



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

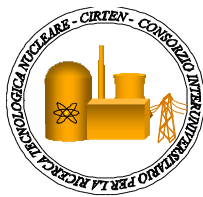


*Ministero dello Sviluppo Economico*

## RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

# Relazione sugli impianti nucleari evolutivi di tipo LWR

*P. Turrone*



RELAZIONE SUGLI IMPIANTI NUCLEARI EVOLUTIVI DI TIPO LWR

P. Turrone, ENEA

Settembre 2010

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Area: Produzione e fonti energetiche

Tema: Nuovo Nucleare da Fissione

Responsabile Tema: Stefano Monti, ENEA

**Titolo:**
**Relazione sugli impianti nucleari evolutivi di tipo LWR**
**Descrittori**
**Tipologia del documento:**
**Collocazione contrattuale:** Accordo di programma ENEA-MSE: tema di ricerca "Nuovo nucleare da fissione"

**Argomenti trattati:** Tecnologia dei Reattori Nucleari  
 Reattori Nucleari Evolutivi  
 Reattori Nucleari ad Acqua

**Sommario**


Nella prospettiva nazionale di ripresa della produzione energetica nucleare, superando la lunga moratoria, viene offerto uno sguardo sul panorama dei reattori LWR detti di Generazione III, che il mercato propone come tecnologia meglio aggiornata ai nuovi principi di sicurezza e, maturata in modo evolutivo dagli impianti oggi in esercizio, per far fronte alla produzione energetica dei prossimi decenni.

Dopo il richiamo ad alcune giornate di workshop con la presenza diretta dei progettisti degli impianti per rivitalizzare le relazioni di scambio tecnico e conoscitivo, nel presente rapporto si cerca di fare una sintesi sulle procedure in atto in alcuni Paesi OCSE che regolano il processo autorizzativo di nuovi impianti nucleari. In riscontro viene anche richiamato lo stato delle norme per il rinnovamento del processo autorizzativo Italiano.

Dopo l'aspetto normativo si passa in rassegna lo stato di avanzamento di questi processi autorizzativi applicati ai reattori meglio riferibili alle prospettive nazionali, e fra questi in modo particolare al tipo EPR e AP-1000, allo stato dei cantieri di loro realizzazione in Europa ed ai piani di ulteriori realizzazione e sviluppo in altri paesi nel mondo.

**Note**
**Copia n.**
**In carico a:**

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	23/09/2010	NOME	Paolo Turrone	Paride Meloni	Stefano 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 - 009	0	L	2	38

## Indice del documento

<b>Introduzione e sommario .....</b>	<b>3</b>
<b>1- I seminari informativi ENEA sui reattori di Gen. III ed evolutivi.....</b>	<b>3</b>
1.1 AP100 con Westinghouse (11 maggio 2009).....	3
1-2 EPR con rappresentanti ENEL e EDF (1 luglio 2009).....	4
1-3 VVER con Atomenergoproekt (5 Novembre 2009).....	4
1-4 ESBWR con GE Hitachi (3 Maggio 2010).....	5
1-5 mPower con Babcock & Wilcox (11 Giugno 2010).....	5
<b>2- Linee generali di indirizzo per le procedure di licenziamento in alcuni Paesi del mondo occidentale .....</b>	<b>6</b>
2-1 “Design Certification Application” presso NRC (U.S.).....	6
2-2 Generic Design Assessment, Licensing, Environmental permits (U.K.).....	7
2-3 In Francia.....	8
2-4 In Finlandia.....	9
2-5 In Italia.....	9
<b>3- Stato di avanzamento per il licenziamento dei vari progetti di impianti LWR (nel mondo OCSE ed oltre).....</b>	<b>15</b>
3-1 Le richieste in atto di licensing e cantieri aperti per nuovi impianti in ambito OCSE.....	15
3-1-1 Lo stato dei nuovi LWR’s presso NRC in US.....	15
3. 1.2 Lo stato del GDA in UK.....	17
3. 1.3 EPR in Francia.....	18
3.1.4 EPR in Finlandia.....	19
3-2 Prospettive e cantieri aperti per nuovi impianti LWR’s nel mondo non OCSE.....	21
3.2.1 In Cina.....	21
3.2.2 Altri paesi escluso Cina: Emirati Arabi, Corea, Giappone, .....	22
<b>4- Accessibilità all’informazione per il controllo del progetto e costruzione di nuovi impianti EPR ed AP-1000 .....</b>	<b>23</b>
4.1 Accessibilità ai rapporti tecnici nel processo di licenziamento presso NRC in USA.....	23
4.2 Accessibilità al “Safety, Security Environmental Report” e altri rapporti tecnici pubblici nel processo di licenziamento HSE in UK.....	24
4.3 Accessibilità presso ASN in Francia.....	26
4.4 Accessibilità presso STUK in Finlandia.....	26
<b>Riferimenti bibliografici.....</b>	<b>27</b>
<b>Annesso 1 – Workshops Informativi sui reattori LWR offerti dal mercato presso ENEA</b>	
<b>Bologna.....</b>	<b>28</b>
Workshop su AP-1000 con Westinghouse - 11 Maggio 2009.....	28
Workshop su EPR con ENEL ed EDF – 1 Luglio 2009.....	30
Workshop V.VER con Atomenergoproekt (AEP) - 5 Novembre 2009.....	33
Workshop sui reattori BWR di GHE - 3 Maggio 2010.....	35
Workshop su reattore modulare mPower B&W - 11 Giugno 2010.....	37

## Introduzione e sommario

Nella prospettiva nazionale di ripresa della produzione energetica nucleare, superando la lunga moratoria, viene offerto uno sguardo sul panorama dei reattori LWR detti di Generazione III, che il mercato propone come tecnologia meglio aggiornata ai nuovi principi di sicurezza e, maturata in modo evolutivo dagli impianti oggi in esercizio, per far fronte alla produzione energetica dei prossimi decenni.

Dopo il richiamo ad alcune giornate di workshop con la presenza diretta dei progettisti degli impianti per rivitalizzare le relazioni di scambio tecnico e conoscitivo, nel presente rapporto si cerca di fare una sintesi sulle procedure in atto in alcuni Paesi OCSE che regolano il processo autorizzativo di nuovi impianti nucleari. In riscontro viene anche richiamato lo stato delle norme per il rinnovamento del processo autorizzativo Italiano.

Dopo l'aspetto normativo si passa in rassegna lo stato di avanzamento di questi processi autorizzativi applicati ai reattori meglio riferibili alle prospettive nazionali, e fra questi in modo particolare al tipo EPR e AP-1000, allo stato dei cantieri di loro realizzazione in Europa ed ai piani di ulteriori realizzazione e sviluppo in altri paesi nel mondo.

## 1- I seminari informativi ENEA sui reattori di Gen. III ed evolutivi

Per dedicato ad una conoscenza del progetto dei reattori LWR's ("Light Water Reactors") di III Generazione ovvero di quelli che vengono oggi proposti come soluzione tecnologica ottimale per gli impianti di nuova produzione, rispondenti ai principi di sicurezza aggiornati sulla base delle esperienze operative dei migliori impianti oggi in esercizio, realizzati prima della metà degli anni 70', e affinati sulla base degli eventi significativi e drammatici più o meno direttamente collegabili alla sicurezza delle centrali.

Per meglio illustrare il carattere di questi incontri si riportano direttamente i comunicati di annuncio di questi incontri in Annesso 1 provenienti generalmente da parte di Ing. Gherardi come responsabile, a quella data, della Linea di Attività dell'Accordo di Programma in cui si iscrive il lavoro della presente relazione. Nello stesso annesso si inseriscono anche le locandine o programma dei temi in presentazione e discussione.

