

**Titolo**

**PROGRAMMA DI QUALIFICA SPERIMENTALE**

AdP ENEA – MSE: Linea Progettuale LP5, obiettivi LP5-C.2

**Descrittori:**

**Tipologia del documento:** Rapporto Tecnico

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

**Argomenti trattati:** reattori nucleari ad acqua, normativa, garanzia della qualità, analisi di sistema, affidabilità

**Sommario**

Il documento riporta un sommario delle attività svolte nel corso della seconda annualità dell'AdP ENEA-MSE nell'ambito dell'obiettivo C (*Preparazione del programma di qualifica sperimentale*) della Linea Progettuale 5. Il documento descrive, dopo una breve introduzione sul possibile ruolo in un programma nazionale di qualifica sperimentale, le attività svolte da ENEA nell'ambito dei gruppi di lavoro costituiti da UNI per la revisione e l'aggiornamento delle norme UNICEN.

**Note**

Il documento è stato redatto raccogliendo i contributi di:

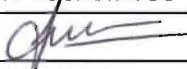
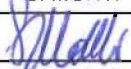
S.Baccaro\*, A.Colaiuda\*, P. D'Attanasio\*, F.Frenquellucci\*,


G. Gherardi\*, A. Lantieri\*, S. Tirini\*, P. Turrone\*, K. Voukelatou\*,

(\*): personale ENEA

**Copia n.**

**In carico a:**


2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	27.8.2010	NOME	K. VOUKELATOU	P. MELONI	S. MONTI
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA		REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	2	29

## **LP5C: PREPARAZIONE DEL PROGRAMMA DI QUALIFICA SPERIMENTALE**

### **INDICE**

- 1. LP5-C.2.1: QUALIFICAZIONE DI SISTEMI E COMPONENTI IN AMBITO NUCLEARE: introduzione al documento [1]**
- 2. LP5-C.2.2: REVISIONE DELLA NORMATIVA UNI NELL'OTTICA DI QUALIFICA E PREQUALIFICA: Premessa**
- 3. PARTECIPAZIONE ENEA AI GRUPPI DI LAVORO (GdL) UNICEN**

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	3	29

## ***1. LP5-C2.1: QUALIFICAZIONE DI SISTEMI E COMPONENTI IN AMBITO NUCLEARE: introduzione al documento [1]***

Qualunque impianto per la produzione di energia elettrica, quale che sia il metodo con cui essa viene prodotta, presenta indubbi vantaggi ma anche possibili effetti negativi e indesiderati.

Questa asserzione è, a maggior ragione, valida per le centrali elettriche nucleari, poiché la reazione di fissione nucleare a catena è per sua natura un processo fisico il cui controllo richiede livelli di attenzione e precauzioni estremamente elevati, sia per la probabilità (piccola, ma non rigorosamente nulla) che la reazione a catena possa accidentalmente divergere e giungere ad uno stadio incontrollabile, che per il fatto che essa avviene a partire da elementi instabili radioattivi, i cui prodotti di decadimento sono tutti a loro volta instabili e radioattivi.

La progettazione, la realizzazione e l'esercizio delle centrali elettriche nucleari pongono dunque rilevanti problemi di sicurezza e affidabilità, rigidamente classificati e regolamentati a livello nazionale e internazionale. Come stabilito dall'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (IAEA), l'**obiettivo generale della sicurezza nucleare** è quello di "(...) *proteggere le persone, la società e l'ambiente predisponendo e mantenendo nelle installazioni nucleari sistemi efficienti di protezione contro i rischi radiologici (...)*".

In altri termini, la sicurezza nucleare prevede che l'esposizione alle radiazioni del personale professionalmente esposto e della popolazione sia mantenuta ai più bassi livelli possibili e sia completamente evitato il rilascio indesiderato di materiale radioattivo, riducendo ai minimi termini la probabilità di un incidente nucleare.

Questo approccio conduce alla strategia della **difesa in profondità** il cui scopo è duplice: in primo luogo, evitare gli incidenti e in secondo luogo, se la prevenzione dovesse fallire, limitare le conseguenze e prevenire ogni evoluzione verso condizioni più serie. **La prevenzione degli incidenti è, in ogni caso, la prima priorità.** Perché siano assicurate **funzioni fondamentali di sicurezza** (controllo del processo di fissione nucleare, rimozione del calore dal nocciolo del reattore, confinamento della radioattività), la difesa in profondità è organizzata su cinque livelli, ognuno dei quali interviene in caso di fallimento del precedente. Posto che un incidente sia accaduto, il **Livello 3** prevede che siano state progettate configurazioni ingegneristiche di sicurezza e protezione atte a prevenire l'evoluzione dell'incidente verso il livello di incidente grave e a confinare i materiali radioattivi dentro il sistema di contenimento. I sistemi di sicurezza devono, dunque, mantenere il controllo della reattività, rimuovere il calore residuo e contenere rilasci radioattivi, durante le fasi di pilotaggio e di conseguente mantenimento del reattore verso uno stato sicuro.

L'affidabilità dei sistemi di sicurezza viene garantita progettando l'impianto secondo diversi principi tra i quali l'adozione della **qualificazione dei sistemi, dei componenti e delle strutture per le specifiche condizioni ambientali dovute ad un incidente o ad un rischio esterno.**

Il processo di **qualificazione nucleare** è quindi uno dei principi cardine di progettazione e realizzazione delle centrali nucleari e consiste nel sottoporre tutti i sistemi, i componenti e le strutture rilevanti ai fini della **sicurezza nucleare** ad un complesso sistema di prove sperimentali, alle specifiche condizioni ambientali dovute ad un incidente o ad un rischio esterno, per verificare che essi continuino a svolgere le funzioni per le quali sono stati progettati con la massima affidabilità, consentendo di mantenere sotto controllo il reattore in qualunque situazione. Il processo è regolato da norme internazionali che prevedono,

essenzialmente, quattro metodi generali: prove di tipo, esperienza operativa, analisi, qualificazione combinata.


Il metodo con il minor margine di incertezza e che, per questo, è quello adottato nella grande maggioranza dei casi è il ricorso alle **prove di tipo**. Questo implica la necessità di condurre attività sperimentali di misura e prove in laboratori adeguati.

Una tipica sequenza delle prove di tipo per la qualificazione nucleare è riportata nella tabella seguente:

<b>PROVE</b>		<b>IMPIANTI E LABORATORI COINVOLTI</b>
<b>Acquisizione dati di base</b>		Strumentazione di misura
<b>Prove di invecchiamento</b>		
<b>Agenti fisici</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura</li> <li>▪ Umidità</li> <li>▪ Cicli di temperatura/umidità</li> </ul>	Forni termostatici Camere climatiche	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vibrazioni</li> </ul>	Shaker elettrodinamici	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Irraggiamento</li> <li>▪ Irraggiamento incidentale</li> </ul>	Impianto di irraggiamento $\gamma$ Acceleratore $\beta$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compatibilità elettromagnetica</li> <li>▪ Suscettibilità elettromagnetica condotta e radiata</li> </ul>	Camera semianecoica EMC/EMI Strumentazione di misura	
<b>Prove incidentali</b>		
<b>Cause</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sisma</li> <li>▪ Caduta d'aereo</li> </ul>	Tavole vibranti Macchina da shock	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incidente base di progetto</li> </ul>	Impianto per prove LOCA	

Presso il Centro Ricerche ENEA della Casaccia (Roma) sono concentrati, in un unico sito, un complesso di importanti laboratori e infrastrutture sperimentali di prova in cui è possibile condurre l'**intero** processo di qualificazione nucleare di componenti, dispositivi e sistemi inerenti la sicurezza nucleare, effettuando le prove riportate nella tabella : il **Laboratorio di Prove Dinamiche ed Ambientali**, il **Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica**, l'**Impianto di Irraggiamento Gamma "Calliope"**, l'**Impianto "Vapore"**.

La possibilità di poter eseguire **contestualmente** tutte le prove di qualificazione previste dalle norme di sicurezza nucleare costituisce un'interessante opportunità per le industrie italiane che operano nel settore dell'energia nucleare e che potrebbe rilanciarle, con investimenti

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	5	29

contenuti, anche nel contesto internazionale: le industrie italiane che operano nell'ambito nucleare sono infatti capaci di contribuire in grande misura al complesso di forniture di componenti, dispositivi e sistemi di una centrale elettrica nucleare, purché siano in grado di qualificare i propri prodotti secondo le normative vigenti.

Il mantenimento e il costante aggiornamento e approfondimento delle competenze e delle sensibilità ereditate dalla sua storia pregressa come Comitato Nazionale per la Ricerca e lo Sviluppo dell'Energia Nucleare (CNEN) consentono inoltre all'ENEA di mettere a disposizione dell'industria nazionale tutto il suo patrimonio di professionalità e conoscenze, di avanzati e complessi laboratori ed infrastrutture sperimentali localizzati nei diversi Centri di Ricerca, per attività di studi, misure e prove multidisciplinari, a supporto del processo di qualificazione nucleare.

Seguendo la logica sin qui esposta nel dossier descritto nel documento<sup>1</sup> ENEA NNFISS-LP5-003, vengono riportate le schede tecniche che descrivono i laboratori e le infrastrutture sperimentali dell'ENEA e delle sue partecipate, le cui competenze possono dare un valido contributo alla qualificazione nucleare. Esse sono state suddivise in due sezioni: nella prima (**Qualifiche nucleari**) vengono descritti gli impianti direttamente coinvolti nell'esecuzione di misure e prove di qualifica nucleare; nella seconda sezione (**Attività a supporto delle qualifiche nucleari**) viene invece riportato un vasto panorama (peraltro non esaustivo) delle molteplici competenze tecnico-scientifiche e dei laboratori in grado di offrire un notevole ventaglio di ricerche, misure e prove a supporto dell'attività di qualificazione nucleare, dallo stadio di studio preliminare, alla fase di prequalifica fino al supporto alle verifiche funzionali durante il processo di qualifica vero e proprio.

La tecnologia della produzione nucleare di energia elettrica, per la sua complessità e per gli stretti vincoli di sicurezza, costituisce da sempre un potente volano per l'innovazione tecnologica che può senz'altro contribuire ad innalzare il livello di competitività dell'industria italiana anche in ambito internazionale.

Tenendo conto anche di quest'ultimo aspetto, il programma di ripresa della produzione di energia elettrica di origine nucleare in Italia non può prescindere dalla costituzione di una rete di laboratori in grado di eseguire le prove di qualificazione nucleare richieste dalle norme di sicurezza, a supporto delle imprese che già operano nel settore nucleare o che, forti di avanzate competenze tecnologiche, vogliono iniziare ad operarvi. In questo contesto, i laboratori dell'ENEA e delle sue partecipate possono ricoprire un ruolo importante o addirittura preminente, grazie alla dotazione di impianti sperimentali, alcuni dei quali unici in Italia e tra i pochi in Europa.

