamente riferito a studi d'ambiente che d'impianto. Anche in questo caso sarà compito degli area leader discutere se lasciare questa linea tematica in area 2, rendendola mista impianto-ambiente o specializzarla totalmente alle tematiche d'impianto. La riunione degli area leader,

---

le cui decisioni dovrebbero essere raccolte in un documento draft da emettere entro luglio 2012, dovrà risolvere anche altri punti simili sollevati in altre aree.

Altro punto meritevole di rilievo, peraltro in netta contrapposizione con quanto verificatosi in area 2, è che in molte altre aree si è molto faticato ad individuare i sub-area leaders. Alcune linee tematiche sono tuttora senza sub-area leader, mentre in area 2 si è verificata elevata richiesta di copertura del ruolo da parte di diverse organizzazioni. Per superare il nodo, l'area leader, Jean-Pierre Van Dorselaere, ha deciso di proporre come sub-area leaders i colleghi francesi e tedeschi che già coprono il ruolo di task-leader all'interno del progetto SARNET.

Considerando che l'area 2 è praticamente la continuazione di SARNET, la cui conclusione è ancora relativamente lontana nel tempo (marzo 2013) e che ENEA non è ancora membro ufficiale in NUGENIA, si è deciso di seguire attentamente l'evoluzione di tutte le linee tematiche di quest'area, senza proporre candidature a sub-area leaders. La coerenza della scelta sta nel fatto che ancora molto lavoro deve essere prodotto da ENEA all'interno di SARNET, di cui è membro attivo, e che tale lavoro fa parte di un pacchetto di accordi contrattuali da onorare. Quando SARNET avrà termine e se ENEA diventerà membro effettivo di NUGENIA, sarà nostro interesse proporre validi contributi e potenziali candidature che, al momento attuale, non offrono nessun vantaggio concreto rispetto a quello di un attento monitoraggio e partecipazione ai lavori in quest'area.

## **SESSIONE PER LA DEFINIZIONE DEI CONTENUTI IN AREA 1 (Paride Meloni)**

AREA 1: Plant Safety and Risk Assessment – Area Leader: Göran Hultqvist, Vattenfall, Svezia

Paride Meloni ha partecipato alla discussione sull'Area 1 in sostituzione di Luciano Burgazzi che sarà il referente ENEA per quest'area tecnica e che non era presente al meeting.

Il principale punto in discussione nella sessione relativa all'area 1, analogamente a quanto avveniva per le altre aree tecniche, è stato la definizione di una specifica roadmap. Il coordinatore come primo step ha proposto la seguente suddivisione in sub-aree:

### **1.1 Data, methods and tools for risk assessments**

---

Questa sub-area è dedicata in particolare alla Probabilistic Safety Analysis di Livello 1 e 2. Il primo obiettivo è di sviluppare comprensione e utilizzo comuni delle tecniche di PSA. I temi principali da considerare sono: eventi iniziatori, metodologie per la determinazione del rateo di guasto, cause comuni di guasto, PSA per la sismica e per gli eventi esterni in genere.

### 1.2 Plant transients – normal and abnormal

La sub-area riguarda l'assessment con metodi deterministici della sicurezza. In particolare l'interesse è verso metodologie che permettano di trattare scenari anche più severi di quelli considerati attualmente con metodi meno conservativi per poter aumentare le prestazioni degli impianti. Si dovrebbero considerare le fenomenologie fisiche rilevanti dal punto di vista della sicurezza e valutare l'utilizzo dei diversi modelli fisico-matematici. A questo riguardo si è raccomandato di considerare i risultati del progetto Europeo EUROFAST del V FP EU in cui un ranking dei diversi topics era stato fatto rivedendoli alla luce dell'incidente di Fukushima e degli stress tests. Dal punto di vista della modellistica si deve considerare quanto fatto nei progetti NURESIM e NURISP dedicati allo sviluppo di una piattaforma di modellistica per la sicurezza.

### 1.3 External loads ( environmental impact on NPPs) and hazards

Questa area tratterà la necessità di migliorare i metodi e la comprensione dei dati esistenti per verificare l'impatto degli eventi esterni sulle barriere protettive e le funzioni di sicurezza.

### 1.4 Electrical disturbances from the grid to the plant

In particolare si deve trattare l'impatto dei disturbi elettrici sulle funzioni di sicurezza.

### 1.5 Human performance and safety culture

La valutazione dell'impatto dell'errore umano sulla sicurezza è il tema fondamentale di questa sub-area. Si dovranno sviluppare metodi per una verifica della cultura della sicurezza e per una valutazione delle procedure di emergenza e della strumentazione disponibile. L'uso di simulatori per incrementare la cultura della sicurezza dovrebbe essere preso in conto.

### 1.6 Understanding the safety margins and best estimate methods

La sub-area è dedicata ai dati, metodi e conoscenza necessari per determinare i margini di sicurezza di un impianto. Andranno

---

considerate metodologie basate sui metodi “best estimate” associati alla valutazione delle incertezze (BEPU – Best Estimate Plus Uncertainty ). Inoltre si dovrà valutare il beneficio di integrare queste metodologie con le tecniche PSA ed i metodi Monte Carlo, questi ultimi applicati alle proprietà dei materiali.

### 1.7 Design of reactor safety system

Necessità di aggiornamento degli impianti esistenti e futuri per rispondere alle nuove richieste per la sicurezza, tener conto della passata esperienza (incluso Fukushima) e gestire il problema dei componenti obsoleti.

Queste aree tecniche dovrebbero coprire le esigenze sia per PWR che per BWR.

Per l’Area 1 non sono ancora stati fissati i referenti per le varie sub-aree. ENEA pur avendo un particolare interesse verso le sub-aree 1.1 e 1.2 non può esprimere alcun sub-area leader non essendo ancora partner effettivo. Una versione della road-map dovrebbe essere disponibile entro il mese di Aprile.

Una prima versione finale delle roadmaps per le 7 aree è prevista per Luglio affinché venga approvata dal NUGENIA Executive group. In parallelo allo sviluppo della roadmap si prevede di cominciare a proporre progetti comuni per beneficiare del supporto di NUGENIA nella presentazione alla Commissione Europea.

---

### **3.0 EERA**

Obiettivo principale della European Energy Research Alliance (EERA), programma promosso direttamente dalla Comunità Europea, è l'accelerazione dello sviluppo di nuove tecnologie energetiche attraverso la realizzazione di Programmi Comuni di Ricerca (Joint Research Programmes) a supporto del SET-Plan, mediante la massimizzazione delle complementarità e le sinergie tra di attività e risorse.

### **3.1 WORKSHOP EERA SU ACCIAI NUCLEARI**

**ROUEN 8-10/5/2012**

**Dr. R. COPPOLA**

La missione ha avuto per oggetto la partecipazione al "20th Workshop on Iron Chromium Alloys and 2nd workshop on nuclear Fe alloys: modelling and experiments", organizzato in ambito JPNM EERA dall'Università e dal CNRS di Rouen, al fine di discutere i più recenti risultati, sia teorici sia sperimentali, ottenuti nel campo della modellistica del danno da radiazione in acciai e leghe nucleari. Si allega l'agenda della riunione e la presentazione delle nostre attività sperimentali (misure SANS su acciai irraggiati presso il reattore dell'ILL-Grenoble). La partecipazione a tale riunione è stata utilissima sia per far conoscere le nostre attività sia per conoscere quelle di altri laboratori europei potenzialmente interessati a collaborare in ambito progetti internazionali. Si è anche discusso dell'eventualità di ospitare presso una sede ENEA (preferibilmente Bologna) una delle prossime riunioni di tale gruppo di lavoro, che si tengono semestralmente.

Casaccia, 6/6/2012

RC

#### *Agenda della riunione*

**Wednesday 9 May**

**09:00**

**1st session** 9h15 Bonny Giovanni

**Chair : P. Pareige** 9h45 When is an austenitic stainless steel not austenitic ?

Sundman Bo

**10h15 - 10h45**

**2nd session** 10h45 DFT calculations of fcc Fe and dilute FeCrNi alloys Klaver

Peter

**Chair : P. Pareige** 11h15 Ab initio calculations of He, C and N solutes in

austenitic Fe. Hepburn Derek

11h45 Quantitative comparison of molecular dynamics and scanning tunnelling microscopy of radiation-damaged surfaces Ackland Graeme

**12h15 - 13h45 Lunch**

**3rd session** 13h45 As polarised potential for alpha and gamma iron

Wellenius Janne

---

**Chair : L. Malerba** 14h15 Atomistic calculations of sink strengths in FCC Ni  
Zhongwen Chang

14h45 Small-angle neutron scattering studies of nuclear Fe-alloys Coppola  
Roberto

15h15 Understanding of solute clustering under ion irradiation in austenitic  
stainless steels Volgin Alexandre

**15h45 - 16h15**

**4th session** 16h15 Postirion and magnetic study of oxide dispersion strengthened  
steels Veternikova Jana

**Chair : F. Bergner** 16h45 Atom probe tomography analysis and experimental  
artefacts occurring during field evaporation of nano-oxide strengthened steels  
Hatzoglou Constantinos

17h15 Ion irradiation effects on microstructure of ODS ferritic steels by Atom  
Probe Tomography Radiguet Bertrand

**17h45 - 18h30**

**20:00**

**Thursday 10 May**

**08:30**

8h30 Multi-scale simulations of ODS particles in Fe-Cr matrices Olsson Pär

**5th session** 9h00 SANS applied to neutron-irradiated low-Cu RPV steels and  
model alloys. Bergner Franck

**Chair : B. Radiguet** 9h30 Influence of copper level on neutron irradiation effects  
in low copper pressurized water reactor vessel steels Huang Hefei

10h00 Modelling of solute atom mobility in dilute irradiated iron-based alloys by  
means of ab-initio calculations Messina Luca

**10:30 - 11h00**

**6th session** 11h00 Object KMC Modelling of nanostructural evolution under  
irradiation in Fe-C alloys Malerba Lorenzo

**Chair : P. Olsson** 11h30 On the solubility of Cr in alpha-Fe Nikolaev  
Alexander/Dmitry Terentyev

12h00 Atomistic simulation of decomposition kinetics in Fe-Cr alloys during  
thermal aging Senninger Oriane

**12h30 - 14h00**

**7th session** 14h00 A novel method for unravelling Mossbauer spectra of short-  
range ordered Fe-Cr alloys Apostolopoulos Georges

**Chair : M. Hernandez-Mayoral** 14h30 Cr effect on swelling under irradiation of  
FeCr and ODS alloys with simultaneous gas implantation Bhattacharya  
Arunodaya

15h00 Small Scale Mechanics of Ion-Irradiated Fe-Cr Alloys Hardie Christopher

**15h30 - 16H00**

**8th session** 16h00 AKMC modelling of Fe alloys under irradiation Domain  
Christophe

**Chair : C. Pareige** 16h30 Hardening due to dislocation loops in Fe-based alloys:  
possible impact of solute and interstitial enrichment at dislocation loops

Terentyev Dmitry

**17h00**

To place in between Non-collinear Magnetism on Iron-Chromium Interfaces and  
in Chromium Nanoclusters in Iron Lavrentiev Mikhail

**Coffee break**

**Lunch**

**End**

**Coffee break**

**Dinner at Restaurant "La Toque d'or" in Rouen - Place du vieux marché**

---

**Coffee break**  
**Welcome**  
**Coffee break**  
**Visit of the GPM**



20th workshop on Fe-Cr alloys  
2<sup>nd</sup> workshop on nuclear Fe alloys: modelling  
and experiments  
Université de Rouen, May 9-10, 2012

## Small-angle neutron scattering (SANS) studies of nuclear Fe-alloys

R. Coppola, ENEA-Casaccia  
M. Valli, ENEA-Faenza

### Current activities



#### **EFDA:**

SANS study of neutron irradiated Eurfer97, SANS and high resolution neutron diffraction study of ODS steels for fusion applications (in collaboration with KIT)

#### **IAEA :**

CRP on *Development, Characterization and Testing of Materials of Relevance to Nuclear Energy Sector Using Neutron Beams* (microstructural studies of ODS steels)

CRP on *Benchmarking of Structural Materials Pre-selected for Advanced Nuclear Reactors* (neutron diffraction and PAS study of model ODS welds)

#### **National Programs:**

Preliminary SANS studies of fission steels

## Cold neutron beams for fission and fusion irradiated materials studies



Collimated beams of cold (25 meV) neutrons provide a unique experimental tool for microstructural investigation of irradiated materials:

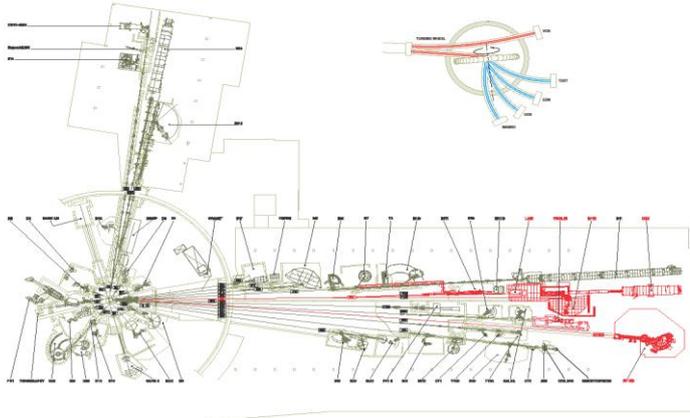
- They interact via the neutron scattering length parameter  $b$  varying randomly with  $Z$  and allowing to detect light elements like H ( $b < 0$ ), He or Li and to distinguish for instance Fe and Cr
- Their absorption coefficient is much lower than for X-rays, allowing to investigate samples as thick as 1 mm or more, which is particularly suited for non-destructive stress investigation of TMB's and divertor prototypes
- Their magnetic moment allows to investigate magnetic materials
- No special metallurgical preparation is generally required and sample manipulation is considerably reduced with respect to other techniques, therefore **neutron scattering techniques are quite suitable for highly irradiated samples**



**The 57 MW High Flux Reactor of the ILL-Grenoble, a partner of EIROforum organization**

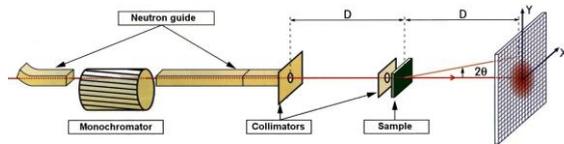
**Flux  $10^{15}$  n/s  $\text{cm}^2$  thermal neutrons, available also for irradiation rigs**

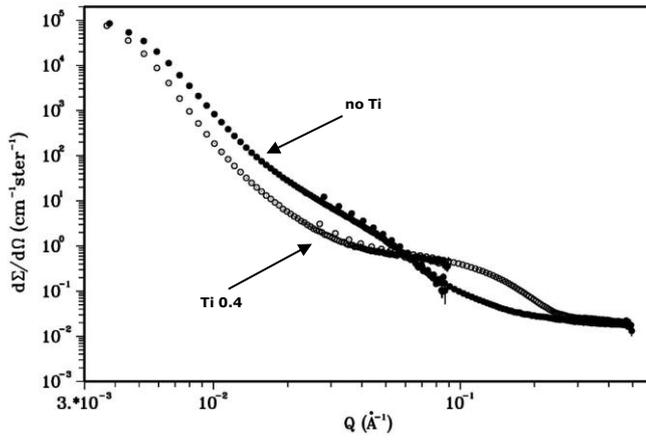




Neutron guide halls, hosting 40 instruments in operation  
(new in red)

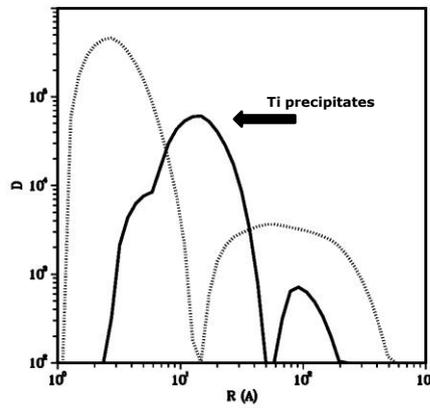
### SANS instrument D22 at the ILL-Grenoble





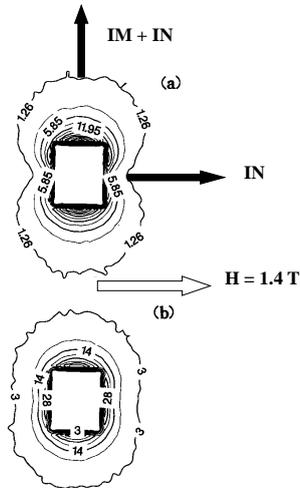
14 Cr ODS (in collaboration with KIT)

### $R^3$ DISTRIBUTION



Volume distributions in 14 Cr ODS: dotted line no Ti, continuous line 0.4 Ti wt %

## Nuclear and magnetic SANS



Nuclear and magnetic SANS cross-section

$$\frac{d\Sigma(Q)}{d\Omega} = (\Delta\rho)^2 \int_0^\infty dR N(R) V^2(R) |F(Q, R)|^2$$

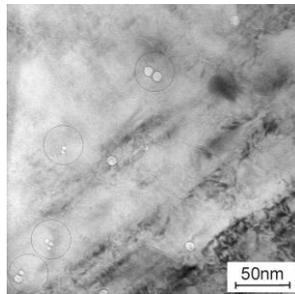
$$R(Q) = \frac{\frac{d\Sigma(Q)}{d\Omega_{nuc}} + \frac{d\Sigma(Q)}{d\Omega_{mag}}}{\frac{d\Sigma(Q)}{d\Omega_{nuc}}} = 1 + (\Delta\rho)_{mag}^2 / (\Delta\rho)_{nuc}^2$$

Polarised SANS

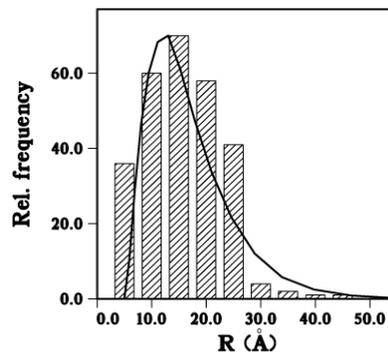
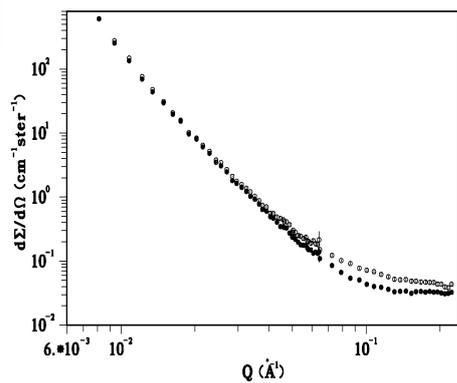
$$A_M \cdot A_N \propto \Delta\rho_m \cdot \Delta\rho_n$$

a) reference sample, b) irradiated sample

**He bubbles in F82H-mod. steel implanted with  $\alpha$ -particles at 250°C (400 appm) then annealed 2 h at temperatures between 550° C and 975 °C**



Coalescence of helium bubbles after annealing at 975 °C (M. Klimiankou, FZK)

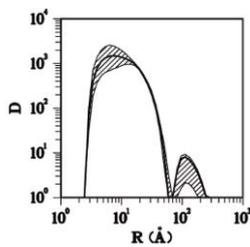


F82H-mod. steel as-implanted at 250°C then tempered at 825° C:

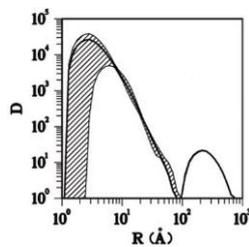
**Left** - SANS cross-sections of implanted and reference samples

**Right** - best-fit He bubble volume distributions  $D(R)$  ( $N(R) \times V(R)$ ) in  $\text{Å}^{-1}$  in compared with the corresponding TEM histogram

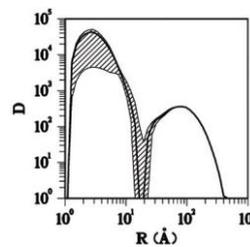
### HELIUM BUBBLES VOLUME DISTRIBUTION IN F82H-mod.



250 °C



825 °C



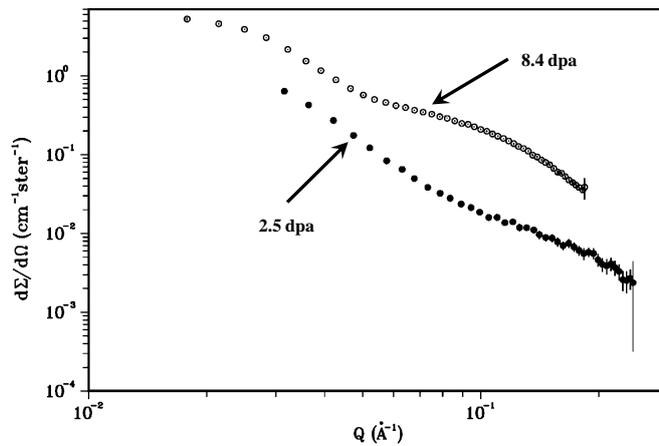
975 °C

The dashed area represents the 80% confidence band

Best-fit helium bubble volume fraction,  $\Delta V$ , helium concentration,  $C_{He}$  and radii obtained from SANS data. The  $R$  and  $\Delta V$  values in parentheses are those obtained from TEM.

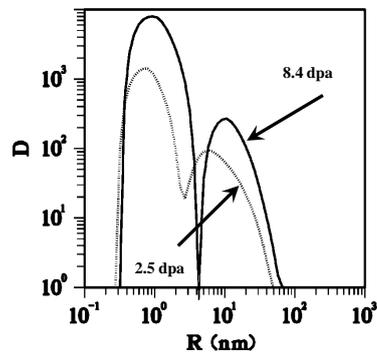
Tempering Temperature	$\Delta V$	$C_{He}(\text{appm})$	$R_V(\text{\AA})$
250 °C	0.0012 (0.0039)	209.0	11.1 (7)
825 °C	0.0053 (0.0036)	375.9	3.8 14.6 (17)
975 °C	0.0085 (0.0054)	558.9	4.1 45.9 (46)

### RESULTS ON 2.5 AND 8.4 dpa IRRADIATED EUROFER



Nuclear SANS cross-sections of the difference between Eurofer97 neutron irradiated at 250°C at **2.5 dpa** and at 300°C at **8.4 dpa** and their respective reference samples

## MICROVOIDS EVOLUTION WITH IRRADIATION DOSE



Volume distribution functions  $D(R)$  ( $\text{nm}^{-1}$ ) obtained from the nuclear SANS difference between Eurofer97 neutron irradiated at  $300^\circ\text{C}$  and their respective reference samples (R. Coppola *et al.* J. Nuc. Mat. 386-388 (2009) 195)

**Increasing the dose the average radius remains nearly unchanged but a consistent increase is observed in the volume fraction of the observed defects, from 0.005 at 2.5 dpa to 0.011 at 8.4 dpa**

## Polarised SANS



nuclear SANS cross-sections  $(d\Sigma(Q)/d\Omega)_{nuc} = N^2$   
 magnetic SANS cross-section  $(d\Sigma(Q)/d\Omega)_{mag} = M^2$   
 $\alpha$  angle on the detector plane between  $Q$  and  $H$

PSANS cross sections measured with spin parallel (+) and antiparallel (-) to  $H$  :

$$(d\Sigma(Q)/d\Omega)_{\pm} = N^2 \pm 2NM\sin\alpha + M^2\sin^2\alpha$$

for  $\alpha = 90^\circ$ :

$$((d\Sigma(Q)/d\Omega)_{+} + (d\Sigma(Q)/d\Omega)_{-})/2 = N^2 + M^2$$

$$((d\Sigma(Q)/d\Omega)_{+} - (d\Sigma(Q)/d\Omega)_{-})/2 = 2NM \Rightarrow (\Delta\rho)_n(\Delta\rho)_m$$

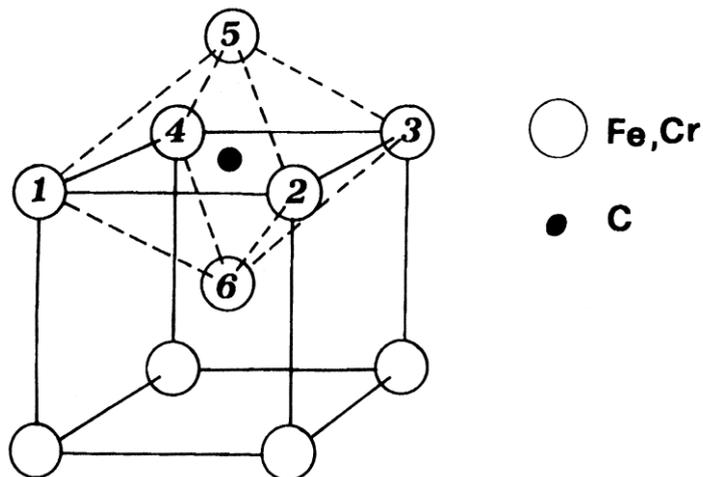
For  $\alpha=0^\circ \rightarrow N$  then:

$$R(Q) = (N^2 + M^2)/N^2 = 1 + (\Delta\rho)_m^2 / (\Delta\rho)_n^2$$

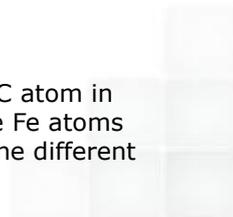
## Polarised SANS using D22 at ILL

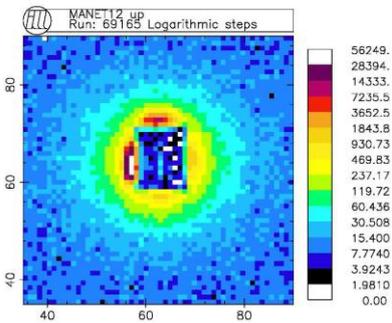


- magnetic field (1 T) perpendicular to the neutron beam path
- multilamellar deflecting supermirror to polarise the neutron beam and a spin-flipper to reverse the spin direction (flipping ratio near 40)
- $\lambda = 6 \text{ \AA}$  and  $D = 2 \text{ m}$  were used, with Q-values ranging between  $2 \cdot 10^{-2} \text{ \AA}^{-1}$  and  $2 \cdot 10^{-1} \text{ \AA}^{-1}$  approximately ( $Q = (4\pi\sin\theta)/\lambda$  where  $2\theta$  is the full scattering angle)

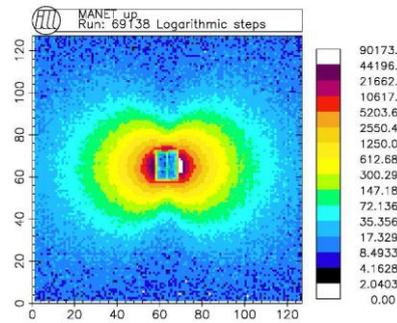


The bcc lattice cell of MANET steel with an interstitial C atom in octahedral position; the six nearest neighbours can be Fe atoms or a number of Cr ones varying between 1 and 6 for the different thermal treatments



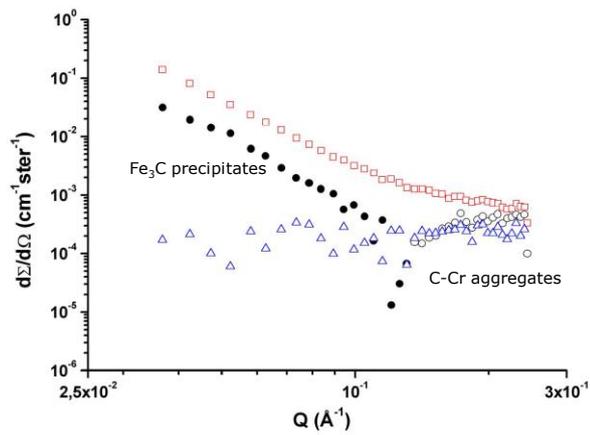


quench from 1200°

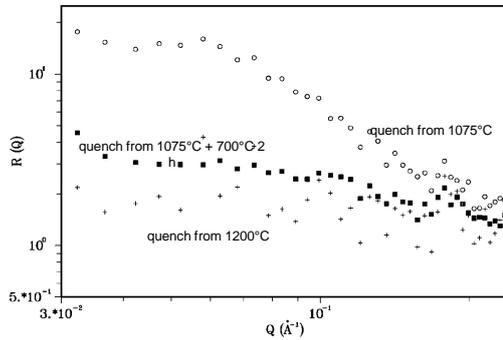


quench from 1075 °C

The C-Cr elementary aggregates, giving rise to the magnetic anisotropy, dissolve for  $T > 1180^\circ\text{C}$



Nuclear-magnetic interference term for MANET quenched from **1075°C (full dots moduli of the measured negative values, empty dots positive values)**, quenched from 1200°C (triangles), quenched from 1075°C then **tempered 2 h at 700°C (squares)**.