### 1.1 AP100 con Westinghouse (11 maggio 2009)

Il seminario da parte del rappresentante Westinghouse Ing. Gaio ha inaugurato il ciclo illustrando alcune caratteristiche di rilievo del AP-1000. Le soluzioni progettuali adottate da AP-1000 derivano dall'esame che le utilities americane, sotto l'egida della NRC e attraverso EPRI, hanno condotto per definire sulla base delle esperienze di esercizio che andavano maturando alla fine degli anni 80' un corpo aggiornato di Requisiti di Impianto URD per la nuova generazione di reattori. La caratteristica su cui il progetto AP-1000 ha puntato è quella di "Reattore di tipo Passivo" ammettendo ad esempio un "tempo di grazia", ovvero tempo concesso all'operatore, dopo l'avvento di una situazione incidentale con il reattore all'arresto, prima che lo stesso debba effettuare un intervento per aggiustare la evoluzione dell'impianto di 72 ore. Diversamente nella classificazione di URD un reattore di "Tipo Evolutivo" ammette un "tempo di grazia" di 30 minuti.

Il cuore della giornata di workshop è consistito nella illustrazione mediante materiale di supporto informatico delle caratteristiche impiantistiche innovative del reattore. Ne ricordiamo qui solo le principali dal momento che la presentazione è stata concessa per la pubblica consultazione e sarà accessibile in uno spazio sul web in allestimento attraverso il portale ENEA:

- reattore di potenza elettrica 1117 MWe, Vessel pressurizzato a 155 bar, con 157 Elementi Combustibile di tipo 17x17
- architettura di impianto di raffreddamento principale su due circuiti ognuno col proprio Generatore di Vapore (GV), con due rami freddi e due pompe di mandata dal GV al Vessel ed un ramo caldo di ritorno;
- pressurizzatore di capacità maggiorata (circa 60 m<sup>3</sup>);
- circuiti primari realizzati con forgiati in materiale austenitico con riduzione di saldature del 50 %;
- vessel realizzato con segmenti di anelli forgiati evitando saldature longitudinali (facilità di ispezioni in esercizio), con materiale migliorato (ferritico rivestito austenitico) con vita attesa di 60 anni;

- GV a mantello verticale con fascio interno ad U con 10025 tubi in “Alloy 690”, basato su progetto provato con oltre 1200 GV\*anni e con meno di 0,1% di tappamento tubi;
- Edificio unico di Contenimento con: Parete Metallica interna, intercapedine a circolazione naturale di aria e caduta di acqua a pioggia in emergenza, Parete Schermante esterna in calcestruzzo; sormontato da Serbatoio di acqua di raffreddamento emergenza contenitore.

Sempre volendo sintetizzare molto brevemente la presentazione si ricorda che sono stati illustrati: i principali sistemi passivi di AP-1000 ed i modi di funzionamento in alcune situazioni incidentali; gli impianti sperimentali attraverso i quali si sono verificate le caratteristiche passive dei sistemi individualmente e in una configurazione integrale semplificata dei circuiti di raffreddamento come in APEX per AP-600 (precursore e per molti versi rappresentativo di AP-1000). È stato sottolineato il carattere di modularità sia delle parti di edificio che delle parti di impianto non rilevanti per la sicurezza che consentono di semplificare le realizzazioni di cantiere e di agevolare la politica di delocalizzazione delle realizzazioni favorendone il piazzamento in contesti industriali ottimali per gli agenti investitori.

Infine illustrando lo stato delle nuove realizzazioni iniziate ed attese per AP-1000 a livello mondiale, e del processo di certificazione di fronte all'Ente Regolatore Inglese, sono stati anche menzionati gli studi in corso per adeguare il progetto AP-1000 ad alcune non conformità riscontrate a fronte dei requisiti EUR (gli omologhi in Europa alle norme URD in USA): impatto di un grande area commerciale; il Contenitore Secondario; il “Layout Assessment”; “Availability”; “Decommissioning”.


### 1-2 EPR con rappresentanti ENEL e EDF (1 luglio 2009)

L'invito per la giornata di workshop, con una breve nota informativa ed il programma della giornata sono riportate in Annesso 1. ENEL ha esercitato il suo ruolo anche di intermediazione nei confronti di EDF in modo restrittivo circa la possibilità di rendere accessibili pubblicamente le informazioni. Le informazioni circa il licencing e lo stato del cantiere per EPR elaborate da altre fonti pubbliche sono fornite altrove in questo documento. Sono anche indicate le fonti di informazione di pubblico accesso per conoscere le caratteristiche principali del reattore EPR. Da queste fonti, per dare una esposizione coerente con quanto fatto sopra per AP-1000, trarremo una breve sintesi delle caratteristiche principali di un EPR.

- reattore di potenza elettrica 1660 MWe, Vessel pressurizzato a 155 bar, con 241 Elementi Combustibile di tipo 17x17
- architettura di impianto di raffreddamento principale è basata su quattro circuiti ognuno col proprio GV ed un ramo freddo con e pompa di mandata dal GV al Vessel comune e un ramo caldo di ritorno;
- pressurizzatore di capacità di circa 75 m<sup>3</sup>;
- circuiti primari realizzati con forgiati piegati in acciaio austenitico e con forgiati indipendenti per “gomiti”
- vessel realizzato con segmenti di anelli forgiati evitando saldature longitudinali (facilità di ispezioni in esercizio), in materiale ferritico rivestito austenitico con vita attesa di 60 anni;
- GV a mantello verticale con fascio interno ad U con 5980 tubi in “Alloy 690”;
- Edificio di Contenimento a doppia parete in calcestruzzo pretensionato, con intercapedine di separazione, e con rivestimento metallico “liner” interno alla prima parete, con serbatoio interno acqua per raffreddamento di emergenza e “core catcher”. Il contenimento è contornato da altri quattro “Edifici di Salvaguardia” che contengono una parte complementare dei circuiti posti come barriera primaria di contenimento di pressione. Il complesso edifici posa su un unico basamento di fondazione.

### 1-3 VVER con Atomenergoproekt (5 Novembre 2009)

Il messaggio di invito ed il programma degli interventi sono riportati in Annesso 1. È forse dispersivo e difficile sintetizzare il contenuto considerando che sotto la sigla VVER vengono annoverate molti diversi tipi di impianto (VVER-210, VVER-365, VVER-440, VVER-1000, VVER-1200). Tutti di tipo PWR, con vessel e circuito primario esterno con GV in assetto orizzontale, ma con pressioni al vessel diverse che vanno da 100 bar il primo tipo a 160 e 162 bar gli ultimi due tipi. I più provati appaiono essere i VVER-440 (35 unità realizzate, 25 in esercizio di cui 6 in Russia) e VVER-1000 (28 realizzati ed in esercizio di cui 9 in Russia). Per i VVER non esiste alcuna barriera passiva esterna di contenimento oltre la barriera di contenimento primario di pressione. Questo reattore nella versione VVER-1200 è però in corso di rivisitazione nella direzione di armonizzare questo progetto con le norme EUR e verso il progetto denominato AES-2006 che si candida per Loviisa 3. La protezione ad impatto aereo che viene implicata in questo sviluppo è affrontata in

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	5	38

AES-2006 con un Contenitore Esterno (doppio e raffreddato in emergenza per eventobdba). AES-2006 viene proposto come il vero e proprio PWR in versione Russa di Gen. III.

Il materiale rilasciato da Atomenergoproekt durante il workshop resta disponibile secondo le modalità già dette sopra per AP-1000.