## RIFERIMENTI

[1] ENEA NNFISS-LP5-003 *“Qualificazione di sistemi e componenti in ambito nucleare”*  
– A cura di Stefania Baccaro e Paolo D’Attanasio

---

<sup>1</sup> ENEA NNFISS-LP5-003 *“Qualificazione di sistemi e componenti in ambito nucleare”* – A cura di Stefania Baccaro e Paolo D’Attanasio

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	6	29

## **2. LP5-C.2.2: REVISIONE DELLA NORMATIVA UNI NELL’OTTICA DI QUALIFICA E PREQUALIFICA: Premessa**

In tutti i Paesi che utilizzano l’energia nucleare le regole da rispettare per lo svolgimento delle attività sono fissate attraverso un corpo di prescrizioni articolato su tre livelli:

**Leggi e Decreti** che fissano:

ruolo dei differenti soggetti; indirizzi strategici ed obiettivi generali di sicurezza.

**Guide Tecniche** che definiscono:

le raccomandazioni delle Agenzie per la Sicurezza Nucleare responsabili di approvare i progetti nell’ambito delle procedure autorizzative.

**Norme Tecniche** che definiscono:

le caratteristiche qualitative, dimensionali e costruttive di strutture, sistemi e componenti ritenute adeguate dagli organismi tecnici di settore.

Gli obiettivi generali del processo normativo sono:

- garantire la richiesta qualità dei prodotti;
- creare una situazione di certezze giuridiche;
- ridurre tempi e costi autorizzativi/progettuali;
- standardizzare metodi di calcolo e tecniche di fabbricazione;
- favorire lo sviluppo e la diffusione dei prodotti industriali anche in ambito internazionale, cioè creare le premesse per un contesto industriale certo e permettere di trasferire i propri standard tecnici ad altri Paesi trasformando le proprie norme in norme internazionali tramite l’ISO e l’IEC.

### **Evoluzione del contesto normativo ed istituzionale italiano prima della decisione del “rinascimento nucleare”**


La prolungata stasi dell’attività nucleare post referendum ha portato ad una drastica riduzione delle attività nazionali e ad una parziale obsolescenza della normativa prodotta, dovuta principalmente al fatto che, a livello internazionale, lo sviluppo della tecnologia nucleare nel frattempo non si è fermata. Fortunatamente sono state salvaguardate alcune rilevanti collaborazioni internazionali che oggi costituiscono preziosi punti di riferimento.

L’importanza e l’esigenza di normativa tecnica è sempre più sentita in ambito comunitario.

La Commissione Europea in particolare ha emesso diverse Direttive tecniche e ha dato un forte sostegno ai lavori di alcune associazioni come quelle delle Agenzie per la Sicurezza (WENRA) e degli esercenti di impianti nucleari (EUR). L’esigenza di una base tecnica comune, ma anche di specifica normativa tecnica, è molto sentita anche a livello di organismi internazionali quali OECD-NEA, ICRP (International Commission on Radiological Protection) ed IAEA (International Atomic Energy Agency) l’agenzia per l’energia nucleare delle Nazioni Unite, che ha recentemente avviato un impegnativo programma di aggiornamento delle sue guide. (vedi allegati 1 e 2)

### **Aspetti normativi relativi allo smantellamento degli impianti nucleari esistenti**

Con la decisione governativa di procedere alla dismissione dei vecchi impianti nucleari secondo programmi di disattivazione immediata e l’istituzione della SOGIN come soggetto attuatore, e con la più generale attenzione alla presenza di sostanze emittenti radiazioni ionizzanti nell’ambiente, derivante anche dall’emissione di direttive europee in materia, è sensibilmente cresciuta l’esigenza di formazione e di aggiornamento sulla normativa di processo alla quale l’UNICEN (UNI Commissione Energia Nucleare) ha risposto con alcune

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	7	29

linee di attività avendo l'obiettivo di:

- colmare le lacune normative esistenti per la gestione della disattivazione degli impianti e dei materiali di risulta degli smantellamenti;
- mantenere un'impostazione tecnica unitaria sul territorio nazionale;
- filtrare e trasferire in ambito nazionale quanto d'interesse prodotto dagli organismi internazionali;
- fornire, in anticipo rispetto alle istanze di autorizzazione, un tavolo per un confronto sulle problematiche tecniche tra i diversi attori.

Grazie ai risultati ottenuti dal lavoro coordinato da UNICEN, tutte le fasi operative del processo di smantellamento, di caratterizzazione dei materiali di risulta e di condizionamento dei rifiuti radioattivi trovano riscontro in una norma UNI specifica. UNICEN si è anche occupata della chiusura del ciclo del combustibile nucleare procedendo allo sviluppo di 3 norme che definiscono le caratteristiche tecniche di un deposito ingegneristico per rifiuti radioattivi. Tali norme definiscono in particolare:

- il ruolo delle barriere ingegneristiche;
- il ruolo dei sistemi di monitoraggio delle barriere e del sito
- i criteri di recuperabilità nel tempo dei rifiuti decaduti.

#### **Aggiornamento della normativa nazionale con riferimento ai nuovi impianti nucleari**

L'importanza della normativa industriale in campo nucleare era chiaramente percepita in Italia negli anni '70. Lo sviluppo di normativa tecnica era visto come un contributo importante all'attuazione dei Piani Energetici Nazionali. Verso la metà degli anni '80 il corpo normativo nazionale era costituito da alcune centinaia di norme cui si affiancavano una trentina di guide tecniche dell'Agenzia per la Sicurezza nucleare.

Il rilancio, dopo un ventennio, delle attività nucleari in Italia richiede un intenso lavoro normativo con il contributo di società, enti e industrie che dovranno impegnarsi concretamente a valle dell'entrata in vigore degli articoli di legge che riguardano la costruzione di nuovi reattori della terza generazione avanzata e di un deposito superficiale nazionale di residui radioattivi.

A seguito della decisione governativa di ritorno all'utilizzazione dell'energia nucleare, in estate 2008, il MSE (Ministero per lo Sviluppo Economico) ha chiesto all'UNI di contribuire a creare le condizioni per una significativa partecipazione dell'industria nazionale alle future forniture. Sulla base degli indirizzi formulati del MSE, la Commissione Energia Nucleare ha svolto un riesame della normativa esistente relativa agli impianti ponendo, come premessa fondamentale, di far riferimento alla normativa del Paese di origine delle tecnologie di interesse per l'Italia.

Questa impostazione, già valida in passato, è ancor più rinforzata dagli indirizzi contenuti nella legge promulgata del Parlamento Italiano.

In essa si è tenuto conto dell'evoluzione della normativa internazionale ed anche dei problemi che si sono verificati nelle prime forniture per le nuove centrali in corso di costruzione all'estero.

Il riferimento alla normativa internazionale è stato ritenuto particolarmente importante perché essa riflette l'evoluzione delle tecnologie, non solo della tecnologia nucleare in senso stretto, ma anche di tecnologie correlate quali, ad esempio, quella dei sistemi computerizzati, e dà quindi una garanzia di accettabilità dei prodotti sul mercato internazionale. Fatto tecnico di assoluta rilevanza, in ambito Unione Europea, è anche il progressivo riconoscimento da parte delle singole autorità nazionali per la sicurezza nucleare delle necessità di regole comuni

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	8	29

anche attenendosi alle raccomandazioni emesse dall'ICRP e dall'IAEA.

L'Associazione delle Autorità di Sicurezza europee WENRA (Western European Nuclear Regulators Association) , rappresentativa di 17 Paesi tra cui l'Italia, ha dato il via ad un importante lavoro di normalizzazione dei requisiti di sicurezza per le centrali in esercizio nella Comunità Europea allargata, requisiti che vengono definiti come "Safety Reference Levels" e sta preparando una proposta di armonizzazione dei requisiti base di sicurezza con l'obiettivo, dopo verifiche con gli interessati ed in particolare con l'Associazione delle Società elettriche (FORATOM), di renderli vincolanti ed operativi entro il 2010.

In questo quadro hanno un peso particolare, soprattutto a livello della progettazione impiantistica, i requisiti comuni delle Società Elettriche Europee **EUR (European Utilities Requirements)**.

Tali requisiti, che oggi di fatto costituiscono il nucleo delle specifiche di acquisto dei componenti di nuove centrali nucleari in Europa, pur lasciando molto spazio a scelte nazionali per normative di dettaglio, fissano importanti regole generali comuni su temi quali la scelta dei materiali e la facilità di manutenzione delle apparecchiature.

La prima ricognizione delle possibili linee d'intervento sul "SISTEMA ITALIA" per il ritorno al nucleare ha evidenziato la necessità di rivedere l'organizzazione e soprattutto la composizione della Commissione Energia Nucleare.

E' stata quindi svolta, in collaborazione con MSE e Commissione Centrale Tecnica dell'UNI, un'impegnativa opera di sensibilizzazione di tutti gli stakeholders.

In data 18 marzo 2009 la Commissione Energia Nucleare, in una riunione presso il MSE alla quale hanno partecipato circa 60 esperti dell'Industria Nazionale, ha presentato un programma dettagliato di lavoro per istituire un "tavolo UNI" come sede ideale nella quale trovare un accordo tra le parti e nella quale, attraverso l'elaborazione di documenti tecnici riconosciuti e condivisi, definire gli aspetti riguardanti la **gestione per la qualità** relativi al settore nucleare. Anche ENEA è stata invitata a dare il suo supporto ed ha predisposto una griglia di riferimento dei suoi esperti in coerenza all'articolazione organizzativa in **GdL** (gruppi di lavoro) proposta successivamente dall'UNICEN. (vedi allegato 3)

## **Contributo ENEA ad UNICEN**

### **Introduzione**

ENEA opera attivamente all'interno dei gruppi di lavoro e delle commissioni UNICEN aventi per tema la predisposizione della normativa per le qualifiche nucleari; tutto ciò al fine di contribuire all'attività nazionale per la formazione. Questa attività fa parte della linea progettuale 5 (LP5: *Supporto all'Autorità istituzionale di sicurezza per gli iter autorizzativi, anche al fine di elevare il grado di accettazione dei reattori di III Generazione. Comparazione delle attuali opzioni scientifiche e tecnologiche*) nell'ambito dell'Accordo di Programma (AdP) MSE-ENEA ed è rivolta sostanzialmente a EPR ed AP1000.

Per dare seguito alle indicazioni governative sul ruolo dell'Agenzia verso il sistema produttivo italiano nel settore nucleare, il gruppo di esperti ha elaborato, nel corso di un lavoro congiunto, una propria strategia per definire i modi con cui affrontare l'importante tema. Sono emersi tre punti:

1. le competenze di sistema, presenti nel gruppo, sono essenziali per la preparazione di un programma di supporto al sistema produttivo nazionale che preveda tra l'altro l'impiego delle *facilities* sperimentali ENEA
2. UNICEN ha espresso l'esigenza di un impegno ENEA più ampio di quello attuale, proponendoci compiti più impegnativi e un maggiore coinvolgimento.