R(Q) for MANET quenched from 1075°C (dots), quenched from 1200°C (crosses), quenched from 1075°C then tempered 2 h at 700°C (squares)

### UN-IRRADIATED MANET

For quench from 1075°C:

- for  $Q < 10^{-1} \text{ \AA}^{-1}$  NM < 0 and  $R(Q) = 10\text{-}11$

precipitate phases most frequently observed in MANET steel:  $M_{23}C_6$  with M standing for Fe, Cr,  $Fe_3C$ ,  $Fe_2C$  or NbC

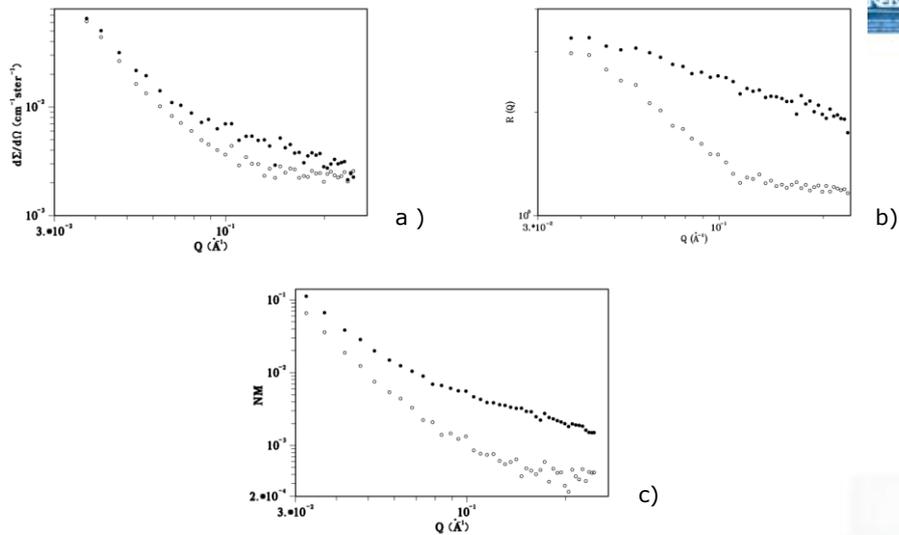
with  $\rho^{MANET}_n = 7.30 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-2}$

$$(\Delta\rho)_n = (\rho^{MANET}_n - \rho^{prec.}_n) < 0 \Rightarrow \rho^{prec.}_n = 5.9 \text{ cm}^{-2} \text{ or } 8.7 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-2} \Rightarrow$$

$Fe_3C$

- for  $Q > 10^{-1} \text{ \AA}^{-1}$  (NM > 0 and  $R(Q) = 2\text{-}3$ ) Fe is to different extents replaced by Cr (C-Cr aggregates)

After tempering NM > 0 everywhere and  $R(Q) = 1.5$  indicate that the Fe-rich precipitates dissolve and that  $(Cr, Fe)_{23}C_6$  carbides grow up.



(a) nuclear SANS cross-section  $N^2$  for reference (empty dots) and as-irradiated (full dots) MANET samples; (b)  $R(Q)$  ratio for reference (empty dots) and as-irradiated (full dots) MANET samples; (c) nuclear-magnetic interference term for reference (empty dots) and as-irradiated at 250°C 0.8 dpa (full dots) MANET.

## IRRADIATED MANET

**As-irradiated:** increase in  $N$ ,  $R(Q)$  and  $NM$  with respect to reference

→ small magnetic defects ( $\alpha'$  precipitates)

**Irradiated and tempered:** increase in  $N$ , no change in  $R(Q)$  and  $NM$  with respect to reference

→ large non-magnetic defects (microvoids, He-bubbles)

Post irradiation tempering seems to promote the growth of large (1-10 nm) non-magnetic defects, such as He-bubbles or microvoids.

This effect has been observed in other irradiated steels (data analysis underway).

## CONCLUSIONS



Polarised SANS is quite sensitive to microstructural changes in technical steels such as MANET.

The changes in  $N$ ,  $R(Q)$  and  $NM$  suggest the presence of small Fe-rich precipitates in the as-irradiated material while post-irradiation tempering promotes the growth of microvoids or He-bubbles.

This method appears therefore extremely promising and is being applied to several other steels (with different compositions).

A wider  $Q$ -range as well as more detailed TEM information are necessary for more quantitative interpretation.

## REFERENCES



R. Coppola, R. Kampmann, M. Magnani, P. Staron, *Microstructural investigation, using polarized neutron scattering, of a martensitic steel for fusion reactors*, Acta mat. 46 (1998) 5447

R. Coppola, C. D. Dewhurst, R. Lindau, R. P. May, A. Möslang, M. Valli, *Polarised SANS study of microstructural evolution under neutron irradiation in a martensitic steel for fusion reactors*, Physica B 345 (2004) 225

R. Coppola, M. Klimiankou, R. Lindau, A. Möslang, M. Valli, *Helium-bubble evolution in F82H mod – Correlation between SANS and TEM*, J. N. M. 329-333 (2004) 1057

R. Coppola, R. Lindau, M. Magnani, r. P. May, A. Möslang, J. W. Rensman, B. van der Schaaf, M. Valli, *Microstructural investigation, using SANS, of neutron irradiated Eurofer97 steel*, F. Eng. & Des. 75-79 (2005) 985

R. Coppola, R. Lindau, R. P. May, A. Möslang, M. Valli, *Investigation of microstructural evolution under neutron irradiation in Eurofer97 steel by means of small-angle neutron scattering*, J. Nucl. Mat. 386-388 (2009) 195-198

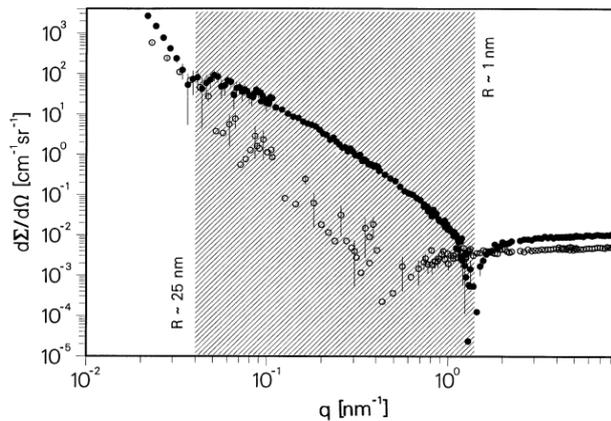
R. Coppola, R. Lindau, A. Möslang, M. Valli, A. Wiedenmann, *Recent applications of small-angle neutron scattering in the characterisation of irradiated steels for nuclear technology*, pres. at EC-IAEA Workshop, Barcelona October 2009 J. Nucl. Mat. 409 (2011) 100

### SANS contrast depends on bubble radius $R$

$$\Delta \rho(R) = \rho_{F82H} - b_{He} \rho_{He}(R)$$

$$C_{He} = v_M \int \rho_{He}(R) V(R) N(R) dR$$

The dependence of the contrast on the bubble radius is taken into account in the fitting procedure but given the small value of  $r_{He}$  very large changes of the He mass density would be necessary to lead to significantly different distributions. Assuming that the He concentration is equal to the nominal value (**400 appm**), the obtained variations on range typically from -10% at 2 Å to +12% at 100 Å. The resulting variations in  $N(R)$  are generally of a few per cent, therefore well inside the statistical uncertainty band



Nuclear-magnetic interference term for MANET quenched from 1075°C (full dots, dashed area negative values), quenched from 1200°C (empty dots)

---

## **4.0 ENEN**

Lo scopo del European Nuclear Education Network (ENEN) è la preservazione e lo sviluppo delle conoscenze in ambito nucleare attraverso la realizzazione di una piattaforma europea di alta formazione, per assicurare all'Europa la competitività nel settore dell'industria nucleare.

### **4.1 ENEN General Assembly 2012**

01-02 Marzo 2012

Le attività svolte durante la decima Assemblea Generale di ENEN hanno avuto luogo presso il centro CEA di Saclay, specificamente presso l'istituto di formazione nucleare nazionale francese INSTN, sede ufficiale di ENEN.

Hanno partecipato numerosi membri ENEN, rappresentati da un totale di una cinquantina di persone circa, più una delegazione giapponese, una delegazione ucraina, una delegazione russa ed un rappresentante cinese. L'Italia era rappresentata, oltreché da ENEA, anche da SOGIN e da CIRTEN.

La mattina del giorno 01/03 è stata dedicata ad una introduzione generale (durata circa 30 min.) alle attività del CEA a Saclay. E' emerso, tra l'altro, che il centro di Saclay verrà presto trasformato in una sorta di campus multidisciplinare, allo scopo di ospitare anche attività di R&D in campo energetico, altre rispetto a quelle nucleari tradizionali, tra cui eolico e solare. E' stato anche annunciato che a breve CEA cambierà nome, per meglio riflettere il futuro ruolo di tale istituzione al di là di quello attuale di ente preposto alle ricerche nucleari. Questo cambiamento era già stato programmato da tempo e non è in connessione con i possibili esiti elettorali francesi dei prossimi mesi. Non è esclusa la ridenominazione in qualcosa del tipo Commissariat a les Energies Alternatives.

Successivamente è stata effettuata una visita ai laboratori di ingegneria sismica, in particolare all'installazione TAMARIS, una delle tavole vibranti più grandi d'Europa. La visita è stata dettata ovviamente dall'interesse legato all'update ed alle verifiche antisismiche degli impianti nucleari francesi a valle di Fukushima. E' emerso che il laboratorio lavora sia su commessa dell'ASN francese, che di aziende esterne quali EDF ed AREVA, oltreché direttamente per il CEA stesso. Le attività sono collegate anche a progetti di ingegneria strutturale per uso civile, oltreché per installazioni militari o nucleari. E' interessante notare come i laboratori di ingegneria sismica siano in grado di testare non solo strutture in CA, alcune delle quali anche in scala 1:1, ma anche componenti di impianto quali pipings, fuel assemblies e fuel rods, analizzando il comportamento meccanico durante il sisma. Nonostante la Francia sia un paese a bassissimo rischio sismico, è notevole lo sforzo dedicato a queste attività di ricerca, per le ovvie ricadute economiche date dagli impianti nucleari francesi venduti all'estero.

---

L'ultima parte della mattinata è stata dedicata alla visita del reattore di ricerca OSIRIS, un LWR a piscina aperta da 70 MWth e con flusso termico attorno a  $1E14$  n/cm<sup>2</sup>s. Si tratta essenzialmente di un MTR costruito ai primi anni '60 dedicato allo studio dei materiali sottoposti ad irraggiamento neutronico, allo studio del fuel ad alto burnup, ed alla produzione di radiofarmaci che vengono venduti in tutta Europa. Il reattore è infatti dotato di un buon laboratorio di celle calde; qui vengono studiati i comportamenti meccanici dei materiali strutturali irraggiati; l'analisi del fuel irraggiato è invece eseguita nei laboratori di Cadarache, ove le pellet vengono spedite. Il fuel (lega U<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>Al) stesso di OSIRIS ha un arricchimento in <sup>235</sup>U di circa 19.75% in peso, ed è sotto forma delle classiche lamine MTR rivestite di alluminio. Il nocciolo è una struttura cubica, parzialmente riflessa, di circa 60 cm di lato; è dotato di 4 barre di regolazione/controllo e 2 barre di emergenza. Affiancato ad OSIRIS, però al di fuori dell'edificio di contenimento di OSIRIS stesso, è l'assai simile reattore ISIS, di potenza molto più bassa (0.7 MWth) e dedicato alla preparazione degli esperimenti per OSIRIS ed al training degli studenti universitari e dell'INSTN. E' interessante notare che OSIRIS dispone di molti canali di irraggiamento in pila e fuori pila (questi a flusso variabile); in particolare è disponibile la facility fuori pila ISABELLE, dedicata allo studio dei fuel assembly dei PWR francesi. Entro il 2020 OSIRIS verrà chiuso e sostituito nei compiti dal ben più potente JHR di Cadarache.

Nel pomeriggio si è svolta la conferenza dedicata a Fukushima ed a come l'incidente modificherà gli aspetti di E&T nei prossimi anni. Gli ospiti d'onore sono stati Bertrand Barrè, ora in pensione ma tuttora consigliere scientifico di AREVA, e Taisuke Yonomoto del JAEA. Barrè ha mostrato la sequenza incidentale ed ha poi fatto una lunga digressione sulle conseguenze di politica energetica in Europa a seguito di Fukushima. La sua conclusione è che l'incidente ha avuto impatto rilevante solo in Italia, al cui caso ha dedicato ben tre slide. Yonomoto ha svolto una presentazione prevalentemente tecnica sulla sequenza incidentale, e sullo stato attuale degli impianti. Di particolare interesse sono state le domande poste ai due relatori, in particolare:

- Stato del combustibile nella piscina dell'Unità 4; la risposta di entrambi i relatori è stata: sostanzialmente intatto. Barrè ha poi aggiunto (senza però citare la fonte) che la piscina non si è mai svuotata al punto da scoprire le barre di combustibile.
- Numero dei reattori giapponesi in funzione; è confermato a 2, a scendere a 0 entro fine Aprile. E' stato spiegato che i reattori sono spenti per ragioni politiche e non tecniche. Infatti la legge giapponese prevede che ogni volta che un reattore viene spento per manutenzione programmata o controlli, il riavvio sia sub condicio di un benessere delle autorità politiche locali (prefetture). Tali benessere non sono ancora stati concessi e non è possibile prevedere quando lo saranno. Al momento la situazione è gestita con un import di petrolio e gas di circa il 1000% rispetto a quello nominale e con blackout programmati.

- 
- Decontaminazione: voci non ancora confermate vorrebbero un rientro della popolazione nelle zone meridionali della zona di esclusione entro la primavera. Non si hanno indiscrezioni per le zone di nord-ovest.

Sono poi seguiti tre interventi sul tema di E&T post-Fukushima. Emerge che l'accento nei prossimi 2-3 anni sarà sulla safety e sull'interfaccia safety-security.

Il giorno 02 Marzo si è infine svolta l'Assemblea Generale vera e propria. Sono stati presentati ed accolti i nuovi membri (i cui rappresentanti erano ovviamente presenti) di ENEN:

- AREVA;
- TECNATOM, Spagna;
- KTH Royal Institute of Technology, Svezia;
- Imperial College London, UK;
- SOGIN, Italia;
- Università di Salonicco, Grecia.

Sono stati presentati i MoU siglati con:

- Commissione Europea, con il coinvolgimento di tutti e 4 i JRC (la EC era rappresentata da Andrea Bucalossi);
- Scuola Politecnica di Odessa, Ucraina.

Dopo spiegazione ufficiale fornita di fronte all'Assemblea, la formalizzazione dell'adesione di ENEA è stata rinviata al 2013; Joseph Safieh, presidente ENEN, ha commentato che ENEN comprende la situazione italiana post-referendaria ed auspica che nel 2012 ci sia in ogni caso scambio di informazioni tra ENEN ed ENEA, ancorché informalmente.

E' stato osservato che grazie all'ingresso in ENEN di realtà industriali pesanti (AREVA, Westinghouse, TECNATOM, ecc.) sarà ovviamente possibile migliorare moltissimo le attività di E&T dei paesi europei.

Potrebbe valere la pena, a tempo debito, saggiare l'intenzione di CIRTEN a coinvolgere ENEA (od anche viceversa), qualora ENEA divenisse membro ENEN, in progetti finanziati di E&T, magari in quelli che vedono la partecipazione attiva anche di AREVA.

Successivamente si è proceduto all'elezione dei nuovi membri del Board (in totale composto da 9 membri) di ENEN; CIRTEN terminava un mandato ma è stato rieletto.

Sono poi stati passati in rassegna i numerosi progetti facenti parte dei Framework Program europei in cui ENEN ha la leadership di task relative a E&T (i soldi vengono poi girati ai membri che effettivamente svolgono le relative attività); tra essi: PELGRIMM (progetto sull'irraggiamento di pellet di MAs di cui ENEA è partner ma non nella task su E&T), NUSHARE, EURECA, PETRUS II, ENETRAP II, TRASNUSAFE, CINCH, SARNET 2, CORONA, AGE.

Sono poi state approvate alcune modifiche allo statuto di ENEN, la principale delle quali prevede la cessazione della distinzione formale tra Effective ed Associated Members; rimane però invariata la quota associativa: 1000 Euro/anno per università, 5000 Euro/anno per altri enti.

---

E' stato infine discusso il budget consuntivo per il 2011 ed approvato il budget preventivo per il 2012. Copia di tali budget è stata consegnata a ciascun presente.

Federico Rocchi  
03 Marzo 2012

---

## **5.0 Resoconto di missione relativa al Public Meeting Post-Fukushima Stress Tests Peer Review**

*Bruxelles, 17 Gennaio 2012*

L'incontro pubblico "Post-Fukushima Stress Tests Peer Review" si è tenuto presso la Commissione Europea nel Albert Borschette Building (Room AB-0A) - 36, Rue Froissart, 1049 Brussels il 17 Gennaio 2012. Il ministro della Salute Pubblica del Lussemburgo, P. Majerus, ha aperto la riunione e dato il benvenuto ai partecipanti. Di seguito si riporta l'agenda dei lavori:

Introduction by DG Ener - P. Lowe

Presentation of the stress tests and peer review process

- *ENSREG Chair - stress tests overview - A. Stritar*
- *WENRA Chair on its support activities for ENSREG - H. Wanner*
- *Peer review Board Chair -P. Jamet*

Topics and perspective of peer reviews

- *Stress tests Topic 1 – External Hazards - D. Shepherd - UK*
- *Stress tests Topic 2 – Loss of Safety Functions - E. Liszka - SE*
- *Stress tests Topic 3 – Accident Management - J. Misak - SK*
- *Perspectives of Member States without nuclear power - A. Molin - AT*

Q&A on the peer review process

Perspectives on the stress tests and peer reviews

- *European nuclear industry - Foratom - JP. Poncelet*
- *EUROCLI - M. Séné*
- *European Trade Union Confederation - M. Sapir*
- *Greenpeace - J. Haverkamp*

Moderated Q&A: what to expect out of the Peer Review

- *European Commission Representative - P. Faross*
- *ENSREG Chair - A. Stritar*
- *Peer Review Board Chair - P. Jamet*
- *European nuclear industry – Foratom - JP. Poncelet*
- *EUROCLI - M. Séné*
- *European Trade Union Confederat*

La fase di Peer Review degli Stress Test comincia ufficialmente il 01 Gennaio 2012 a valle della precedente fase di reporting degli Stress Test nazionali, conclusasi il 31 Dicembre 2011. Il termine della fase di Peer Review è previsto per il 27 Aprile 2012, a seguito del quale sarà organizzato un ulteriore incontro pubblico per la descrizione dei risultati (indicativamente: metà Maggio). Per tale data ENSREG emetterà un

---

documento finale di sintesi che raccoglierà le conclusioni di 17 o 18<sup>1</sup> Report specifici (“Country Reviews”) sugli altrettanti paesi che hanno partecipato agli Stress Test:

**Belgio, Bulgaria, Repubblica Ceca, Finlandia, Francia, Germania, Ungheria, Lituania, Paesi Bassi, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Regno Unito, Svizzera, Ucraina, Federazione Russa.**

Altresì verranno redatte tre analisi per argomento (“Topical Reviews”) trasversali alle nazioni partecipanti sui seguenti temi specifici:

- External Hazards / Initiating Events
- Loss of Safety Functions / Consequences
- Severe Accident Management

Le tre Topical Reviews saranno redatte da tre gruppi di lavoro, mentre le Country Reviews saranno redatte da altri sei gruppi di lavoro, ognuno dei quali si occuperà di tre paesi. Mentre i componenti dei sei gruppi di lavoro che si occupano delle Country Reviews sono tenuti anonimi, i componenti dei tre gruppi di lavoro sulle Topical Reviews sono stati resi pubblici. In particolare è stato divulgato l’impegno italiano nelle analisi per argomento, per le quali risultano coinvolti:

- Giuseppe Maresca (ISPRA) per External Hazards / Initiating Events
- Roberto Ranieri (ISPRA) per Loss of Safety Functions / Consequences
- Lamberto Matteocci (ISPRA) per Severe Accident Management

E’ stato messo in evidenza il significato ed il ruolo degli Stress Test e della Peer Review. In particolare è stato rimarcato che le Peer Reviews hanno il solo scopo di fornire ad ENSREG un quadro di sintesi sui risultati prodotti dai vari paesi, e non di fornire un giudizio di merito sulla situazione degli impianti e/o sulle contromisure che verranno implementate dalle varie Authority di sicurezza nazionali. Rimane infatti diritto indiscutibile ed insindacabile di sovranità nazionale, nonché responsabilità, anche giuridica, di ogni singolo paese decidere nel dettaglio in merito alle azioni da intraprendere per il miglioramento della sicurezza dei propri impianti nucleari come conseguenza delle *lessons learned* dell’incidente di Fukushima.

Le presentazioni degli intervenuti all’evento sono reperibili sul sito:

<http://www.ensreg.eu/EU-Stress-Tests/Public-engagement/Public-Meeting>

E’ inoltre in fase di completamento un documento di maggior dettaglio tecnico relativo all’incontro stesso, disponibile a breve presso UTFISSM.

Hanno partecipato per ENEA:

---

<sup>1</sup> Non è stato ancora deciso se la Federazione Russa parteciperà ufficialmente alla fase di Peer Review. A seconda della decisione che verrà presa il numero di Report varierà tra 17 e 18.

---

Ing. Emanuele NEGRENTI, UTFISST-SIMING – Casaccia  
Ing. Federico ROCCHI, UTFISSM-PRONOC – Bologna  
Dr. Francesco TROIANI, UTFISSM – Saluggia  
Ing. Konstantina VOUKELATOU, UTFISSM-SICISIS – Bologna

Erano inoltre presenti per l'Italia rappresentanti di ISPRA, CIRTEN, SOGIN, ENEL, AIN.

---

## **6.0 ESARDA**

Obiettivo principale della European Safeguards Research and Development Association (ESARDA) è assistere la comunità di organizzazioni europee coinvolte nel settore della ricerca e sviluppo delle salvaguardie nucleari. Raccoglie la partecipazione di autorità nazionali di regolamentazione, operatori degli impianti nucleari e centri di ricerca ed università.

### **6.1 34th ESARDA Annual Meeting**

**22 - 24 May 2012, Luxembourg**

<http://esarda2.jrc.it/about/index.html>

Nei giorni 22-24 maggio 2012 a Lussemburgo si è svolto il 34th ESARDA Annual Meeting riservato e comprensivo dello Steering Committee e dell'Executive Board and Working Groups (WG).

Il 21 maggio si sono svolte le riunioni dell'ESARDA Steering Committee, Executive Board ed il INMN ISD ( Institute of Nuclear Materials Management - International Safeguards Division) meeting

- 14.00 ESARDA Steering Committee
- 16.00 Executive Board
- 17.00 INMM ISD meeting

Il 22 maggio mattina il benvenuto è stato dato dal Presidente ESARDA: K. Horvath.

Dopo le presentazioni introduttive da parte del Presidente ESARDA e da EC DG ENER, JRC ed IAEA si è tenuta la sessione plenaria, divisa in due parti, con il coinvolgimento di tutti i partecipanti:

- morning session with keynote speeches of the ESARDA President, European Commission DGs ENER and JRC, IAEA
- afternoon session with invited lectures.

Mercoledì 23 maggio sono poi iniziate le sessioni collettive dei gruppi di lavoro, dedicate ad investigare sinergie riguardanti i nuovi orientamenti nel campo delle salvaguardie.

Giovedì 24 maggio sono state svolte, tutto il giorno, le riunioni dei gruppi di lavoro o sessioni congiunte.

A chiusura del meeting, giovedì pomeriggio 24 maggio, si è tenuta una sessione plenaria finale con lo scopo di permettere ai vari gruppi di lavoro di riferire i risultati delle loro discussioni sulle attività future e sulle reciproche necessarie interazioni.

L'ENEA era rappresentata da Ing. Konstantina Voukelatou, UTFISSM-SICSIS di Bologna, come partecipante al " Implementation of Safeguards WG (I/S WG)"

Segue l'agenda dei lavori.

**34th Annual meeting, May 21-24, 2012**

**European Commission Conference Centre  
 Batiment Jean Monnet  
 Rue A. de Gasperi / Bd. K. Adenauer  
 Luxembourg**

**Monday May 21<sup>st</sup> : Side meetings**

		Room
14.00-16.00	ESARDA Steering Committee	M3
16.00-17.00	ESARDA Executive Board	M2
17.00-19.00	INMM ISD meeting	M4

**Tuesday May 22<sup>nd</sup> – Room M6**
**Opening of ESARDA 34th Annual Meeting and Plenary Session**

*Morning (09h30-12h00) Key note speeches, Chaired by ESARDA President K. Horvath*

9.30-10.00	K. Horvath (ESARDA President)	
10.00-10.30	P. Szymanski (EC DG ENER E Director)	
10.30-11.00	N. Muroya (IAEA SGOC Director)	
<i>11.00-11.30: coffee break</i>		
11.30-12.00	T. Fanghaenel (EC JRC ITU Director)	
12.00-12.30	S. Vance (INMM President)	
<i>Lunch</i>		
<i>Afternoon (14h00-17h30): Technical plenary session, Chaired by P. Szymanski, Director DG ENER-E</i>		
14.00-14.30	N. Tuley (IAEA)	IAEA R&D programme
14.30-15.00	M. Richard (CEA, France)	ESARDA-INMM Aix-en-Provence ESARDA Reflection Group 2010
15.00-15.30	Q. Michel (Liege University)	EU export control framework and new ESARDA activities
<i>15.30-16.00: coffee break</i>		
16.00-16.20	A. Ström (SKB, Sweden)	Geological Repository and Encapsulation Plant in Sweden
16.20-16.40	P. Grahn (SKB, Sweden)	Safeguards concepts for final repositories
16.40-17.00	E. Martikka (STUK, Finland)	Safeguards in Finnish final repository and long term regulatory challenges

**Wednesday May 23<sup>rd</sup>: Working Groups meetings**
**Morning (09h00-12h30): WG meetings**

WG	Chair	Participants	Room
<b>NDA</b>	Anne Laure Weber, IRSN	12-15	M1
<b>DA</b>	James Tushingham, JRC IRMM	15-20	M2
<b>IS</b>	Arpad Vincze, HAEA	25-30	M3
<b>C/S</b>	Pierre Funk, IRSN	20	M4
<b>NA/NT*</b>	Harri Toivonen, STUK	20	M5
<b>TKM</b>	Thomas Jonter, Univ. Stockholm	5-6	M9
<b>VTM*</b>	Michel Richard, CEA	25	M6

**Afternoon (14h00-17h30): continuation of WG meetings**

<b>*NA/NT - VTM</b>	"Arms Control Verification Technology" session	40-50	M5
---------------------	------------------------------------------------	-------	----

*Conference dinner (indicative price 50 EUR)*

**Thursday May 24<sup>rd</sup>**
**Morning (08h30-12h30): continuation of WG meetings**

08.30-12.30	<b>DA + NDA + NA/NT</b>	Joint meeting	M1
08.30-11.00	<b>IS + VTM</b>	Joint meeting	M5
08.30-11.00	<b>C/S</b>		M4

*11.00-11.15: coffee break*

11.15-12.30	<b>WINS activities</b>	Pre-plenary session	M6
-------------	------------------------	---------------------	----

**Afternoon (14h00-17h30): Plenary presentations of the WG meetings' results, Room M6**  
 Chaired by ESARDA Vice-Chair K. van der Meer

14.00-14.20	<b>NDA</b>	A.L. Weber
14.20-14.40	<b>DA</b>	J. Tushingham
15.00-15.20	<b>IS</b>	A. Vincze
15.20-15.40	<b>C/S</b>	P. Funk

*15.30-16.00: coffee break*

16.00-16.20	<b>NA/NT</b>	H. Toivonen
16.20-16.40	<b>TKM</b>	T. Jonter
16.40-17.00	<b>VTM</b>	M. Richard

**17.00 - 17.30: Conclusions of the Annual internal meeting: ESARDA Chair and Vice chair**

---

La riunione dell' ESARDA Working Group on Implementation of Safeguards Meeting è stata svolta presso:  
European Commission Conference Centre

Batiment Jean Monnet

Rue A. de Gasperi / Bd. K. Adenauer

Luxembourg

- May 23rd, 2012, 9:00h – 12:30;14:00 – 17:30, Room M3
- May 24th, 2012, 08:30h - 12:30, IS-VTM joint meeting, Room M5

### **Agenda for May 23rd**

0. Agreement of the agenda
1. Adoption of the minutes of the last meeting in ISPRA
2. Integrated Safeguards implementation: presentation of a summary outline on status and experiences by each member (roundtable, all members)
3. Follow-up on specific IS implementation issues (GCEP, Facility specific papers, Subsidiary Arrangements, Facility Attachments)
  - a) Update on the recent HLLC (and maybe LLLC) meetings (Wolfgang KAHNMEYER, EC).
4. Study on data security of remote data transmission (France) (This topic is scheduled for 14:00 and we will have the C/S WG members to sit in)
5. Reflection on good practices, problems and questions in connection to 'small holders' and 'small amounts' (presentation by Peter KRAL, EC).
6. Follow up on the compilation of a knowledge base (report) of IS implementation status/experience based on a structured state template. Presentation of the template of some members who have not done so is encouraged.
7. Topics, date and place of the next meeting
8. Any other business

### **Agenda for May 24rd**

IS-VTM Joint Working Group Meeting – Room M5

1. Presentations in relation to the new IAEA State-level concept
  - a) Neil Fairbairn TULEY (IAEA): "Update on the new IAEA State-level concept "
  - b) Clemens LISTNER (Germany): "A new concept for Acquisition Path Analysis within IAEA's State-level Approach"
  - c) Mort CANTY (Germany): "Game Theoretical Analysis of Clandestine Weapons Acquisition Paths"
2. Presentation by WINS (as a pre-plenary session in room 6)

Nel corso della riunione dei membri del I/S WG, in particolare, nei giorni 23 e 24 maggio si è discusso in maniera approfondita dei seguenti aspetti di I/S:

---

## **Questions & problems concerning SMALL HOLDERS and SMALL AMOUNTS of Nuclear Materials in the EU.**

1. The definition of small holders in the 302/2005 Euratom Regulation refers to candidate members of the catch all MBA (CAM) only. Does it apply to States with their own LOF MBA?
  2. What should be the definition of small amounts? Commensurate to reference values of 302/2005?
  3. There is no lower limit on concentration or amount of NM (except for waste and ores in Euratom Sg). Shall we have 0.000 g batches? This significantly increases the number of LOFs in some States.
  4. There are many small users with left over TU terminated materials, materials with pre-safeguards time used for non-nuclear purposes, Du containers and shielding holders, etc. How to identify and/or inform such users about their obligations? How to report left over of TU material found? Report as GA or put it in concrete and make TC?
  5. What is the EURATOM recommendation for good practice of derogation and termination?
  6. Why reporting movement of DU containers within the EU, which come back shortly? – There is an IAEA procedure for temporal shipment (out/in).
  7. How to report the movements between LOFs in the same MBA or even same KMP of a State?
  8. What are the requirements for these LOFs concerning site declaration under the Additional Protocol?  
Ed in particolare sono stati discussi gli aspetti tecnico – strategici legati a:
    - Analisi dell'impatto delle Integrated Safeguards nei confronti delle attuali procedure di sorveglianza
    - Opportunità di modifiche alle attrezzature tecniche e di misura per essere conformi al concetto di Integrated Safeguards
- A chiusura del meeting si è tenuta una sessione plenaria finale.  
Il meeting è stato concluso dal Presidente ESARDA con una sintesi e con un efficace commento di chiusura.