### 1-4 ESBWR con GE Hitachi (3 Maggio 2010)

Fra i LWR è il reattore di tipo ABWR progettato da GE Hitachi (GHE) entra nella generazione III. Qualche unità già è già operante in Giappone ed altre sono pianificate a breve, è inoltre già certificato come progetto presso NRC e vede in fase di procedimento qualche autorizzazione a costruire in US. Il BWR di GHE in questa versione presenta le caratteristiche di Sicurezza Attiva con una potenza elettrica di 1350 MWe, GHE però sta anche proponendo al mercato internazionale il suo ESBWR (Economic Simplified BWR) con caratteristiche di Sicurezza Passiva, privo di pompe di ri-circolo del primario rispetto il suo predecessore, di potenza 1520 MWe. La certificazione per il ESBWR è in atto presso NRC come anche sono in corso richieste di autorizzazioni a costruire presso alcuni siti in US.


Il materiale rilasciato da GHE durante il workshop resta disponibile secondo le modalità già dette sopra.

### 1-5 mPower con Babcock & Wilcox (11 Giugno 2010)

Si tratta di un reattore definito “Advanced Light Water Reactor” (ALWR), presentato da B&W come Generazione III++ (volendo indicare che pur non rispondendo ai requisiti di IV Gen. è ben oltre la semplice III Gen.), ritenuto da B&W ammissibile alla certificazione di licenza secondo le norme già esistenti nonostante sia un piccolo reattore integrato modulare per una potenza di 125 MWe inedito nel mercato della produzione elettrica civile. La condizione di raffreddamento del nocciolo presenta le caratteristiche di un reattore pressurizzato con circuito primario di raffreddamento con un GV integrato in testa al nocciolo tutto interno al Vessel molto allungato. Non ha pompe di ricircolo del primario evitando così i rischi di LOCA. Altre caratteristiche dichiarate sono:

- Sistemi passivi di sicurezza
- Cicli operativi di quattro anni e mezzo
- Arricchimento combustibile del 5%
- Contenimento sicuro interrato (non ispezionabile)
- Capacità della piscina del combustibile esausto per tutto l'arco di vita dell'impianto.

Non è stato rilasciato alcun materiale utilizzato da B&W per la presentazione.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	6	38

## 2- Linee generali di indirizzo per le procedure di licenziamento in alcuni Paesi del mondo occidentale

### 2-1 “Design Certification Application” presso NRC (U.S.)

Le modalità di licenziamento ed autorizzazione alla costruzione ed esercizio di impianti nucleari di produzione in U.S. sono certamente fra i più consolidate e provate tra quelle esistenti in vari paesi anche se, per gli impianti di nuova costruzione in superamento della fase di stasi costruttiva dopo l'incidente ei “Three Miles Island”, è stato apportato un aggiornamento nelle procedure. L'aggiornamento introduce la procedura di “Standard Design certification” ammettendo che le istruttorie di certificazione per il progetto di impianto possano avvenire preliminarmente alla fase costruttiva di cantiere risolvendo a priori le problematiche legate esclusivamente alla concezione dell'impianto che a quel punto diventerà “tipico definito” rinviando le problematiche dipendenti dal sito alla fase autorizzativa di costruzione.

Nel processo complessivo di licenziamento l'Autorità Americana, Nuclear Regulatory Commission (NRC) esercita sia un ruolo di regolatore generale sia di esecutore della istruttoria autorizzativa su richiesta di un candidato, sia supervisione al controllo della costruzione. La trasparenza ed il coinvolgimento del pubblico rappresentano nella azione della NRC un elemento fondamentale in tutti i tre aspetti del suo ruolo.

Come regolatore generale emana norme di primo livello ( “Regulatory Requirements”, che sono parte della normativa federale, Code Federal Regulations - CFRs), e guide applicative (Regulatory Guides - RGs) su come soddisfare specifici requisiti delle CFRs secondo modalità tecniche riconosciute dal personale NRC nel loro esame autorizzativo. Le CFRs e le RGs sono ovviamente documenti pubblici ed in virtù della politica di trasparenza per i nuovi Reattori di Potenza si può facilmente prendere visione di queste sia tramite le nuove tecniche mediante rete WEB: attraverso un percorso guidato a partire dal sito NRC o ricercando con un semplice motore di ricerca sul Web per esempio “NRC Regulations Title 10, Code of Federal Regulations” e “ NRC Regulatory Guides - Power Reactors (Division 1)”.

NRC indica come più rilevanti tra le CFR's per un nuovo impianto nucleare commerciale per la generazione elettrica quelle di Riff. [1] e [2] relativamente al progetto, la localizzazione presso il sito, la costruzione, e conduzione. Sempre con riferimento a nuovi impianti Nucleari di produzione elettrica le più immediatamente significative fra le RG's sono quelle di Riff. [3] e [4]. Ancora ulteriori documenti guida sul processo di “Licensing” sono indicati in Riff. [5] ÷ [9].

All'interno di queste regole, con recenti aggiornamenti già anticipati, è compresa la possibilità procedere a tre diversi gradi di autorizzazione nel processo complessivo di licenziamento per un nuovo impianto:

“**Standard Design Certification**” ovvero la “Certificazione di Progetto Standard” per nuovo impianto tipo. Questa certificazione rilasciata da NRC vale 15 anni ma può anche essere rinnovata per un ulteriore periodo di 15 anni, l'istruttoria per la certificazione è basata sulla valutazione del progetto che il Licenziatario progettista sottopone alla NRC che ne considera i vari aspetti legati alla sicurezza (Rif. [10]) in modo indipendente dal sito;

“**Early Site Permit**” ESP che certifica il sito proposto dal titolare come idoneo ad accogliere una o più unità di Reattore Nucleare, anche senza dover necessariamente indicare secondo quale progetto certificato;


“**Combined Licence**” COL ovvero l'autorizzazione per un titolare di esercente di impianto a costruire ed a esercire un nuovo impianto ben definito presso uno specifico sito. Ha una durata autorizzata di 40 anni ed è rinnovabile per ulteriori 20 anni.

Nel suo ruolo di Regolatore Generale NRC ha ancora oggi in esame alcuni aggiornamenti.

In forza di quanto disposto in Rif. [2] ed in conformità alle disposizioni di applicazione in Rif. [1], che sono le regole con cui NRC implementa il “National Environmental Policy Act” (NEPA), NRC è tenuta a redigere un “Environmental Impact Statement” (EIS) come parte del suo esame per una certificazione ESP o COL. NRC attualmente esegue questa valutazione di tipo ambientale secondo Rif. [11]. Tuttavia, poiché il processo richiede tempi da parte NRC valutati in 24 mesi, sta esaminando alternative per migliorare il processo di valutazione ambientale e renderlo più effettivo.