 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	9	29

L'Accordo di Programma riguarda esclusivamente la ricerca e non può configurarsi come supporto alle industrie obbligandoci di fatto a sostenere il ruolo di osservatori. La conclusione è dunque quella che, onde approfondire i temi proposti dai vari comitati tecnici, occorra operare anche in un ambito diverso da quello delineato dall'AdP.

3. l'ambito UNICEN rappresenta solamente una delle occasioni di confronto con il sistema produttivo.

Come esempio significativo è doveroso riportare la giornata sulla qualificazione nucleare tenuto ad inizio 2010 presso ENEA Casaccia; eventi come questo sono certamente una base di partenza più diretta. Risulta comunque indispensabile un coordinamento tra tutte le componenti dell'agenzia che sono o saranno coinvolte nel processo di qualifica nucleare del sistema produttivo nazionale.

### ***Analisi della partecipazione dell'Agenzia ENEA ai Gruppi di Lavoro UNICEN***

Nel mese di Marzo 2009 gli *stakeholders* del sistema nucleare italiano hanno suggerito che UNICEN promuovesse un processo di riesame critico della normativa vigente in ambito nucleare, rispettando le procedure dei comitati di normazione, con la collaborazione di esperti appartenenti ad industrie, organi certificatori, enti di ricerca, utilities.

Dal mese di Maggio 2009, UNICEN ha attivato un'azione propedeutica rispetto al momento istituzionale di competenza dell'Agenzia per la Sicurezza Nucleare per gli aspetti autorizzativi e di ricognizione rispetto all'obiettivo indicato dal MSE (Ministero per lo sviluppo economico) allo scopo di massimizzare le ricadute in commesse al sistema industriale italiano per la costruzione delle centrali elettronucleari in Italia. Sono stati quindi avviati gruppi di lavoro specifici.

L'11 novembre 2009 è stato attivato il Gruppo di Lavoro n°9 "Sistemi Elettrici" che, considerata la sua natura trasversale, ha evidenziato ulteriormente la necessità di correlazione con gli esperti ENEA degli altri gruppi di lavoro.

E' prevedibile che in futuro venga richiesta una più consistente partecipazione degli esperti ENEA già significativa nei gruppi di lavoro attivati.

Gli estensori del presente documento si sono riuniti per riflettere sull'esperienza in corso alla luce della promulgazione della Legge 99/2009 istitutiva della **Agenzia ENEA** e della nomina dell'ingegner Giovanni Lelli a **Commissario** della stessa.

L'ingegnere Luigi Noviello (Sogin), in qualità di vice-presidente UNICEN, coordina il lavoro di tutti i gruppi, si avvale di UNI come segreteria tecnica e riferisce al Professor Maurizio Cumo (Presidente UNICEN) che riporta al MSE le conclusioni raggiunte e ne propone l'adozione ufficiale.

Dei 12 GdL proposti, sono stati progressivamente attivati solo quelli funzionali al cammino del quadro legislativo di riferimento per la ripresa del nucleare in Italia che si è articolato fra le proposte del Governo e l'approvazione del Parlamento della L99/2009.

Al momento dell'ingresso in forze di ENEA in questa attività, i dodici gruppi di lavoro erano già stati impostati con le relative posizioni di coordinamento; all'ENEA era stato affidato il coordinamento del Gdl 4.

La partecipazione degli esperti ENEA anche impegnati nella parte nucleare della LP 5 dell'Accordo di Programma MSE/ENEA per l'Attività di ricerca sul sistema elettrico nazionale è finora coperta, in questo ambito, per le sole spese vive.

Il presente documento ha lo scopo di fornire l'argomentazione a supporto di una proposta volta a massimizzare il ritorno per l'Agenzia ENEA, in quanto attore qualificato nel

processo di rilancio del nucleare, qualora le venisse richiesto di incrementare l'impegno dei suoi esperti oggi a vario titolo coinvolti nei lavori dell'UNICEN.

Con riferimento al sopra esposto obiettivo espresso dal MSE come politica industriale coerente con la filiera dell'energia nucleare per il sistema delle imprese italiane, è emerso con chiarezza, nelle riunioni dei gruppi, che in Italia non si parte da zero. E' infatti presente in Italia un nucleo di aziende che hanno mantenuto una capacità produttiva secondo gli standard del nucleare; di conseguenza si sono assicurate una importante presenza nel mercato mondiale della componentistica destinata al *service* per le centrali esistenti ed alle forniture per quelle in costruzione. Contemporaneamente la cultura della certificazione, ricaduta tecnologica dell'industria nucleare, si è progressivamente diffusa in ottemperanza alla normativa ISO 9001 ed alle leggi quadro sulla sicurezza nei luoghi di lavoro.


Autorevoli rappresentanti del mondo industriale hanno più volte sottolineato che rispetto alle opportunità per le imprese italiane di inserirsi quali fornitori per le costruende centrali elettronucleari, esiste uno spazio per una politica di promozione industriale che potrebbe avere come modello, con tutti gli adattamenti necessari, quella svolta dall'ENEA prima dell'abbandono da parte italiana dell'opzione nucleare.

Le recenti indicazioni dell'Alta Dirigenza ENEA riguardo la necessità di un intenso lavoro per la rifocalizzazione dell'Agenzia ENEA volta anche a renderla idonea per essere autorevolmente candidata al ruolo di TSO a supporto della Agenzia per la Sicurezza Nucleare, oltre che al ruolo di supporto tecnico al sistema produttivo nazionale per stimolarne le capacità di qualificarsi per essere in grado di competere per le forniture nucleari, costituiscono il quadro in cui si articolano queste riflessioni ed ulteriormente suggeriscono come la partecipazione degli esperti ENEA ai lavori UNICEN richieda un quadro organizzativo di tipo nuovo che non è adeguatamente garantito dal riferimento programmatico dell'attuale LP5 dell' AdP con il MSE.

Nell' AdP ENEA/MSE è prevista una partecipazione limitata quantitativamente e qualitativamente. L'AdP copre le spese vive per la partecipazione alle riunioni dei diversi gruppi di lavoro e modeste percentuali del carico di lavoro rendicontabile degli esperti ENEA, il tutto ai fini dell'aggiornamento della base informativa sugli aspetti tecnici e normativi. Se gli esperti dovessero nel prossimo futuro essere coinvolti così intensamente come richiesto da UNICEN, si porrebbero una serie di criticità che solo un quadro gestionale disaccoppiato e più coerente potrebbe risolvere.

Nel quadro complessivo certamente più incerto che, prima del commissariamento, ha visto la formulazione del piano annuale dell'AdP, il nostro ruolo in ambito LP5 è stato limitato a quello di osservatori. Ora riteniamo che sia dispersivo continuare a prestare servizio per l'UNICEN senza fare squadra, senza organizzare un gruppo omogeneo che abbia la capacità di massimizzare il ritorno verso l'agenzia cogliendo le opportunità aperte dall'evoluzione del quadro nazionale e soprattutto dall'azione del Commissario.

Osservando tra l'altro che il corpus normativo internazionale "*in progress*" sul nucleare prevede che la qualificazione delle industrie coinvolte le riguardi nella loro integralità e non soltanto per la parte specificamente attinente al nucleare, sia esso un reparto o una divisione, (vedi IAEA "Management system standards" GS-R-3 /Safety standards series) poiché si è consolidato il consenso che la "*nuclear safety culture*" richieda la presa in carico della "*qualification by process*" e "*not only by components*", si ritiene importante sottolineare la necessità che l'Agenzia ENEA assuma essa stessa l'impegno prioritario di aggiornare la sua propria qualificazione come sistema.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	11	29

**LEGENDA: GRUPPI DI LAVORO UNICEN A PARTECIPAZIONE ENEA (con riferimento all'allegato 3)**

- Gd11a - Requisiti generali di progetto
- Gd11b - Criteri di base per la scelta del sito
- Gd12 - Sistemi di gestione per la qualità
- Gd14 - Qualificazione sistemi e componenti
- GdL5 - Sistema di contenimento
- Gd17 - Tecnologie dei componenti meccanici
- GdL8 - Supervisione e controllo
- Gd19 - Sistemi elettrici
- Gd12 – Impatto ambientale

**ALLEGATI**

**Allegato 1**

**“IAEA Safety Requirements”**

The Management System for Facilities and Activities (IAEA GS-R-3) defines the requirements for establishing, implementing, assessing and continually improving a management system. A management system designed to fulfil these requirements integrates safety, health, environmental, security, quality and economic elements. GS-R-3 also requires the identification and integration of any requirements formally agreed with interested parties. These formally agreed requirements can include one or more national and international codes and standards.

ASME NQA-1-2008 is an example of such a standard.

ASME NQA-1-2008, Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications, is a national standard developed by the American Society of Mechanical Engineers (ASME) that specifies requirements for a Quality Assurance Program.

The purpose of the Quality Assurance Programme is to achieve safe, reliable, and efficient utilization of nuclear energy, and management and processing of radioactive materials.

The objective of IAEA is to provide information and guidance on making the transition from quality management systems to the **integrated** management systems based on IAEA GS-R-3. The word “should” is used to provide guidance. This does not relieve the users of their responsibilities to comply with requirements of the standards.

IAEA GS-R-3 establishes management system requirements at the interface between the operator and interested parties, who may be regulators, suppliers, customers, or other interested parties. IAEA GS-R-3 requirements apply to both regulators and operators.

The approach used to develop IAEA GS-R-3 is one that seeks to integrate into one system, requirements from many elements of organizational management, such as safety, health, environmental, security, quality, economic and risk management.

IAEA GS-R-3, together with its supporting Safety Guides, some of which are specific to distinct technical areas, supersedes IAEA Safety Series No. 50-C/SG-Q, Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and other Nuclear Installations, which was used, directly or indirectly, to establish quality assurance nuclear safety requirements at the nuclear installation owner/operator–regulator interface.

## Allegato 2

### “Safety Culture”

An integrated management system provides an organizational framework to examine all factors that affect safety in a manner that minimises the probability of making non-conservative decisions, such as economic decisions to reduce costs or to increase production, without considering their impact on safety. It avoids the examination of management system elements in isolation from each other. It strengthens organizational awareness of factors, processes, behaviours and attitudes that have the potential to create a negative impact on safety. Figure 1 below illustrates, in part, this concept of considering an integrated set of factors in the management system.




Integrated management systems encourage the organization to examine all factors that affect safety in a coherent manner.