Konstantina Voukelatou  
7 giugno 2012

---

## **7.0 RRFM European Research Reactor Conference**

Praga, Repubblica Ceca

18 – 22 Marzo 2012

Mario Palomba

ENEA UTFISST – REANUC

L'ENS (European Nuclear Society) organizza Annualmente la conferenza europea dei reattori di ricerca.

Mentre lo scorso anno è stata l'Italia, con la fattiva collaborazione dell'ENEA ad ospitare l'evento, nel 2012

la conferenza, a cui ho partecipato, si è tenuta a Praga nel periodo dal 18 al 22 Marzo.

L'evento offre a ingegneri, ricercatori e tecnici operanti nel campo dell'energia nucleare la possibilità di approfondire i più recenti sviluppi tecnologici nel campo dei reattori nucleari di ricerca.

Il programma si è articolato attorno ad una serie di sessioni plenarie dedicate alla globalità dei più recenti sviluppi riguardanti la tecnologia dei reattori di ricerca, mentre una serie di sessioni parallele ha riguardato iniziative e progetti di ricerca più specifici. La prima parte della prima giornata è stata dedicata ai programmi internazionali: in evidenza la presentazione del DOE riguardante l'"INTERNATIONAL GLOBAL THREAT REDUCTION PROGRAM", i progressi nel processo di trasformazione a basso arricchimento dei reattori e il progetto ad ampio respiro internazionale riguardante il reattore Jules Horowitz.

Delle due sessioni parallele pomeridiane, la prima dedicata è stata dedicata al "Fuel" e la seconda (a cui ho partecipato) è stata dedicata a "Operation, Maintenance & Safety Reassessment". In tale sessione è il caso di menzionare l'intervento del rappresentante IAEA (Roegler) che ha parlato dell' "UPDATING THE IAEA DATA BANK ON RESEARCH REACTOR AGEING AND AGEING MANAGEMENT". Molto interessante è stata anche la presentazione del Reactor Manager del Triga di Helsinki. In tale reattore è stato fatto un controllo non distruttivo del liner e degli internals analogo a quello da noi effettuato nel 2008. La loro indagine ha riscontrato un serio problema di corrosione riguardante i bulloni delle cravatte di serraggio dei soffietti di dilatazione posti sul Canale Tangenziale Passante. Per inciso, nelle indagini svolte a suo tempo nel nostro Triga, non sono emersi problemi analoghi.

Le giornate successive si sono articolate su sessioni riguardanti:

- Fuel;
- Operation, Maintenance & Safety Reassessment;
- Utilisation of Research Reactors;
- New Research Reactor Projects;
- Innovative Methods in Research Reactor Analysis and Design;
- Worldwide Activities by Stakeholders following the Fukushima-Daiichi NPPs Accident;
- Medical Applications.

Molto interessante è stata anche la visita tecnica al reattore VR1. Si tratta di un nuovissimo reattore a bassa potenza (max 1 kW) utilizzato dagli studenti per svolgere attività di ricerca. In tale reattore è interessante il sistema di supervisione e controllo in cui si fa abbondantemente uso di software "Labview" analogamente a quanto si sta implementando nel Triga di Casaccia.

La conferenza è stata anche occasione per incontrare persone del DOE, dell'IAEA e Edlow Intl. con cui ritengo importante mantenere i contatti.

Casaccia, 12 Aprile 2012 Mario Palomba

## **8.0 OCSE-NEA**

### **8.1. comitato studi economici (ndc): riunione del 1 – 2 febbraio 2012**



*Ministero degli Affari Esteri*

#### **PARIGI RAP OCSE**

Classe  
documentale

MESSAGGIO

Classifica

NON CLASSIFICATO

Urgenza

ORDINARIO

Protocollo	249	Data	08/02/2012
<b>Assegnazioni</b>	DGMO -01 / 04		
Visione	MIN. SVILUPPO ECONOMICO – UCD/ MIN SVIL. ECO – DIP – ENERGIA MIN AMBIENTE – UCD / ENEA RELINT /ENEL ESTERO / MIN SALUTE –GAB AMB MOSCA/ AMB PARIGI		
Diffusione	LIMITATA	Modalita'	OPERATIVA
<b>Oggetto</b>	OCSE – NEA: COMITATO STUDI ECONOMICI (NDC): RIUNIONE DEL 1 – 2 FEBBRAIO 2012 - RELAZIONE		
Riferimento Redazione	MALERBA		
Firma	OLIVA	Funzione	RAPPRESENTANTE PERMANENTE
Trattato in	CHIARO	Spedito il	
<b>Sintesi</b>	La riunione del Comitato studi economici della NEA offre l'occasione di un giro d'orizzonte sulle azioni intraprese dai "Paesi Nucleari" dopo Fukushima. Aggiornamenti di rilievo sull'adesione della Russia alla NEA, sulla strategia nucleare in Francia in clima elettorale e sui primi passi sul programma di lavoro del Comitato NDC per il 2013-14		

#### **1 Precisazione indirizzi:**

Min. Svil. Eco – Dip Energia - Dott.ssa S. Romano, Ing. U. Bollettini

Indirizzi a cura del mittente:

Ing. Ugo BOLLETTINI [ugo.bollettini@attivaproduttive.gov.it](mailto:ugo.bollettini@attivaproduttive.gov.it)

Ing. Carlo Tricoli ENEA [carlo.tricoli@enea.it](mailto:carlo.tricoli@enea.it)

Ivo tripputi, SOGIN, [tripputi@sogin.it](mailto:tripputi@sogin.it)

---

Per info :

Ing. Sandro Sandri, ENEA – sandro.sandri@enea.it

Ing. Evaristo Cisbani – ISS evaristo.cisbani@iss.it

Dott.ssa Giulia Abbate, ENEA Giulia.abbate@enea.it

Ing. Sara Boarin , Poli Milano sara.boarin@polimi.it

Si è svolto nei giorni 1 e 2 febbraio 2012 la riunione del Comitato Tecnico economico NDC dell'Agenzia Nucleare (NEA); vi ha partecipato per la prima volta Ing. Carlo Tricoli di ENEA (sucedendo a Ing. Stefano Monti attualmente in servizio all'AIEA) assieme all'AS della Rappresentanza Permanente Ing. Malerba. Di seguito una sintesi dei punti più interessanti dell'agenda.

### **Aggiornamenti del DG Echavarri.**

Adesione alla NEA della Russia. La valutazione dell'adesione della Russia alla NEA è in pieno svolgimento; lo stesso DG è stato a Mosca nell'ultima settimana di gennaio per incontrare i vertici delle principali istituzioni nucleari russe. *“Il ruolo della Russia nel settore nucleare è impressionante – ha sottolineato Echàvarri – con 300.000 addetti, un parco installato dei più ampi ed export in 40 paesi”*. Le tappe del piano di validazione dell'adesione Russa rimangono confermate; il prossimo Steering Committee della NEA in aprile potrà esprimersi sul rapporto che la NEA va redigendo e, ammesso che ci sia esito positivo, la raccomandazione per l'adesione della Russia potrebbe andare al Consiglio in maggio per una messa in esecuzione entro la fine dell'anno 2012.

Aspetti organizzativi. La soluzione per il budget della NEA 2013 2014 è ancora in situazione di stallo; per l'anno 2012 si applicheranno i criteri più restrittivi, ovvero la replica del budget degli anni scorsi (Zero Nominal Growth), ma per il futuro il DG auspica una policy “sostenibile” che consenta aumenti di budget sia in relazione all'inflazione che all'adesione di nuovi Stati Membri. Come prima conseguenza, a fronte di due direttori in partenza (**Julia Schwartz** all'Unità Legal Affairs e **Janice Dunn Lee**, vicedirettore generale) solo uno di essi viene rimpiazzato: Mr. **Stephen Burns** (US), General Counsel della US Nuclear Regulatory Commission (NRC) è stato scelto quale direttore Legal Affairs e prenderà servizio il 1 marzo 2012. Si tratta di una vecchia conoscenza del Comitato Nuclear Law ove è stato delegato USA per lungo tempo.

NEA al servizio del dopo-Fukushima. L'incidente di Fukushima ha prodotto importanti conseguenze di policy e costretto tutti i Paesi Membri ad una nuova riflessione sulla sicurezza del nucleare civile; la NEA si prodiga sia sul fronte dell'analisi e dell'aiuto al Giappone per i seguiti della crisi di Fukushima, sia sul fronte delle azioni che i Paesi Membri stanno intraprendendo, singolarmente o in ambito di internazionale, per assicurare la sicurezza del loro sistema nucleare (stress tests).

Nuclear Energy Today. La pubblicazione divulgativa “Nuclear Energy Today” è pronta per la pubblicazione; questo manuale era pronto per il lancio appena prima dell'incidente di Fukushima, ma quelle inattese tragiche circostanze ne avevano stoppato la pubblicazione. La nuova versione è aggiornata con un capitolo interamente dedicato all'incidente di Fukushima.

### **Il dopo-Fukushima pre-elettorale in Francia.**

Il Delegato francese (*Jean Yves Devezeaux, Institut de technico-économie de l'énergie*) ha riportato sui primi risultati degli studi messi in atto dopo l'incidente

---

di Fukushima, delle scadenze tecniche e delle decisioni che il Governo che uscirà dalla campagna elettorale presidenziale in corso dovrà prendere. L'**Autorità della sicurezza nucleare francese** (ASN) ha terminato la sua valutazione degli "stress test" di sicurezza delle centrali nucleari francesi e concluso che tutti i reattori possono rimanere in esercizio purchè si apportino nuove misure di sicurezza, suggerite dall'esperienza di Fukushima: gestione dell'idrogeno (generato dalla fusione del combustibile), rischio sismico, disponibilità in riserva di alimentazione elettrica e di acqua di raffreddamento. Il costo di queste misure è stimato a 10 Beuro.

La **Corte dei Conti** si è attivata sul tema della strategia nucleare ed ha pubblicato alcuni giorni orsono un rapporto che valuta i costi di mantenimento del parco nucleare francese e che sottolinea la necessità di decisioni strategiche imminenti. Nei prossimi dieci anni 22 reattori sui 58 in esercizio in Francia raggiungeranno i 40 anni di vita, l'età per la quale sono stati progettati; si potrebbe sostituirli con 11 nuovi reattori del tipo EPR, ma questo non sembra fattibile nel clima economico attuale. Si potrebbe ammodernarli per un allungamento della loro vita con un raddoppio dei costi di manutenzione nei prossimi dieci anni; alternativamente la Francia potrebbe decidere di smantellare tali reattori ed investire massicciamente nelle energie rinnovabili e nel risparmio energetico, ma anche questa opzione ha costi ed incertezze. Secondo il rapporto della Corte gli investimenti pubblici e privati in ricerca ha rappresentato 55 miliardi a far data dagli anni 50 e sono destinati ad aumentare se il programma nucleare francese è mantenuto.

La Francia è impegnata in seno all'UE a ridurre del 20% la produzione di CO2 all'orizzonte 2020 e per questo ha previsto di raggiungere nel medesimo lasso di tempo il 23% di energie rinnovabili nel suo mix energetico. Secondo il delegato francese, EDF intenderebbe utilizzare i reattori nucleari esistenti **fino ai 60 anni** di vita ed oltre, portando i reattori di seconda generazione al livello di sicurezza dei reattori di terza; questo scenario comporterebbe investimenti complessivi sul parco nucleare francese dell'ordine di 100 Beuro di cui 50 Beuro a carico di EDF nell'arco di circa dieci anni. Una sintesi del documento della Corte dei Conti è disponibile al riferimento internet:

[http://www.ccomptes.fr/fr/CC/documents/Syntheses/Synthese\\_rapport\\_the\\_matique\\_filiere\\_electronucleaire.pdf](http://www.ccomptes.fr/fr/CC/documents/Syntheses/Synthese_rapport_the_matique_filiere_electronucleaire.pdf).

### **Orientamenti e priorità dei Paesi Membri dopo Fukushima.**

Giappone. Mentre continuano le attività per mettere in sicurezza il reattore Fukushima Dai Chi e cominciano le attività di decontaminazione nella zona evacuata attorno alla centrale si sviluppa l'attività attorno agli stress test e la riflessione sulla politica energetica e sui costi sociali del nucleare. Gli stress test hanno progressivamente messo in manutenzione un gran numero di reattori nucleari del parco giapponese (attualmente solo 3 reattori sui 54 sono attivi) e si deve fronteggiare un serio problema di carenza di energia anche tramite severe misure di risparmio energetico. Le istituzioni governative stanno riesaminando la politica energetica del paese per trovare un nuovo equilibrio tra obiettivi di riduzione della CO2 e dipendenza dal nucleare; prime conclusioni nella primavera 2012.

Corea. Si sono studiati opportuni "stress test" e prese misure di sicurezza aggiuntiva; il Governo della Corea non cambierà politica energetica.

Svizzera. Il Governo ha dichiarato che non si costruiranno nuove centrali e che i reattori esistenti, arrivati a fine vita saranno smantellati. Non è stata peraltro predisposta una legge ad-hoc ed è opinione del delegato svizzero che l'operatore elettrico possa, giunta la data teorica di fine vita dei reattori, ottenere un'ulteriore licenza.

---

Polonia. Il tema nucleare ha un sostegno bi-partisan e, dopo alcune discussioni a seguito di Fukushima, si è deciso di mantenere il programma. Tre siti sono stati identificati.

Belgio. Il nuovo governo mantiene la decisione di principio di uscire dal nucleare, ma il piano è in discussione e secondo il delegato belga contiene una qualche ambiguità...

Slovenia. Gli stress test hanno indicato alcune misure di sicurezza da realizzare nei prossimi 5 anni sui due reattori operativi; costo 100 Meuro.

La Delegazione Italiana ha ricordato lo stop del programma di rilancio del nucleare a seguito del referendum e, considerate le centrali in fase di smantellamento, l'interesse sui temi del decommissioning, dello stoccaggio delle scorie e del trasporto di materiale radioattivo,

### **Principali Studi in corso presso il Segretariato.**

Disponibilità dell'Uranio. Il gruppo di lavoro sull'Uranio (Uranium group) ha lavorato sull'aggiornamento del cosiddetto "**Red Book**" che sarà pubblicato nell'estate 2012. Risulta che il prezzo dell'Uranio è piuttosto "depresso" attorno a 100\$/kg ad un livello che non incoraggia investimenti in ulteriori impianti di estrazione. L'unico paese che ha recentemente aumentato la produzione è il Kazakistan, ma i dati relativi ai paesi africani sono di difficile acquisizione e valutazione.

Costi dell'energia e effetti di sistema. E' in corso uno studio per valutare i costi aggiuntivi "esterni" del sistema elettrico, in presenza di **sorgenti energetiche intermittenti** (caso tipico delle rinnovabili), allorché si vuole garantire un'elevata disponibilità della fornitura elettrica. Il problema "dell'intermittenza" può essere palliato a seconda delle circostanze in quattro modi: \*) con sistemi di riserva, \*) con una rete più interconnessa e più capace di dispacciare energia ovunque, \*) con sistemi di stoccaggio, \*) con gli accordi di sospensione programmata della fornitura energetica. In sostanza le sorgenti rinnovabili impongono costi nascosti, legati a sistemi di back-up o reti di distribuzione più sofisticate che è necessario tener presente nelle valutazioni comparative delle diverse sorgenti energetiche. Questo studio – invero piuttosto complesso - complementa il lavoro della NEA "*Projected costs of generating electricity*" pubblicato nel 2010.

Radioisotopi medicali. I rapporti già pubblicati dalla NEA danno una chiara lettura dei problemi legati alla filiera dei radioisotopi medicali (Tc99 e Mo99) e della sua **non-sostenibilità**: troppo modesto è il ritorno economico della fase produttiva (irraggiamento) rispetto agli altri passaggi della catena economica. Il prossimo periodo di studio è destinato a definire una metodologia per identificare precisamente i costi della fase di produzione dei radioisotopi al fine di produrre un documento guida della NEA, condiviso con la IAEA, che potrà consentire di riorganizzare la filiera su nuove basi commerciali sostenibili.

Aggiornamento della "Nuclear roadmap". La NEA rinnova la sua collaborazione con l'AIE in vista della pubblicazione dell'ETP 2012 (Energy Technology Perspectives) nel quale la "roadmap nucleare" deve essere riveduta alla luce delle conseguenze dell'incidente di Fukushima sulle politiche energetiche. Considerato l'orizzonte particolarmente lontano dell'ETP i fattori che entrano in gioco sono molteplici (tecnologia e policy); ci si attende in prima approssimazione una riduzione del 10% della capacità nucleare mondiale proiettata al 2050 rispetto al cosiddetto scenario Blue Map (nel linguaggio del World Energy Outlook).

---

### **Programma 2013-14.**

Si è fatto un primo passaggio sui possibili temi di lavoro per il biennio 2013-14. Fermi restando gli impegni di continuità su taluni programmi-base o in corso d'opera – quali le statistiche dell'uranio, i costi dell'energia e il programma radioisotopi medicali – sono stati proposti alcuni temi nuovi al fine di sondare gli orientamenti prevalenti tra le Delegazioni. Tra questi temi figura la questione dei “costi del decommissioning” che interessa particolarmente l'Italia e dei “benefici economici indiretti del nucleare (occupazione, ricerca ecc.) sull'economia”, che risponde ad uno specifico interrogativo di coloro che volessero cambiare strategia energetica (adottando o rinunciando al nucleare). Il tema del “costo di un incidente nucleare” e del suo impatto sul costo dell'energia appare di grande attualità, anche se di difficile realizzazione, mentre l'utilizzo non elettrico del nucleare è un tema sul quale la Francia mostra un forte interesse. Dalla registrazione delle indicazioni delle Delegazioni e da ulteriori valutazioni in sede Steering Committee (aprile 2012) nascerà la bozza di programma che, considerate le risorse finanziarie disponibili, dovrà essere finalizzata entro fine anno 2012.

---

## **8.2 IAEA Technical Meeting “In-pile Testing and Instrumentation for Development of Generation IV Fuels and Materials”**

*Minute della missione ad Halden, Norway del 21-24 Agosto 2012*  
Alessandro Del Nevo, Massimo Sepielli

### *Lista dei contenuti*

1	Informazioni generali .....	76
2	Ambito e scopo della partecipazione .....	76
3	Possibili ricadute/azioni in ENEA .....	78
4	Sommario delle presentazioni .....	78
	Appendice 1. Agenda.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
	Appendice 2. Lista dei partecipanti .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
	Appendice 3. Guida per la stesura del rapporto da redigere a seguito di partecipazione a riunioni di gruppi o comitati internazionali .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>

## **2 Informazioni generali**

Partenza Lunedì mattina 20 Agosto. Ritorno Sabato 25 Agosto 2012. Hanno partecipato alla riunione tecnica Alessandro Del Nevo e Massimo Sepielli. Quest’ultimo ha inoltre avuto il compito di presiedere la sessione 2 riguardante le tecniche di irraggiamento, vedi l’agenda in Appendice 1. Il precedente meeting tecnico organizzato da IAEA, riguardante argomenti simili al meeting oggetto delle presenti minute (*IAEA Technical meeting on “In-Core Instrumentation and Reactor Core Assessment”, organizzato ad Halden, Norvegia nel 2007*), ha visto la presenza di 33 partecipanti (oltreché quelli della istituzione ospitante) provenienti da 19 paesi. Nel presente meeting (*IAEA Technical Meeting “In-pile Testing and Instrumentation for Development of Generation IV Fuels and Materials”*) organizzato ad Halden, Norvegia 5 anni dopo, la presenza di partecipanti è stata altrettanto soddisfacente (36 partecipanti, oltre quelli della istituzione ospitante, provenienti da 20 paesi). Questo testimonia l’interesse della comunità scientifica internazionale in relazione agli argomenti trattati.

## **3 Ambito e scopo della partecipazione**

La partecipazione al meeting in oggetto va collegata con il proficuo esercizio dei reattori di ricerca presenti presso il CR Casaccia e inquadrata nell’ambito della partecipazione di ENEA al progetto del reattore al piombo di IV generazione.

---

Lo scopo del meeting è quello di presentare e discutere i progressi effettuati dall'ultimo incontro del 2007 su metodi e tecnologie di irraggiamento del combustibile nucleare e dei materiali. Particolare rilevanza hanno le tecniche avanzate di misura per la comprensione del comportamento dei combustibili ad alto burn-up per LWR e le tecniche sperimentali attualmente utilizzate per sviluppare nuovi tipi di combustibili e materiali strutturali per i reattori di IV generazione. Lo sviluppo di tali reattori è infatti strettamente correlato allo sviluppo, alla qualifica e all'impiego di combustibili e materiali innovativi, aventi elevata capacità di resistere ad alti livelli di irraggiamento, oltreché da altri fattori specifici del tipo di progetto (refrigerante) considerato (es. corrosione ed erosione nel caso di reattore refrigerato a piombo).

Il meeting ha anche lo scopo di discutere attività tecniche che sono state effettuate, che sono in corso, o che sono pianificate presso le principali istituzioni operanti nel campo della ricerca nucleare. Tra queste vanno considerate le prove di irraggiamento, le tecniche di rifabbricazione del combustibile irraggiato, le apparecchiature di prova da installare nei reattori di ricerca, tecniche di misurazione on-line per la temperatura, i gas di fissione ed i cambiamenti dimensionali.

In tale ambito è possibile comprendere (1) quale è lo stato delle attività sperimentali o di laboratorio e (2) quali attività si potranno effettivamente effettuare su tematiche relative a combustibili innovativi e irraggiamento materiali per IV generazione sia da un punto di vista tecnologico che da un punto di vista della limitazione dei reattori di ricerca in esercizio adatte allo scopo.

Sintesi delle presentazioni effettuate durante il meeting tecnico sono riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** La lista dei partecipanti è riportata in Appendice 2.

Diverse sono le motivazioni per le quali ENEA ha interesse a partecipare a questi meeting tecnici. Tali motivazioni si possono dividere in due obiettivi strategici connessi con attività attualmente in corso (o proposte) per il prossimo futuro in ENEA.

1. Mantenimento delle competenze. Questo implica rimanere aggiornati sulle problematiche e le linee di attività/ricerca ("state of the art") nel campo del combustibile nucleare, dei materiali e, quindi, della sicurezza. Tale obiettivo ha ovviamente collegamenti anche sulle attività svolte in ENEA in connessione con l'esercizio dei due reattori di ricerca TRIGA e TAPIRO e nel campo della ricerca sulla IV generazione. In particolare:
  - a. sviluppo di tecniche di misura on-line per reattori di ricerca;
  - b. qualifica di tali strumenti; e
  - c. possibili campi di applicazione (es. qualifica della strumentazione da installare in reattori veloci).
2. Definizione di linee di ricerca e sviluppo di più specifico interesse nazionale a supporto dello sviluppo dei reattori di IV Generazione (LFR, SFR, ecc...). Questo obiettivo si realizza attraverso la disponibilità di attività relative ad:
  - a. sviluppo di combustibili UOX ad alto arricchimento, MOX per l'alto burn-up (>60 MWd/kg) e MOX contenenti attinidi minori;

- 
- b. studio di combustibili e materiali di camicia innovativi sotto irraggiamento;
  - c. disponibilità di dati per effettuare analisi e simulazione di combustibile in condizioni di alto burnup, in regime di funzionamento normale e/o incidentale; e
  - d. sviluppo e qualifica di modelli.

## 4 Possibili ricadute/azioni in ENEA

1. Durante la sessione 2 (presieduta da M. Sepielli) si è espressa la necessità di creare un network di istituzioni che esercitano reattori di ricerca sotto il coordinamento dell'IAEA. L'esigenza è nata prevalentemente dalla constatazione che il numero di reattori di ricerca attualmente disponibile non sembra sufficiente ad assicurare uno sviluppo adeguato della tecnologia, con particolare riferimento agli studi relativi agli impianti di IV generazione. Tale network dovrebbe, attraverso la costituzione di task force, discutere di problematiche relative a sistemi di strumentazione e controllo innovativi, capaci di resistere alle condizioni operative (molto più severe) dei reattori di IV generazione.
2. Il CEA ha manifestato l'esigenza di avere a disposizione reattori di ricerca per la calibrazione della strumentazione da mettere nei reattori nucleari. Non tutti i reattori di ricerca sono adatti. A tal proposito il reattore TAPIRO al centro ENEA Casaccia potrebbe giocare un ruolo fondamentale per la calibrazione e il testing della strumentazione per reattori veloci..
3. I partecipanti al meeting hanno convenuto la necessità di potenziare le attività di ricerca relative ai reattori di IV generazione (SCWR, SFR and LFR), in particolare per quanto riguarda la parte combustibile e materiale innovativi, e alla tecnologia del nucleare da fusione (ITER). Tali attività dovrebbero essere promosse in sinergia alle attività IAEA e ai progetti EURATOM /SNETP /EERA.

## 5 Sommario delle presentazioni

Nonostante il titolo del meeting tecnico fosse "In-pile testing and instrumentation for development of Generation-IV fuels and materials", la maggior parte delle presentazioni proposte non sono direttamente correlate con la tecnologia dei reattori di IV generazione. Questo è ogni modo consistente con quanto riportato negli obiettivi del meeting che riporta quanto segue "*emphasis will be placed on advanced techniques applied for the understanding of high burnup fuel behavior of water-cooled power reactors, but the meeting will also be open for discussion of testing techniques applied or to be developed specifically for new fuel or structural materials considered for Generation IV systems*".