La NRC sta anche affrontando un processo di approfondimento di alcuni aspetti tecnici per la sicurezza dei nuovi impianti nucleari che intende introdurre in nuove eventuali CFR's o RG's, questi riguardano:

- “Consideration of Aircraft Impacts for New Nuclear Power Reactor Designs” (tema divenuto rilevante a seguito degli eventi terroristici del 11 Settembre 01)
- “Power Reactor Security Requirements”: (“Training and Qualification of Security Personnel at Nuclear Power Reactor Facilities; Issuance of Draft Regulatory Guide”)

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	7	38

## 2-2 Generic Design Assessment, Licensing, Environmental permits (U.K.)

Nel Gennaio 2008 il Governo Inglese annunciò il suo orientamento favorevole alla costruzione di nuove centrali nucleari concepite secondo la tecnologia più evoluta e mise in atto alcune “Azioni Facilitative” per ridurre i rischi di investimento nel processo di licenziamento e di costruzione di nuove centrali nucleari, e per assicurare che gli operatori costituissero le opportune riserve finanziarie per la copertura dei costi di smaltimento a lungo termine dei rifiuti radioattivi e per lo smantellamento di impianto a fine vita. Le principali azioni facilitative riguardano:

- **La scelta dei siti** di localizzazione da inquadrare all'interno del SSA “Site Strategic Assessment” che dopo un processo di consultazione con specialisti del settore e del pubblico porterà il Governo a stabilire una lista di possibili siti di localizzazione di nuovi impianti Nucleari. La lista dei possibili siti sarà a sua volta un elemento della NPS “National Policy Statements” per le infrastrutture energetiche che costituirà il quadro generale per l'assenso da parte del IPC “Infrastructure Planning Commission” per l'attribuzione a determinate “opere” prerogativa di “interesse nazionale”.
- **Procedure di giustificazione** qualunque pratica che implica l'uso di radiazioni ionizzanti per essere introdotta in UK deve essere giustificata ovvero richiede un elevato grado di riconoscimento del suo beneficio sociale economico o di altro beneficio prevalente rispetto al rischio eventuale sulla salute. Qualunque attività connessa all'esercizio di un nuovo reattore nucleare dunque ricade in questa fattispecie e l'Autorità Giustificativa resta la Segreteria di Stato Inglese che a seguito di consultazione pubblica tramite la Nuclear Industry Association e che si è chiusa in Marzo 2009 e successivamente ad una consultazione con un competente dipartimento ministeriale (Dept for Business, Innovation & Skills) emetterà la sua decisione già prevista a inizio 2010.
- **Generic Design Assessment (GDA)**, è la procedura che riguarda propriamente il progetto dell'impianto nucleare, intesa ad assicurare che tutti gli aspetti tecnici siano considerati prima della richiesta di licenziamento specifica per il sito. Organi regolatori per questa procedura sono: EA (Environment Agency) e il NII “Nuclear Installations Inspectorate” che deciderà quale progetto riceverà finale approvazione attesa nel 2011 per procedere alla autorizzazione alla costruzione.
- **Costi per Rifiuti e Decommissioning** Clausole presenti nell’“Energy Act” stabiliscono il quadro per cui le Imprese che costruiranno ed opereranno nuovi impianti nucleari saranno responsabili dei costi di decommissioning e della quota parte per le spese di gestione e smaltimento e dei rifiuti stabilendo e seguendo un piano soggetto ad approvazione. il Governo Inglese inoltre sta spingendo la pianificazione per lo sviluppo di un Deposito Geologico per i rifiuti radioattivi secondo le raccomandazioni del CoRWM “Committee on Radioactive Waste Management”.

Il GDA è un processo complesso e rigoroso con una durata prevista di circa 3,5 anni, condotto tramite le due nominate organizzazioni, indipendenti dal governo, anche mediante regolatori che operano come esperti con contratti professionali, tutti attraverso un punto di coordinamento unico JPO (Joint Point Office). HSE procede nella sua istruttoria a passi successivi di dettaglio progressivo dal grado 1 al 4, e ammette i suoi risultati alla discussione pubblica elaborando le decisioni finali in relazione ai commenti ricevuti. Attraverso il procedimento per gradi, anche i progettisti di impianto possono interagire adeguando progetto di impianto fin dalle prime fasi.

Alla fine del processo GDA con riscontro positivo un progetto verrà dichiarato accettabile per la costruzione. La licenza di costruzione di un nuovo impianto, come implicato dalle azioni facilitative poste in essere, include ulteriori fasi autorizzative richiamate in tabella 1.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	8	38

Licenza del "Sito Nucleare"	Rilasciata con sue determinate prescrizioni dal <b>NII</b> "Nuclear Installations Inspectorate". Ogni licenza è unicamente legata all'impianto ed all'esercente considerati e riguarda anche le attività connesse all'esercizio quali il deposito in sito del combustibile nuovo ed esausto.
Piano di sicurezza di costruzione	Prima di poter iniziare la costruzione bisogna acquisire l'approvazione del <b>OCNS</b> "Office for Civil Nuclear Safety" organo del HSE. Il piano di sicurezza deve comprendere tutte le fasi della costruzione considerando il numero delle aziende coinvolte e degli equipaggiamenti e dimostrare che le modalità di gestione sono appropriate per un regime di sicurezza.
Piano di Sicurezza di sito	Prima che l'esercente possa trasportare materiale nucleare presso il sito deve acquisire l'approvazione del <b>OCNS</b> per il piano di sicurezza di sito. Questo deve considerare elementi di sicurezza fisica quali: recinzioni, telecamere a circuito chiuso, controllo accessi, allarmi anti-intrusione, ruolo del personale di sicurezza della centrale e del "Civil Nuclear Constabulary" (organo operante su mandato pubblico Inglese nella protezione dei siti e materiali nucleari)
Autorizzazione per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi	Rilasciata da parte di <b>EA</b> . Sebbene l'autorizzazione riguardi il piano di smaltimento lungo tutta la vita della centrale questa deve essere periodicamente rinnovata ed aggiornata. L'autorizzazione stabilisce i limiti quantitativi e le condizioni di smaltimento e rilascio di tutti i tipi di rifiuti radioattivi solidi liquidi aeriformi.
Permessi Ambientali	Vari altri permessi possono essere richiesti da parte di <b>EA</b> durante la costruzione ed esercizio che riguardano: prese di acqua da aree territoriali interne; rilasci (di sostanze non radioattive) in bacini d'acqua controllati; esercizio di specifici impianti (non nucleari); smaltimento di rifiuti convenzionali; governo di particolari rischi di inondazione; tutela da contaminazione e ripristino della pulizia del terreno.

Tabella 1 – Fasi di autorizzazione aggiuntive al GDA per la costruzione di un nuovo impianto in UK

## 2-3 In Francia

La legge francese Rif. [12] relativa alla trasparenza e alla sicurezza in materia nucleare (TSN) ha recentemente ridefinito lo statuto della ASN conferendogli il ruolo di una Autorità amministrativa indipendente. L'insieme del personale e delle risorse del ex DGSNR (Direction Générale de la Sureté Nucléaire et de la Radioprotection) e ex DSNR (Division Sureté Nucléaire et Radioprotection) sono ora parte della ASN. La stessa legge prescrive che la "creazione di nuove installazioni nucleari" debbano essere autorizzate con decreto ministeriale dopo consultazione con ASN. Un successivo decreto Ri. [13] (relativo a installazioni "nucléaires de base" (INB) e al controllo, in materia di sicurezza nucleare, del trasporto di sostanze radioattive) aggiorna e precisa i compiti di ASN indicando tra l'altro i documenti necessari di accompagnamento alla domanda per la creazione di un nuovo impianto di base da parte di un operatore. Lo stesso decreto introduce poi la possibilità di ottenere una certificazione preliminare di un progetto di reattore nei suoi aspetti di sicurezza prima ancora di procedere alla decisione a costruire. Tra i documenti compresi nella domanda di creazione di una nuova installazione di base vi sono tra gli altri: lo studio di impatto per incidenti severi; il rapporto preliminare di sicurezza; lo studio di governo dei rischi. Nella cornice normativa francese citata, consolidata ancora con decreti di modificazione al 30 luglio 2010, si stabilisce che:

- i tempi di istruttoria e valutazione a carico di ASN che scaturiranno in un avviso del suo Collegio per la domanda di autorizzazione alla creazione di una nuova installazione di base sono 3 anni (art 4);
- sull'avviso del Collegio ASN si pronuncia una Commissione Consultiva delle Installazioni Nucleari (per art. 1 sostituisce la vecchia Commissione Interministeriale per le INB) :
- costruita la nuova installazione di base, il suo avvio è soggetto a un'autorizzazione da parte della ASN di messa in esercizio con un tempo di istruttoria per esame di 1 anno.