### Allegato 3

#### Elenco dei gruppi di lavoro (GdL) per la normativa UNICEN

GDL	Argomento
<b>1</b>	<b>Requisiti generali di progetto</b> a) Linee guida / criteri base di progetto degli impianti elettronucleari b) Criteri di base per la scelta del sito
<b>2</b>	<b>Sistemi di gestione per la qualità</b> a) Criteri nucleari del sistema qualità b) Normativa e linee guida di riferimento
<b>3</b>	<b>Materiali nucleari</b>
<b>4</b>	<b>Qualificazione sistemi e componenti</b>
<b>5</b>	<b>Sistema di contenimento</b>
<b>6</b>	<b>Analisi ulteriori esigenze normativa</b>
<b>7</b>	<b>Tecnologie dei componenti meccanici</b> a) Recipiente in pressione b) Circuito primario c) Sistemi ausiliari di sicurezza d) Classificazione dei sistemi meccanici
<b>8</b>	<b>Supervisione e controllo</b> a) Criteri di interfaccia uomo-macchina b) Gestione computerizzata c) Gestione analogica
<b>9</b>	<b>Sistemi elettrici</b> a) Classificazione dei sistemi elettrici b) Requisiti sismici
<b>10</b>	<b>Opere civili</b> a) Classificazione sismica b) Impatti esterni
<b>11</b>	<b>Radioprotezione</b>
<b>12</b>	<b>Impatto ambientale</b> a) Criteri di studio di impatto ambientale b) Conformità legislativa

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	14	29

### 3. PARTECIPAZIONE ENEA AI GRUPPI DI LAVORO (GdL) UNICEN

#### GdL 1: Requisiti Generali di Progetto

##### GdL 1/a – Linee guida / criteri base di progetto degli impianti elettronucleari

Al contrario degli altri GdL, questo gruppo non ha ancora un coordinatore designato e non si sono fino ad oggi tenute riunioni. E' il gruppo che ha per argomento una materia che discende più direttamente dagli indirizzi fissati dagli Organi di Governo, sia attraverso l'emanazione di leggi Istitutive di organismi fondamentali quali l'Agenzia per la Sicurezza Nucleare (ASN) che dall'ufficializzazione delle strategie nazionali riguardanti l'utilizzo del nucleare per la produzione di energia elettrica.

Questa è materia che i tecnici, esperti in materia di protezione della salute, di sicurezza, di strategie energetiche, di sviluppo industriale ed in materia di indirizzi e raccomandazioni internazionali sulla normativa nucleare, possono portare sul tavolo di una conferenza preparatoria della strategie nazionali in materia al fine di fornire elementi ai decisori politici per la formulazione di un quadro legislativo nazionale coerente. E' solamente a questo punto che si possono enucleare i Requisiti Generali di Progetto da inserire in una apposita norma, oggetto del futuro lavoro del GdL 1/a in ambito UNICEN.

Per queste ragioni, pur essendo stato formato il relativo GdL (vedi tabella seguente), le riunioni tecniche sono state rimandate al momento in cui tale quadro istituzionale sarà definito.

##### Elenco dei Gruppi di lavoro (GdL) per lo sviluppo della normativa in ambito nucleare

GDL	Argomento	Coordinatore	Partecipazioni	Riunioni
1a	<b>Requisiti generali di progetto</b> a) Linee guida / criteri base di progetto degli impianti elettronucleari	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ANSALDO – Alessandroni</li> <li>➤ ORD. ING. ROMA – Renzulli</li> <li>➤ ICIM SPA – Delacqua</li> <li>➤ ACEA ELECTRABEL – Caravaggi Mario Enrico – Creatini Stefano</li> <li>➤ ENEA – Casale Riccardo – Gherardi Giuseppe – Tinti Renato – Troiani Francesco – Turroni Paolo</li> <li>➤ ENEL – Chellini Igino – Dimitri Danilo – Pieragostini Vincenzo – Zito Barbara</li> <li>➤ SOGIN – Chiaravalli Fabio – Tripputi Ivo</li> <li>➤ ISMES – Gatti Fabrizio</li> <li>➤ EON – Fiore Alessia</li> <li>➤ EDISON – Malusardi Maurizio</li> <li>➤ ISPRA – Mezzanotte Roberto</li> <li>➤ MSE – Ortenzi Vanio</li> <li>➤ ERSE – Parozzi Flavio</li> </ul>	

#### GdL 1/b – Criteri di base per la scelta del sito

##### Principi generali, scopo e attività svolte dal gruppo di lavoro

La definizione, selezione e qualificazione di un sito per l'installazione di centrali nucleari di potenza, ma anche di reattori di ricerca, impianti di fabbricazione e ritrattamento del combustibile, nonché depositi ed impianti per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi, avviene attraverso un processo multidisciplinare molto complesso e delicato, che coinvolge numerose competenze tecnico-scientifiche e diverse entità istituzionali, politiche e sociali, centrali e locali.

I fattori antropici rappresentano un aspetto saliente da considerare nei Paesi come l'Italia,

caratterizzati da alta intensità abitativa ed insediativa, con contiguità di interessi potenzialmente contrastanti. Stante quindi la natura politico-economica di tali interessi, i criteri di localizzazione possono essere diversi e non seguire sempre un processo predefinito come nel caso di quelli di natura ambientale (climatologia, geologia, sismologia, ecc.), ove le varie valutazioni si basano su elementi tecnico-scientifici rigorosi, universalmente riconosciuti e prescrivibili.

Pertanto, sebbene per taluni aspetti la localizzazione dei siti idonei ad ospitare impianti nucleari potrebbe avvenire in maniera completamente prescrittiva, generalmente la scelta del sito rappresenta un compromesso tra diversi fattori competitivi, incluso gli interessi economici, le relazioni con il pubblico, l'accettabilità e le condizioni al contorno.


I criteri per la selezione dei siti possono essere, inoltre, differenti a seconda della tipologia dell'installazione nucleare, delle sue caratteristiche tecniche e delle mutue interazioni con il territorio, ma in tutti i casi detti criteri derivano dall'applicazione estensiva dei principi generali di sicurezza e radioprotezione, normati, principalmente, dalla Legge 31 dicembre 1962, n. 1860 e dal Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n° 230.

Lo scopo del gruppo di lavoro n. 1/b è consistito quindi nella preparazione di una proposta di guida tecnica che definisce i criteri per la selezione di siti idonei ad ospitare l'istallazione di impianti nucleari. A tale proposito è stato preso come riferimento il documento redatto dal CNEN (Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare) nel 1977 "Requisiti e criteri di scelta dei siti suscettibili di insediamento di centrali e impianti nucleari", con il quale venivano esplicitati i criteri di selezione di un sito per l'istallazione di impianti nucleari sul territorio nazionale.

Il contenuto del documento CNEN è congruente sia con lo stato dell'arte degli impianti nucleari di potenza propri degli anni 70-80 (reattori di seconda generazione) sia con il quadro normativo nazionale dell'epoca in tema di protezione dell'ambiente.

Da allora la tecnologia impiantistica è notevolmente progredita dovendo in particolare soddisfare requisiti di sicurezza e ambientali più stringenti, sia nell'ambito della progettazione sia in quello realizzativo e di esercizio (minori rilasci nell'ambiente, sia in condizioni normali che di incidente, sicurezza protezione da eventi di origine umana anche estremi come la protezione da impatto aereo, ecc.). Conseguentemente, quanto definito nel documento di riferimento del CNEN doveva essere rivisto alla luce delle innovazioni tecnologiche rappresentate dalla tecnologia nucleare della "terza generazione" e dell'attuale quadro normativo esistente.

Oltre alla necessità di fare riferimento alle Safety Standards Series della IAEA (in particolare ai Safety Requirements presenti nella NS-R-3 "Site Evaluation for Nuclear Installations" e documenti collegati), sono stati presi in considerazione, nella stesura della proposta di guida tecnica e, in assenza di particolari controindicazioni, adottati i valori di progetto definiti dagli EUR (European Utility Requirements), in quanto valori di riferimento per il progetto dei reattori di interesse per l'Italia. Infatti, mentre i criteri CNEN rivisti sono sostanzialmente criteri di "esclusione", i requisiti IAEA ed EUR hanno le caratteristiche di criteri rivolti all'"ottimizzazione" e al "ranking" dei siti e, se rispettati, possono facilitare l'impiego dei progetti standardizzati. La mediazione tra tali due posizioni concettuali ha di fatto caratterizzato molte delle discussioni e delle valutazioni effettuate nell'ambito del GdL. Tutta la restante documentazione IAEA sull'argomento, anche in draft, è stata presa a riferimento e, in particolare, i documenti "Code on the safety of nuclear power plants: siting" (IAEA Safety Series n. 50), "Licensing process for nuclear installations (IAEA Safety Guide draft 2009)", "A guide to siting activities" (IAEA draft for discussion 2009, oggetto del Technical Meeting on Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants - 23/26 June 2009, Vienna).

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	16	29

Il GdL 1/b è stato coordinato dall'Ing. Luigi Noviello di SOGIN e ha visto la partecipazione attiva e costante, oltre che di ENEA, di rappresentanti del Ministero dello sviluppo economico, di ANSALDO, EON, ENEL, CESI, EDISON, ISPRA, TERNA, ERSE, ACEA. Le riunioni del GdL si sono svolte nei giorni: 6/5/2009, 11/6/2009, 28/7/2009 e 7/9/2009 ma le attività hanno richiesto un costante raccordo e scambio di documenti per successive revisioni, in particolare fra SOGIN, ANSALDO ed ENEA.

### **Contributo specifico dell'ENEA alle attività del GdL 1/b**

Date le particolari competenze dell'ENEA, ai fini della definizione dei criteri di selezione dei siti per l'installazione di impianti nucleari, sulla base di quanto sopra riportato, sono riportati qui di seguito i principali aspetti tecnici cui ENEA ha contribuito durante i lavori del GdL.

- **Geologia e sismologia:** aspetti relativi ai terremoti, alla fagliazione superficiale e agli tsunami.

Le caratteristiche geologiche e sismiche di un sito possono influire sulla sicurezza di una centrale nucleare e determinare maggiori costi di costruzione. Pertanto i siti potenzialmente soggetti a rilevanti fenomeni sismici, qualora non scartati prudentemente a priori, devono essere valutati con particolare attenzione anche dal punto di vista economico. In ogni caso i siti devono essere selezionati nelle aree per le quali esiste o può essere rapidamente sviluppata un'adeguata base di dati geologici. La necessità di indagini supplementari può provocare, infatti, ritardo nella concessione delle licenze.

- **Fattori ambientali:** aspetti geomorfologici, geotecnici, meteorologici, idrologici.

Il processo di selezione di un sito deve tener conto delle interazioni impianto-ambiente, per quanto riguarda sia i fattori ambientali che possono minare la sicurezza dell'installazione, sia i potenziali danni che l'installazione nucleare in condizioni normali di esercizio ed incidentali può indurre sull'ambiente, sia gli aspetti naturalistici quali gli habitat naturali, le rotte migratorie e le aree di riproduzione di importanti specie animali, disponibilità e qualità dell'acqua per le altre attività umane, l'esistenza o previsione di parchi nazionali, etc. Devono, quindi, essere escluse come potenziali siti tutte le aree in cui ricadono aree naturali protette (parchi nazionali e regionali, aree naturali protette, oasi faunistiche, ecc.) o aree soggette a vincoli di tipo paesistico, idrogeologico e ambientali. I criteri di esclusione vanno considerati qualora la progettazione ingegneristica non sia in grado di minimizzare, ridurre o annullare i possibili eventi naturali che si esplicano sul sito preso in considerazione. In tal modo si possono evitare i problemi insolubili o di soluzione non sperimentata nella progettazione e nella costruzione dell'impianto, in relazione alla necessità di garantire, ad esempio, la resistenza dei terreni di fondazione delle strutture e dei componenti importanti per la sicurezza della centrale. Le variabili di esclusione possono essere basate sia in termini di pericolosità sia di rischio.