I reattori veloci sono stati utilizzati fin dall'inizio dell'era nucleare, tuttavia i dati disponibili non consentono di definire e risolvere le problematiche tipiche dei reattori di IV generazione. Le problematiche concernenti l'uso

---

di materiali capaci di tollerare, mentendo elevati standard di sicurezza, i livelli di fluenza e temperatura previsti da questi progetti ambiziosi, non sono ancora stati risolti. Ad esempio la ricerca di materiali di camicia aventi caratteristiche adeguate, e qualificati per uso nucleare, non ha ancora ottenuto risultati convincenti. L'uso di acciai austenitici è limitato dallo swelling. L'uso di acciai ferritici-martensitici ha la limitazione della bassa resistenza alle alte temperature. Studi sono effettuati sugli acciai ODS, che tuttavia non hanno ancora raggiunto un livello di conoscenza adeguata.

Analogamente, lo sviluppo di strumenti (principale oggetto del meeting) per reattori di IV generazione richiede che tali strumenti siano capaci di resistere ad elevate temperature, ambienti altamente corrosivi, elevati flussi neutronici, etc.. Tali condizioni sono più severe di quelle solitamente presenti negli attuali impianti nucleari termici. Tali sviluppi sono estremamente costosi e difficoltosi, pertanto solo poche presentazioni hanno trattato tali argomenti. Nel campo dei reattori veloci refrigerati a sodio o a piombo è stata sottolineato lo sforzo attualmente in corso in diversi istituti di ricerca per sviluppare nuove strumentazioni per ispezioni in vessel o rilevamento di bolle basate su tecniche acustiche. A tal proposito ad ENEA Brasimone, nell'ambito del progetto MAXISMA, con l'apparecchiatura sperimentale (non nucleare) LIFUS5 sarà impegnato su tale argomento. Dalle presentazioni è emerso il trend che differenti istituti sviluppano i loro propri strumenti. La necessità di promuovere guide per qualificare sensori in-pila potrebbe essere un'area di future collaborazioni internazionali. Apparecchiature di prova in-pila per alcuni progetti concettuali di reattori, quali ad esempio SCWR e LFR, non sono ancora disponibili. Pertanto, non è possibile effettuare test di qualifica alla strumentazione nelle condizioni previsti da tali progetti di impianti. Infine è stato sottolineato come la ricerca per la strumentazione relative ai progetti di reattori di IV Generazione hanno anche rilevanza per l'attuale generazione di reattori in esercizio. Infatti, questi potrebbero beneficiare di tecnologie che consentono alla strumentazione di continuare a funzionare anche in condizioni incidentali in cui la temperatura è ben al di sopra del normale campo di funzionamento

Le attuali capacità di irraggiamento nel mondo, utilizzando spettri neutronici veloci è estremamente ridotta (es. PHENIX è in shutdown permanente, i reattori Giapponesi (Monju e Joyo sono attualmente in shutdown e non riprenderanno l'esercizio prima del 2014), pertanto risulta critico soddisfare le necessità che la ricerca di reattori innovativi di IV generazione richiede. Inoltre, ci sono evidenze sperimentali che mostrano come gli effetti delle radiazioni possono dipendere sia dallo spettro neutronico che dal flusso neutronico.

Stante quanto sopra, è stato sottolineato il ruolo che IAEA può avere nel supportare le organizzazioni nelle loro ricerche attraverso collaborazioni internazionali e nel formare un network di reattori di ricerca, avente come scopo principale l'irraggiamento dei materiali. La necessità di promuovere guide per qualificare sensori in-pila potrebbe essere un'altra area di future collaborazioni internazionali.

---

Il meeting tecnico è stato suddiviso in 4 sessioni (vedi appendice 1). Di seguito si riportano le sintesi dei contenuti delle presentazioni proposte in lingua inglese.

---

### **8.3 WPFC (Working Party on Scientific Issues of the Fuel Cycle) Expert Group on Fuel Recycling Chemistry**

- 1) Nominativo del Gruppo o Comitato a cui si è partecipato  
WPFC (Working Party on Scientific Issues of the Fuel Cycle) Expert Group on Fuel Recycling Chemistry,  
EGFRC (Nuova denominazione del Gruppo WPFC Expert Group on Chemical Partitioning)
- 2) Nominativo del rappresentante ENEA  
Dr. Giorgio De Angelis (UTFISST)
- 3) Data/Durata  
12-13 aprile 2012
- 4) Luogo  
NEA headquarters, Issy-lex-Moulineaux, Parigi
- 5) Eventuale titolo dell'incontro  
Progress of Separation Chemistry, Minor Actinide Separation and Perspective of Future R&D
- 6) Sintesi degli scopi e ruoli del gruppo o comitato  
The Group will be focused on the separation processes relevant to recycling technologies for spent nuclear fuel including waste treatment. The Expert Group will perform technical assessments of separation processes in applications related to the current and future nuclear fuel cycles and recommend collaborative international efforts to further processes development.  
The scope of the Expert Group covers the technical issues associated with:
  - Separation technologies, including both aqueous and pyrochemical processing issues for different nuclear fuels and fuel cycle scenarios;
  - Assessment of managing residual wastes arising from the recycling processes;
  - Update information on the developments needed to meet the requirements for implementing long-term sustainable nuclear fuel cycles, including partitioning and transmutation;
  - Analysis of advanced processing concepts, including technological maturity in design bases for future reprocessing plants.
- 7) Agenda della riunione
  - Election of Expert Group Chair
  - Note from WPFC
  - Progress of Separation Chemistry, MA separation and Perspective of future R&D
  - Future activity of the Expert Group
  - Meetings and activities of interest of the Export Group
  - Report to WPFC
  - Date and place of next meeting
- 8) Sintesi degli interventi e/o argomenti trattati nella riunione  
La riunione, alla quale hanno partecipato i seguenti rappresentanti nazionali: J-P. Glatz (EU); P. Baron

---

(France); J. Uhlir (Czech); G. De Angelis (Italy); E. Collins (USA); R. Taylor (UK); Y. Morita (Japan); M. Kormilitsyn (Russia); V. Ignatiev (Russia); H-S Lee (Korea), ed il Segretario Scientifico della NEA Y-J Choi, ha inizialmente proceduto all'elezione del nuovo chairman, eletto nella persona di Pascal Baron (Francia). Ha quindi trattato alcuni temi relativi alla preparazione del seguente Deliverable: Progress of actinide and fission products separation chemistry and perspective of future R&D, con particolare riferimento a: Cesium, Strontium separation, non proliferation requirements, comparison of different separation processes, e analisi di un sistema di valutazione dei processi separativi denominato TRL (Technology Readiness Levels).

9) Possibili ricadute/azioni in ENEA  
Il risultato di maggiore interesse ai fini di una possibile ricaduta in ENEA è l'acquisizione di informazioni di prima mano su temi di particolare rilevanza, quali, dal punto di vista tecnico, l'attualità dei processi separativi utilizzati presso i paesi che sono all'avanguardia nel campo e, dal punto di vista più generale, la non proliferazione nucleare. Da un punto di vista più strettamente speculativo, la partecipazione al meeting del 12-13 aprile e, più in generale, ai vari incontri del Gruppo di Esperti EGFRFC, permette di avere informazioni dettagliate utili alla definizione e all'aggiornamento degli indirizzi di ricerca, con possibili ricadute anche di carattere economico (acquisizione di nuovi contratti di ricerca, realizzazione di impianti sperimentali innovativi, etc.). In altri termini, vengono incrementate le capacità propositive dell'Agenzia ENEA.

10) Documenti prodotti e/o consegnati in riunione  
Documenti relativi agli argomenti trattati.  
Dr. Giorgio De Angelis

---

## **8.4 “Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI)” dell’OECD/NEA.**

*50th meeting CSNI, 7-9 Dicembre, NEA Headquarters, Issy-les-Moulineaux, France*

*P. Meloni*

Il Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI) ha il compito di assistere i paesi membri nel garantire l’esercizio degli impianti esistenti e futuri in condizioni di sicurezza, attraverso il mantenimento e lo sviluppo delle conoscenze, competenze ed infrastrutture sperimentali necessarie per assicurare la sicurezza dei reattori e degli impianti del ciclo del combustibile.

Il comitato è formato di ricercatori ed ingegneri esperti e con la larghe responsabili per le tecnologie per la sicurezza ed i relativi programmi di ricerca, e da rappresentanti delle autorità di sicurezza. Per meglio raggiungere questi obiettivi si coordina con il Committee on Nuclear Regulatory Activities (CNRA), che è composto di esperti delle varie autorità di sicurezza e riguarda la normativa, certificazione ed ispezione delle installazioni nucleari per gli aspetti di sicurezza, e con il Committee on Radiation Protection and Public Health (CRPPH) che ha la missione di identificare le nuove problematiche per migliorare la regolamentazione e l’attuazione della protezione dalle radiazioni.

Le attività del CSNI, che si riunisce 2 volte all’anno in giugno e dicembre, sono svolte nell’ambito di gruppi di lavoro (WG), coordinate da un “technical bureau” e controllate da un “Programme Review Group”. La struttura che ne risulta è riportata in Fig. 1.

I risultati/prodotti delle attività dei WG sono tipicamente:

- Meetings di specialisti e workshops organizzati ogni anno sui diversi aspetti della sicurezza
- “State-of-the-Art reports” e "situation reports" che riportano i recenti sviluppi in specifiche tematiche per stimolare la formazione di un comune “understanding” allargato anche a quei paesi che non hanno attività specifiche sulla tematica
- International Standard Problems (ISP), esercizi effettuati per aumentare la confidenza nella validità ed accuratezza degli strumenti utilizzati per l’analisi di sicurezza, che si svolgono applicando codici di calcolo diversi allo stesso problema fisico e confrontando i risultati tra loro e con studi sperimentali.
- In certi casi relativamente ad un ISO si stabilisce un set di esperimenti conosciuta come Code Validation Matrix che viene immagazzinata nella NEA Data Bank e resa disponibile ai paesi membri per la validazione di codici.

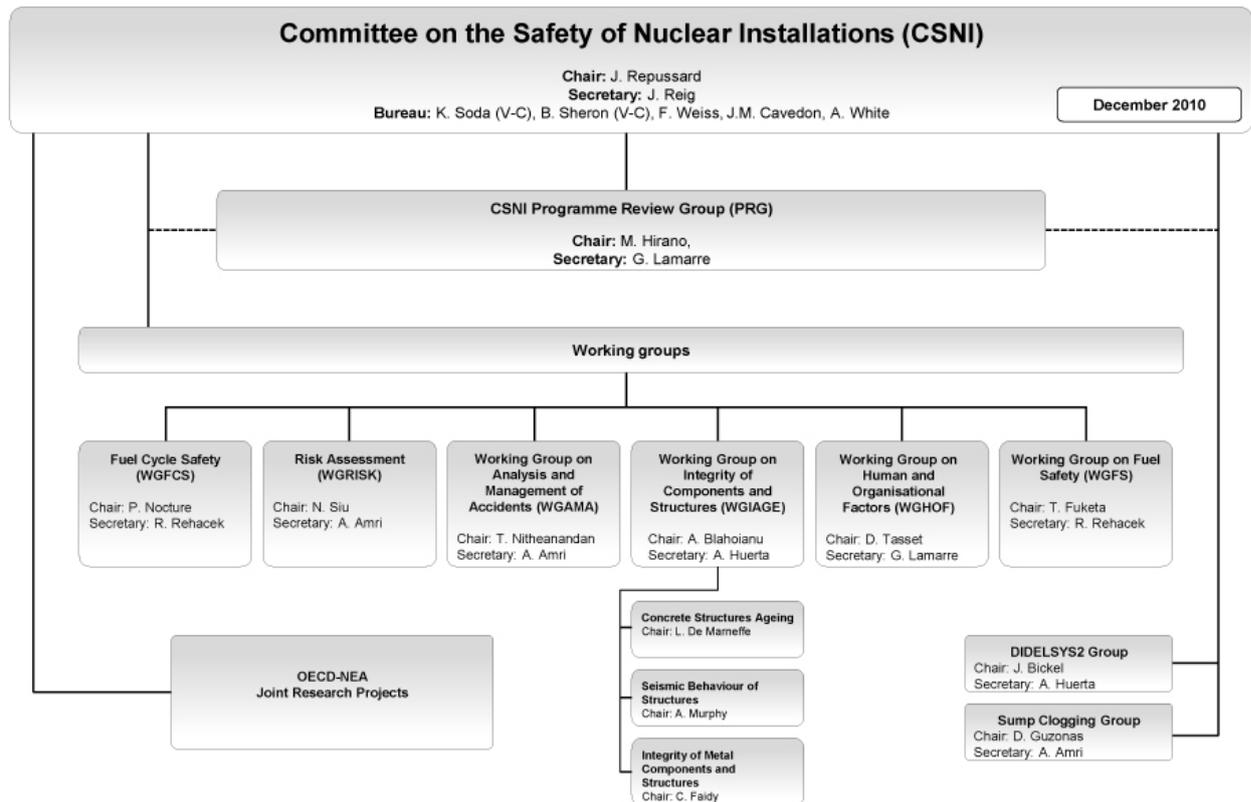


Fig. 1 – Struttura organizzativa del CSNI

Il 50 th meeting del CSNI è stato aperto dal chairman J. Repussard ed il direttore generale della NEA Mr Echavarri ha riportato i punti principali discussi al recente NEA Steering Committee: ingresso della Russia, problematiche circa il budget e supporto al Giappone per il post-Fukushima.

Dopo una descrizione delle attività portate avanti dal CNRA si è discussa la ricaduta dell'incidente di Fukushima di cui nel seguito sono riportati i principali commenti e le prossime azioni decise:

- In seguito alla descrizione di Mr Soda del JAEA della situazione degli impianti di Fukushima Dai-ichi, dove le unità danneggiate (1-3) sono ora in cold shutdown, continua il trattamento delle acque contaminate e si escluderebbe il danneggiamento del combustibile esausto nella piscina dell'unità 4, diversi membri del comitato hanno commentato l'utilità di condurre uno studio di confronto usando le stesse condizioni iniziali per valutare i propri strumenti analitici a fronte della progressione incidentale. In particolare, alcuni membri supporterebbero un esercizio di tipo blind o semi-blind anche senza una completa conoscenza dello stato del combustibile nei noccioli danneggiati.
- Le principali raccomandazioni del CNRA sono state riportate al CSNI perché vengano prese in conto dai suoi WGs nell'organizzazione delle attività sul dopo Fukushima. I WGs maggiormente coinvolti WGAMA, WGRISK e WGHOFF hanno presentato i principali topics di interesse verso cui indirizzarsi in risposta alla lezione preliminare che è derivata da Fukushima. I WGs sono stati incoraggiati a preparare delle proposte

---

concrete da proporre al comitato trasversale formato da rappresentanti di CSNI, CNRA e CRPPH per darvi priorità ed approvazione.

- La segreteria dei tre comitati preparerà, per la risposta integrata della NEA all'incidente di Fukushima Dai-ichi, un documento di processo, il "concept paper" rivisto e l'elenco delle azioni da intraprendere che saranno distribuite per la revisione dei propri membri.

Ai rappresentanti ENEA dei tre WPs che saranno maggiormente coinvolti nelle attività tecniche del CSNI in risposta a Fukushima Dai-ichi (WGAMA, WGRISK e WGHOF) si è fatta presente l'opportunità di prendere parte alla definizione delle proposte di attività e di partecipare ai relativi Task Group. A questo proposito si riporta l'elenco dei WP meeting previsti nei prossimi mesi del 2012:

- 7-9 Marzo 2012 - 13th Meeting del Working Group on Risk Assessment (WGRISK) - OECD Conference Centre, Paris, France
- 26-28 Marzo 2012 - 12th Meeting of the Working Group of Human and Organisational Factors (WGHOF) - OECD Conference Centre, Paris, France

Il meeting è proseguito con la richiesta di approvazione dei rapporti finali e dei CAPS (CSNI Activity Proposal Sheet) dei WPs per i quali una presentazione specifica al meeting non è prevista. Si segnala in particolare l'approvazione degli atti del "Workshop on PSA for New and Advanced Reactors".

Il Chair del WGAMA oltre a presentare lo stato delle task in corso e alcune modifiche del loro programma ha messo in evidenza che l'organizzazione di un esercizio benchmark sul modeling degli incidenti severi relativi a Fukushima Dai-ichi è al presente rivista e considerata dai membri dei task group. Tra i CAPS ed i rapporti del WG approvati nel corso del meeting si segnala il CAPS sullo Stato dell'Arte (SOAR) su "Molten Corium Concrete Interaction (MCCI) and ex-Vessel Molten Core Coolability". Visto l'interesse e la tempestività di questa attività alla luce di Fukushima Dai-ichi si è raccomandato al rappresentante ENEA nel WGAMA di prendere in considerazione la possibilità di una nostra attiva partecipazione.

La proposta di costituire un Network sulla "Integrated Deterministic-Probabilistic Safety Analysis (IDPSA)" è stata presentata come informazione ai membri del CSNI. Il riferimento per la costituzione di questo "network of excellence" che si vorrebbe costituire nell'ambito della presente Call 2012 dell'EU FP7 è il KTH (Sweden). È interessante notare che diverse industrie nucleari partecipano al benchmark. A proposito del IDPSA Network si sottolinea che il rappresentante ENEA del WGRISK ha già preso contatto con il KTH ed ha espresso l'interesse dell'ENEA a partecipare a questa iniziativa.

A seguire sono stati approvati i CAPS proposti e presentati dai chairman del WGFS e del WGFCs ed i rapporti completati nell'ambito di questi WGs. Sono state inoltre riportate le discussioni sorte nei WGs in seguito a Fukushima che hanno riguardato in particolare il progetto di guaine di combustibile alternative per minimizzare la produzione di Idrogeno (WGFS) e come condividere l'esperienza sull'applicazione degli stress tests agli impianti del ciclo del combustibile nei paesi NEA (WGFCs). Si è segnalato al responsabile ENEA del WGFS il CAPS sulla "Safety of Long Term Interim Storage Facilities" che

---

dovrebbe produrre SOAR alla conclusione del lavoro e che potrebbe rivestire interesse per le potenziali funzioni dell’Agenzia come TSO.

Il responsabile del Task Group sul Sump Clogging ha poi presentato lo stato delle attività del gruppo. Il responsabile del Task Group DIDEYSYS (Defence in Depth of Electrical Systems and Grid Interaction) ha riportato una descrizione delle raccomandazioni e best practises contenute nel rapporto finale e derivate dall’analisi degli eventi negli impianti di Forsmark and Olkiluoto. Il Technical Opinion Paper prodotto dal gruppo è stato quindi approvato dai membri del CSNI. Il meeting è proseguito con la presentazione dello stato dei vari progetti attualmente sponsorizzati dal CSNI ed in corso di considerazione. Tra questi 7 progetti sono già partiti nel 2011: BIP2, PRISME2, LOFC, THAI2, STEM, CADAK and ICDE Phase 6, tre nuovi progetti sono attesi per il 2012: HEAF, HYMERES, and PKL Phase 3 ed il JHIP (Jules Horowitz International Program) proposto per il 2013 sarà rivisitato nel prossimo meeting. Tra i futuri progetti si segnala come di potenziale interesse per l’ENEA HYMERES (Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety) per la rilevanza di queste problematiche per l’integrità del contenimento come dimostrato dall’incidente di Fukushima-Daichii. Per questa ragione l’ENEA ha partecipato al relativo CSNI Expert Meeting e sta valutando l’opportunità di parteciparvi. Prossimamente sarà disponibile il draft del relativo accordo.

Specifiche presentazioni hanno riguardato il precedente BIP (Behaviour of IODINE Project) e il SETH-2 (SESAR Thermal-hydraulics-2) i cui rapporti finali di sintesi sono stati approvati. L’approvazione del rapporto della Task Force su Computer-Based Control Systems Important to Safety (COMPSIS) invece è stata rinviata al prossimo meeting. Infine è stato approvato anche il rapporto sul progetto (Studsvik Cladding Integrity Project).

Il meeting viene concluso dalla presentazione delle attività aggiornate dell’IAEA, in particolare relativamente all’action plan in risposta a Fukushima, e dalla stato del programma di ricerca EURATOM con particolare riferimento alle aree di ricerca prioritarie di Horizon 2020.

Per i prossimi meeting del CSNI si sono convenute le seguenti date: 6-7 June 2012 per il 51° meeting e 5-6 December 2012 per il 52° meeting.

### **For Official Use NEA/SEN/SIN(2012)1**

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development **14-Feb-2012**

---

#### **English text only**

**NUCLEAR ENERGY AGENCY  
COMMITTEE ON THE SAFETY OF NUCLEAR INSTALLATIONS  
SUMMARY RECORD OF THE FIFTIETH (50th) CSNI MEETING  
Held on 7-9 December 2011 at the NEA Headquarters, Issy-les-Moulineaux, France  
JT03316009**

Complete document available on OLIS in its original format

*This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of*

*international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.*

NEA/SEN/SIN(2012)1

#### **For Official Use**

#### **English text only**

NEA/SEN/SIN(2012)1

---

## **8.5 “Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI)”**

**OECD/NEA, 51th meeting CSNI, 6-7 Giugno, OECD Conference Centre, Parigi, Francia**

A cura di  
*P. Meloni*

Mr. Repussard chairman del CSNI ha aperto il meeting e dato il benvenuto a diversi nuovi membri. Ha inoltre ricordato che è il suo ultimo meeting come chairman e che si procederà all'elezione di un nuovo chairman alla fine dei lavori. Mr. Echavarri, Direttore Generale della NEA ha poi relazionato sull'ultimo NEA Steering Committee che ha visto l'accettazione della Russia come partner ed in cui si è discussa la politica per il ribilanciamento tra Europa, Nord America ed Asia del budget per la NEA.

Dopo l'adozione dell'agenda e l'approvazione del Summary Record del precedente meeting, il segretariato della NEA ha presentato le attività dei Working Groups del CNRA (Committee on Nuclear Regulatory Activities): WGIP (Inspection Practise), WGRNR (Regulation of New Reactors), WGPC (Public Communication). Queste attività hanno riguardato in particolare le diverse questioni sorte nel post-Fukushima. Si cita in particolare il workshop tenuto dal 9 al 10 Maggio 2012 a Madrid sulla crisi della comunicazione. Il chair del WGOE (Operating Experiences) ha annunciato che Russia ed India sono entrate a far parte del WG ed ha presentato le recenti attività relative ad eventi resi pubblici in seguito a Fukushima.

Discussione sulle azioni da intraprendere in seguito all'evento di Fukushima:

- Il Dr Soda del JAEA ha presentato la roadmap per il ripristino e smantellamento degli impianti di Fukushima Daiichi. Nella presentazione egli ha sottolineato la stabilizzazione della situazione negli impianti e la riduzione delle emissioni esterne ed auspicato per il Giappone la continuazione delle attività di ricerca per la sicurezza con la NEA, sia per la “lesson learned” sia per supportare TEPCO nel programma di decommissioning.
- Sono state presentate le richieste di future attività avanzate dal CNRA Senior Task Group on Fukushima ai gruppi di lavoro del CSNI: fattori umani ed organizzativi in condizione di incidente severo (WGHOF); valutazione del rischio di eventi esterni ( WGRISK); venting filtrato del contenimento, generazione e trasporto dell'idrogeno, e valutazione termine sorgente (WGAMA).
- Riguardo la rivalutazione della difesa in profondità su cui il CNRA vede il beneficio di un forte coinvolgimento del CSNI, si è svolta una discussione centrata sul bilanciamento tra prevenzione e mitigazione. Questa discussione continuerà nei prossimi mesi ed il segretariato proporrà un draft di un “technical position paper” che sarà fatto circolare tra i membri CSNI per commenti entro luglio.

Il chairman del PRG (Program Review Group), Dr. Hirano, ha relazionato sul recente meeting del gruppo. In particolare, ha presentato le raccomandazioni

---

ricevute per migliorare il template dei CAPS (CSNI Activity Proposal Sheet) che sono state raccolte dal CSNI. Inoltre sono stati approvati i seguenti nuovi F-CAPS su Fukushima del WGAMA: *International benchmarking project on fast-running software tools used to model fission product releases during accidents at nuclear power plants* e *Position paper on filtered containment venting*, ed il seguente CAPS del WGFS: *Leaking fuel impacts and practices*.

Al rappresentante ENEA nel WGAMA si sottolinea l'interesse a partecipare alle attività internazionali sulla sicurezza conseguenti all'evento di Fukushima e pertanto lo si invita a monitorare lo sviluppo dei 2 F-CAPS al prossimo Meeting del Working Group on Analysis and Management of Accidents (WGAMA) previsto dal 25 al 28 settembre, 2012 a Parigi.

I Chairmen dei vari gruppi di lavoro del CSNI hanno quindi presentato lo stato dei relativi programmi di lavoro:

- WGHOF: la presentazione ha principalmente riguardato le aree relative ai fattori umani ed organizzativi che secondo il WG possono riguardare le nuove F-CAPS che saranno presentate. Sono stati inoltre approvati il rapporto *Workshop proceedings on Oversight and Influencing of Leadership and Management for Safety, including Safety Culture* e il F-CAPS *Human Performance and Intervention under Extreme Conditions*.
- WGIAGE: circa le implicazioni dell'evento di Fukushima sulle attività del WG, il chairman uscente ha richiesto al CSNI di espandere il mandato del sub-group sulla sismica per includere tutti gli eventi naturali. La discussione su questo punto è stata rimandata al CSNI Bureau meeting che ha suggerito di creare piuttosto una task dedicata.
- WGRISK: Una serie di nuovi CAPS e rapporti sono stati presentati ed approvati. Fra questi si sottolineano il CAPS *Workshop on Natural External Events including Earthquake* ed i rapporti *The Report on PSA Knowledge Transfer* e *The Report on the Use and Development of PSA*. La discussione ha riguardato la possibile attività sul PSA di Livelli III alla luce dell'incidente giapponese. Anche in questo caso la discussione è continuata nel Bureau meeting che ha suggerito di focalizzare le attività su ulteriori studi per PSA di Livello I e II.

Il responsabile del Task Group sul Sump Clogging ha presentato lo stato delle attività del gruppo e fornito un overview del SOAR che si sta completando e sarà sottoposto all'approvazione del CSNI in giugno 2013.

Mr Repussard ha presentato i più rilevanti risultati del Joint Bureau meeting del 5 giugno e del CSNI Bureau meeting del 6 giugno. Riguardo al primo ha sottolineato la forte cooperazione tra i 3 comitati (CSNI, CNRA e CRPPH) in risposta all'evento di Fukushima. Mentre per il secondo, oltre ad aggiornare il comitato sulle conclusioni relative ai punti discussi per il WGIAGE ed il WGRISK, informa sull'intenzione di ricostituire il task group DIDELSYS (Defence in Depth of Electrical Systems and Grid Interaction) per recepire la lezione derivata dall'incidente giapponese. Questo secondo punto sarà preso in considerazione nel CSNI meeting di dicembre.

Il meeting è proseguito con la presentazione dello stato dei vari progetti terminati ed attualmente sponsorizzati dal CSNI nonché in corso di considerazione: Halden

---

project (l'India ha aderito al progetto ed anche l'adesione dell'Italia è attesa), PKL2 e ROSA2 (2 counterpart test sono stati condotti sulle 2 facility per studiare gli effetti scala, i risultati saranno presentati in un open seminar in ottobre), PRISME (il seminario finale si è tenuto il 30 maggio a Cadarache), LOFC (i 3 test previsti di perdita di circolazione forzata sul reattore JAEA HTTR sono stati rimandati a causa dello spegnimento del reattore), THAI2 (la matrice sperimentale è in corso di revisione per tener conto delle priorità derivate da Fukushima), STEM (prossimo meeting previsto in CADARACHE), PKL Phase 3 (kick off meeting alla fine di giugno), HYMERES (la proposta è in corso di revisione e sarà rilanciata alla fine dell'estate, fin'ora 11 partners hanno risposto positivamente ed altri sono attesi), JHIP (si sta finalizzando la dichiarazione di interesse e si prevede di cominciare il progetto in gennaio 2013). ENEA ha interesse a partecipare a questi ultimi due nuovi progetti. Sono stati approvati i seguenti rapporti: *COMPOSIS Project Report*, *OPDE Piping Failure Data Exchange Report*, *PRISME Project Report* e *Final Integration Report of the ROSA Project*.