In forza dei decreti citati la ASN emette anche i criteri applicativi come prescrizioni per la creazione delle nuove installazioni. In questo quadro di recente aggiornamento normativo, successivo anche al decreto autorizzativo per la creazione di EPR a Flamanville Rif. [14], le prescrizioni di ASN per la costruzione di EPR sono state emesse in tempi successivi Rif. [15]. Inoltre ASN si riserva di fare evolvere queste prescrizioni lungo tutto il ciclo di vita della installazione Rif. [16].

Per la sorveglianza della fase attuale costruzione della centrale EPR a Flamanville il ruolo della ASN si esplica in:

- controllo della concezione di dettaglio ovvero, studi di concezione di dettaglio e del progetto delle strutture per la definizione dei dati di costruzione;
- sorveglianza delle attività di realizzazione che si esplicano tramite suoi ispettori direttamente presso il cantiere e presso le officine dei fornitori dei materiali o dei costruttori dei componenti nucleari a pressione (per esempio : il Vessel, i Generatori di Vapore, il Pressurizzatore);
- preparazione dell'esame della domanda per l'avvio, attesa nel 2001

Nella sua attività di controllo l'ASN si avvale del supporto tecnico fondamentale di IRSN.

Non appare immediata, da parte di ASN, la accessibilità offerta nell'ambito della trasparenza alla documentazione relativa al Rapporto Preliminare di Sicurezza del reattore in costruzione presso Flamanville.

Non appare chiara la versione del progetto EPR su cui questa si fonda. È invece accessibile in una versione pubblica del rapporto preliminare di sicurezza presso EDF al sito di Rif. [17], estratto da quello che EDF stesso ha prodotto in appoggio alla sua richiesta di costruzione a Flamanville. In definitiva non si trova il nesso preciso tra quello che è stato prodotto in fase di richiesta e quello che è stato autorizzato e tenuto valido per la costruzione.

## 2-4 In Finlandia

L'impiego di energia nucleare in Finlandia richiede una specifica licenza secondo la norma di Rif. [18]. Questo stesso atto ed il decreto di Rif. [19] definiscono le procedure di licenza.

Sulla base di una richiesta di "autorizzazione di principio" Governo (Council of State) emette la sua "decisione di principio" verificando che il progetto è in linea con l'interesse generale e la sottometta ad approvazione del Parlamento che può o accettarla o rigettarla.

L'ente "Radiation and Nuclear Safety Authority" (STUK) supporta questo processo preparando il "preliminary safety assessment". Una posizione favorevole è anche richiesta dalla municipalità coinvolta come possibile sito di localizzazione. Il Governo nella sua decisione di principio pone la sua attenzione alle necessità di produzione energetica nazionale, alla idoneità del possibile sito ed il suo effetto sull'ambiente, alla sistemazione del combustibile nucleare e smaltimento dei rifiuti che ne derivano.

Dopo l'autorizzazione di principio segue, su richiesta dell'applicante, la licenza di costruzione anch'essa rilasciata dal Governo sempre secondo le procedure prescritte nell'atto e decreto citati come base di tutto il processo. In questa fase l'applicante affianca la sua domanda presso il ministero con documentazione inviata a STUK comprendente un "Preliminary Safety Analysis Report" (PSAR), un Documento di Classificazione di Sicurezza, ed una "Probabilistic Safety Analysis", oltre ad altri documenti relativi alla "Quality Assurance" per la progettazione e la costruzione, piano preliminare di "Emergency Preparedness", la protezione e la sicurezza, e l'accessibilità ai controlli da parte di organi ispettivi durante la costruzione.

STUK produce una sua posizione in merito alla sicurezza con un "Safety Assessment" per la licenziabilità della costruzione e si fa carico di sorvegliare affinché i requisiti che derivano dalla legislazione e posti con l'atto di licenziamento alla costruzione, siano soddisfatti.

Infine ancora il Governo è preposto alla licenza per l'esercizio dell'impianto nucleare col supporto di un pronunciamento di STUK sempre riferito alla sicurezza di questa fase di operazione.

Il processo completo di licensing è illustrato dalla figura seguente.

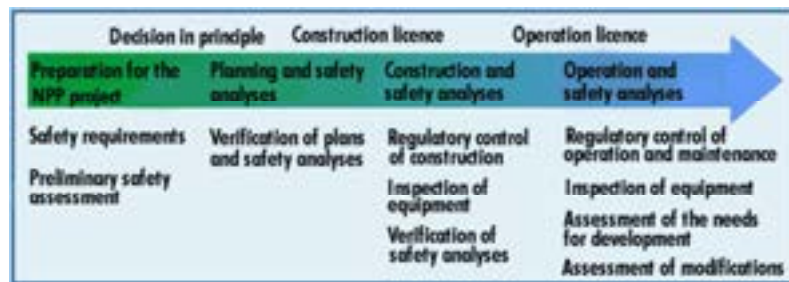


Figura 1 - Programma temporale per l'autorizzazione di esercizio per Olkiluoto 3 in Finlandia

La licenza di operazione di un impianto ha una durata definita, generalmente di 10 anni. STUK può comunque interrompere la durata della licenza se ritenuto necessario per la sicurezza.

## 2-5 In Italia

Dopo la chiusura di tutte le attività nucleari di produzione in Italia a seguito dell'esito referendario successivo all'incidente di Tchernobil il quadro legislativo primario ha reintrodotto le condizioni per una ripresa delle attività in questo settore. La legge nazionale di Rif. [20] che riguardava in generale il rilancio delle attività produttive nazionali, in merito al settore proprio dell'energia (art. 7) indicava lo strumento della "Strategia Energetica Nazionale" (SEN) per riconoscere fra altre tecnologie e fonti, un ruolo effettivo e strategicamente appropriato alla produzione di energia elettrica con impianti nucleari sul territorio nazionale. Le intenzioni sul rilancio del nucleare in Italia da parte del governo attuale sono state poi sostanziate con atti di legge successivi quali quello di Rif. [21] in cui il Parlamento delega il Governo a fissare con suoi atti successivi alcuni importanti punti chiave ovvero: (art. 25) i criteri per la individuazione da parte degli operatori dei siti di localizzazione delle possibili centrali nucleari tali per cui le scelte finali possano essere rafforzate dalla attribuzione della prerogativa di "Interesse Nazionale"; (art. 26) le tipologie di impianto sicure nonché le garanzie di qualità affidabilità e sicurezza che deve offrire l'operatore di tali impianti; (art. 29) istituzione di

una nuova “Agenzia per la Sicurezza Nucleare” (a cui si farà riferimento nel seguito semplicemente col nome “Agenzia” evitando l’acronimo ASN già usato per l’agenzia Francese) tramite la riorganizzazione di istituzioni presenti rimaste operanti nel settore nucleare con ruoli di presidio di ricerca avanzata e di formazione; riorganizzazione di operatori ed enti esistenti quali “SOGIN” (art. 27) con le sue attribuzioni di ruolo per lo smantellamento a fine vita di impianti nucleari e la gestione dei rifiuti radioattivi di varia natura, ed ENEA (art. 37) da trasformare in agenzia di ricerca innovazione e servizi avanzati per l’energia nucleare.

Come atto legislativo conseguente all’art 25 sopramenzionato, il decreto di Rif. [22] disciplina la **localizzazione**, la autorizzazione alla **costruzione** ed **esercizio** sul territorio nazionale di impianti nucleari in senso generale e stabilisce le misure di compensazione e le modalità di informazione e trasparenza verso il pubblico. Per impianti nucleari in senso generale intendiamo qui semplificando i termini discorsivi, riferirci ad impianti di tipo più ampio rispetto la mera produzione elettrica ovvero quelli fabbricazione di nuovo combustibile e deposito di quello esausto e dei rifiuti radioattivi.