- **Fattori antropici:** aspetti relativi all'area di esclusione, alla zona a bassa densità abitativa e ai gruppi particolari della popolazione, piani di emergenza e security, attività umane.

La realizzazione degli impianti in siti lontani da aree densamente abitate è da preferire in quanto facilita la preparazione dei piani di emergenza e riduce le dosi potenziali e i danni alle proprietà in caso di incidente severo.

La particolare rilevanza del contributo ENEA ai risultati ottenuti dal GdL è stata resa possibile anche dalla contemporanea partecipazione dell'ENEA, come unico rappresentanza italiana, ai lavori del sopra citato "Technical Meeting on Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants" svoltosi presso la IAEA di Vienna (23-26 giugno 2009). La partecipazione al meeting di rappresentanti di Argentina, Bangladesh, Egypt, Francia,



 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	17	29

Georgia, India, Indonesia, Giordania, Malesia, Macedonia, Marocco, Nigeria, Sud Africa, Sudan, Svizzera, Tailandia, Tunisia, Inghilterra, oltre a svariati funzionari della IAEA aventi particolari competenze sul rischio sismico e sui rischi per la popolazione, ha consentito l'elaborazione di un draft dal titolo "Managing Siting Activities for NPPs" che ha tenuto conto degli interessanti casi studio sul siting presentati dai vari Paesi. Anche il contributo di ENEA a tale attività internazionale rientra quindi a tutti gli effetti nel computo degli impegni dell'ente per la revisione della normativa nazionale in campo nucleare.

Poiché l'elaborazione del draft ha dovuto considerare tutti gli standard IAEA su ogni forma di rischio legata alle attività di siting, in qualunque stato di revisione fossero, ENEA, nell'ambito delle attività del GdL 1/b è stata incaricata della verifica di congruenza fra tutta la normativa IAEA e i criteri di selezione che andavano delineandosi nello sviluppo dei lavori del GdL.

### **Risultati ottenuti dal GdL 1/b**

Il lavoro del GdL 1/b si è concluso con l'emissione di una Proposta di Guida Tecnica UNICEN dal titolo "Criteri per l'individuazione dei siti idonei all'installazione di centrali nucleari" la guida, nella sua versione finale emessa dal GdL, riporta la data del 24 settembre 2009), allegata al presente rendiconto. La Proposta è stata inviata a tutti gli opportuni organi ministeriali per il contributo che può dare nell'attuale fase di definizione dei criteri di scelta dei siti nucleari in Italia.

Nella stesura della guida sono state riprese tutte le tematiche rilevanti al fine della selezione delle aree provvedendo, ove necessario, a riformulare i criteri di selezione in base allo stato dell'arte odierno. I criteri di selezione identificati sono applicabili anche per la successiva fase di identificazione e qualificazione del sito puntuale. I criteri di selezione ripresi ed aggiornati nella presente guida sono stati suddivisi nei due seguenti livelli:

- **Criteri di Esclusione** che rendono il sito/area non idoneo/a alla localizzazione di una centrale nucleare. Tali criteri sono quelli non superabili tecnicamente se non a costo di far ricorso a soluzioni tecnologiche speciali.
- **Criteri di Attenzione**, intesi come condizioni essenziali che la tecnologia dovrà poter soddisfare per dimostrare l'idoneità del sito. Tali criteri andranno valutati in relazione a progetti standardizzati di impianti provati prevedendo soluzioni ad hoc (ma ad uno stato di sufficiente maturità), laddove necessario.

Nell'ottica del dibattito che si è aperto in Italia si è ritenuto opportuno affrontare nella guida tecnica anche il tema dei requisiti da rispettare per rendere possibile una nuova realizzazione su un sito già destinato alla produzione di elettricità o su cui esista un impianto in fase di smantellamento. Questo tema è già stato affrontato in altri Paesi ed anzi la tendenza è proprio, per quanto possibile, verso la riutilizzazione di siti già destinati alla produzione di elettricità.

### **GdL n° 2 Sistemi di gestione per la qualità in ambito nucleare**

Il GdL si è riunito più volte per svolgere un'azione propedeutica rispetto al momento istituzionale di competenza dell'Agenzia per la Sicurezza Nucleare per gli aspetti autorizzativi e di ricognizione rispetto all'obiettivo indicato dal MSE "di massimizzare le ricadute in commesse al sistema industriale italiano per la costruzione delle centrali elettronucleari in Italia".

Il risultato del lavoro svolto da questo gruppo è contenuto nel documento dal titolo: "SPECIFICA TECNICA UNI / REQUISITI PER L'APPLICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE IN AMBITO NUCLEARE"

Il documento è strutturato come una "Technical Specification" (in analogia alla UNI ISO/TS 16949 del settore Automotive). Su proposta del coordinatore dei GdL, ing Luigi Noviello,

anche in veste di vice-presidente UNICEN, il documento viene emesso come “Linea Guida” anziché come “Technical Specification” per tener conto della necessità di giungere in tempi brevi alla sua finalizzazione. A seguire sarà sottoposto al vaglio dell’UNI per la verifica di omogeneità con gli standard UNI, e all’Autorità di Sicurezza Nucleare in via di istituzione, che, qualora ne condivida i contenuti, potrà servirsene come base per l’aggiornamento delle **Guide Tecniche CNEN**.

Codesta specifica fornisce requisiti e raccomandazioni per i Sistemi di Gestione per la Qualità applicati a strutture, sistemi, componenti e servizi per le installazioni nucleari, ad integrazione, e non in sostituzione, dei requisiti della norma ISO 9001:2008.

I requisiti, indicati nel testo con “R” e le raccomandazioni, indicate nel testo con “G” derivano dal confronto delle **IAEA Safety Standards GS-R-3** e relative **Safety Guides GS-G-3.1 e GS-G-3.5** con le norme **ASME III NQA1**, alle quali si rimanda per gli approfondimenti necessari, tenendo anche conto delle **Guide Tecniche** imposte dall’**Autorità di Controllo** e dei **requisiti WENRA**.

Un sistema di gestione per le installazioni nucleari prende in considerazione, oltre alla qualità, molteplici aspetti quali la sicurezza nucleare, la salute e la sicurezza delle persone, l’ambiente, la protezione fisica, la responsabilità sociale e gli aspetti economici.

Pertanto, laddove nel testo della norma ISO 9001 si fa riferimento al “sistema di gestione per la qualità”, questo requisito dovrà intendersi esteso al “sistema di gestione integrato”.

Ai fini della realizzazione di un sistema integrato si può ritenere accettabile *l’attuazione coordinata di sistemi distinti*, riferiti alle relative norme internazionali (ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001, .....), *che tendano per passi successivi ad un sistema unico*, purché siano messi a fattor comune le politiche e gli obiettivi che ne discendono, da analizzare e riesaminare in maniera coordinata, in modo da evitare eventuali conflitti e considerare le interazioni reciproche. I requisiti esposti in tale documento si applicano alle “Organizzazioni che operano in campo nucleare”. Il grado di applicazione di ciascun requisito si basa sull’impostazione del “Grading Approach” dell’ IAEA e, nei confronti del Fornitore, viene specificato dal Cliente in fase di qualifica ed in contratto.

Attenzione particolare è stata prestata dagli esperti ENEA al confronto fra la norma ISO 9001:2008 con la normativa ASME-NQA 1, ed è stato analizzato il percorso di estensione/graduazione dell’applicazione dei requisiti normativi con riferimento ai requisiti IAEA (Rilevanza/ Criticità e/o Complessità del prodotto/ attività ai fini della sicurezza, salute, impatto ambientale, security, qualità, impatto economico) e alle classi di qualità dei componenti. L’ENEA ha svolto inoltre il compito di referente verso il GdL n° 7 “Tecnologie dei componenti meccanici” per gli aspetti di interfaccia.

ENEA e SOGIN hanno sottolineato l’importanza di una valutazione dell’impatto della norma sul sistema di certificazione di settore e di un’ inderogabile collaborazione con la costituenda Agenzia per la Sicurezza Nucleare (ASN), ai fini di conoscerne indirizzi e strategie, nonché d’instaurare, ove pertinente, una collaborazione “di sistema”.

#### **GdL n° 4 Qualificazione Sistemi e Componenti**

Come detto in precedenza, il 20 gennaio 2010, presso la sede ENEA Casaccia, si è svolta un’importante conferenza dedicata alla “**Qualificazione di sistemi e componenti in ambito nucleare /Competenze e Strutture ENEA**” che ha, tra l’altro, dato pubblica evidenza del contributo dell’ENEA ai lavori del **GdL n° 4**. Questo consiste nella definizione del quadro tecnologico ed organizzativo dei laboratori italiani che potrebbero essere interessati a fornire servizi a favore delle imprese e nella redazione di un documento contenente, in forma di

schede, “l’elenco completo dei laboratori di qualificazione, presenti nel territorio nazionale”. Secondo quanto stabilito dall’articolo 37 della Legge n. 99 del 23 luglio 2009, l’Ente ENEA è diventato ENEA: “Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile” ed finalizzata *“alla ricerca e all’innovazione tecnologica nonché alla prestazione di servizi avanzati nei settori dell’energia, con particolare riguardo al settore nucleare, e dello sviluppo economico sostenibile”*.

E’ stato corretto pertanto raccordare l’azione di partecipazione al “Tavolo UNI” da parte degli esperti ENEA al suesposto obiettivo del MSE per una politica industriale coerente con la filiera dell’energia nucleare per il sistema delle imprese italiane.

Senza tema di smentita si afferma pertanto che in Italia non si parte da zero; da un lato infatti è presente un nucleo di aziende che hanno mantenuto capacità produttive secondo standard nucleare e presenza nel mercato mondiale della componentistica destinata alla manutenzione delle centrali esistenti ed alla fornitura di elementi dell’isola nucleare per quelle in costruzione, e dall’altro, la cultura della certificazione, ricaduta tecnologica dell’industria nucleare, si è progressivamente diffusa in ottemperanza alla normativa ISO 9001 ed alle leggi quadro sulla sicurezza dei luoghi di lavoro. L’ingegner Noviello ed altri autorevoli rappresentanti del mondo industriale nel corso delle riunioni svoltesi in ambito UNICEN hanno più volte sottolineato che, rispetto alle opportunità per le imprese di inserirsi nella catena di fornitura delle costruende centrali elettronucleari italiane, esiste uno spazio per una politica di promozione industriale che potrebbe avere come modello, con tutti gli aggiornamenti necessari, quella svolta dall’ENEA prima dell’abbandono da parte italiana dell’opzione nucleare.

Un ruolo chiave dunque per l’Agenzia ENEA in quanto garante del rispetto di regole che non infrangono i limiti posti dall’Unione Europea al sostegno diretto alle imprese da parte degli stati membri e soprattutto imparziale analista, con valutazioni di costo/beneficio, delle carenze di sistema e suggeritore delle priorità di sostegno pubblico all’investimento tecnologico da parte delle imprese stesse.