Si vuole mettere in evidenza che l'interesse ENEA ad aderire al Progetto Halden già in corso, così come, a partecipare ai nuovi progetti HYMERES (Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety) e JHIP (Jules Horowitz International Program) è condizionato al reperimento dei fondi necessari nel prossimo piano triennale (2012-2014) dell'Accordo di Programma ENEA-MSE. La presentazione del rapporto Main Benefits from 30 Years of Joint Projects in Nuclear Safety ha messo in evidenza il beneficio tratto dai Joint Projects nella risoluzione di specifici problemi di sicurezza e nel mantenere attive infrastrutture sperimentali che hanno permesso di mantenere competenze e di generare nuove conoscenze. La "lesson learned" di questo rapporto dovrebbe essere rivista alla luce della recente esperienza sugli eventi incidentali.

Rappresentanti di stati membri hanno presentato specifiche attività in corso nei loro paesi:

- Dr. Sheron (US) ha presentato il lavoro realizzato in US-NRC sullo *State-of-the-art report on consequence analysis (SOARCA)* che mostra un più basso livello di rilascio e conseguenze se confrontato con studi precedenti
- Dr. Ruscak (CZ) ha dato una panoramica delle facility ed attività di NRI Rez presentando il progetto SUNSET sull'utilizzo degli impianti di ricerca per estendere il budget disponibile (esempio realizzazione di un loop ad elio per il reattore a gas veloce utilizzando i fondi strutturali europei).

Per quanto riguarda il coordinamento delle attività con altre organizzazioni sono state presentate le attività della Nuclear Installation Safety Division dell'IAEA e della Commissione Europea per la parte EURATOM sulla fissione nucleare e protezione dalle radiazioni. La prima ha riguardato le azioni chiave dell'IAEA Action Plan on Fukushima Daiichi. La seconda ha dato informazioni sul risultato del 6° call del 7° Programma Quadro e sulla struttura di Horizon 2020 incluso il programma EURATOM 2014-2018.

Il Dr. Brian Sheron di US-NRC è quindi stato eletto nuovo Chair del CSNI in sostituzione di Mr Jacques Repussard.

In conclusione il segretariato ha dato l'annuncio di un meeting tecnico su "TEPCO Fukushima Daiichi NPS Accident Modeling Benchmarking Studies" che si terrà a Parigi nel corso di giugno. Sebbene un numero ristretto di paesi

---

parteciperà al primo meeting il desiderio della NEA è di allargare successivamente ad altri paesi la partecipazione in base alla capacità di contribuire a questi studi e alla limitazione dell'accesso al data base. Si considera importante dal punto di vista del mantenimento e della crescita delle capacità di valutare la sicurezza la partecipazione dell'Italia a queste attività si richiede pertanto ai rappresentanti ENEA nei vari WGs un aggiornamento sulle attività relative a questo tema se trattato nei prossimi meeting.

Per i prossimi meeting del CSNI si sono convenute le seguenti date: 5-6 Dicembre 2012 per il 52° meeting e 5-6 Giugno 2013 per il 53° meeting.

---

## **8.6 OECD NEA- CSNI WGFS**

### **Working Group on Fuel Safety**

13<sup>th</sup> Plenary Meeting

10–14 settembre 2012, OECD Headquarters, Parigi

**Rocco Bove**

L'obiettivo di questo gruppo di lavoro è di promuovere la comprensione corrente e affrontare i problemi di sicurezza concernente il consumo di combustibile nei margini di sicurezza, in particolare valutare sistematicamente i criteri tecnici di sicurezza vigenti e la loro applicabilità in caso di elevato tasso bruciamento e per la progettazione di nuovi materiali e combustibile che devono essere introdotti nelle centrali nucleari. Sono esaminate le necessità e le priorità per i futuri programmi di ricerca nel settore della sicurezza del comportamento del combustibile, con l'obiettivo di comprendere adeguatamente i fenomeni principali del modello e di quantificarne i margini di sicurezza.

La missione principale GdL sulla Sicurezza del Combustibile è l'avanzamento della comprensione corrente dei punti in discussione sulla sicurezza del combustibile nucleare. Il gruppo ha in animo la facilitazione della convergenza internazionale sugli argomenti di sicurezza del combustibile includendo l'approccio sperimentale, interpretazione e uso dei dati sperimentali o altre informazioni rilevanti. Il gruppo conduce le sue attività principalmente organizzando "Topical Meetings" su argomenti specifici o attraverso "Task Forces" dedicate alla copertura di specifiche parti del programma.

*Rocco Bove*

---

## **8.7 International Conference on the Safe and Secure Transport of Radioactive Material**

**The Next Fifty Years of Transport - Creating a Safe, Secure and Sustainable Framework**

**17-21 October 2011**

**Vienna, Austria**

**Partecipante: Ing Rocco Bove**

Sono cinquanta anni passati dalla prima emissione dei requisiti contenuti nel “Regolamento per il trasporto in sicurezza (safety) dei materiali radioattivi” nel 1961. Mentre già nel 1972 erano state emesse le raccomandazioni per la sicurezza (security) applicabili al trasporto, quest’ultima pubblicazione persino include “La Protezione Fisica dei materiali e delle installazioni nucleari”. Lo scopo dei requisiti di safety e le raccomandazioni di security copre tutti i modi di trasporto e tutte le classi di merci pericolose.

Il “Codice di Condotta” sulla *Sicurezza*<sup>1</sup> (Safety and Security) delle Sorgenti Radioattive, emesso nel 2003, include anche gli aspetti del trasporto delle Sorgenti Radioattive.

Oggi giorno ovunque nel mondo la regolamentazione nazionale sul trasporto sicuro di materiali nucleari e radioattivi è ben stabilito e gode di una invidiabile reputazione.

Il trasporto di materiali radioattivi è in continua espansione e riguarda attività inerenti servizi essenziali per la salute pubblica, manifattura, scienza e ingegneria. Nonostante la ben definita, da lungo tempo impostata, normativa sul trasporto dei radioattivi, esistono ancora difficoltà e ritardi nelle spedizioni (denial of shipment). Ciò porta ad azioni ingiustificate, deviazioni d’itinerario e incremento delle risorse umane e finanziarie, che inevitabilmente crea frustrazione tra le parti. Alcuni stanno sviluppando la loro struttura di regolamentazione nazionale essenziale per assicurare e facilitare il trasporto sicuro. La conferenza ha fornito un’opportunità di revisione della pratica corrente

e ha permesso di identificare punti di forza, debolezze e aree di miglioramento nel trasporto sicuro dei materiali radioattivi, inoltre ha elaborato nuove idee e direttive che l’IAEA dovrà affrontare nella prossima decade e oltre.

L’obiettivo della conferenza è stato quello di incoraggiare l’applicazione dell’appropriato livello di sicurezza (safety e security) durante il trasporto:

- promuovendo la discussione internazionale;
- identificando e condividendo la migliore pratica;
- identificando argomenti e eventualmente problemi;

<sup>1</sup> Ndr: Oramai i termini Safety e Security sono sempre più usati contemporaneamente. Per cui il termine italiano sicurezza,

o sicurezza integrale, se non altrimenti specificato intenderà entrambi gli aspetti.

- identificando le opportunità, così come fornire assistenza, per supportare l’adozione nazionale

della struttura comprensiva per il trasporto sicuro (safe and secure);

- sviluppando idee per coordinare e migliorare la sicurezza integrale del trasporto.

Gli argomenti trattati durante la conferenza sono stati:

- Materiale nucleare o altro materiale radioattivo trasportato legalmente (no traffico illecito,

---

contrabbando, ecc.);

- Tutti i modi di trasporto;
- Safety;
- Security;
- Movimenti nazionali e internazionali, incluso transiti;
- Reazione agli incidenti ed eventi relativi alla security;
- Requisiti legislativi e regolatori e approcci;
- Argomenti pratici come la logistica del trasporto;
- Reti regionali; e
- Security delle informazioni e bisogno di trasparenza.

Maggiori informazioni sulla conferenza, quali le presentazioni e le conclusioni ufficiali, sono

disponibili al seguente collegamento web:

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/Announcements.asp?ConfID=38298>

Riferimenti:

- Trasporto dei materiali radioattivi:

<http://www-ns.iaea.org/standards/documents/default.asp?s=11&l=90&sub=70>

- Codice di Condotta per la sicurezza delle sorgenti radioattive e guide

ulteriore per il loro

import/export:

<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/code-of-conduct.asp?s=3&l=22>

- Convenzione sulla Protezione Fisica di Materiale Nucleare (CPPNM) e s.m.i.:

<http://www-ns.iaea.org/conventions/physical-protection.asp?s=6&l=42>

- Difficoltà e Ritardi di Spedizione (Denial of shipment):

<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/denial-of-shipment.asp>

In generale la pagina di riferimento IAEA per la sicurezza nucleare è:

<http://www-ns.iaea.org/>

**Ing Rocco Bove**

---

## **8.8 Technical Meeting on International Centres of Excellence based on Research Reactors (ICERR)”**

10-12 April 2012, Aix en Provence, France

**Rocco Bove**

Lo sviluppo tempestivo delle risorse umane a supporto dei nuovi programmi nucleari pone i governi di fronte a sfide importanti. Un'infrastruttura di competenze nazionali devono essere rapidamente sviluppata per soddisfare le esigenze degli aspetti operativi e normativi dello stesso programma nucleare. Al fine di formare nuovi ingegneri e scienziati, è necessario prima creare l'infrastruttura accademica e la capacità di insegnare. Nel caso di facoltà universitarie, questa infrastruttura richiede anche un impegno attivo in ricerche significative. Nel campo nucleare, le strutture per sostenere questa ricerca sono costose e non possono essere rapidamente realizzate. Al di sopra delle questioni tecniche, l'acquisizione di una sufficiente esperienza all'avanguardia nella tecnologia nucleare è veramente dispendiosa in termini di tempo e denaro. Tale esperienza può essere ottenuta prudentemente tramite un programma di formazione "sul campo". A causa di questo, c'è un bisogno crescente da parte dei paesi emergenti e/o paesi che già hanno o hanno avuto impianti nucleari di ricerca, ma il loro utilizzo ha una capacità limitata o hanno altri scopi o addirittura dismessa, di accedere allo stato dell'arte degli impianti nucleari per acquisire una vasta gamma di conoscenze nucleari di classe mondiale, attraverso la formazione umana.

D'altra parte, un certo numero di reattori di ricerca ad alte prestazioni sono stati, o saranno, costruiti. Ognuna di queste installazioni ad alte prestazioni può potenzialmente essere un importante centro di eccellenza regionale o un polo scientifico per la ricerca e le investigazioni sui materiali. Alcuni sono già così organizzati, ma per molti altri lo scopo è fortemente nazionale e limitativo per una espansione del loro ruolo internazionale.

Pertanto, considerando che da un lato esiste una crescente domanda per acquisire esperienza nucleare da parte degli Stati Membri che hanno in corso o in preparazione programmi nucleari, e da un altro lato i reattori di ricerca, già disponibili, e ben utilizzati con programmi internazionali di ricerca scientifica, e quelli in fase di realizzazione con dei piani strategici programmatici che includono collaborazioni internazionali, l'AIEA ha lanciato una nuova iniziativa sui centri internazionali di eccellenza basata su reattori di ricerca (ICERR) che è destinata ad aiutare gli stati membri a creare e sostenere le loro competenze nucleari. I centri di eccellenza ICERR saranno basati su organizzazioni di grande esperienza che hanno impianti di reattori nucleari allo stato dell'arte e una vasta gamma di esperienza a livello mondiale. Essi saranno in grado di accettare tirocinanti internazionali e scienziati per lavorare al ICERR (distaccati) e partecipare a progetti congiunti di tipo scientifici e tecnici. Un

---

ICERR colmerà il divario tra formazione accademica e al formazione commerciale, dedicata ad un prodotto specifico. I programmi di educazione nucleare offriranno una diretta esperienza di lavoro in impianti nucleari, in aggiunta all'addestramento teorico formale.

Per lanciare l'iniziativa ICERR si è tenuto a Aix en Provence un kickoff-meeting organizzato ed ospitato dal CEA di Cadarache dal 10 al 12 aprile. Nel corso del meeting era incluso anche una visita agli impianti di ricerca nucleare in costruzione ITER e JHR. Gli argomenti affrontati sono stati:

- Prospettive dell'utente di un ICERR, includendo una vista ad alto livello nazionale di probabile requisiti utente;
- Lezioni apprese dai precedenti progetti ed installazioni in collaborazione internazionale incluso gli approcci per affrontare le sfide e le opportunità;
- La strategia per sviluppare ulteriormente il concetto ICERR;
- Criteri delineanti per essere riconosciuti come ICERR;
- Abbozzo di una matrice di aspettative da differenti prospettive territoriali.

La documentazione e le presentazioni mostrate durante il corso del meeting sono disponibili presso il relatore.

Il Relatore

*Rocco Bove*

---

## **8.9 International Conference on the Safe and Secure Transport of Radioactive Material:**

**The Next Fifty Years of Transport - Creating a Safe, Secure and Sustainable Framework**

**17-21 October 2011**

**Vienna, Austria**

**Partecipante: Ing Rocco Bove**

Sono cinquanta anni passati dalla prima emissione dei requisiti contenuti nel “Regolamento per il

trasporto in sicurezza (safety) dei materiali radioattivi” nel 1961. Mentre già nel 1972 erano state

emesse le raccomandazioni per la sicurezza (security) applicabili al trasporto, quest’ultima

pubblicazione persino include “La Protezione Fisica dei materiali e delle installazioni nucleari”. Lo

scopo dei requisiti di safety e le raccomandazioni di security copre tutti i modi di trasporto e tutte le

classi di merci pericolose.

Il “Codice di Condotta” sulla *Sicurezza*<sup>1</sup> (Safety and Security) delle Sorgenti Radioattive, emesso nel

2003, include anche gli aspetti del trasporto delle Sorgenti Radioattive.

Oggigiorno ovunque nel mondo la regolamentazione nazionale sul trasporto sicuro di materiali nucleari

e radioattivi è ben stabilito e gode di una invidiabile reputazione.

Il trasporto di materiali radioattivi è in continua espansione e riguarda attività inerenti servizi essenziali

per la salute pubblica, manifattura, scienza e ingegneria. Nonostante la ben definita, da lungo tempo

impostata, normativa sul trasporto dei radioattivi, esistono ancora difficoltà e ritardi nelle spedizioni

(denial of shipment). Ciò porta ad azioni ingiustificate, deviazioni d’itinerario e incremento delle

risorse umane e finanziarie, che inevitabilmente crea frustrazione tra le parti.

Alcuni stanno sviluppando la loro struttura di regolamentazione nazionale essenziale per assicurare e

facilitare il trasporto sicuro. La conferenza ha fornito un’opportunità di revisione della pratica corrente

e ha permesso di identificare punti di forza, debolezze e aree di miglioramento nel trasporto sicuro dei

materiali radioattivi, inoltre ha elaborato nuove idee e direttive che l’IAEA dovrà affrontare nella

prossima decade e oltre.

L’obiettivo della conferenza è stato quello di incoraggiare l’applicazione dell’appropriato livello di

sicurezza (safety e security) durante il trasporto:

- promuovendo la discussione internazionale;
- identificando e condividendo la migliore pratica;
- identificando argomenti e eventualmente problemi;

<sup>1</sup> Ndr: Oramai i termini Safety e Security sono sempre più usati contemporaneamente. Per cui il termine italiano sicurezza,

o sicurezza integrale, se non altrimenti specificato intenderà entrambi gli aspetti.

---

identificando le opportunità, così come fornire assistenza, per supportare l'adozione nazionale

della struttura comprensiva per il trasporto sicuro (safe and secure);

sviluppando idee per coordinare e migliorare la sicurezza integrale del trasporto.

Gli argomenti trattati durante la conferenza sono stati:

Materiale nucleare o altro materiale radioattivo trasportato legalmente (no traffico illecito, contrabbando, ecc.);

Tutti i modi di trasporto;

Safety;

Security;

Movimenti nazionali e internazionali, incluso transiti;

Reazione agli incidenti ed eventi relativi alla security;

Requisiti legislativi e regolatori e approcci;

Argomenti pratici come la logistica del trasporto;

Reti regionali; e

Security delle informazioni e bisogno di trasparenza.

Maggiori informazioni sulla conferenza, quali le presentazioni e le conclusioni ufficiali, sono

disponibili al seguente collegamento web:

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/Announcements.asp?ConfID=38298>

Riferimenti:

Trasporto dei materiali radioattivi:

<http://www-ns.iaea.org/standards/documents/default.asp?s=11&l=90&sub=70>

Codice di Condotta per la sicurezza delle sorgenti radioattive e guide ulteriore per il loro

import/export:

<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/code-of-conduct.asp?s=3&l=22>

Convenzione sulla Protezione Fisica di Materiale Nucleare (CPPNM) e s.m.i.:

<http://www-ns.iaea.org/conventions/physical-protection.asp?s=6&l=42>

Difficoltà e Ritardi di Spedizione (Denial of shipment):

<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/denial-of-shipment.asp>

In generale la pagina di riferimento IAEA per la sicurezza nucleare è:

<http://www-ns.iaea.org/>

**Ing Rocco Bove**

---

## **8.10 “Workshop on Synergy between Safety and Security of Research Reactors”**

22–25 November 2011, IAEA Headquarters, Vienna  
(J7-TR-41523)

**Rocco Bove**

La safety e la security nucleare hanno in comune lo stesso scopo ultimo di proteggere gli individui, la proprietà e l'ambiente dagli effetti dannosi delle radiazioni. Perciò è auspicabile che le misure di security nei siti dei reattori nucleari siano implementate in stretta coordinazione con le misure di safety. Le misure di security non devono inficiare le misure di safety e le misure di safety non devono inficiare le misure di security.

L'obiettivo del workshop è stato quello di fornire ai partecipanti informazioni pratiche su come gestire i rischi associati con i reattori nucleari di ricerca dal punto di vista della security e della safety; e sul miglioramento sinergico tra le misure di security e le misure di safety. Il workshop è servito anche come foro per i partecipanti allo scambio d'informazioni, di conoscenze ed esperienze sulle opportunità di miglioramento della sinergia tra la safety e la security dei reattori nucleari di ricerca.

I partecipanti sono gestori, specialisti e regolatori responsabili della safety e security dei reattori di ricerca.

Dopo una breve sessione introduttiva, il workshop è consistito di una sessione plenaria nella quale sono state esposte le presentazioni dei partecipanti. Anche l'Italia nella persona del relatore, in collaborazione con Franca Padoani, ha presentato lo stato della normativa sia dal punto di vista della security che dal punto di vista della safety.

A seguire, i partecipanti sono stati divisi in tre gruppi, ad ognuno dei quali era richiesto di discutere e riportare un importante argomento relativo alla sinergia tra safety e security per i reattori di ricerca:

**Gruppo A:** Concetti e principi di progetto: applicazione della Defence-in-Depth (DiD), della Design-Basis-Accident (DBA) e della Design-Basis-Threat (DBT);

**Gruppo B:** Principi Organizzativi (monitoraggio, procedure operative, registrazioni, ecc.); conseguenze radiologiche degli eventi incidentali di safety e security e relativi piani di emergenza;

**Gruppo C:** Uso di un approccio graduale nell'applicazione dei requisiti di safety e delle raccomandazioni di security nei reattori nucleari di ricerca.

I risultati dei gruppi di lavoro sono stati riportati e discussi in sessione plenaria. Le conclusioni e le raccomandazioni dei gruppi di lavoro hanno formato una parte consistente delle conclusioni del workshop.

---

## Sommario delle conclusioni e principali raccomandazioni

1. Il workshop ha fornito un eccellente foro, per condividere informazioni, conoscenze ed esperienze tra i partecipanti, sulle opportunità di miglioramento della sinergia tra la safety e la security dei reattori di ricerca. L'incontro ha fornito, ai partecipanti, anche informazioni pratiche sulla gestione dei rischi relativi ai reattori di ricerca dal punto di vista della safety e security. Viene raccomandato all'IAEA di organizzare incontri simili su base regolare (un suggerimento: biennale) e di considerare l'organizzazione di incontri regionali sull'argomento in lingue diverse dall'inglese. Si consiglia all'IAEA di organizzare attività di addestramento sulla security delle Tecnologie per l'informazione e la comunicazione (ICT).
2. Dalle discussioni avute durante il workshop, i partecipanti concludono che:
  - esistono molte similitudini nella gestione della safety e della security nucleare, incluso la supervisione dell'ente regolatore, aspetti organizzativi, concetti e metodi di progettazione, principi operativi, risposta all'emergenza, e l'uso dall'approccio graduale;
  - l'applicazione appropriata dei concetti e i criteri di progettazione per la safety nucleare e una buona pratica operativa migliorano la protezione contro il sabotaggio;
  - la cultura della safety e la cultura della security dovrebbero essere fuse insieme e non essere poste in contrapposizione; mutualmente una dovrebbe rinforzare l'altra;
  - attributi specifici in alcune aree della safety e della security nucleare possono condurre a conflitti nell'implementazione di attività rilevanti; questi conflitti dovrebbero essere gestiti coordinando in modo proprio i metodi, gli approcci e i principi operativi durante tutto la vita del reattore di ricerca; quando i conflitti sono inevitabili, essi devono essere risolti basandosi sulla filosofia del minimo rischio per il pubblico e l'ambiente.
3. È stato discusso il come affrontare l'argomento per migliorare la sinergia tra la safety e la security. I punti principali sono:
  - le differenze tra la cultura per la safety e la cultura per la security;
  - la separazione dell'organizzazione tradizionale tra le autorità per la safety e le autorità per la security;
  - guide regolatorie inadeguate;
  - mancanza d'integrazione nel processo di progettazione,
  - mancanza di adeguata coordinazione durante l'esercizio dell'impianto.
4. Il workshop riconosce l'importanza del considerare la sinergia tra safety e security sin dallo stadio iniziale del ciclo di vita, dalla costruzione e attraverso tutte le fasi, dell'impianto. Questo dovrebbe essere raggiunto attraverso la coordinazione propria delle attività concernenti alla safety e alla security.
5. I partecipanti indicano il bisogno di guide tecniche su metodi, approcci e buona pratica per il miglioramento continuo della sinergia tra safety e security. A questo riguardo è raccomandato all'IAEA di sviluppare un documento tecnico sulla sinergia tra safety e security dei reattori di ricerca. Tale documento dovrebbe fornire guida sulle aree di similarità e differenze tra la safety e la security e fornire esempi di buona pratica, che potrebbero essere dati senza compromettere la confidenzialità. Viene anche raccomandato all'IAEA di sviluppare un documento sulla categorizzazione dei rischi di safety e security relativi ai reattori di ricerca.

- 
6. Le presentazioni fornite e le discussioni che ne sono seguite hanno mostrato che, nei diversi stati, la supervisione sulla safety e la security sono di competenza di organizzazioni diverse. A questo riguardo è raccomandata che una coordinazione propria sia attuata tra le organizzazioni, in particolare coordinando i programmi di ispezione per entrambi safety e security.
  7. Più presentazioni si basano su indicatori di prestazioni sia di safety che di security. A questo riguardo si raccomanda che tali indicatori siano inseriti in entrambi gli insiemi d'indicatori per misurarne la sinergia.
  8. Le differenze tra le due culture di safety e security sono gli argomenti di più presentazioni e discussioni durante l'incontro. Sorge il bisogno di stabilire una metodologia per la valutazione delle due culture nelle organizzazioni dei reattori di ricerca.
  9. Dalle discussioni avute durante l'incontro, i partecipanti hanno indicato che non vi è più fiducia sulla "segretezza" della security, e questo viene preso come scusa per non discutere le questioni di security in un modo completo. I partecipanti al workshop sono del parere che c'è sempre una possibilità di scambio d'informazioni su aspetti relativi alla security, senza violare la riservatezza.
  10. Le discussioni durante il workshop indicano che vi è una necessità di potenziare ulteriormente la preparazione e la risposta all'emergenza, compresa l'integrazione degli aspetti di safety e security. Sebbene la risposta ad eventi relativi alla safety e alla security non è in genere la stessa, vanno considerati sia gli attributi di entrambi gli aspetti di sicurezza nello sviluppo piani di emergenza. Esercitazioni di emergenza generale dovrebbero essere organizzate in modo da poter efficacemente valutare l'adeguatezza del piano di emergenza.
  11. Per quanto riguarda la formazione e la qualificazione degli operatori dei reattori di ricerca e delle autorità di regolamentazione, i partecipanti al workshop hanno concluso che, nella maggior parte delle loro organizzazioni, il personale responsabile per la safety nucleare non è addestrato per supportare la risposta agli eventi di security, e viceversa il personale addetto alla security non è addestrato a sostenere le azioni di safety. Inoltre, vi è una netta difficoltà a fare apprezzare, al personale, i rischi per la safety in modo diverso rispetto ai rischi per la security. A questo proposito, viene raccomandato che tali questioni vengano incluse nel programma di formazione del personale di servizio così come briefing periodici in materia di sicurezza integrata. Tutto ciò per la sicurezza globale integrata dei reattori di ricerca.
  12. Considerando il fatto che la maggior parte delle organizzazioni operanti i reattori di ricerca sono in genere di piccole dimensioni ed hanno a disposizione risorse limitate, viene consigliato all'IAEA di proseguire gli sforzi per rompere l'isolamento di queste organizzazioni attraverso l'istituzione di meccanismi di condivisione delle informazioni, tra cui la safety e la security, e sponsorizzando lo sviluppo di una banca dati sugli atti maliziosi (dannosi) portati a impianti asserviti a reattore nucleari di ricerca, prendendo in considerazione gli aspetti di riservatezza di chi fornisce le informazioni.

Il Relatore

*Rocco Bove*

---

## **8.11 Technical Meeting to Review guidance for physical protection of nuclear material transport during transport**

23–27 luglio 2012, IAEA Headquarters, Vienna  
(TM-43418)

**Rocco Bove**

Le minacce alla “security” nucleare sono dovute a criminali o terroristi in possesso di armi o materiali nucleari per scopi maliziosi, quali ad esempio ordigni esplosivi improvvisati; oppure ed anche materiale radiologico per causare danni agli individui e all’ambiente tramite la costruzione di “Radiological Dispersal Device (RDD)” o “Radiological Exposure Device (RED)”. Queste minacce includono inoltre la dispersione di materiale radioattivo tramite atti di sabotaggio alle installazioni, dove tale materiale è custodito o durante il trasporto dello stesso da un’installazione all’altra. Le minacce possono essere sia di provenienza esterna che interna. Le conseguenze politiche ed economiche e l’impatto sulla salute umana e l’ambiente dell’uso malizioso delle materie radioattive potrebbero essere molto severi, in particolar modo nel caso di ordigni esplosivi e potrebbe essere imprevedibilmente distruttivo nel caso di atti maliziosi che producono la dispersione di tali materie sul territorio.

Obiettivo dell’incontro è stato la discussione del documento in bozza dal titolo “Physical Protection of Nuclear Material during Transport”. Tale documento prende come riferimento le raccomandazioni delineate nel documento “Nuclear Recommendations Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5) (IAEA NSS-13, Vienna, 2011). Il documento è inteso per essere pubblicato come “Implementing Guide” della “IAEA Nuclear Security Series”.

Fine del documento in discussione è di fornire guide agli stati e alle autorità competenti sul come implementare e mantenere un regime di protezione fisica per il trasporto di materiali nucleari. Mentre lo scopo è la protezione fisica dei materiali nucleari durante il trasporto e fornire guide per la protezione principalmente da tre tipi di atti maliziosi di seguito elencati:

- rimozione non autorizzata con l’intento di costruire ordigni nucleari esplosivi,
- rimozione non autorizzata che potrebbe condurre alla susseguente dispersione sul territorio,
- sabotaggio.

Il fine è ottenuto tramite:

- la spiegazione del come i principi fondamentali descritti nella NSS-13 si applicano al trasporto,
- fornendo guide sul come categorizzare i materiali nucleari per l’applicabilità delle misure di “security”,
- fornendo ulteriori guide sul come implementare le misure per la mitigazione dei rischi descritti.

Inoltre sono descritte le azioni da intraprendere per la localizzazione e il ricovero del materiale nucleare immediatamente dopo aver realizzato la sua mancanza, prima di denunciarne la perdita, ovvero la mancanza o il furto.

---

In risposta al bisogno di sviluppare delle guide per l'implementazione delle raccomandazioni fornite nel documento "IAEA Security Series No 13" e considerando i commenti e gli stimoli pervenuti dalle parti interessate durante l'incontro tecnico è stata revisionata la bozza del documento fornito ed alla fine i risultati dell'incontro sono stati:

- Una nuova bozza del documento "**Guidance for physical protection of nuclear material during transport**" che sarà sottoposta per 120 giorni alla revisione ed ai commenti da parte degli stati membri dell'IAEA ("120 day review").
- Un rapporto dell'incontro che sommarizza la discussione, le deliberazioni, le decisioni e le raccomandazioni emerse durante l'incontro.