Il decreto di Rif. [22] è solo un primo passo nella definizione di un quadro legislativo fermo che consenta ai diversi attori industriali ed organi pubblici di controllo di esercitare il loro ruolo sulla ripresa del nucleare. Tra le prime disposizioni con cui il governo dovrà completare questo quadro si cita: la individuazione delle tipologie di impianto ammesse; le norme di costituzione dei Consorzi di titolarità degli impianti, rendere operativa l’Agenzia, adottare come documento programmatico la “Strategia Nucleare” da porre all’interno della Strategia Energetica Nazionale. Il quadro delle ulteriori decisioni normative da assumere, secondo la architettura complessiva fissata dalle norme già in vigore alla data corrente (Settembre 2010) viene rappresentato nella tabella 1.

Entrando nel merito di alcune disposizioni indicate in tabella, il Rif. [22] prescrive che nei 3 mesi dalla sua entrata in vigore debba essere definita da parte del Consigli dei Ministri (CM) la “Strategia Nucleare” (SN) come “documento programmatico” rispetto il quale poi, unitamente ai Requisiti di Idoneità dei possibili Siti (RIS), ulteriore disposizione da attuare in tempi preordinati, dare corso al processo di VAS (Valutazione Strategica Ambientale). Sia la SN che i RIS ricevono cogenza di validità attraverso questo processo e sono pregiudiziali alle ulteriori disposizioni da adottare.

Riguardo la possibile SN, dal dibattito politico si evince l’intenzione del governo di adottare una strategia che porta ad una produzione di energia elettrica per una quota del 25% entro il 2020 tramite impianti nucleari localizzati sul territorio nazionale con la massimizzazione delle ricadute in termini di commesse di costruzione (70% dei costi totali di costruzione) sul sistema industriale italiano, con ricorso ad impiantistica nucleare di generazione evolutiva rispetto la esperienza maturata nei paesi di ambito OCSE. Secondo vincoli internazionali però questo non può che essere un punto di partenza per l’avvio di un processo di consolidamento trasparente, pubblicamente condiviso e democraticamente accettato.

Si è già accennato sopra ai RIS, Requisiti di Idoneità di Sito, da fissare attraverso un processo pubblico e trasparente (Art. 8). Un primo schema di parametri viene deliberato dal MSE in concerto, e ammesso a pubblica consultazione e discussione (secondo le regole di Art. 8, c. 2). Lo schema viene poi ulteriormente decretato (nei termini temporali stabiliti in 60 giorni di consultazione pubblica e 30 giorni di adeguamento e decretazione finale) sempre dal MSE in concerto, dopo eventuale adeguamento proposto dalla Agenzia in esito alla pubblica consultazione. La versione così raggiunta per lo schema dei RIS è quella che dovrà procedere assieme alla SN alla Valutazione Strategica Ambientale (VAS) ai sensi di norme nazionali ed europee (Art. 9).

Anche riguardo alla Agenzia, come più recente atto legislativo è stato emesso per questa lo statuto ma non è ancora costituita nel suo organico effettivo e assetto strumentale, né è tantomeno insediata nei suoi organi direttivi.

	Organi di Governo e Parlamento				EE LL			Altri		
	CDM	Ministro	Altri	Commissi sioni	CUR	Reg.	Mun.	Agenzia	Operatore	
Tipologia impianti (L. 99 Art. 26 c.1)		MSE propone MinAmb sentito	CIPE Delibera	Sentito	Parere					
Consorzi (L.99 Art. 26 c.2)		MSE propone	CIPE Delibera							
Operatività Agenzia (L.99 Art. 29)	DPCM Regole di funz.to (c.16)	MinAmb e MSE propone MFin e PAmM sentiti								
		MinAmb Decreta Ris.Umane ex ISPRA (c.17)								
		MSE Decreta Ris. Umane Ex ENEA [c.17]								
		MFin Decreta Ris. Fin e Sede [c.17] MinAmb e MSE e PAmM concertati								
Strategia Nucleare (SN) Doc. Programm.	I <sup>a</sup> Adozione (DLGS 31 Art. 3)	MSE propone Minfr e MinAmb e MIUR concertati								
(RIS) Requisiti Idoneità Sito Schema (DLGS 31 Art. 8) (entro 60 gg da Adozione SN) (durata 60 gg)		MSE definisce il schema (c. 1) MinAmb e Minfr e MBC concertati						Propone		
		MSE e MinAmb e Minfr e MBC pubblicano (c. 2)			Comme nta	Comme nta	Commen ta	pubblica		
(entro 30 gg da pubblicazione)		MSE decreta schema definitivo (prelim. ad art. 9) Minfr e MinAmb e MIUR concertati (c. 3)						Adegua e propone		
SN e RIS sanciti dopo VAS (DLGS 31 Art. 9)	Approva e pubblica in GU	MinAmb conduce VAS per SN+RIS MBC concertato								
		MinAmb e Minfr e MSE adeguano SN e RIS e sottopongono								
Dati di sito da identificare analiticam.		Elenco dati e MSE decreta MinAmb e Minfr concertati						Sentita		
Requisiti Operatori (DLGS 31 Art. 5)		MSE decreta criteri esplicativi MinAmb e Minfr concertati							Auocertifica	

Tabella 2 – Disposizioni da assumere da parte del governo per il completamento dell'assetto normativo di base per la ripresa del nucleare in Italia (allo stato di Settembre 2010)

Una volta completato questo quadro normativo generale il processo autorizzativo per la costruzione di nuove centrali nucleari ha un suo corso normale e definito per ogni particolare richiesta di impianto passando attraverso due gradi autorizzativi: la “**Certificazione dei Siti**”, e la “**Autorizzazione Unica**” per la costruzione ed esercizio di impianto.

#### **Certificazione dei siti** Rif. [22]

Le aree destinate alla localizzazione di impianto in attuazione del piano di SN debbono essere individuate in via preliminare secondo lo schema di parametri RIS prestabilito. Nei 90 giorni successivi alla pubblicazione definitiva dei RIS e della S, o con successiva unica cadenza annuale fissa, l'operatore avvierà il processo di autorizzazione unica con la richiesta di certificazione di uno o più siti (art.11) indicando tutte le informazioni pertinenti il sito: la individuazione del sito, la titolarità dei diritti su di esso, la perimetrazione dell'impianto, le indagini tecniche effettuate; nonché quelle relative all'impianto:le caratteristiche tecniche e funzionali, il Rapporto Preliminare di Sicurezza, valutazione degli effetti ambientali; comprovare la rispondenza del sito a parametri di idoneità e coerenza del progetto con la Strategia Nucleare. L'Agenzia effettua l'istruttoria di certificazione di ogni sito richiesto trasmettendo poi il risultato al Ministero. Da quest'ultimo la proposta di destinazione del sito è sottoposta alla **intesa** della Regione interessata, prima direttamente poi attraverso un Comitato Interistituzionale. Infine, se l'intesa sul sito non fosse ancora raggiunta, viene **sostituita** con un DPR previa deliberazione del Consiglio Ministeriale integrato con la Presidenza della Regione (art. 11 c. 6). L'elenco dei siti per cui è acquisito l'esito sopradetto, sia per intesa che per sua sostituzione, secondo le richieste in atto dei vari operatori, viene complessivamente ancora sottoposto ad intesa della Conferenza Unificata o eventualmente ratificato dal CDM con delibera motivata secondo i rispettivi esiti individuali. Con decreto poi del MSE si sancisce anche l'“Interesse Strategico Nazionale” dei siti, riferibile ognuno esclusivamente all'operatore applicante secondo lo specifico impianto. L'operatore avrà 24 mesi di tempo, estendibile al massimo di ulteriori 12 mesi, per avanzare su questa base istanza di “autorizzazione unica”. In mancanza di tale richiesta ogni vincolo di interesse strategico sul sito decade e ricadono a carico del operatore decaduto gli oneri di ripristino eventuali.