Osservando tra l’altro che il corpus normativo internazionale “in progress” sul nucleare prevede che la qualificazione delle industrie coinvolte le riguardi nella loro integralità e non soltanto per la parte specificamente attinente al nucleare, sia esso un reparto o una divisione, poiché si è consolidato il consenso che la “nuclear safety culture” richieda la presa in carico della “qualification by process” e “not only by components”, gli esperti ENEA hanno raggiunto la convinzione della necessità che l’Agenzia ENEA assuma essa stessa l’impegno prioritario di aggiornare la sua propria qualificazione come sistema.

La prima riunione del GdL è avvenuta nel 2009 presso la sede ENEA di Roma con due punti principali all’OdG:

- 1) rassegna delle esigenze di qualificazione componenti elettrici e meccanici;
- 2) rassegna delle esigenze e delle disponibilità di laboratori.

L’ Ing. Noviello apriva i lavori ricordando l’auspicio del MSE di raggiungere una frazione significativa (70%) delle ricadute dei futuri investimenti per il nucleare sul sistema industriale nazionale e segnalava la necessità di operare affinché le industrie nazionali si trovino pronte a produrre componentistica per le centrali nazionali qualificata secondo gli standard più aggiornati ed attualizzati alle esigenze specifiche della loro localizzazione . Per creare queste condizioni bisogna operare su più fronti.

In effetti dalla chiusura del nucleare in Italia ad oggi non è andato evolvendosi un quadro nazionale di guide tecniche per la qualifica nucleare di componenti ed in questa carenza anche la capacità della industria nazionale di soddisfare a questo tipo di qualifiche è solo frammentario e dipendente da commesse estere e quindi soggette specificità che non trovano

corrispondenza in un assetto produttivo nazionale.

Il primo fronte su cui operare dunque è quello di aggiornare il quadro di guida nazionale per le qualifiche nucleari. Addivenire ad una normativa nazionale per far fronte ai programmi di costruzione di impianti secondo il programma intenzionale del governo è improponibile, si ritiene sufficiente fornire una rassegna delle normative internazionali già in essere, evidenziarne i limiti rispetto le evoluzioni tecnologiche e di progetto più aggiornate o che trovano una buona corrispondenza con i livelli di eccellenza produttiva nazionali, produrre gli indirizzi di che conciliano al meglio questi limiti.

Un secondo fronte su cui operare è l'approfondimento nella conoscenza delle specifiche tipiche dei componenti riferibili ai Sistemi di Impianto Nucleare, e le modalità in cui operano contestualizzati al corpo normativo vigente nella zona geografica di localizzazione dell'impianto. Un preminente interesse va ai sistemi di impianto che hanno maggior rilievo nella ripresa di programma nucleare Italiano senza tuttavia tralasciare le opportunità di un mercato di prospettiva globale più internazionale. Le filiere infatti che oggi si profilano come prevalenti in uno scenario nazionale (EPR ed AP1000) riportate appunto ad un contesto di norme più Europeo, sul piano delle qualifiche per i suoi componenti già si pongono con qualche differenza. Poiché per esempio il sisma è una componente importante nel profilo delle prove di carico per la "qualifica di tipo" di un componente si fa notare che secondo le norme USA lo spettro di risposta sismica di riferimento è generalmente assunto con una accelerazione massima al suolo di 0,3 g, ed in effetti così è per AP1000 da localizzare in un generico sito CEUS (Central and Eastern US) secondo la Regulatory Guide 1.60, come pure vale 0,3 g per EPR in USA salvo che lo spettro assunto è quello EUR. Invece secondo le norme EUR la accelerazione al suolo indicata è 0,25 per un generico sito europeo. Questo va poi riconsiderato data la particolarità sismica Italiana, poiché la generalità dei siti nazionali può non risultare coperta dal valore indicato da EUR.

Un altro livello di differenziazione in base a diverse normative che si riflette sulle due filiere americana ed europea è che sostanzialmente in USA l'incidente severo di riferimento è limitato al LOCA che impone la qualifica dei componenti ad una certa temperatura e pressione con un invecchiamento per dose gamma. La normativa Europea invece, tendente ad escludere piani di evacuazione in aree esterne ad un raggio di 800 m dalla centrale, postula per i componenti il caso incidente severo con fusione nocciolo e quindi con "harsh conditions" di qualifica, a temperature più elevate con una chimica più severa (contaminanti e detriti da dispersione del combustibile nel fluido di processo è un aspetto già rilevatosi problematico al tempo del PUN per le valvole di depreurizzazione) e dosi da irraggiamento alfa oltre che gamma.

Come esito della prima riunione del gruppo per la organizzazione dei lavori a seguire furono stabiliti 4 sottogruppi di lavoro:

Sottogruppo 1 "Normativa di riferimento - Revisione (UNI 8704), Coordinatore ENEA

Sottogruppo 2 "Qualificazione componenti elettrici, elettronici ed elettromeccanici" - Applicazione della Normativa Generale alla Qualificazione di apparati soggetti a sisma (e caduta d'aereo).

Coordinatore CEI

Sottogruppo 3 "Qualificazione componenti meccanici" - Applicazione della Normativa Generali alla Qualificazione di apparati soggetti agli incidenti nucleari (HELB, incidente severo, Coordinatore CSM

Sottogruppo 4 "Elenco laboratori" - Individuazione di Laboratori per Prove di Qualificazione (Prove di Tipo) e/o prove in appoggio in rete Nazionale.Coordinatore ENEA.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	21	29

Nel corso successivo dei lavori in un paio di incontri di sessione comune sono state prese in rassegna le norme di qualificazione di componenti elettrici internazionali quali la IEEE 323 ed altre connesse delle serie, la norma francese NF M 64-001, il draft 1998-10 della norma internazionale attualmente in discussione CEI 60780.

Ulteriori lavori ed i rispettivi contributi hanno proceduto in modo indipendente nei rispettivi sottogruppi. In particolare il contributo di ENEA si è espresso nei due dei sottogruppi che hanno avuto effettivo corso ovvero il Sottogruppo 1 ed il Sottogruppo 4. L'esito del Sottogruppo 4 che ha dato luogo alla produzione di un documento specifico è oggetto di una relazione separata. L'esito del sottogruppo di lavoro 1 invece consiste nella revisione effettiva della norma UNI 8704 a cui i membri del sottogruppo hanno contribuito con approfondimenti critici e discussioni tecniche tenute nel corso di incontri di lavoro dal Luglio 2009 al Gennaio 2010. La revisione ultima della norma UNI 8704 dopo una versione *draft* n° 6 è stata unanimemente approvata come bozza definitiva nel corso della riunione plenaria del GDL 4 avvenuto sempre a Roma nel gennaio 2010. Per la definitiva pubblicazione della norma UNI 8704 dovranno ora seguire i seguenti passi:

approvazione della Commissione plenaria "Energia Nucleare";

revisione interna UNI e relativo invio all'inchiesta pubblica;

gestione degli eventuali commenti, approvazione della Commissione Centrale Tecnica UNI e successiva pubblicazione formale a catalogo UNI.

## **GdL n°5 - Sistema di Contenimento**

I principali argomenti affrontati da questo GdL riguardano gli Obiettivi che la nuova norma UNI riferita al Contenimento dovrà prevedere, il Ruolo del Sistema di Contenimento alla luce degli obiettivi di sicurezza, l'Esame dei documenti tecnici di riferimento e la Definizione di un programma di lavoro e delle decisioni adottate.

*Obiettivi della normativa che si intende elaborare:* circa gli Impianti da prendere come riferimento si dovrà evitare di elaborare una norma troppo generica, per questa ragione si ritiene opportuno rivolgersi ai soli PWR avanzati, in particolare ai EPR e AP1000.

Si dovrà ben definire cosa intendiamo per “*Sistema di contenimento*”: non solo la struttura di contenimento primaria ed eventualmente secondaria comprensiva del sistema di isolamento, ma anche tutti quei sistemi ausiliari che aiutano il containment stesso a mitigare gli incidenti di riferimento, tipo sistema di controllo dell'idrogeno, sistema containment spray per la condensazione del vapore, sistemi di ventilazione, ecc.


Rimangono esclusi tutti i sistemi che portano alla gestione del corium in caso di incidente severo facenti parte del fondo del containment, se non per gli aspetti che potrebbero danneggiare la sua struttura di base e la sua fondazione.

*Argomenti della norma:* si dovranno individuare i criteri di sicurezza cui il sistema di contenimento dovrà rispondere.

*Confini della norma:* evitare una norma omnicomprensiva difficile da gestire; meglio tre-quattro norme di 10-15 pagine ciascuna.

*Quali aspetti favorire nella norma:* obiettivo di salvaguardare l'integrità del contenimento, sviluppare una norma specifica dedicata al tema del corium.

Si dovrà elaborare una norma quadro accompagnata da alcuni documenti figli con un programma di lavoro che permetta ad UNI di avere un quadro generale e non sovraccaricare il

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	22	29

gruppo; inoltre la norma deve essere il più possibile “neutra” e non farsi condizionare dalle esperienze specifiche degli estensori.

Si propone di prendere come riferimento base il capitolo 9 del documento **EUR (EUROPEAN UTILITY REQUIREMENTS FOR LWR NUCLEAR POWER PLANTS)**.

*Altro tema da decidere:* predisporre una norma (vincolante ma minimale) o una guida (descrive una best practice e va quindi oltre)?

A questo riguardo si propone, per non appesantire la norma di riferimento, di elaborare in prima battuta una norma quadro sul contenimento che indirizzi ad altre norme collegate nelle quali approfondire successivamente problematiche e aspetti specifici quali il sistema di raccolta (core catcher) del combustibile nucleare fuso (corium) e quant’altro il GL5 vorrà trattare nello specifico.

Si fa presente inoltre che la nuova normativa per il nucleare deve mirare a definire la differenza tra la buona prassi industriale, già attuata nell’ambito energetico convenzionale dall’industria nazionale, e le specifiche esigenze del nucleare su alcuni importanti temi quali i materiali, i cablaggi, la qualificazione dei componenti, la gestione per la qualità.

Si concorda infine sulla possibilità, ove applicabile, di seguire la linea del recepimento individuata nelle normative europee/internazionali esistenti ed in particolare di seguire i requisiti EUR, che in termini generali coprono sia gli aspetti di sicurezza sia quelli impiantistici compatibili con EPR e con AP1000.

Sono stati poi presi in esame documenti tecnici di riferimento, principalmente il “ *Safety Objectives for New Power Reactors* » di WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*), tenendo presente le dovute differenze tra la realtà Americana e quella Europea.

Tale documento, anche se non specifico per il containment, fornisce alcuni criteri generali di sicurezza molto interessanti.

Altri documenti da prendere in esame, utili ai fini della elaborazione della futura norma sul contenimento, sono:

- UNI 7418:1975 - Impianti nucleari. Prova di tenuta dei sistemi di contenimento;
- Capitolo 9 Requisiti EUR Containment System;
- IAEA SAFETY GUIDE No. NS-G-1.10 - Design of Reactor Containment Systems for Nuclear Power Plants;
- Documento WENRA - Safety Objectives for New Power Reactors.