La nuova bozza di documento è il rapporto dell'incontro saranno disponibili presso il relatore ASAP.

Vienna,

27/07/2012

*Rocco Bove*

---

## **8.12 Nuclear Law Committee (NLC)**

Riunione del Nuclear Law Committee presso la Nuclear Energy Agency  
(OCSE - Parigi)- 28, 29 e 30 Marzo 2012.

in data 28-29-30 Marzo 2012 si è tenuta a Parigi la riunione del Nuclear Law Committee (NLC), il Comitato giuridico della Nuclear Energy Agency (NEA) presso l'OCSE, di cui faccio parte come membro della delegazione italiana.

Per la delegazione italiana hanno partecipato:

- La Dott.ssa Lucilla Alagna, esperto del MAE;
- l'Avv. Federica Porcellana per ENEA;
- la Dott.ssa Natascia Montanari per ENEL, come osservatore.

Le informazioni di dettaglio relative al meeting non sono di diffusione pubblica

### **8.12 a RESTRICTED GROUP ON ITER**

**Draft Summary of the meeting held on the 30<sup>th</sup> of March 2012**

The **Chair** welcomed the participants [see *Annex 1* for list of participants].

Le informazioni di dettaglio relative al meeting possono essere richieste ai partecipanti ENEA

### **8.12 b Contracting parties to the Paris convention meeting**

**2004 PROTOCOLS AND EU RELATED MATTERS**

**Draft summary of the restricted meeting held on 30 March 2012**

1. The **Chair** opened the meeting and welcomed the participants [see *Annex 1* for list of participants].

Le informazioni di dettaglio relative al meeting possono essere richieste ai partecipanti ENEA

## **8.13 Joint OECD/NEA-IAEA Uranium Group**

### **Rapporto di partecipazione a riunioni di Gruppi o Comitati internazionali**

**1) Nominativo del Gruppo o Comitato a cui si è partecipato**

Joint OECD/NEA-IAEA Uranium Group.

**2) Nominativo del rappresentante ENEA**

Dr. Abbate Giulia, ENEA UTFISST.

**3) Data/Durata**

20-23 agosto 2012.

**4) Luogo**

Kirovograd, Ucraina.

**5) Titolo dell'incontro**

48<sup>th</sup> Joint OECD/NEA-IAEA Uranium Group Meeting.

**6) Sintesi degli scopi e ruoli del Gruppo o Comitato**

L'Uranium Group fu costituito in ambito NEA oltre quaranta anni fa con lo scopo di curare l'edizione ogni due anni del libro "Uranium: Resources, Production and Demand", detto comunemente "Red Book". Nel 1996 la IAEA, che aveva fino ad allora collaborato dall'esterno ai lavori del Gruppo, entrò a farne parte formalmente con la costituzione del "Joint OECD/NEA-IAEA Uranium Group".

Obiettivi generali dell'attività del Gruppo sono:

- coordinare la preparazione di valutazioni periodiche sulle possibili forniture di uranio naturale a scala mondiale;
- esaminare la relazione tra le possibili forniture e le proiezioni sulla domanda di uranio naturale per raccomandare a NEA e IAEA azioni finalizzate ad assicurare la disponibilità a lungo termine di uranio per lo sviluppo dell'energia nucleare.
- Favorire lo scambio di informazioni tecniche nei campi della geologia dell'uranio, dell'esplorazione, delle miniere, del trattamento dei minerali, degli effetti sull'ambiente e sulle tecnologie per la protezione ambientale associate ai processi di estrazione e trattamento del minerale, in collaborazione coi paesi membri e con le organizzazioni internazionali; promuovere su tali argomenti iniziative e programmi di ricerca congiunti.
- Promuovere l'aumento della copertura di informazioni geologiche georiferite in relazione alle attività sull'uranio in tutto il mondo, in particolare nei paesi in via di sviluppo.

**7) Agenda della riunione**

20 agosto 2012: Visita alle miniere Ingulska e Novokostyantynivska.

21 e 22 agosto 2012:

Indirizzi di benvenuto; presentazione agenda; presentazione ed approvazione del rapporto di sintesi del 47° incontro del Gruppo; elezione del "Bureau"; presentazione del Red Book 2011; discussione sull'opportunità di richiedere a tutti i lettori del Red Book la compilazione di un questionario per conoscerne osservazioni e suggerimenti; presentazione di una bozza di questionario per i lettori; aggiornamento sul mercato dell'uranio (Segreteria NEA); proposta di revisione della classificazione dei nuovi depositi di uranio (Segreteria IAEA); presentazione della bozza del questionario per il Red Book 2013; informazione su casi di diniego alla spedizione di uranio; centro di

formazione e addestramento DIAMO (Repubblica Ceca); rapporto dei paesi membri sugli sviluppi recenti nei campi della geologia dell'uranio, sulle tecnologie di esplorazione e sfruttamento, sulla politica dell'uranio, sugli sviluppi dell'industria e relative attività ambientali (presentazioni da parte di tutti i delegati); presentazione della EURATOM Supply Agency; sintesi sulle attività nei campi della geologia e dell'esplorazione/sfruttamento dell'uranio (Segreteria IAEA); sintesi su aspetti tecnico-economici dello sviluppo dell'energia nucleare e del ciclo del combustibile (Segreteria NEA); programmazione dei prossimi incontri dell'Uranium Group.

23 agosto 2012: Visita al South Ucraina Nuclear Power Plant e al Museo dei missili nucleari ex URSS.

#### **8) Sintesi degli interventi e/o argomenti trattati nella riunione**

Le risorse globali di uranio sono aumentate negli ultimi due anni di oltre il 12%, coprendo il fabbisogno di dodici anni di funzionamento di tutti i reattori attualmente funzionanti nel mondo, ma i costi di produzione sono aumentati. L'aumento delle risorse di uranio disponibili è dovuto a un aumento del 22% delle spese di esplorazione e sviluppo delle miniere. La produzione globale delle miniere è aumentata negli ultimi due anni di oltre il 25%, soprattutto grazie all'aumento della produzione del Kazakistan, attualmente il maggior produttore mondiale, seguito da Australia e Canada. Con l'affacciarsi di nuovi paesi alla produzione di uranio si impone la necessità di minimizzarne l'impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo garantendo la trasparenza di tutte le operazioni mediante lo sviluppo di normative appropriate. La domanda di uranio continuerà a salire nel prossimo futuro. Anche nel caso di massimo sviluppo prevedibile per l'energia nucleare, le attuali risorse sono più che adeguate a coprire la domanda fino al 2035; saranno però necessari investimenti nel settore della produzione del combustibile nucleare a partire dall'uranio grezzo.

#### **9) Possibili ricadute/azioni in ENEA**

Le informazioni aggiornate derivanti dall'attività dell'Uranium Group potranno o meno avere ricadute positive in ENEA/Italia in relazione al piano energetico che verrà adottato nel nostro paese o comunque in relazione ad un programma di sfruttamento commerciale delle risorse minerarie di uranio disponibili in Italia.

#### **10) Documenti prodotti e/o consegnati in riunione**

Tutte le presentazioni sono state rese disponibili per i membri dell'Uranium Group sul sito internet riservato. Analogamente è stata inviata per posta ai membri del Gruppo copia in stampa del Red Book 2011 "Uranium 2011: Resources, Production and Demand" (altrimenti in vendita, al costo di Euro 140,00).

## **8.14 Nuclear Techniques in Food and Agriculture**

### **Rapporto di partecipazione a riunioni di gruppi o comitati internazionali**

**1) Nominativo del Gruppo o Comitato a cui si è partecipato**

Joint FAO/IAEA Programme “Nuclear Techniques in Food and Agriculture”.

**2) Nominativo del rappresentante ENEA**

Dr. Abbate Giulia, ENEA UTFISST.

**3) Data/Durata**

23-27 luglio 2012.

**4) Luogo**

c/o IAEA-International Atomic Energy Agency (Board Room A, M Building, 2nd floor),  
VIC – Vienna International Centre, Wagrammerstrasse, 5, Vienna, Austria.

**5) Titolo dell’incontro**

“International Symposium on Managing Soils for Food security and Climate Change Adaptation and Mitigation”.

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/Announcements.asp?ConfID=41176>

**6) Sintesi degli scopi e ruoli del Gruppo o Comitato**

Nel mondo una media del 36% della forza lavoro vive di agricoltura e tale percentuale sale al 40-50% nei Paesi densamente popolati dell’Asia e del Pacifico ed al 67% nell’Africa Sub-Sahariana.

Il lavoro di queste persone procura il cibo per tutti.

I cambiamenti del clima hanno un impatto diretto sulla stabilità del sistema di produzione e distribuzione del cibo e quindi sulla sicurezza alimentare a livello mondiale.

Ai cambiamenti del clima l’agricoltura può rapportarsi in almeno due modi diversi:

- può adattarsi (adottando pratiche di gestione aziendale che minimizzino gli effetti avversi di aumento/diminuzione di pioggia, temperatura, ecc. o condizioni meteo estreme);
- può contribuire a mitigare le variazioni climatiche (adottando pratiche di gestione che riducano l’emissione di gas serra, quali anidride carbonica, biossido di azoto e metano e che aumentino la “carbon sequestration”, cioè il contenuto di carbonio nel terreno).

Il Programma ha lo scopo di aumentare le conoscenze di base sui processi che intervengono nei sistemi agrari e misti agricoltura-allevamento, in particolare fornendo dati quantitativi mediante utilizzo di isotopi traccianti.

**7) Agenda della riunione**

Sessione Plenaria (Importanza di una gestione consapevole del suolo per la sicurezza alimentare in condizioni di cambiamento climatico; gestione integrata e sostenibile della fertilità del suolo per

mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici; le tecnologie nucleari per la gestione del suolo e la sostenibilità dell'agricoltura).

- Sessione 1 "Managing soils for crop production and ecosystem services",  
Sessione 2 "Preserving and protecting soil resources",  
Sessione 3 "Soil and water conservation zones for pollution control",  
Sessione 4 "Managing soils for climate change adaptation and mitigation".

#### **8) Sintesi degli interventi e/o argomenti trattati nella riunione**

- Gestione del suolo per aumentare la produttività e l'efficienza dei servizi in agricoltura per la singola azienda ed a più ampia scala di ecosistema;
- Gestione delle risorse dei nutrienti per aumentare l'efficienza:
  - gestione degli apporti dall'esterno,
  - riciclo "interno" dei residui delle colture e dei rifiuti agricoli;
- Conservazione e protezione delle risorse del suolo:
  - valutazione e controllo della degradazione del suolo e delle perdite di suolo e nutrienti all'interno e all'esterno di una azienda agricola,
  - bonifica e ricostituzione dei suoli degradati nei paesaggi agrari;
- Gestione dei suoli per adattarsi ai cambiamenti climatici;
- Gestione dei suoli per mitigare i cambiamenti climatici:
  - aumentare la quantità di carbonio nel suolo (C sequestration)
  - ridurre le emissioni di gas serra;
- Applicazione di isotopi traccianti per misurare il materiale organico nel suolo, le dinamiche dei nutrienti e dell'acqua (identificazione di sorgenti e pozzi e quantificazione dei flussi) negli agro-ecosistemi, in particolare nei sistemi agroforestali, nell'agricoltura conservativa, nelle imprese integrate agricoltura-allevamento e nei sistemi di produzione cibo-biocombustibile;
- Avanzamento nello sviluppo delle tecniche nucleari di tipo strumentale ed analitico da applicare nella ricerca sulla gestione del suolo.

#### **9) Possibili ricadute/azioni in ENEA**

Proposte di attività in collaborazione con IAEA, FAO, altre Organizzazioni e gruppi di ricerca italiani, esteri ed internazionali.

#### **10) Documenti prodotti e/o consegnati in riunione**

- Programma (opuscolo di 52 pagine);
- Lista dei partecipanti (opuscolo di 65 pagine);
- CD "Synopses" (relazioni in forma sintetica, preliminare). Le relazioni estese saranno disponibili sul sito del Simposio tra circa due mesi.

## **8.15 Workshop on Considerations of Human Factors in Different Phases of Research Reactor Lifetime**

IAEA Headquarters, Vienna, Austria  
12–16 March 2012

La sezione che si occupa dei reattori di ricerca all'interno della IAEA ha organizzato il workshop in oggetto riguardante l'impatto dei fattori umani sulle attività dei reattori di ricerca durante tutto il loro ciclo di vita per approfondire le tematiche già illustrate in vari documenti e guide IAEA. A tal riguardo, il codice di condotta per i reattori di ricerca (**IAEA, Code of Conduct on the Safety of Research Reactors**) e gli standard relativi ai *safety requirements* (**IAEA, Safety Standards Series No. NS-R-4**) sono stati già alla base di meeting organizzati negli ultimi anni. Lo scopo del workshop è stato quello di appurare lo stato di comprensione e implementazione di tali guide nelle varie installazioni nucleari di ricerca e di fornire ulteriori indicazioni sui possibili margini di miglioramento per tutto ciò che può essere classificato con il termine *fattore umano*. Il disegno della consolle di comando e dell'impianto stesso secondo principi ergonomici, l'ottimizzazione dell'interfaccia uomo-macchina o l'implementazione di un sistema integrato di gestione per i processi concorrenti attivi nella gestione di un impianto sono stati gli argomenti cardine del workshop, unitamente alle considerazioni relative ai fattori umani in situazioni particolari quali le emergenze. Hanno trovato ampio spazio anche discussioni riguardanti le analisi di sicurezza per gli impianti ( *PSA* e *DSA*) e i criteri per la determinazione degli indicatori di *performance* o *safety performance* per gli impianti di ricerca.

Le presentazioni dei vari rappresentanti si sono alternate a quelle del personale IAEA riguardanti gli argomenti principali del workshop al fine di consolidare la comprensione dei vari standard e guide emesse dall'agenzia. Di particolare interesse è stato notare quali fossero le tematiche ricorrenti con cui i vari rappresentanti hanno cercato di illustrare gli effetti dei fattori umani sull'operatività degli impianti: la difficoltà nel reclutamento e nella formazione del personale è stato sicuramente un tema ricorrente e comune a molte installazioni, unitamente alla necessità e gli sforzi per garantire una gestione conforme alle norme illustrate nel codice di condotta.

Il workshop si è concluso con dei lavori di gruppo finalizzati alla redazione di una presentazione basata su tematiche scelte dagli organizzatori dell'incontro. Ciascun gruppo, organizzandosi in maniera autonoma dagli altri e dagli organizzatori e tecnici IAEA, attraverso la discussione e il confronto, ha realizzato una serie di *slides* da presentare nella giornata conclusiva. Il lavoro non è stato un semplice riassunto di presentazioni precedenti, ma elaborazioni su situazioni simulate e create per stimolare l'applicazione degli standard e guide che presuppongono al loro interno l'analisi dell'impatto dei vari fattori umani ovvero indicare possibili miglioramenti e/o approfondimenti per meeting futuri o modifiche alle guide IAEA.

La documentazione discussa nel workshop è reperibile nella sezione relativa ai reattori di ricerca sul sito della IAEA.

Luca Falconi

## **8.16 DevCo Instrument for Nuclear Safety Cooperation (INSC)**

il 24 febbraio u.s si è svolto a Bruxelles l'Inception Meeting del progetto DEVCO, durante il quale il corso di Training e Tutoring (T&T) sviluppato dal consorzio è stato presentato al rappresentante della Commissione Europea.

Di seguito la MoM di tale incontro, ancora in formato bozza ma pressoché definitiva.

Il progetto è suddiviso in tre task:

- Task 1: preparazione dei programmi di T&T personalizzati con ciascuno dei Paesi che usufruiranno del corso;
- Task 2: sviluppo e implementazione del corso;
- Task 3: valutazione in feedback parallelo del corso.

è stata attribuita la leadership a ciascuno dei moduli, a valle di un processo di ottimizzazione delle proposte ricevute dalle singole organizzazioni. Nella fase successiva, sulla base di una valutazione comparativa dei CV inviati, verranno selezionati i docenti e stilati i programmi di massima dei singoli moduli.

Vi è anche una tabella temporale che ripartisce i vari moduli nei semestri del triennio 2012-2014.

Il coordinatore ENEA del progetto è Francesco Troiani.



### **INSC Programme 2011 - EuropeAid/131069/C/SER/Multi**

#### **PROJECT MC3.01/10**

#### **TRAINING AND TUTORING FOR EXPERTS OF THE NRAS AND THEIR TSOs FOR DEVELOPING OR STRENGTHENING THEIR REGULATORY AND TECHNICAL CAPABILITIES**

**Lot 2: Training and Tutoring for NRAs and TSOs for Nuclear Safety Assessment and**



## **Inception Report**

# **INSC Programme 2011**

**EuropeAid/131069/C/SER/Multi**

**PROJECT MC3.01/10**

**TRAINING AND TUTORING FOR EXPERTS OF THE NRAS AND  
THEIR TSOs FOR DEVELOPING OR STRENGTHENING THEIR  
REGULATORY AND TECHNICAL CAPABILITIES**

**Lot 2: Training and Tutoring for NRAs and their TSOs:  
Nuclear Safety Assessment and Inspection**

**Inception Report**

## **8.17 Meeting on Reactor and Spent Fuel Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant**

La conferenza “International Experts’ Meeting on Reactor and Spent Fuel Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant” si è tenuta dal 19 al 22 Marzo a Vienna sotto il patrocinio di IAEA nell’ambito dell’Action Plan on Nuclear Safety. Hanno partecipato circa 230 delegati da circa 50 stati membri. Per l’Italia hanno partecipato ISPRA (Roberto Ranieri), ENEA (Federico Rocchi) ed ENEL (Paolo Contri). La conferenza ha inoltre visto la partecipazione di una folta delegazione IAEA e JRC/Euratom. Erano presenti i direttori dei Dipartimenti IAEA Nuclear Safety, Mr Denis Flory, e Nuclear Energy, Mr Alexander Bichkov, che hanno aperto i lavori assieme al Delegato per l’Action Plan Mr Gustavo Caruso. Erano presenti rappresentanti degli enti regolatori, delle TSO, degli enti di ricerca, delle utilities e dei vendors (AREVA e Westinghouse).

La conferenza era articolata attorno ai due punti focali della sicurezza dei noccioli e delle piscine di stoccaggio del combustibile esausto rispettivamente. E’ stata annunciata la prossima Conferenza Interministeriale dell’IAEA su Fukushima che si terrà proprio a Fukushima dal 15 al 17 Dicembre p.v. Dal punto di vista tecnico le presentazioni più interessanti ed articolate sono state quelle giapponesi, anche se non sono mancati spunti di riflessione e di discussione, talvolta anche animata, da altre presentazioni. Di seguito vengono riportati alcuni punti salienti dalle presentazioni ritenute più significative.

Masaya Yasui ha mostrato alcune foto fatte da TEPCO, mediante un endoscopio industriale di circa 10 metri di lunghezza, all’interno del PCV dell’Unità 2. I risultati sono peggiori delle foto sperimentali fatte con lo stesso apparato nell’Unità 5, molto probabilmente a causa della forte umidità e relativa condensa nel PCV dell’Unità 2, nonché dell’intenso campo di radiazioni. Nondimeno le foto hanno consentito di avere una prima idea dello stato del PCV. In futuro saranno fatte foto anche ai PCV delle Unità 1 e 3. Ha poi annunciato che il 5 Marzo sono iniziate le operazioni di rimozione dei detriti dall’Unità 4. Ha poi menzionato il progetto di solidificazione di una parte del fondale marino in fronte alle Unità allo scopo di impedire il diffondersi col tempo dei contaminanti radioattivi ivi depositatisi. Un’interessante spunto tecnico è stato il riconoscimento (lesson learned) che anche negli impianti di vecchia

concezione è comunque possibile, con poco sforzo, posizionare batterie di emergenza e switchgear e switchboards in alto rispetto alla quota zero, cosa invece infattibile per i generatori diesel od i serbatoi di combustibile di emergenza. Altra informazione utile è stata il dato tecnico per cui il gasket che sigilla la flangia superiore del vessel può aver raggiunto i 400 °C, secondo simulazioni Melcor, con il superamento dei 200 °C, valore limite di sicurezza per la tenuta stagna. Questo può essere stato il principale punto debole per la fuoriuscita di vapore ed idrogeno dal vessel. Una prova indiretta è data dal fatto che i valori più elevati di radioattività post-incidentale sono rilevati proprio nelle parti superiori dell'impianto e non nelle basse. Altre possibili vie di fuga o meccanismi di fuoriuscita per vapore ed idrogeno sono la machine hatch, ed un backflow dall'Unità 3 all'Unità 4, verso il reactor building dalle valvole di vent del PCV (tali valvole sono infatti non controllabili); una verifica sperimentale di quest'ultima ipotesi è stata fatta analizzando i filtri posti sulle linee di connessione che presentano una contaminazione radioattiva unidirezionale ed asimmetrica misurabile. Altra interessante costatazione è la differenza nella modalità di esplosione tra l'Unità 1 e l'Unità 3; la prima ha avuto un'esplosione circa laterale, indice di un'esplosione "fredda" (cioè a T e p relativamente basse), mentre la seconda ha subito un'esplosione verticale alta. Di fondamentale importanza è il dato misurato relativo al livello di acqua presente nella SFP dell'Unità 4 che non è mai sceso al di sotto di 1.5 m sopra il top of fuel rack. Dalle analisi e dalle verifiche indipendenti di tutti i partecipanti è chiaramente emerso come la SFP dell'Unità 4 sia sostanzialmente intatta e come il combustibile ivi stoccato sia sostanzialmente integro.

Un'altra interessante presentazione è stata quella di Vladimir Asmolov, presidente di WANO. Ha posto l'accento sul fatto che la principale lesson learned dell'incidente di Fukushima è che i "safety fundamentals (cioè i safety fundamentals secondo la definizione degli Standards IAEA) are correct and shall not be subject to any revisions". Quello che si dovrebbe implementare è invece una risposta integrata mondiale dell'industria nucleare agli eventi incidentali. Propone altresì che la prassi della Peer Review sia adottata ogni 4 anni (PSR: Periodic Safety Review), allo scopo di renderla veramente effettiva ed efficace nel tempo. Suggerisce poi che vengano stimati meglio i grace time degli impianti in funzione del tipo di incidente. Infine propone la creazione di centri regionali integrati per la risposta agli incidenti severi per fornire assistenza agli operatori durante l'incidente e solo nel caso in cui gli

operatori richiedano aiuto tecnico (nel caso contrario si creerebbe infatti confusione anche a livello di informazione al pubblico).

La presentazione di Luis Echavarri, direttore generale OECD/NEA, ha mostrato i principali comitati NEA che possono dare un contributo allo studio tecnico dell'incidente (CNRA, CSNI, CRPPH, MDEP, NLC, NDC) ed ha posto l'accento sulla necessità di rivedere la scala INES; questa infatti era nata con lo scopo di fornire numeri validi ed utili per la comunicazione al pubblico relativa agli incidenti; tuttavia nel caso di Fukushima tale scala ha fallito miseramente nei suoi scopi ponendo Fukushima al pari di Chernobyl. Allo scopo di rivedere la scala INES sarà indetta una conferenza speciale nel 2012 a Madrid. Interessante è stata poi la definizione del containment building in termini di "social contract" per l'accettazione del nucleare da parte del pubblico. Queste due constatazioni, rivedere la scala INES e rivalutare il ruolo, amplificandolo, del containment in funzione di una maggiore accettabilità del pubblico, sono state accolte positivamente all'unanimità dei partecipanti. Di ulteriore interesse è il compito del comitato MDEP che ha il compito di rivalutare EPR ed AP1000 alla luce di Fukushima. In relazione a quest'ultimo aspetto è utile riferire le analisi di Zheng Mingguang (SNERDI, Shanghai) secondo il quale uno scenario Fukushima-like applicato agli AP1000 (di particolare interesse per il programma nucleare cinese) non avrebbe avuto alcuna conseguenza severa di sorta. La presentazione di Hideki Masui ha mostrato i risultati di una sorta di Stress Tests per il sito di Kashiwazaki-Kariwa. Caroline Lavarenne (IRSN) ha mostrato l'approccio scelto dalla Francia per la gestione di incidenti Fukushima-like, il c.d. Hardened Safety Core, ovvero l'approvvigionamento in luoghi strategici (anche a livello regionale) di tutti quei componenti che vengono giudicati fondamentali ad evitare un incidente severo e l'incremento dei livelli di sicurezza, e quindi dei margini stessi di sicurezza, di quelle parti di impianto ritenute indispensabili al funzionamento in sicurezza. Virginie Elbaz (IRSN) ha mostrato l'analisi IRSN relativa alla sicurezza delle SFP.

S. Komarov ha illustrato l'esperienza acquisita da TVEL nella gestione di fuel danneggiato, esperienza derivante dalla gestione incidentale e post-incidentale dell'Unità 2 di Paks in Ungheria, presso la quale l'11 Aprile 2003 si è verificato un incidente (INES 2) con fusione del combustibile ed una attività associata dell'ordine di  $1E7$  Bq/l. Particolarmente interessanti dal punto di vista strettamente tecnico sono

state le presentazioni di Akira Kawano (TEPCO), Vincenzo Rondinella (ITU Karlsruhe) e Hiroshi Abe (JNES).

Durante la conferenza è infine stato fatto circolare un executive summary sulla conferenza sul decommissioning di Fukushima che si è tenuta a Tokyo il 14 Marzo 2012:

[http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/20120315\\_01.html](http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/20120315_01.html)

## **8.18 Coordinated Research Project "Development of Methodologies for the Assessment of Passive Safety System Performance in Advanced Reactors"**

Relazione di Ing. Luciano Burgazzi: partecipazione a 4th Research Coordination Meeting of the IAEA CRP I31018 Coordinated Research Project "Development of Methodologies for the Assessment of Passive Safety System Performance in Advanced Reactors" (2009-2012)

IAEA Headquarters, Vienna, Austria, 24 – 26 April 2012

Il progetto tratta i sistemi passivi implementati nei moderni impianti nucleari ed ha come obiettivo l'armonizzazione delle diverse metodologie di valutazione della relativa affidabilità ad oggi proposte. Tra i partecipanti, rappresentanti di organizzazioni di diversi Paesi, tra cui Stati Uniti, Francia, Russia, Argentina ed India. L'agenda della riunione è allegata alla presente.

La finalità di questo ultimo incontro previsto nel progetto era quello di finalizzare i risultati derivanti dalla collaborazione tra i partners alla emissione del TECDOC IAEA, in termini di contenuti, risultati ottenuti, future implementazioni, ecc.

Sono stati illustrati i risultati degli studi effettuati dai partecipanti relativamente al benchmark dei vari approcci alla valutazione della stabilità della circolazione naturale con riferimento ai test effettuati da Università di Pisa su un circuito a convezione naturale.

E' stata discussa una banca dati per la generazione di distribuzioni probabilistiche relative ai parametri più significativi; inoltre sono stati trattati a fondo alcuni aspetti di particolare importanza ai fini della validazione della metodologia, come l'analisi delle dipendenze tra i parametri in gioco.

Inoltre lo schema del TECDOC finale con l'indice e la ripartizione dei contributi tra i vari partecipanti sono stati concordati, insieme ad un tacito accordo per il proseguo dell'attività in un prossimo CRP.

In questo progetto coordinato da IAEA della durata di quattro anni, viene affrontata una tematica molto importante per la ricerca nella sicurezza nucleare, la affidabilità dei sistemi passivi operanti in circolazione naturale, in cui ENEA è impegnata attivamente da diversi anni, avendo sviluppato una serie di metodologie, ormai riconosciute ed adottate a livello internazionale. L'ulteriore approfondimento della tematica nell'ambito del progetto contribuisce a dare una maggiore visibilità al lavoro svolto da ENEA ed a svolgere un importante ruolo in campo internazionale nella ricerca sulla sicurezza nucleare.

L'attività svolta da ENEA nel corso dell'anno ha riguardato i punti seguenti, presentate rispettivamente dall'ing. Burgazzi:

- La elaborazione di una banca dati per la sviluppo di distribuzioni probabilistiche relative ai parametri più significativi;
- L'analisi di alcuni aspetti di particolare rilevanza come l'analisi delle dipendenze tra i parametri in gioco.
- Lo studio di un sistema passivo per la rimozione del calore residuo per un reattore veloce raffreddato a sodio.