Il processo di Certificazione siti è anche illustrato in uno schema a blocchi nella seguente Figura 2.

In questa figura, come in quella che la segue, si evidenziano nei blocchi le azioni e gli attori principali con un cenno sui limiti temporali quando stabiliti, e sul riferimento in dettaglio al testo di legge quando ritenuto significativo. Tra le azioni ed attori si riconosceranno i Decreti, coi Ministeri od Organi preposti a questi, le richieste, ottemperanze ed atti istruttori coi diversi altri attori, collegati in un nesso funzionale principale o collaterale, e di mero scambio di elementi. Si segnala inoltre che il blocco con iscrizioni a carattere in rosso

indica l'azione in cui interviene il "potere sostitutivo" dello stato, l'unico che può definitivamente sancire il rigetto della domanda di autorizzazione.

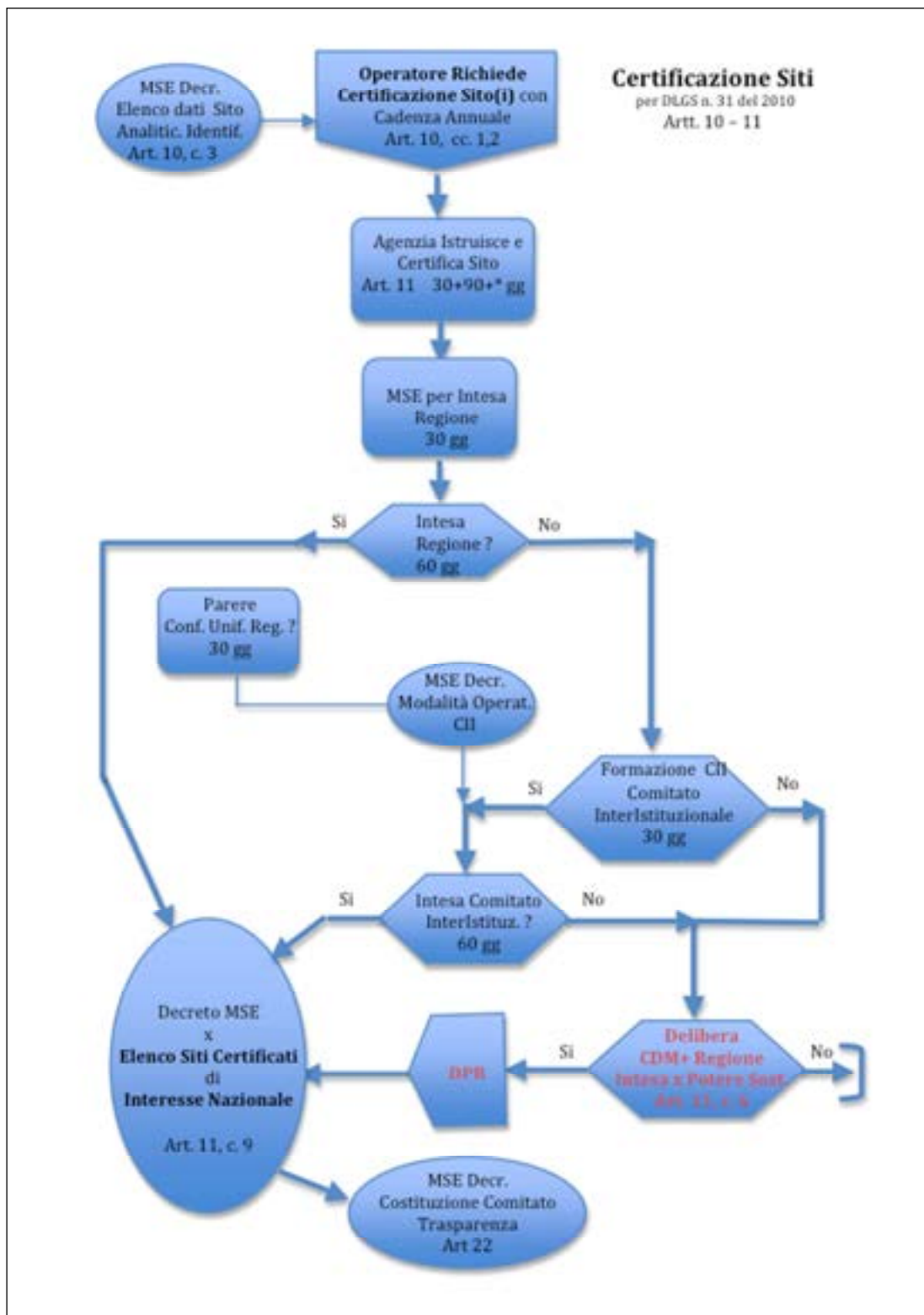



Figura 2 – Diagramma a blocchi del processo autorizzativo di Certificazione Siti a richiesta di un operatore

	<b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> NNFISS – LP5 - 009	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 13	<b>di</b> 38
---	----------------------------------	---	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

### **Autorizzazione Unica**

La costruzione ed esercizio di un impianto nucleare viene assoggettata ad una autorizzazione unica rilasciata con Decreto Ministeriale su richiesta di un operatore che dovrà presentare gli appropriati requisiti e avrà presentato un suo programma di intervento nel settore energetico nucleare con riferimento alle prescrizioni sulle tipologie di impianto ammesse e ai documenti di strategia energetica.

L'operatore che intende proporre la realizzazione di impianti richiede preliminarmente le verifiche da parte della Agenzia per la predisposizione del un Rapporto Preliminare di Sicurezza. Questa, nel termine di 90 giorni, accerta la rispondenza degli impianti ai migliori standard di sicurezza internazionali, verifica la eventuale sussistenza della validità di approvazione dei requisiti e specifiche di impianto concessa da Autorità competenti di Paesi indicati come referenziabili a questo scopo.

Dopo questa fase preliminare di qualifica dell'operatore e pre-requisiti dell'impianto parte la fase procedurale propria con istruttoria e verifiche per il rilascio di "Autorizzazione Unica". Questa fase è illustrata con uno schema a blocchi in Figura 3.

Si richiama qui quanto riferibile all'azione istruttoria della Agenzia per l'Autorizzazione Unica, rappresentao in uno dei blocchi centrali del diagramma di figura 2. I tempi definiti per legge sono ristretti in 12 mesi, e in questa fase deve essere valutato il Rapporto Finale di Sicurezza dell'Impianto il relazione allo specifico sito. Sembra poi essere compresa anche la definizione delle prescrizioni applicative e valutazione sul piano di realizzazione e costruzione dell'impianto. La criticità di questo termine temporale è certamente diminuita per un impianto perfettamente aderente ad un progetto già vagliato attraverso un processo autorizzativo di un Ente Regolatorio riconosciuto che deve solo essere armonizzato col sito specifico Italiano, resta invece cruciale quora sia problematico riferire il progetto dell'impianto in esame ad altri progetti di impianto già licenziati in altri Paesi e valutati, dal punto di vista della sicurezza, autonomamente dalle contingenze specifiche di sito. Anche un piano accettabile di realizzazione con margini ristretti, non può che basarsi su una estrapolazione delle esperienze che il particolare costruttore può portare a suo credito per lo specifico impianto e sulla base di analogie credibili fra i siti e contesti industriali di realizzazione.