La WENRA ha dato il via ad un importante lavoro di armonizzazione dei requisiti di sicurezza per le centrali in esercizio nella Comunità Europea allargata, requisiti che vengono appunto definiti come “*Safety Reference Levels*”.

Tali requisiti non entrano in dettaglio sui livelli di dose ammessi, ma definiscono i requisiti per il progetto degli impianti, per la documentazione di sicurezza e per le modalità di esercizio, prendendo come riferimento la normativa più recente emessa dalla IAEA anche se sono pochi i riferimenti quantitativi.

I requisiti comuni sono esplicitati, oltre che per le centrali in esercizio, anche per il decommissioning e stoccaggio dei rifiuti a lungo termine; per questi ultimi due aspetti i documenti finali saranno pubblicati nel corso del corrente anno.

Terminato il lavoro di armonizzazione sulle centrali in esercizio tale lavoro dovrà proseguire rivolgendosi alle nuove centrali fissando 7 obiettivi di sicurezza.

Al momento si sta cercando di capire quanto dovranno essere cambiati i reference levels fissati per i reattori in esercizio e quali dovranno essere le aree tecniche suscettibili di miglioramenti (strumentazione, controllo, sistemi di contenimento ecc.).

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> NNFISS – LP5 - 004	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 23	<b>di</b> 29
--	---	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

Un punto particolarmente delicato sul quale si sta discutendo e sul quale i francesi si battono molto è quello relativo al miglioramento della difesa in profondità.

Il livello di difesa in profondità dovrebbe essere per quanto possibile separato dal livello precedente; quindi i sistemi indirizzati alla mitigazione degli incidenti severi, e tra questi in particolare il sistema di contenimento, dovranno essere immuni per quanto possibile da modi comuni di guasto rispetto agli altri sistemi di sicurezza per il raffreddamento del nocciolo.

Altro aspetto da considerare è il miglioramento del principio di diversificazione.

Le apparecchiature che svolgono la stessa funzione dovranno essere il più possibile diversificate rispetto a quanto non venisse fatto in passato.

Il containment quindi, compresi i suoi sistemi di controllo e di gestione, nella fase di incidente severo dovrà poter svolgere le sue funzioni per quanto possibile in modo indipendente dai sistemi progettati per il controllo degli incidenti, con l'obiettivo di prevenire la fusione del nocciolo.

Una bozza di titolo per la futura norma potrebbe essere: “*Sistema di contenimento per centrali PWR*”; tale bozza sarà discussa e approvata in occasione della prossima riunione del gruppo.

## GdL n° 7 - Tecnologie dei Componenti Meccanici

La prima riunione del GDL 7 è stata indetta in nel Giugno 2009 da UNICEN presso la sede UNI di Milano. Lo scopo del lavoro auspicato da Ing. Noviello è quello di produrre in un corpo di norme (come anticipata proposta a quelle di cui dovrà farsi carico la costituenda Agenzia per la Sicurezza nucleare) il più possibile condivise da organi tecnici competenti terzi, costruttori, ed utilities (ENEL, A2A ed E.ON) corpo norme comunque "sincretiche", ispirate al concetto espresso nelle linee governative che i progetti licenziati nei paesi OECD (in sostanza Francia, USA, GB) sono licenziabili anche in Italia.

Le norme più consolidate sono le 10, *Code of Federal Regulations* – 10 CFR (NRC in USA che si inseriscono al II livello della piramide *Codes & Standards* (C&S). A livello Europeo sta operando il comitato WENRA (Western Nuclear Regulators Association), sempre a livello Europeo sono ricordate le norme delle maggiori *utilities* europee EUR di cui si citano alcune particolarità distintive:

- l'attenzione che nella considerazione di ognuna di queste norme si deve prestare ad esempio in cap 6 "Materiali" con limitazione del Cobalto come impurezza,
- capp. 7 ed 8 e 14 per la vita attesa di impianto a 60 anni con le implicazioni che ciò comporta in termini di manutenzione delle parti,
- accessibilità e nuove tecniche intelligenti di autodiagnosi.

A livello italiano sono ricordate le norme ex DISP emesse per il PUN così come risultano in una bozza datata 1983 in preparazione del PUN. Ad una gerarchia piramidale più bassa nella classica rappresentazione dei diversi livelli normativi C&S internazionalmente sono consolidate le norme ASME III e le norme RCC francesi, entrambe con specifica applicabilità agli impianti nucleari di produzione energetica. In Europa in maniera aspecifica dal nucleare valgono obbligatoriamente le norme PED per i recipienti in pressione.

Tra le aziende intervenute fin dalla prima riunione che in qualche modo hanno espresso la loro esperienza o volontà di inserirsi nella produzione per il nucleare si citano (solo a titolo di esempio):

- la FOMAS (acciai speciali e forgiati) che da 30 anni fornisce il mercato nucleare e che con Framatome opera sia secondo RCC che secondo ASME riferisce della diversa filosofia di controllo della conformità a norma della produzione, le ASME con certificazioni a priori delle capacità organizzative ed operative delle officine e degli operatori con responsabilizzazione dei costruttori, seguite con controlli ispettivi a spot ricostruttivi di tutto il processo a monte;

- la RCC che invece adotta una filosofia di ispezioni passo a passo su tutto il processo; approccio che, a quanto pare, risulta meno gradito alla aziende che esprimono capacità di auto-organizzazione della qualità;
- l'IBF (che ha fornito il prototipo di "hot Leg" forgiato senza saldatura con due bocchelli di AP1000);
- l'Istituto per la Saldatura;
- la SDF (produce Fucinati).

In definitiva il compito che i membri del GDL si assegnano (considerato il tempo ristretto: 18 mesi che riguarda i primi risultati alla prima emissione di ordini per dare seguito al programma di ripresa nazionale di produzione elettro-nucleare), consiste nello sviluppare documenti guida normativi per i componenti meccanici nucleari. Tutto ciò con rinvii guidati a normative tecniche pertinenti già sviluppate e riconosciute in paesi OECD ed individuazione di criticità rispetto una regolazione nazionale vigente con proposte di armonizzazione oltre



che individuazione di aree di sviluppo normativo, valorizzando le eccellenze tecnologiche nazionali.

Nel corso di successive riunioni si sono assestati i sottogruppi di lavoro con una organizzazione e distribuzione interna dei ruoli come richiamato qui nella tabella che viene qui di seguito riportata.

confronto ASME ed. 1998 addenda 2000 / RCCM ed. 2700  
 Componenti nucleari classe 1

Componente	Aspetti da confrontare				
	Progettazione	Fabbricazione	Saldature	Controlli	Collaudo
Vessel	Garbin p1 (TEMIL) Turrone (ENEA) Camanni (B. Veritas) Turano (Belleli) Reale (Ansaldo)	Turrone (ENEA) Carissimi (Thyssenkrupp) Camanni (B. Veritas) Zanardi (Mangiarotti)	Turrone (ENEA) Camanni (B. Veritas) Trafilerie Brambilla	Turrone (ENEA) Camanni (B. Veritas) Zanardi (Mangiarotti) Reale (Ansaldo)	Turrone (ENEA) Camanni (B. Veritas) Zanardi (Mangiarotti) Reale (Ansaldo)
Pompe	Garbin p2 (TEMIL)			Sudati (BESA) Riccardi (BONETTI) Fant (VALVITALIA) Boifava p2 (OMAL) Rusmini (STI) Perego p2 (Parcol)	Sudati (BESA) Riccardi (BONETTI) Fant (VALVITALIA) Boifava p2 (OMAL) Rusmini (STI) Perego p3 (Parcol)
Valvole	Sudati (BESA) Riccardi (BONETTI) Fant (VALVITALIA) Boifava p1 (OMAL) Rusmini (STI) Nitti (ENEA) Perego p1 (Parcol)	Sudati (BESA) Riccardi (BONETTI) Fant (VALVITALIA) Boifava p2 (OMAL) Rusmini (STI)	NA	Boifava p2 (OMAL) Rusmini (STI) Perego p2 (Parcol)	Boifava p2 (VALVITALIA) (OMAL) Rusmini (STI) Perego p3 (Parcol)
Piping	Turrone (ENEA) Reale (Ansaldo)	Zanardi (Mangiarotti)	Reale (Ansaldo) Trafilerie Brambilla	Zanardi (Mangiarotti) Zanardi	
Supporti	Turrone (ENEA) Reale (Ansaldo)	Zanardi (Mangiarotti)	Reale (Ansaldo) Trafilerie Brambilla	(Mangiarotti) Reale (Ansaldo)	Reale (Ansaldo)

p1,p2,p3 = priorità

Il corso successivo dei lavori ha interessato per prima le parti a cui concordemente si era data una priorità maggiore ovvero i componenti "Vessel" e "Valvole".

In particolare il contributo ENEA ha riguardato il componente "Vessel" ovvero il confronto sulle norme di progettazione del componente secondo ASNE III Subs. NB per il Vessel come Classe 1 Sub-Art 3200 e 3300 rispetto alle omologhe norme di AFCEN RCC-M. Il quadro di confronto articolato nei rispettivi paragrafi e sotto-paragrafi viene costruito secondo una lettura parallela delle due norme, allineata con riferimento al contenuto dei paragrafi stessi più che alla loro numerazione che non sempre risulta corrispondente.


Allo stato attuale i lavori del GdL7 sono sospesi in attesa di una riorganizzazione di tutti i GdL che UNICEN ha sancito nel corso di una sessione plenaria. Tale riorganizzazione verrà definita in una prossima successiva riunione che terrà conto di un contributo significativo da parte di ENEL e anche, come preannunciato, da parte di Confindustria. La sessione plenaria di UNICEN sopra citata, stabilendo la futura riorganizzazione dei lavori, dato atto della validità dei risultati fino ad oggi consolidati con i lavori del GdL 7, indica i risultati da questi raggiunti come punto di partenza della riorganizzazione dei nuovi gruppi.

### GdL n°8: Supervisione e Controllo

L'attuale normativa italiana UNICEN riguardante sia la strumentazione che i sistemi elettrici riferiti agli impianti nucleari è ormai obsoleta e va adattata alle nuove esigenze in vista della ripresa della costruzione ed esercizio di nuove centrali nucleari in Italia. Il GdL8 si propone, al fine di semplificare e accelerare l'emissione di una nuova normativa, di elaborare una serie di documenti preliminari.

Il GdL 8 (Supervisione e Controllo) si propone di definire le norme relative a:

- a) Criteri di interfaccia uomo-macchina
- b) Gestione computerizzata
- c) Gestione analogica

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	26	29

A questo gruppo di lavoro partecipano esperti delle sottoelencate organizzazioni operanti sia nell'ambito della ricerca che in ambito industriale:

CONFINDUSTRIA, TECHINT, SERET, ELSE, CAEN, ABB SPA, ROSETTI MARINO SPA, ENEA, EDISON, MELONI, ANSALDO SISTEMI INDUSTRIALI, SOGIN, CEI, CESI, ERSE.