## **8.19 Committee on Safety of Nuclear Installations - Working Group on Integrity and Ageing of Components and Structures**

**NOTA DELL'INCONTRO DEL 16-20 Aprile 2012 del CSNI-WGIAGE (Committee on Safety of Nuclear Installations - Working Group on Integrity and Ageing of Components and Structures)**  
(Parigi, OECD Convention Center, rue André Pascal 2)

L'incontro del WGIAGE era articolato nelle seguenti fasi:

- 16 : introduzione generale, presentazione di attività congiunte CSNI/CNRA;
- 17 e 18 : incontri dei sottogruppi;
- 19 e 20 : sessione plenaria con riassunto dei lavori dei sottogruppi, decisioni finali e conclusioni.

Non essendo iscritto ai sottogruppi, ho partecipato alla sola sessione finale (gg. 19 e 20/4), che è stata limitata, con decisione proposta dal Presidente in riunione ed accettata dai partecipanti, al solo giorno 19/4 con seduta prolungata fino alle ore 19,00 per venire incontro a varie esigenze dei presenti.

I chairman dei sottogruppi (Concrete, Seismic, Metallic Components, ) hanno presentato alcune diapositive relative ai punti salienti degli argomenti trattati nelle rispettive sessioni, che hanno costituito elementi di discussione per proposte di azioni coordinate di approfondimento e ricerca. Più in dettaglio:

- Il sottogruppo "Concrete" ha evidenziato la necessità di raccogliere dati di esercizio sia sull'invecchiamento del cemento di forte spessore e sia sul comportamento dei cavi di tensionamento sotto l'azione del tempo e dell'irraggiamento. Lo scopo è la definizione dello stato dell'arte per la stima dell'integrità delle strutture in cemento armato, al fine di conseguire avanzamenti sia nell'ISI (In Service Inspection) che nelle tecniche NDE (Non Destructive Examination), con ovvio riferimento al controllo dei fenomeni di degradazione riscontrati in impianti di età avanzata. L'azione concreta che può svolgere CSNI-WGIAGE, a valle della disponibilità di dati forniti dai partecipanti, è l'individuazione di aree in cui vanno concentrate le attività di ricerca e l'impostazione delle loro linee guida. E' stato proposto il CAPS (CSNI Activity Proposal Sheet) "Non-destructive evaluation of thick walled concrete structures"
- Il sottogruppo "Componenti metallici" ha riassunto l'ampio ventaglio di proposte e osservazioni emerse e discusse durante il proprio meeting: si è data informazione su problemi relativi a specifiche installazioni (tubi interrati), aspetti di verifica di routine (prove idrostatiche, effettuate con criteri non uniformi), problemi di fatica sia meccanica che termica principalmente sulle thermal sleeves (proposto per ottobre 2012 un workshop sullo stato dell'arte dei fenomeni di fatica osservati sugli impianti dei partecipanti), caratteristiche dei materiali con riferimento alla meccanica della frattura, aspetti di affidabilità delle saldature. A valle della discussione, sono stati evidenziati i seguenti aspetti principali da approfondire:
  - determinazione del margine di sicurezza e/o di operatività rimanente a seguito di eventi sismici di alta intensità, sulla base degli attuali criteri di progetto;
  - conseguenze dell'invecchiamento generale dell'impianto, con riferimento particolare ad eventi Leak Before Break;
  - proposta di analisi più realistiche per eventi sismici di alta intensità o raccomandazioni per ulteriori R&D;In merito è stato proposto il CAPS "Metallic Component Margins under High Seismic Loads" (MECOS)
- Il sottogruppo Seismic ha preparato due draft di CAPS riguardanti l'esame dei dati Fukushima rilasciati dal Giappone e l'individuazione e classificazione di eventi esterni rilevanti. Tali draft sono

in preparazione e verranno fatti circolare al più presto.

Si è fatto cenno ad altre attività del WGIAGE, quali LTO (Long Term Operation), su cui è già stata prodotta una pubblicazione NEA, e HEAF (High Energy Arc Faults, innesco archi ad alta tensione e danneggiamento apparecchiature), attività svolta da un sottogruppo già sciolto in quanto ha conseguito lo scopo di dare indicazioni per successive ricerche: NRC ha infatti avviato un'attività di ricerca in USA con il contributo in kind dei partecipanti che forniscono franco destino le apparecchiature degradate dall'innesco di archi.

Al termine della riunione è stato eletto il nuovo presidente nella persona di Jürgen Sievers (GRS, Germany) al posto dell'uscente Andrei Blahoianu (CNSC, Canada).

Durante la riunione è stato più volte messo in evidenza come sia essenziale ed imprescindibile che tutti i partecipanti forniscano al WGIAGE, come contributo, dati dell'esercizio e delle esperienze operative dei loro impianti, pena la caduta di interesse per i lavori del gruppo. Ne seguirebbe la progressiva indisponibilità delle Organizzazioni, a cui fanno riferimento i membri del gruppo, a spendere il tempo dei propri tecnici per preparare i dati che servono alla elaborazione degli issues del WGIAGE, innescando così un processo di svuotamento dell'importanza del lavoro del WGIAGE. Sono stati portati in proposito esempi concreti.

## CONCLUSIONI

Il WGIAGE copre un ampio spettro di problemi connessi con gli impianti nucleari esistenti, comprendendo nel proprio mandato sia la parte termoidraulica sia le strutture di sostegno e di contenimento sia altri componenti di rilevante importanza, come ad es. i componenti elettrici. Nell'incontro del 16-20 Aprile 2012 sono state proposte alcune linee di attività (CAPS, CSNI Activity Proposal Sheet) che sono finalizzate, previa raccolta ed analisi di dati reali di esercizio, a fornire indirizzi di ricerca da sviluppare presso Paesi membri o terzi: NEA non finanzia la ricerca, ma ne dà solo un'impostazione che copre per quanto possibile l'interesse generale dei partecipanti. La ricerca andrà sviluppata in altra sede con contributi, sotto varie forme, dei Membri interessati.

Per avere un ruolo attivo nel WGIAGE, ed anche per contribuire alla significatività dei risultati del gruppo ed in definitiva alla sua possibilità di continuare ad operare, è essenziale che il Partecipante apporti almeno un contributo di informazioni operative degli impianti nucleari di produzione. Pertanto è auspicabile che i Partecipanti al gruppo siano persone in grado di accedere ai dati operativi degli impianti e di indirizzare i temi di ricerca verso i competenti canali esecutivi della propria Organizzazione.

L'attività del WGIAGE è ampia e variegata ed è necessario seguirla possibilmente in tutti i suoi aspetti per averne un quadro completo ed esaustivo, con un impegno importante in termini di tempo e di partecipazione attiva.

P. Incalcaterra

## **8.20 Safety of Nuclear Installations, Working Group on Risk Assessment**

**Relazione di Ing. Luciano Burgazzi (UTFISSM): partecipazione a OECD Nuclear Energy Agency Committee on the Safety of Nuclear Installations, Working Group on Risk Assessment (WG Risk)**

**OECD Conference Centre, Paris, 7-9 March 2012**

La missione principale del Working Group on Risk Assessment (WGRISK) è migliorare conoscenza ed utilizzo del probabilistic safety assessment (PSA) per assicurare la sicurezza delle installazioni nucleari nei paesi membri. Le metodologie di PSA sono fortemente maturate nel corso degli anni ma rimane ulteriore lavoro in particolare il WG è attivo in diverse aree comprese ad esempio:

- affidabilità umana;
- affidabilità del software;
- rischio a bassa potenza ed allo spegnimento.

Nel corso degli anni scorsi il NEA PWG5 ora WGRISK ha concentrato la sua attenzione sulla tecnologia e metodi per identificare ed assegnare importanza ai contributi al rischio. La maggior parte del lavoro in questo periodo si è rivolto al Level-1 PSA mentre recentemente il focus si è spostato sulle metodologie specifiche di PSA e sulle applicazioni di risk-informed.

L'agenda della riunione è allegata alla presente.

In sintesi gli argomenti più rilevanti emersi nel corso della riunione sono i seguenti:

- Redazione del report OECD "PSA per i reattori nuovi ed avanzati", dal workshop tenutosi a Parigi il 20-23 Giugno 2011. Di tale workshop l'ing. Burgazzi Luciano oltre a far parte del comitato tecnico ed organizzativo, è stato anche chairman della sessione sugli aspetti emergenti del PSA relativi ai reattori di prossima generazione, come gli aspetti relativi alla affidabilità dei sistemi passivi, di cui ha presentato una relazione. L'ing. Burgazzi fa parte anche del comitato per la redazione del relativo report.
- Nuova attività da svolgere all'interno dell'OECD relativa allo studio delle ricadute del PSA alla luce dell'incidente di Fukushima.
- Organizzazione di "Workshop on PSA of External Hazards including Earthquake", da tenersi il prossimo anno.

Si fa notare che la partecipazione al gruppo è molto importante in quanto consente l'esame e l'approfondimento di aspetti della ricerca nella sicurezza nucleare legati al rischio che è necessario affrontare negli studi e progetti della sicurezza per sistemi avanzati ed innovativi (come l'affidabilità dei sistemi passivi e dei sistemi di controllo digitali, PSA di livello 2, ecc.) anche attraverso la partecipazione nonché l'organizzazione di workshops e technical meetings. La partecipazione al gruppo oltre al mantenimento e miglioramento delle competenze nel settore, ha permesso di partecipare a progetti europei finanziati, come ASMPSA2 nel 7 FP relativo al PSA di livello2, relativo alla valutazione dei rilasci di sostanze radioattive a seguito di incidente severo.

Chiaramente la partecipazione al meeting è molto importante per quanto riguarda gli studi sull'incidente di Fukushima, in quanto permette un confronto internazionale

sulle problematiche di sicurezza connesse all'evento ed in particolare per quanto riguarda l'analisi degli eventi esterni dal punto di vista probabilistico.

**Appendix 1**  
**13<sup>th</sup> MEETING OF THE WORKING GROUP ON RISK ASSESSMENT**  
**OECD Conference Centre, 2 Rue André-Pascal, Paris-16, France**  
**7-9 March 2012**

## **8.21 Analysis and Management of Accidents (WGAMA).**

**Resoconto di missione relativa al 14th WGAMA ANNUAL MEETING**

**OECD Conference Centre, Meeting Room CC13**

**Paris 6-9 September 2011**

Ing. Felice De Rosa

### **Premessa**

Il motivo per cui si fornisce il resoconto di questo evento, proponendolo come documentazione valida per il PAR 2011 (ottobre 2011-settembre 2012), è che le decisioni prese durante la riunione sono state poi attuate a partire dal mese successivo alla data dell'incontro e pianificate fino a tutto il prossimo meeting, che si terrà, sempre a Parigi, in data 25-28 settembre 2012.

Come si vede, il periodo di attività rientra pienamente all'interno dell'arco temporale del PAR2011, così come quanto verrà pianificato nel prossimo WGAMA meeting rientrerà appieno nell'arco temporale del PAR 2012.

### **Introduzione**

La 14a riunione plenaria del gruppo di lavoro CSNI/WGAMA sull'analisi e Gestione degli incidenti, si è svolta presso l'OCSE, a Parigi, dal 6 al 9 settembre 2011.

Il Presidente, Thambiyah NITHEANANDAN, ha aperto la riunione dando il benvenuto ai partecipanti. La riunione è stata co-presieduta dal Vice-Chair François Barré.

Alla riunione hanno partecipato le seguenti organizzazioni nazionali:

- 🇧🇪 BELGIO: Nuclear Department, Tractebel Engineering GDF SUEZ; BEL V.
- 🇨🇦 CANADA: Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC); Fuel & Fuel Channel Safety Branch.
- 🇨🇪 CZECH REPUBLIC: Nuclear Research Institute Rezpíc (NRI).
- 🇫🇮 FINLAND: Technical-Research Center of Finland (VTT).
- 🇫🇷 FRANCE: IRSN ; CEA.
- 🇩🇪 GERMANY: GRS; KIT; AREVA NP GmbH.
- 🇭🇺 HUNGARY: KFKI.
- 🇮🇹 ITALY: ENEA-Bologna; University of Pisa, DIMNP.
- 🇯🇵 JAPAN: JAEA.
- 🇰🇷 KOREA (REPUBLIC OF): KAERI; KINS.
- 🇲🇽 MEXICO: Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.
- 🇳🇱 NETHERLANDS: NRG.
- 🇷🇴 ROMANIA: National Commission for Nuclear, Activities Control (CNCAN).
- 🇪🇸 SPAIN: Consejo de Seguridad Nuclear; Universitat Politècnica de Catalunya.
- 🇸🇪 SWEDEN: Swedish Radiation Safety Authority; Royal Institute of Technology (KTH).
- 🇨🇭 SWITZERLAND: Paul Scherrer Institut (PSI).
- 🇬🇧 UNITED KINGDOM: HSE/ONR.
- 🇺🇸 UNITED STATES OF AMERICA: NRC, Washington, DC.

e internazionali:

- 🇮🇦 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA.
- 🇪🇺 EUROPEAN COMMISSION, BRUSSELS.
- 🇪🇺 EUROPEAN COMMISSION, JOINT RESEARCH CENTRE, PETTEN.
- 🇦🇪 OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, ISSY-LES-MOULINEAUX.

Segue una sintesi dei principali temi trattati, delle decisioni prese e delle attività pianificate.

## WGAMA Technical Discussion on Fukushima accident

I partecipanti hanno discusso sull'incidente di Fukushima sulla base di numerose presentazioni, a partire dall'introduzione del chairman di WGAMA e di una rassegna sulla progettazione del contenimento di reattori BWR Mark I e successivi aggiornamenti. Si è discusso sull'evento di Fukushima in generale, sull'attuale approccio ai metodi di prevenzione e mitigazione degli incidenti severi e sono inoltre state presentate brevi relazioni nazionali.

Principali argomenti trattati (riportati in inglese per motivi tecnici):

1. Containment venting.
2. Effectiveness of sustained spent fuel cooling in case of accident including the understanding of the effect of spent fuel pool water leakage.
3. Phenomenology and conditions promoting air oxidation of spent fuel
4. Modelling capabilities of BWR systems, like 1C (isolation condenser) and RCIC (reactor core isolation cooling)
5. Review of the need of improving the instrumentation necessary for AM
6. Management of hydrogen risk, including simulation
7. Assessment of the predictive capabilities of fission product behaviour (transport, core and SFP).

### Dettagli tecnici:

☐ F. Reventós ha fornito un aggiornamento dettagliato sul Workshop relativo ai Best Estimate Methods and Uncertainty Evaluations (BEPU), previsto per il 16-18 novembre 2011 presso l'Università Politecnica della Catalogna, con il sostegno della CSN spagnola.

☐ De Crécy ha presentato il Benchmark PREMIUM sull'incertezza dei modelli termo-idraulici nei codici.

☐ Brian SMITH ha fornito un aggiornamento che copre il corso, lo stato e le prospettive di attività legate ai codici CFD. È stato osservato che il compito di creare un ambiente Wiki-type per i documenti prodotti dai gruppi CSNI è completo per il documento WG2 "Valutazione di Computational Fluid Dynamics (CFD) codes per i problemi di sicurezza dei reattori nucleari" e per il documento WG1 "Best Practice Guidelines per l'uso di CFD in Applicazioni sicurezza dei reattori nucleari "(BPGs).

☐ SMITH e Chul-Hwa SONG hanno informato i partecipanti circa la preparazione del CFD4NRS-4 Workshop sul tema "Validazione sperimentale e Applicazione dei codici CFD e CMFD ai problemi di sicurezza dei reattori nucleari ", che sarà ospitata dalla KAERI e co-organizzato dall'OCSE / NEA e l'AIEA in Daejeon, Corea, il 10-12 settembre 2012.

☐ BESTION ha fornito una presentazione dettagliata su "Application of single phase and two phase CFD codes to NRS issues with BPG, assessment and benchmarking activity" con particolare attenzione a quanto emerso durante la seconda riunione del Task Group, tenutasi in data 27 aprile 2011. Bestion ha affrontato anche la sintesi delle risposte al questionario relativo all'uso dei codici CFD.

☐ NITHEANANDAN ha riferito sui progressi nell'attività "Containment Code Validation Matrix (CCVM)". La presentazione si è concentrata su come procedere alla selezione dei fenomeni rilevanti e agli esperimenti significativi.

☐ BANDINI ha fornito una relazione dettagliata sullo stato di attività del WGAMA Task Group sulla capacità degli attuali codici di prevedere la "In-Vessel Core Melt Progression and Degraded Core Coolability", facendo riferimento al precedente TMI-2 benchmark.

## SETH2 Project

Si è presentato il sommario da inviare al CSNI per la fine del 2011 e discusso sui contenuti da enfatizzare durante il Seminario finale che si terrà la prossima settimana. C'è poi la proposta di un nuovo progetto, HYMERES, sui temi relativi all'idrogeno in presenza di incondensabili, usando apparecchiature sperimentali note da tempo, quali PANDA (Svizzera) e MISTRA (Francia).

## Attività future in WGAMA

### Questioni prioritarie nel settore della termoidraulica

- ☐ Best-Estimate Methods Plus Uncertainties (BEPU);
- ☐ Best Practice Guidelines (BPG) for Best-Estimate code utilization to assist appropriate input preparation by avoiding/minimizing user effect;
- ☐ Technical Opinion Papers (TOPs) and/or workshops on scaling to support preparation of code input through PIRT and code improvement/development;
- ☐ Fukushima related activities (e.g., Station Blackout ISP, impact of considering design extension conditions to nuclear safety in terms of strengthening the defence in depth);
- ☐ New Thermal-hydraulic considerations relevant to the redefinition of LBLOCA;
- ☐ Advanced reactors (application of the sensitivity analysis approach of BEPU in order to define the directions of future research having the most important impact on Gas-Cooled and Sodium Fast Reactor safety);
- ☐ Review of the CSNI Code Validation Matrix (CCVM);
- ☐ Boron dilution and pressurised thermal shock (PTS);
- ☐ Participation in preparing a SOAR for the sump clogging issue.

## Decisioni

- ☐ Preparare uno SOAR sulla BEPU sulla base dei risultati del workshop BEPU e il completamento con successo del Benchmark PREMIUM.
- ☐ Richiesta ai membri WGAMA di presentare una proposta su quando e come WGAMA dovrebbe attivarsi nella revisione e aggiornamento del CSNI Code Validation Matrix.
- ☐ Rimandare le attività relative alla Boron dilution e ai Pressurized Thermal Shocks (PTS) fino a disponibilità dei risultati provenienti dalle attività afferenti ai progetti Primary Coolant Loop Test Facility e NURESIM.
- ☐ Proporre l'attività sul Sump clogging una volta che il Gruppo di Lavoro CSNI abbia terminato il rapporto finale.

## Azioni:

- ☐ H. NAKAMURA, F. REVENTOS, C.H. SONG e F. D'AURIA prepareranno presentazioni sullo scaling e una proposta di attività sull'argomento da presentare al prossimo meeting WGAMA.

## Questioni prioritarie nel settore degli incidenti severi

Bernard CLEMENT ha presentato lo stato sull'aggiornamento di possibili attività WGAMA nel settore degli incidenti severi.

La sua presentazione ha riguardato principalmente due aspetti:

- ☐ Stato di attività WGAMA rispetto a quanto è stato precedentemente proposto nella Relazione [NEA / SEN / SIN / AMA (2008) 3].

☒ Proposte di attività future nel breve, medio e lungo termine.

– Le proposte di attività a breve termine (da lanciare nel 2012-2013) includono MCCI SOAR e aggiornamento della in-vessel core degradation validation matrix (un'attività che potrebbe essere anche di medio termine).

– Proposte di attività a medio termine (da lanciare nel 2014 - 2015) possono includere una relazione sullo stato ex-vessel FCI, un rapporto tecnico oppure un SOAR sui FP release, un rapporto tecnico oppure un SOAR sugli aspetti chimici del rilascio e trasporto dei prodotti di fissione, un workshop sui temi dello iodio.

– Attività a medio e lungo termine, che saranno intraprese nel 2015-2016, includono un workshop o uno SOAR sulla in-vessel coolability, un ISP sulla distribuzione dell'idrogeno e un rapporto tecnico sulla detonazione locale e sulla DTD phase.

I partecipanti hanno discusso le proposte ed hanno concordato le seguenti decisioni e azioni.

#### **Decisioni:**

☒ Preparare una relazione sul Containment Venting per la revisione da parte di WGAMA nel breve termine.

#### **Azioni:**

☒ B. Clement per discutere con il Coordinatore SARNET su possibili attività congiunte con WGAMA sulla valutazione del comportamento dei prodotti di fissione (trasporto, nocciolo e SFP).

☒ CAPS su SOAR MCCI: Jean-Michel Bonnet (IRSN) ha presentato i CAPS sul MCCI SOAR, distribuiti a WGAMA per ottenere i loro commenti.

## **8.22 Improvement of Computer Codes used for Fuel Behaviour Simulation (FUMEX-III)**

5-9 dicembre 2011, IAEA di Vienna

FUMEX-III è un coordinated research project (CRP) di IAEA iniziato nel 2008 che si concluderà a fine 2012. ENEA partecipa, in collaborazione con POLIMI, sulla base di uno specifico research agreement (n°15182).

Il progetto è dedicato al miglioramento della performance di codici per la simulazione del comportamento del combustibile. Nuovi dati sperimentali che permettono una migliore interpretazione della fenomenologia che ha luogo durante l'irraggiamento o di descrivere condizioni operative più gravose per il combustibile (ad es. alto burn-up) richiedono un continuo aggiornamento dei codici stessi.

Interpretando questa esigenza IAEA ha lanciato una serie di CRPs nell'area del fuel modelling a partire dal 1981 con il primo progetto chiamato DCOM e, più recentemente, con i progetti FUMEX e FUMEX-II svoltosi negli anni 1993-1996 e 2002-2006 rispettivamente. In questo quadro di riferimento, gli obiettivi di FUMEX-III vertono sul modelling nel dominio dell'alto burn-up e nelle condizioni incidentali LOCA e RIA con particolare attenzione a fission gas release, interazione pastiglia-guaina, comportamento dimensionale. Il dominio studiato si estende oltre i 60 MWd/kg per combustibili LWR e i 20 MWd/kg nei casi HWR. Il progetto si avvale di dati qualificati provenienti da reattori di ricerca e commerciali sui quali i team partecipanti hanno confrontato i risultati dei codici. L'International Fuel Performance Experiments (IFPE), un database gestito da OECD/NEA, ha fornito al progetto la maggior parte dei dati sperimentali [1]. Il progetto ha inteso inoltre costituire un'occasione di confronto e scambio di informazioni ed esperienze tra i partecipanti in parallelo con l'ampliamento ed il miglioramento della qualità dei dati sperimentali pubblicati in IFPE.

L'action plan del progetto si è articolato su tre meeting (kick-off, intermediate, final). Nel kick-off meeting (Vienna-2008) sono state presentate le expertise dei partecipanti e i loro interessi specifici con la definizione di una griglia di priority cases, vedi Tab. 1. Nell'intermediate meeting (Pisa-2010) sono stati presentati i risultati parziali dei gruppi partecipanti. Infine nel meeting conclusivo tenuto il 5-9 dicembre 2011 presso la sede IAEA di Vienna, sono stati presentati i risultati definitivi sui priority cases prescelti e delineato, nel contempo, contenuti e forma del rapporto finale che sarà a breve pubblicato nella serie TECDOC di IAEA [2].

Il rappresentante ENEA in FUMEX-III è stato nel 2011-2012 R. Calabrese (UTFISSM-SICCOMB) che ha partecipato all'ultimo research coordination meeting dove ha presentato i risultati dell'analisi dei priority cases scelti da ENEA. Ricordiamo che i casi presi ad oggetto dell'indagine svolta in ENEA sono l'IFA-629.1, realizzato nel reattore di Halden su combustibile MOX, e gli esperimenti FK-1 ed FK-2 effettuati nel Nuclear Safety Research Reactor (NSRR) per lo studio di RIA [3, 4]. Una breve descrizione di questi test sperimentali è riportata in [5]. Il codice utilizzato nelle analisi è TRANSURANUS [6]. La descrizione dello studio svolto in ENEA è raccolta in [7], rapporto che sarà pubblicato in un CD allegato a [2]. I risultati più significativi sono poi presentati all'interno dello stesso [2] e in [8].

Con questa azione ENEA ha inteso cogliere l'opportunità offerta dal CRP di IAEA per consolidare l'expertise nell'analisi del comportamento del combustibile nucleare anche con l'obiettivo di una maggiore presenza in progetti di ricerca europei come, ad esempio, si è verificato per il progetto PELGRIMM ( PELlets versus GRanulates: Irradiation, Manufacturing & Modelling) iniziato in questo 2012 nell'ambito del VII FP.

**Table 1:** FUMEX-III priority cases (LWR) – 1<sup>st</sup> RCM.

Modelling area		Priority cases
MOX		IFA-629.1 PRIMO BD8
Mechanical interaction	PCMI	Risø-3 GE7 OSIRIS HO9
	PCI	INTER-RAMP 10-20 GWd/tU SUPER-RAMP PK6 PW3 35 GWd/tU
Severe transients	LOCA	IFA-650.2
	RIA	FK-1 FK-2
Load follow transients		IFA-519.8/9 DC DK
FGR, temperature	Transients	IFA-535.5 809 Risø 3 II5
	Gd/Nb	GAIN GD 301 701
	Normal operation FGR	US 16x16 PWR TSQ002 TSQ022 AREVA idealised case

Nel meeting conclusivo è stata confermata la disponibilità di ENEA a partecipare e contribuire a future azioni che IAEA intendesse intraprendere nell'ambito del modelling del combustibile nucleare.

#### Riferimenti

- [1] <http://www.oecd-nea.org/science/fuel/ifpelst.html>.
- [2] Improvement of Computer Codes used for Fuel Behaviour Simulation (FUMEX-III), Report of a coordinated research project 2008-2012, IAEA-TECDOC-xxxx, IAEA, Vienna, to be published.
- [3] R.J. White, The Re-irradiation of MIMAS-MOX Fuel in IFA-629.1, HWR-586, OECD Halden Reactor Project, Halden, Norway, March 1999.
- [4] T. Sugiyama, T. Nakamura, K. Kusagaya, H. Sasajima, F. Nagase, H. Fuketa, Behavior of Irradiated BWR Fuel under Reactivity-Initiated-Accident Conditions - Results of Tests FK-1, -2 and -3, JAERI research, 2003-033, Tokai-mura, Japan, January 2004.
- [5] Raccolta delle relazioni di partecipazione ai comitati e gruppi internazionali sul nucleare da fissione, Report Ricerca di Sistema Elettrico, Accordo di Programma MSE-ENEA, RdS/2011/171, 2011.

- [6] K. Lassmann, TRANSURANUS: a fuel rod analysis code ready for use, *J. Nuc. Mater.* 188 (1992) 295-302.
- [7] R. Calabrese, FUMEX-III Project (Improvement of Computer Codes used for Fuel Behaviour Simulation) - ENEA Contribution, ENEA report, to be published.
- [8] A. Schubert, J. van de Laar, P. Van Uffelen, R. Calabrese, S. Boneva, CS. Györi, G. Spykman, Contribution of the FUMEX-III project to validation and development of the TRANSURANUS code, *TopFuel 2012*, 2-6 September 2012, Manchester, UK.

## **8.23 Working Party on Nuclear Energy Economics (WPNE);**

### **Relazione relativa alla partecipazione a gruppo internazionale**

- 1) ***Nominativo del Gruppo o Comitato a cui si è partecipato*** : Working Party on Nuclear Energy Economics (WPNE);
- 2) ***Nominativo del rappresentante ENEA*** : Marco Ciotti
- 3) ***Data/Durata*** : 15-16 May 2012
- 4) ***Luogo***: NEA Headquarters, 7th Floor, Room B Issy-les-Moulineaux, France
- 5) ***Eventuale titolo dell'incontro***: Options for the Future Work of the Working Party on Nuclear Energy Economics (WPNE) until 31 December 2012 and Beyond

### **6) *Sintesi degli scopi e ruoli del gruppo o comitato***

Scopo del gruppo di lavoro è di discutere e valutare il costo della produzione di elettricità mediante l'utilizzo di impianti nucleari in confronto con quello di altre possibili fonti.

La determinazione del costo deve tenere conto di tutti gli aspetti legati all'intero ciclo di produzione, alla sostenibilità ambientale e alla rischiosità connessa con possibili incidenti.

La competitività di varie tipologie di impianti nucleari , ivi compresi quelli relativi a tecnologie innovative, viene analizzata considerando specifici argomenti economici quali il costo del capitale, aspetti finanziari, identificazione e valutazione delle esternalità.

### **7) *Sintesi degli interventi e/o argomenti trattati nella riunione***

La riunione si è svolta passando in rassegna tutti i capitoli del prossimo rapporto "The interaction of nuclear Energy and renewables: system effects in low-carbon electricity systems" e soffermandosi su ogni singolo aspetto ascoltando i pareri dei partecipanti mediante un giro di tavolo.

Di particolare interesse la presentazione di un modello per la valutazione dei costi di rete connessi con una massiccia presenza di fonti intermittenti in un sistema elettrico, e la evoluzione dei capacity factor di impianti tradizionali in funzione dell'aumento della fonti energetiche non programmabili, principalmente valutandone gli effetti sugli impianti idonei a fornire il carico di base.

Tutti i presenti hanno apprezzato l'approccio dato al rapporto e condiviso essenzialmente i contenuti.

### **8) Possibili ricadute/azioni in ENEA**

Lo studio in corso è di estrema importanza in ambito internazionale per tutti i paesi che continuando ad incentivare pesantemente le fonti energetiche intermittenti mutando in tal modo radicalmente il sistema economico alla base della fornitura di energia elettrica in rete. I costi nascosti di questo approccio sono estremamente alti ed i rischi connessi con la forte riduzione degli impianti progettati per fornire il carico di base consistenti. La disanima della situazione mediante modelli matematici basati su dati reperiti dalla rete stessa rende evidente e quantifica gli aspetti che tutti i conoscitori degli equilibri alla base di un funzionamento sicuro della rete elettrica hanno pronosticato da lungo tempo.

### **9) Documenti prodotti e/o consegnati in riunione**

Sono state consegnate le bozze del rapporto che vengono allegate.

Frascati, 20 Maggio 2012

Marco Ciotti

## **8.24 INPRO 18<sup>th</sup> Steering Committee**

### **Relazione relativa alla partecipazione a gruppo internazionale**

Relazione relativa allo INPRO steering committee del 2/4-11-2011

- 1) Nominativo del Gruppo o Comitato a cui si è partecipato**  
INPRO steering committee
- 2) Nominativo del rappresentante ENEA**  
Marco Ciotti
- 3) Data/Durata**  
2/4-11-2011
- 4) Luogo**  
Vienna, IAEA
- 5) Eventuale titolo dell'incontro**  
Incontro periodico
- 6) Sintesi degli scopi e ruoli del gruppo o comitato**  
Le attività INPRO (INnovative PROjects) sono relative allo sviluppo di progetti innovativi nel campo dei reattori nucleari a fissione. Lo steering Committee ha lo scopo di indirizzare le attività future

### **7) Sintesi degli interventi e/o argomenti trattati nella riunione**

Al meeting hanno partecipato 35 nazioni fra le quali tutte quelle maggiormente coinvolte nei programmi di sviluppo del Nucleare e si è registrata la nuova adesione dell'Egitto.

Sono stati discussi i progetti proposti dalla IAEA per l'attività 2012 2013 divisi in 4 linee:

- 1) National long range nuclear Energy strategies;**
- 2) Global nuclear energy scenarios**
- 3) Innovations**
- 4) Policy and Dialogue**

Tutti i partecipanti hanno posto l'accento sulla difficile situazione di governo della pubblica opinione come elemento fortemente limitante le potenzialità del nucleare e personalmente ho ribadito anche come auspicabile un maggior ruolo della IAEA nella gestione della informazione e nella diffusione di progetti informativi, lamentando tra l'altro un ruolo certamente non particolarmente incisivo durante i passati eventi relativi all'incidente di Fukushima.

I progetti proposti risentono di queste necessità e saranno articolati anche in base alle aumentate esigenze informative. Si è distinta nella discussione la nutrita e combattiva delegazione Russa in aperta polemica con la gestione dei progetti, giudicati carenti per chiarezza di gestione.

La agenzia ha lamentato problemi di budget ed ha fatto appello insistentemente alla possibilità di finanziamenti aggiuntivi anche da parte delle nazioni partecipanti o di invio di professionals.

Si è deciso di manifestare interesse per i seguenti programmi:

8) **Possibili ricadute/azioni in ENEA**

L'Enea continuerà a partecipare attivamente alle attività di cui al punto 2, Global nuclear Energy scenarios , attività peraltro già ricompresa nell'ambito degli studi finanziati dal MSE in ambito PAR, mentre parteciperà in qualità di osservatore alle attività 1 e 3.

---

## **8.25 INPRO 19<sup>th</sup> steering committee**

10/7-2012

- 1) **Nominativo del Gruppo o Comitato a cui si è partecipato**  
INPRO steering committee
- 2) **Nominativo del rappresentante ENEA**  
Marco Ciotti
- 3) **Data/Durata**  
11-13/7-2011
- 4) **Luogo**  
Vienna, IAEA
- 5) **Eventuale titolo dell'incontro**  
Incontro periodico
- 6) **Sintesi degli scopi e ruoli del gruppo o comitato**  
Le attività INPRO (INnovative PROjects) sono relative allo sviluppo di progetti innovativi nel campo dei reattori nucleari a fissione. Lo steering Committee ha lo scopo di

### **7) Sintesi degli interventi e/o argomenti trattati nella riunione**

Obiettivi del meeting erano:

- 1) informare i membri dello SC (Steering committee) sui progressi relativi all'INPRO action plan 2012-2013;
- 2) Discutere in merito ai rapporti tra INPRO e altre organizzazioni internazionali, soprattutto in merito al possibile coinvolgimento in iniziative comuni;
- 3) Intraprendere la discussione in merito alle iniziative INPRO 2014-2015;
- 4) Discutere la possibile revisione delle metodologie INPRO;
- 5) Rivedere i possibili contributi economici corrisposti dagli stati membri

gli stati membri sono stati invitati ad esprimere le loro opinioni in merito agli argomenti trattati,

Per l'Italia si è intervenuto mediante la presentazione ppt allegata .



# Participation in INPRO Projects



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

- Project 1: Long Range National Nuclear Energy Strategies
  - 1.1 Policy level guidance for nuclear energy strategies
  - *Uncertainties on the possibility to fulfil international agreements on CO2 reduction with the lack of a relevant contribution of nuclear power (CSS, energy storage, un-sustainability of a generation mix with high penetration of intermittent sources-Load factor decrease primary reserve increase-)*  
*Work in progress (Ciotti, Manzano)*
  - 1.3 Nesa Italy; *started and completed a NESA Italy study according to INPRO methodologies in 2010/2011. An updated study is under development (F. Vettrano).*
  - 1.4 Prosa participation (F. Padoani)



IAEA

INPRO Steering Committee #19

11-13 July 2012

2

# Participation in INPRO Projects



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

## 2 Global Nuclear Energy Scenarios

- 2.2 Synergies: *(Task) proposal discussed during last synergies meeting (4-8 June) to study the economic benefits of a coordinated program in a macro-regional scenario of NES deployment in a win-win strategy*  
*The States candidates to be involved are Italy and eastern Italian neighbors. The scenario foresees in a first phase the installation of generation III PWR and, in a second phase, the employment of Generation IV lead cooled FR. Romania and Bulgaria are participating to the study. Ukraine is evaluating its participation. Other countries may be included.*

*(Calabrese, Ciotti, Manzano)*



IAEA

INPRO Steering Committee #19

11-13 July 2012

3

# Participation in INPRO Projects



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

## 3 Innovations

3.1: At the moment Italy is not participating.

- Our country is willing to develop a LFR demonstrator ALFRED. Possible activities in INPRO framework and/or in collaboration with MBIR could be evaluated.
- Project 3.2 Loadcap: Italy not participating at the moment. In relationship with Project 1.1 it would be useful for Italy to participate as observer. Mainly interested in NES sustainability in reduced load factor conditions, life time evaluation
- Project 4: Italy will participate to the next **Seoul meeting**



INPRO Steering Committee #19

11-13 July 2012

4

# INPRO Methodology Revision



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

- *White Paper comments*
  - Objectives **No comments**
  - Potential new users **No comments**
  - Timelines **No comments**
  - Approach:
    - The aim is towards simplification but the revision adds more recommendations and some of them are not easy to handle;
    - Continuous need for further requirements may increase the suspicious toward nuclear energy; The approach has to be declared as a methodological approach for any industrial system. Contribution of experts in communication needed



INPRO Steering Committee #19

11-13 July 2012

5

- *White Paper comments 2*

- Content (additions and corrections): specific recommendations on the experience of the INPRO group 3.  
(waste management) “Reduction of waste from decommissioning should be achieved both by low activation material choice and by design requirement”
- **Dismantling simplicity and low radiation impact to worker by design**
- Infrastructure/economics: **Add cost for electrical grid implementation in comparison with other sources. Work in progress by WPNE NEA based on DENA study;**
- Economics: **quantify accident risk and externalities in comparison with other sources possibly based on local data statistics. Contribution from experts in communications.**

## 2014–2015 Planning

- *Present national priorities and expectations*

### **Communications at political level.**

- *How can INPRO add value to your national planning for NE development and deployment?*

**Official documents on technological and economical drawbacks in following the EU roadmaps without NES (together with NEA) submitted to political deciders at least at EC level.**

Contributions to INPRO

**No support to INPRO foreseen at the moment**

- *further recommendations or comments:*

- Proposed interactions with Member States and/or international organizations **Yes, within Synergies**
- Proposals for increased visibility of INPRO : **To work for the extension of the INPRO methodology in the whole nuclear systems (including fusion community ) and in general in energy production through contacts with IEA, F4E, Euratom, etc.**
- Any further improvements or activities that we should include in our 2014-15 planning exercise
- **To evaluate (seriously) as possible innovative configuration the HYBRID reactor (as already unsuccessfully proposed in Synergies)**

**INPRO, INnovative Project, Hybrid reactor are strongly innovative and have many technical and political advantages both from the fission (subcritical, waste burner, completely new device) and from fusion (really technologically achievable device, known physics, energy production possible)**

### 9) **Possibili ricadute/azioni in ENEA**

L'Enea continuerà a partecipare attivamente alle attività dello steering committee al fine di far pesare in ambito internazionale il proprio punto di vista e le esigenze specifiche del nostro Paese. Vi è inoltre, come riportato nelle trasparenze una partecipazione, con il coinvolgimento di vari ricercatori nei diversi gruppi di studio alle attività discusse nello SC

## **8.26 -5th INPRO Dialogue Forum**

*Marco Ciotti*

27–31 August 2012, Seoul, Republic of Korea

### **Long term Prospects for Nuclear Energy post-Fukushima**

Il meeting ha visto la partecipazione di 33 paesi membri IAEA, di numerosi responsabili di associazioni internazionali, rappresentanti del mondo della ricerca e dell'industria.

Scopo principale del meeting era di avere una approfondita panoramica internazionale dello stato dell'arte e delle prospettive a lungo termine della tecnologia nucleare, sia attraverso la visione complessiva di responsabili di associazioni internazionali, sia tramite una capillare audizione di rappresentanti di singoli stati. Una particolare attenzione è stata inoltre posta sui temi della comunicazione e dell'approccio con le comunità locali.

Le conclusioni di maggior rilievo sono:

Esistono al momento nel mondo diversi elementi che spingono fortemente verso una **espansione dell'uso della sorgente nucleare per la produzione di energia**

**elettrica**. Il peso relativo di questi elementi in parte si differenzia a seconda se si prendono in considerazione paesi **sviluppati** o paesi **in via di sviluppo**.

Per i paesi sviluppati elemento fondamentale verso l'utilizzo dell'energia nucleare è la riduzione di gas serra soprattutto per quelle nazioni che si sono impegnate attraverso la sottoscrizione di trattati internazionali alla rapida riduzione delle emissioni (come l'Italia).

La tecnologia nucleare rimane l'unica fonte programmabile (dispatchable) che non produce gas serra potenzialmente espandibile. In generale, anche la fonte idroelettrica possiede le prime due caratteristiche, ma la maggior parte dei paesi industrializzati ha già interamente utilizzato le potenzialità dei bacini idrici naturali, pertanto la sua espandibilità ne risulta fortemente limitata.

A questa motivazione di base se ne aggiungono di accessorie, già ampiamente discusse nel passato, quali la minor dipendenza in termini di approvvigionamenti da paesi instabili, la maggior diversificazione degli approvvigionamenti, la maggiore economicità rispetto alle altre fonti soprattutto se considerata in uno scenario olistico, cioè tenendo in considerazione il ciclo globale ivi comprese le esternalità.

Per i paesi in via di sviluppo elemento fondamentale per l'utilizzo del nucleare è la drammatica carenza di energia e di infrastrutture che rende indispensabile anche l'utilizzo di una fonte non inquinante al fianco dei sempre più numerosi impianti a carbone spesso privi di tutti quei dispositivi tecnologici che vengono utilizzati nei paesi avanzati per limitarne la dispersione delle sostanze inquinanti. Altri elementi di importanza sono l'uso dei reattori per la produzione di acqua potabile e gli aspetti di traino tecnologico attesi in generale dall'utilizzo della tecnologia nucleare. Molti di questi paesi hanno popolazioni numericamente rilevanti, oltre a Cina e India possiamo citare Malesia, Indonesia, Bangladesh, Pakistan, Vietnam, ecc

Al contempo vi sono dei motivi che tendono a **limitare la espansione della tecnologia nucleare**.

Per i paesi sviluppati il principale è la accettabilità pubblica. Altri elementi sono l'entità del capitale necessario alla costruzione di un impianto, soprattutto nel

momento contingente, i lunghi tempi di realizzazione, la mancanza di visione a lungo termine dei decisori politici.

Per i paesi in via di sviluppo problemi di maggiore rilievo sono il reperimento dei capitali per la costruzione, la formazione delle professionalità per la gestione delle strutture, la difficoltà di mantenere una filiera tecnologica in presenza di pochi impianti, la mancanza di una rete elettrica adeguata.

## **Stato dell'arte**

Al momento nel mondo sono in costruzione 62 nuovi impianti nucleari.

Vi è un forte interesse per lo sviluppo di reattori di piccola taglia sia perché più idonei per la ubicazione nei paesi in via di sviluppo a causa delle limitate dimensioni delle reti elettriche, sia perché diluiscono maggiormente nel tempo l'investimento di capitale e hanno potenzialmente caratteristiche migliori di sicurezza passiva.

Le conseguenze dell'incidente della centrale di Fukushima sono al momento limitate in termini di variazioni nei programmi energetici dei vari paesi, ma devastanti dal punto di vista della accettazione pubblica. Le variazioni registrate riguardano l'Italia, che ha sospeso i propri programmi nucleari, e alla Germania che ha arrestato 6 dei suoi reattori, scegliendoli esclusivamente in base a criteri anagrafici, e ha annunciato la anticipazione dello spegnimento totale dell'ultimo reattore al 2022, dal 2036 precedentemente previsto.

Per il Giappone la situazione rimane incerta. Ad oggi sono stati riavviati solo 2 dei suoi reattori e sono in fase di valutazione diverse ipotesi per il futuro, tutte comunque orientate ad una graduale riduzione del contributo del nucleare.

L'opinione pubblica, presa dall'emotività del momento, guidata da un'informazione allarmistica quasi sempre a digiuno delle più elementari nozioni scientifiche, non a conoscenza delle statistiche mondiali sulla pericolosità delle diverse fonti di energia (da cui risulta la fonte nucleare di gran lunga la più sicura) ha incrementato la avversione al nucleare.

Politiche di informazione pubblica indirizzate a chiarire senza omissioni in modo trasparente e più oggettivo possibile le possibili conseguenze delle tecnologie energetiche, e nucleari in particolare, sono indispensabili per rendere le persone partecipi delle scelte da effettuare.

La **prossima riunione**, 6th INPRO Dialogue Forum, si terrà dall' 8–12 October 2012, IAEA

*Topic to be decided*

14/9/2012

Di seguito la presentazione "short" illustrata alla riunione plenaria. Una presentazione tecnica sulle facility italiane è stata presentata in un contesto tecnico, ma non viene riportata in queste note per brevità.



INPRO Dialogue Forum on Global Nuclear Energy Sustainability:  
**Long-term Prospects for Nuclear Energy in the  
Post-Fukushima Era**

27-31 August 2012  
Seoul, Republic of Korea

## **Italian situation and prospects**

Marco Ciotti  
ENEA

### **1. National vision and strategy for Nuclear Power in the 21<sup>st</sup> century in ITALY**



Long-term policy for nuclear energy:

- Italy was a pioneer of civil nuclear power and in **1946** established the first national scientific body to pursue this aim. In **1952**, it established the National Committee for Nuclear Research (**now ENEA**).
- The first nuclear reactor started to produce electricity in May 1963;
- In the 80's four working reactors and 1960 MWe under construction.
- In 1987 **referendum** following the **Chernobyl** accident lead to phase-out.
- In 2009 the government intended to have 25% of electricity supplied by nuclear power by 2030 (13 GWe), but this decision was rejected at a **new referendum** in June 2011 (influenced by the **Fukushima** events).

# 1. National vision and strategy for Nuclear Power in the 21<sup>st</sup> century in ITALY



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

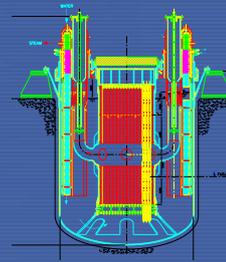
Long-term policy for nuclear energy:

- Strongly involved in four generation research, mainly on lead fast reactors

ANSALDO, ENEA and INR signed on February 22, 2012 a MoU for the establishment of **ALFRED Consortium**.  
Consortium open to organizations interested in ALFRED (300 MWt) design, experimental activities and construction  
Reference site for ALFRED is Romania

Contacts are on going for a technical exchange of information

Passive Safety Systems used extensively for both reactors design  
ELFR and ALFRED safety analysis started – Results expected end of 2012  
ALFRED is the main step of the EU Road Map for the development of LFR technology  
Exchange of info with LEADER and BREST projects



ALFRED

5th INPRO Dialogue Forum

27-31 August 2012

3

## 2. Main lessons learned after Fukushima in Italy



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

**One non safety-grade system, the secondary system, is used for the normal decay heat removal following the reactor shutdown**

**Two INDEPENDENT, DIVERSE, PASSIVE and REDUNDANT safety-grade Decay Heat Removal systems (DHR N1 and DHR N2): in case of unavailability of the secondary system the DHR N1 system is called and in the unlike event of unavailability of DHR1 the DHR N2 is used to evacuate the decay heat**

**DHR N1: 4 Isolation Condenser Systems connected to 4 secondary systems**  
**DHR N2: 4 Water Decay Heat Removal System in the cold pool (dip cooler)**

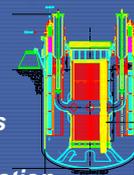
### DHR Systems features

**Independence:** two different systems with nothing in common

**Diversity:** two systems based on different physical principles

**Redundancy:** three loops sufficient to remove decay heat

**Passive:** Active actuation (independent from grid), Passive operation



4

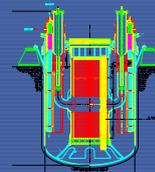
27-31 August 2012

## 2. Main lessons learned after Fukushima in Italy



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

- 2 independent passive shutdown systems
- gravity driven system (only shutdown) passively inserted by a pneumatic system (by depressurization) **from the top** of the core. In case of failure of the pneumatic system, the safety rods are equipped with tungsten ballast that forces the absorber down by gravity with a lower velocity
  - control/shutdown system inserted **from below** the active core zone using the strong buoyancy available in lead. The inadvertent ejection from the core active part is avoided by means of a mechanical device in the core upper part to stop the control rod, once inserted, at the end of the active zone.
- Many national facilities are performing large scale safety experiments ( see extended presentation version);



27-31 August 2012

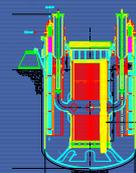
## 2. Main lessons learned after Fukushima in Italy



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

In the Fukushima accident what has been perceived by the public opinion as a “disaster” was the **plant explosion** that could be easily avoided with systems for control of hydrogen concentration PAR (Passive Autocatalithic Recombiner), commercially available since many years, affordable and completely passive -no need of electric power- no need of activation by the operator, easy to install in existing plants

- According to statistics nuclear is the most safe dispatchable energy;
- Four gen plants are at the moment perceived by public opinion as safer plants.....



27-31 August 2012

### 3. Italian expectations for global Nuclear Power development in the 21<sup>st</sup> century



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

- National anticipation in the next 100 years are at the moment impossible;
- **Anti nuclear policy from pseudo-environmentalists influences politicians;**
- **Country competitiveness negatively influenced by high electricity costs ( 30 % more than european average cost, the highest among highly industrialized country, 66 billion€/y energy supply);**
- **Economic crisis hinders large investment;**
- **Long construction time implies need for men of vision;**
- **Large availability of shale gas decreases need of other sources (large gas pipe-line South Stream ready in 2015);**

5th INPRO Dialogue Forum

27-31 August 2012

7

### 3. Italian expectations for global Nuclear Power development in the 21<sup>st</sup> century



INPRO  
International Project on  
Innovative Nuclear Reactors  
and Fuel Cycles

- **Large spread of intermittent energy with priority dispatchement hinders the use of large capital cost plants, as nuclear, due to reduced load factors; causes market distortion pushing towards simple gas plants (efficiency 35-40%, not CCGT with up to 60% efficiency, i.e. increasing CO<sub>2</sub> production);**
- **Public opinion easily loaded by media;**
- **European treaties on CO<sub>2</sub> reduction forces towards no fossil fuel usage; according to scenarios studies difficult/impossible to avoid nuclear;**
- **At the moment Italy is the first electricity importer of the world, around 40 TWh (mainly from France) produced by nuclear;**
- **Possible for companies to be attracted to construct nuclear power plants along the neighbouring countries borders to avoid public acceptance problems.**

5th INPRO Dialogue Forum

27-31 August 2012

8

## **8.27 Kick-off Technical Meeting of the INPRO Collaborative Project ‘Synergistic Nuclear Energy Regional Group Interactions Evaluated for Sustainability (INPRO-SYNERGIES)’**

4<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> June 2012. VIC (Vienna), Austria

### **Meeting Report Draft Rev1 8 June 2012**

#### **Background**

In the INPRO collaborative project “Global Architecture of Innovative Nuclear Energy Systems” (GAINS) 16 participating INPRO members and observers<sup>1</sup> developed a framework for the assessment of current and future dynamic nuclear energy systems (NES) regarding sustainability. GAINS has shown that sustainability of NES will be easier to achieve on a global scale if technology users and holders collaborate and highlighted some benefits that could be achieved through collaboration among countries.

The new INPRO collaborative project titled Synergistic Nuclear Energy Regional<sup>2</sup> Group Interactions Evaluated for Sustainability (SYNERGIES) will apply and amend the analytical framework developed in GAINS to model more specifically the various forms of collaboration among countries, assess benefits and issues relevant for collaboration and identify those collaborative scenarios and architectures that ensure a ‘win-win’ strategy to both, the suppliers and users of peaceful nuclear energy technologies. SYNERGIES will examine the drivers and impediments on a collaborative way to sustainable NES. The new project will specifically focus on short-term and medium<sup>3</sup> term collaborative actions capable to develop pathways to long term sustainability.

To meet its objective, SYNERGIES will develop and apply key indicators for the assessment of NES transitioning to a sustainable state, representing a variety of system performance and infrastructure related factors. SYNERGIES will, *inter alia*, perform a dynamic systems analysis of different multi-lateral nuclear approaches, such as fuel cycle infrastructure development and management with shared facilities.

The outputs of SYNERGIES will provide an important input for the development of comprehensive national nuclear energy strategies taking into consideration possible international collaboration for transitioning to a globally sustainable NES.

Specific task proposals at the SYNERGIES kick-off meeting  
on 4-8 June 2012

M. Ciotti<sup>a</sup>, J. Manzano<sup>b</sup>

<sup>a</sup> ENEA CR Frascati, Via Enrico Fermi, 45, 00044 Frascati, Roma, Italy

<sup>b</sup> ENEA CR casaccia, Via Anguillarese, 301, 00123 Roma, Italy

### 2. Role and place of this specific task in SYNERGIES

This proposal is related to Task 4 (Cross-cutting Task): elaboration of key indicators specific for synergistic collaboration, including economic assessment methods.

## 2. Role and place of this specific task in SYNERGIES



This proposal is related to Task 4 (Cross-cutting Task): elaboration of key indicators specific for synergistic collaboration, including economic assessment methods.



## 2. Role and place of this specific task in SYNERGIES



This proposal is related to Task 4 (Cross-cutting Task): elaboration of key indicators specific for synergistic collaboration, including economic assessment methods.



### 3. Background and Rational



#### Research

- **ENEA:** 250 employers, from a total of 2700, dedicated to activities in the nuclear energy.
- **CIRTEN:** Interuniversity Consortium for Technological Nuclear Research. Six of the major Italian universities.
- **SIET:** Integral simulators of PWR, Steam separators, Safety systems, etc.

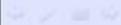


### 3. Background and Rational



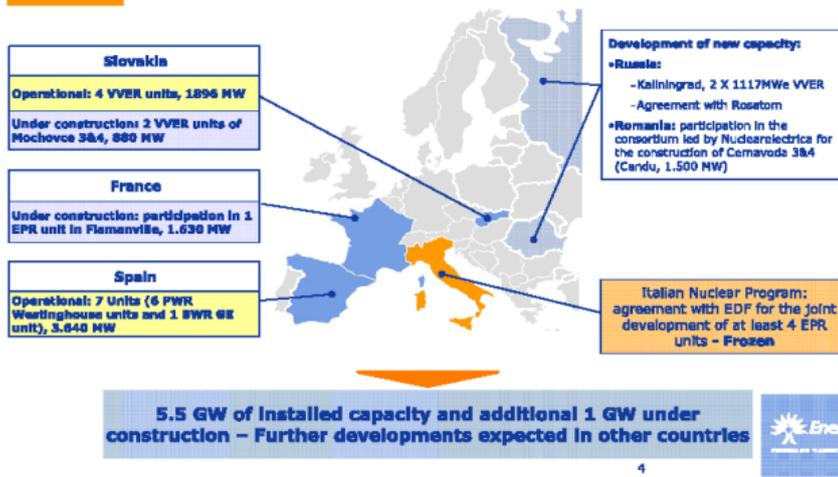
#### NPP – FC

- **ENEL:** Italy's largest power company. It is an integrated player, active in the power and gas sectors. ENEL today operates in 40 countries worldwide, has over 97 GW of net installed capacity (5.5 GW NPP) and sells power and gas to around 61 million customers.
- **ANSALDO:** Supply of components for new NPP. Service, decommissioning and radioactive waste management.
- **SOGIN:** is the state-owned company charged with the decommissioning of the Italian nuclear facilities and of the safe management of the radioactive waste.



## Enel: a major European nuclear operator

Nuclear assets, new projects and development opportunities



### 3. Background and Rational



- The proposal aims to study the economic benefits of a coordinated program in a macro-regional scenario of NES deployment.
- Eastern Italian neighbors
- Gen III+ PWR, in a second phase Gen IV FR.

### 3. Background and Rational



- Gen III+ reactors: among others candidates a sub marine small size machine, such as FlexBlue, to be placed in the Adriatic Sea.
- Gen IV : a principal candidate is the evolution of ALFRED, the Advanced Lead Fast Reactor European Demonstrator. It should be developed in the framework of a partnership with Romania and perhaps Hungary too.
- Not all the facilities associated to the FC need necessarily to be located in the ADRIA countries.

*It must be pointed out that this is a case study and it doesn't represent formal targets from Italy. At the moment there are not contacts established with the countries mentioned in this study.*

### 4. Objectives



- Economies of scale assessment of the whole system focuses on: FC cycle (Front End & Back End), reactors distribution, learning by doing, collaboration among safety authorities, financial instruments and industrial clustering.
- Apply the GAINS methodology to asses the sustainability of the Energy system for each country and for the whole group in terms of less emission on GHG, reliable supplies, integration with intermittent electricity power plants, etc.

## 5. Scope of work and major elements



- A survey of the existing nuclear facilities, the future energy needs, optimal mix between the different sources, public acceptance, suitable sites for the NPP, natural risks, etc. must be determined for the countries involved on the study.
- Contribution to the projected 2050 UE targets from the use of NES in non electric applications.
- BEFC and FEFC needs will be assessed (scale and possible location).
- Estimate of possible financial roadmap.
- Evaluation of Sustainability indicators.



## 6. Expected results and their value



- Definition of a win-win roadmap for a transition to a sustainable NES tailored to the countries on the ADRIA action.
- Financial needs and strategies.
- Key indicators related to Economic benefits and Environmental benefits.



## 7. Role of the proponents of this task



Collect data and evaluate NES scenarios for the ADRIA countries (economic aspects, key indicators)

## 7. Role of the proponents of this task



Collect data and evaluate NES scenarios for the ADRIA countries (economic aspects, key indicators)