Questo GdL ad oggi non ha ancora iniziato ad elaborare i documenti normativi, ma si è limitato a discutere le linee guida del lavoro da svolgere.

### **GdL n°9: Sistemi Elettrici**

Il GdL 9 (Sistemi Elettrici) si propone di definire:

- a) La classificazione dei sistemi elettrici
- b) I requisiti sismici

Questo GdL ha avuto la prima riunione alla fine del 2009 con il seguente ordine del giorno:

- 1) Apertura delle riunioni e approvazione dell'ordine del giorno;
- 2) Comunicazioni del Presidente;
- 3) Definizione dell'organico del GdL9;
- 4) Proposta per la creazione di sottogruppi di lavoro e loro responsabili;
- 5) Indicazioni di riferimento alla guida tecnica "sito";

Da questa riunione è emerso che, al fine di semplificare ed accelerare l'emissione di norme aggiornate alla situazione attuale e futura, occorra predisporre la seguente documentazione:

Una Guida congiunta UNI-CEI sui requisiti di classificazione dei sistemi e componenti elettrici per le Centrali Nucleari (vedi Requisiti EUR, guide IAEA, Nureg, ecc.);

Una Guida congiunta UNI-CEI per l'applicazione di normative già esistenti in campo europeo (CENELEC) e internazionale (IEC e IEEE) sulla qualificazione dei sistemi e componenti elettrici per le Centrali Nucleari (interfaccia con GDL4);

Una norma integrativa UNI-CEI specifica per gli aspetti specifici di qualificazione al sisma di apparecchiature e componenti elettrici non presenti già nelle normative UNI/EN/ISO, CEI/EN/IEC e internazionali già esistenti (es.: CEI EN 61166 - Guida alla qualificazione sismica di interruttori in corrente alternata ad alta tensione, ecc.);

Una norma integrativa UNI-CEI per gli aspetti specifici della componentistica in campo nucleare (es.:cavi da installare in zone ad alta temperatura e radioattività per i quali attualmente l'unico riferimento è la IEEE 383 "Standard for Qualifying Class 1E Electric Cables and Field Splices for Nuclear Power Generating Stations", dedicata soprattutto a prove di resistenza alla fiamma, penetrazioni elettriche, apparecchiature elettroniche non rilevanti per la safety ma che devono lavorare in ambienti caratterizzati da elevata radioattività ambientale, ecc.).


Alcune industrie nazionali che producono cavi lavorano già per il settore nucleare fornendo cavi speciali per le installazioni del CERN a Ginevra: il loro contributo potrebbe essere utilissimo.

Inoltre in sede di GdL9 potrà essere analizzata la necessità di aggiornare, se ritenuto necessario dal gruppo, le seguenti norme UNI:

"UNI 8210-1981 - Centrali elettronucleari - Criteri di progettazione per i sistemi elettrici di emergenza;

"UNI 8630-1984 - Indipendenza dei sistemi elettrici di emergenza di centrali elettronucleari";

"UNI 9414-1989 - Centrali elettronucleari - Sistema di alimentazione elettrica preferenziale".

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	27	29

La norma "UNI 8704-1985 - Centrali elettronucleari - Metodi di qualificazione di apparecchiature elettriche rilevanti per la sicurezza" è già in corso di rielaborazione da parte del GdL4.

Per facilitare lo sviluppo delle tematiche assegnate al GdL9, si è deciso di suddividere i relativi lavori in 4 sottogruppi così composti:

Sottogruppo 1 - Analisi dei criteri ed esigenze impiantistiche per le Centrali Nucleari esistenti e applicabili (es.: Requisiti EUR, guide IAEA, Nureg, IEEE, ecc.);

Coordinatore ANSALDO

Partecipanti: SOGIN - TECHINT - ENEA - HOPPECKE - ABB - ANSALDO

Il sottogruppo di lavoro aggiornerà, in base all'analisi di cui sopra, le seguenti normative UNI:

"UNI 8210:1981 - Centrali elettronucleari - Criteri di progettazione per i sistemi elettrici di emergenza;

"UNI 8630:1984 - Indipendenza dei sistemi elettrici di emergenza di centrali elettronucleari";

"UNI 9414:1989 - Centrali elettronucleari - Sistema di alimentazione elettrica preferenziale".

Sottogruppo 2 - Interfaccia principale con GdL4 "Qualificazione Sistemi e Componenti, altri GdL di interesse per il GDL9 e, su proposta ENEA, creazione di nuovi sottogruppi che si rendessero necessari in sinergia con altri GdL in particolare il GdL8 (es.: elettronica, software, attuatori, ecc.); Coordinatore ENEA

SOGIN - ANSALDO - ENEA - HOPPECKE

Sottogruppo 3 - Normativa di integrazione su aspetti specifici della qualificazione al sisma di apparecchiature e componenti elettrici non presenti già nelle normative UNI/EN/ISO, CEI/EN/IEC e internazionali, già esistenti e interfaccia con GdL4 "Qualificazione Sistemi e Componenti); Coordinatore ENEA, HOPPECKE - SOGIN

Sottogruppo 4 - Normativa di integrazione su aspetti specifici della componentistica in campo nucleare (es.:cavi da installare in zone ad alte temperature e radioattività, penetrazioni elettriche, apparecchiature elettroniche, ecc.).

Coordinatore SOGIN

SOGIN - ENEA


Per gli aspetti relativi ai materiali irraggiati si propone il coinvolgimento anche di esperti in chimica/radiochimica che sono stati individuati tra i membri espressi da Sogin.

## **GdL n°12/a - Criteri per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA)**

### **Principi generali, scopo e attività svolte dal gruppo di lavoro**

La legge 99/2009 stabilisce che per la localizzazione, costruzione ed esercizio di una centrale nucleare occorre espletare le procedure ambientali Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e le procedure nucleari del DLgs 230, con l'obiettivo finale di una autorizzazione unica ambientale e di una autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio delle centrali. Tutte le procedure, come ovvio, devono far riferimento, e magari approvare, un progetto della centrale e devono verificare, anche se in modo diverso, l'accettabilità delle conseguenze ambientali della realizzazione. In questa prospettiva è sembrato quanto mai opportuno predisporre, come primo passo, un documento organico che analizzi le esigenze delle varie procedure e che formuli raccomandazioni per creare la massima sinergia tra tutti i documenti da predisporre.

Particolare cura verrà posta nel qualificare, sulla base dell'esperienza disponibile, il significato delle varie definizioni di progetto che vengono richiamate nella legislazione.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	28	29

L'attività immediatamente successiva dovrà riguardare un approfondimento sul tema più nuovo per le centrali nucleari e cioè contenuto e modalità di redazione dello Studio di impatto ambientale.

Ai sensi della legislazione vigente, ossia Il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, noto come "Testo unico Ambiente", successivamente integrato e corretto dal D. Lgs. n. 4/2008, il progetto di una Centrale Nucleare deve afferire alla Procedura di VIA, allo scopo di pervenire all'ottenimento del Giudizio di Compatibilità Ambientale, sancito attraverso l'emanazione di apposito Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero dei Beni Ambientali e Culturali.

In tale ambito si ritiene necessario procedere con la redazione di una Norma o di una Linea Guida UNICEN che, in prima analisi, potrebbe essere articolata secondo i punti di seguito sinteticamente descritti:

- Configurazione del quadro legislativo di riferimento;
- Comparazione con altre Norme nazionali esistenti od in corso di redazione in merito al tema Impatto Ambientale;
- Correlazione tra l'iter autorizzativo in materia di radioprotezione e sicurezza nucleare (D. Lgs. 230 e ss.mm.ii.) e l'iter autorizzativo in materia di compatibilità ambientale (D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.);
- Trattazione di dettaglio della Procedura di Impatto Ambientale;
- Schema operativo per la redazione del SIA (Studio di Impatto Ambientale);
- Contenuti dell'elaborato progettuale chiesto a riferimento per la Procedura di Impatto Ambientale (Progetto Definitivo);
- Collegamenti e rapporti del Decreto di Compatibilità Ambientale rispetto agli altri disposti autorizzativi in campo ambientale convenzionale.

Il GdL 12/a è coordinato da SOGIN e vede ad oggi la partecipazione attiva e costante, oltre che di ENEA, di rappresentanti del Ministero dello sviluppo economico, di ANSALDO, EON, ENEL, GE ENERGY, ISMES, EDISON, TERNA, ERSE, BUREAU VERITAS.

Le riunioni del GdL svolte sinora si sono tenute nei giorni: 27/11/2009, 26/1/2010, e 18/3/2010.

### **Contributo specifico ENEA alle attività del GdL 12/a**

Nel corso del 2009 si è svolta una sola riunione del GdL e, in conseguenza della prima impostazione delle attività del GdL, ENEA si è occupata, assieme ad altri membri del gruppo, di definire e valutare le principali fasi relative all'iter autorizzativo per la realizzazione delle nuove Centrali Nucleari previste dallo schema di decreto legislativo di Attuazione dell'art.25 della legge 23 luglio 2009, n.99 in materia di nucleare. Sinteticamente l'iter autorizzativo prevede:

- Definizione della strategia nucleare (entro 3 mesi dalla pubblicazione del Decreto);
- Definizione delle Aree idonee (entro 60 gg da adozione strategia);
- Consultazione pubblica;
- Adozione parametri per criteri di selezione del sito;
- Presentazione VAS;
- Parere VAS;
- Approvazione Strategia Nucleare;
- Istanza per la certificazione dei siti;
- Istruttoria Tecnica (con presentazione di documentazione tecnica, anche di carattere ambientale);

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 004	0	L	29	29

- Trasmissione della Certificazione del sito da parte dell’Agenzia per la Sicurezza Nucleare;
- Intesa di primo livello per il singolo sito;
- Pubblicazione Decreto per il singolo sito;
- Presentazione istanza da parte dell’operatore (compresa procedura di VIA);
- Istruttoria tecnica (comprensiva di VIA ed AIA);
- Rilascio Autorizzazione (Decreto Autorizzativo) da parte MSE.

Sono poi state discusse collegialmente alcune fasi ritenute più critiche della procedura autorizzativa in corso di definizione, ponendo particolare attenzione alla VAS ed alla definizione di Progetto Definitivo. Si è convenuto che, non potendo al momento produrre norme e/o linee guida a causa dell’assenza di un quadro legislativo definitivo e consolidato, di supportare il legislatore con alcune riflessioni sulle tematiche tecnico autorizzative evidenziate nel corso della prima riunione del GdL (per esempio la VAS).

Si è quindi deciso di costituire un sottogruppo che si occuperà in particolare della VAS: di tale sottogruppo fa parte anche ENEA. Sono inoltre in fase di valutazione da parte del GdL, le vecchie Guide Tecniche ENEA/DISP n.1, ENEA/DISP n. 1 supplemento ed ENEA/DISP n. 4, con ovvio coinvolgimento di ENEA.