Accennando ad una analogia con la procedura francese si ricorda che per la la fase istruttoria della ASN sono concessi 3 anni, che le prescrizioni applicative di fatto vengono attualizzate nel corso della vita dell'impianto, che non è richiesto un vincolo a priori sui limiti temporali di esercizio del controllo per la fase realizzativa dell' impianto da parte dell'Ente Regolatore (né in Francia né altrove) oltre a quanto riferibile alle rispettive deontologie di ruolo e responsabilità riconoscibili per via legale ordinaria.

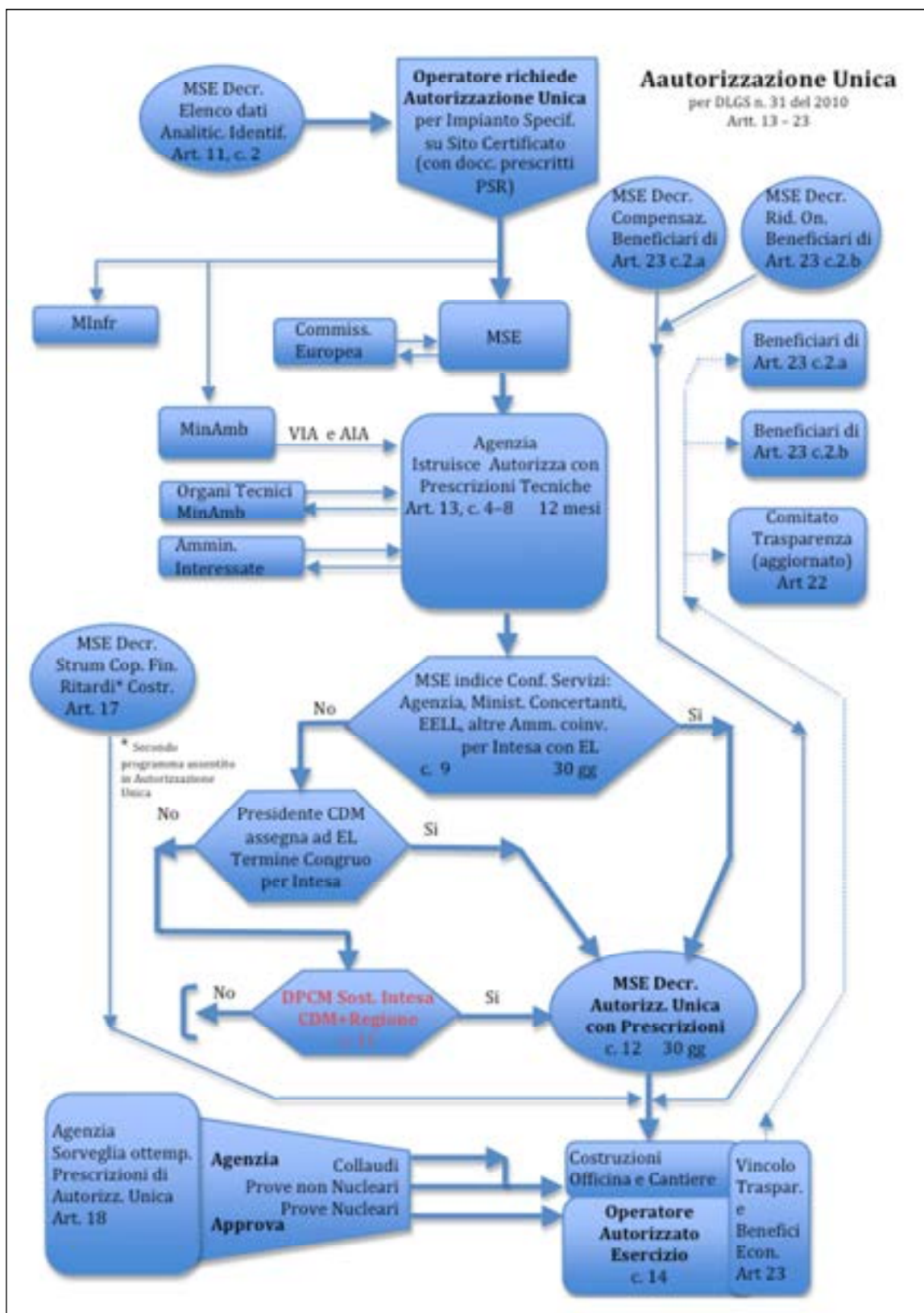


Figura 3 – Diagramma a blocchi del processo di Autorizzazione Unica

### 3– Stato di avanzamento per il licenziamento dei vari progetti di impianti LWR (nel mondo OCSE ed oltre)

#### 3-1 Le richieste in atto di licensing e cantieri aperti per nuovi impianti in ambito OCSE

##### 3-1-1 Lo stato dei nuovi LWR's presso NRC in US.

I progetti di impianto LWR's per cui sono attivi o pendenti richieste di licencing presso NRC sono di diversi tipi derivanti da diversi progettisti: AP1000 (Westinghouse Electric Company); US-EPR presso NRC (AREVA Nuclear Power); ABWR (South Texas Project Nuclear Operating Company); ESBWR (GE-Hitachi Nuclear Energy); US APWR (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.)

Allo stato attuale NRC ha rilasciato la Certificazione di Progetto per una serie di reattori ad acqua leggera che possiamo definire di III generazione ed oltre, che sono:

Denominazione del progetto di reattore	Applicante Certificato	
Advanced Boiling Reactor (ABWR)	General Electric (GE) Nuclear Energy	Nel Lug. 94 NRC emise il FDA ("Final Design Approval") ed il FSER "Final Safety Evaluation Report") relativi alla certificazione del progetto ABWR. Nel Mag. 97 NRC fece riscrivere nel Registro Federale (62FR 25800) il DCR (Design Control Rule) risultante in "10 CFR Part 52, Appendix A". I candidati per COL basato su ABWR potranno riferirsi a questo DCR.
System 80+	Westinghouse Electric Company	
Advanced Passive 600 (AP600)	Westinghouse Electric Company	
Advanced Passive 1000 (AP1000, DCD Rev. 17)	Westinghouse Electric Company	Westinghouse sottomise lo Standard Design Certification Application nel Marzo 2002 e la NRC, riconoscendo a questo progetto di PWR le caratteristiche di "evolutionary design with passive safety features", emise il FDA e il FSER nel Sett. 04 (NURG 1973). Westinghouse sottopose cambiamenti al DCD in rev. 15 che, esaminati a loro volta da NRC diedero luogo ad un supplemento del FSER (NUREG 1973 Supplement 1). La pubblicazione del DCR del Gen. 06 risultante in "10 CFR Part 52, Appendix D" si riferisce quindi alla DCD Rev 15.

Tabella 3 – Progetti di impianto LWR certificati presso NRC

Allo stesso tempo NRC ha in corso il processo di esame di Certificazione ancora di ulteriori progetti di impianto e di emendamenti che segnano una evoluzione ulteriore di alcuni progetti di base già consolidati:

Denominazione del progetto di reattore	Applicante per Certificazione	Storia del processo
AP1000 Amendment (DCD Rev. 17)	Westinghouse Electric Company	Nel Mar. 06 Westinghouse e NuStart in una lettera congiunta ad NRC annunciarono la loro richiesta di adire alla fase preliminare della COL per il sito Bellefont basta sul progetto standard certificato AP1000, con la sottomissione di tutti i rapporti tecnici previsti. Furono però proposte anche una serie di cambiamenti al progetto rappresentato dal DCD Rev 15 che annoveravano: una riprogettazione del Pressurizzatore; una revisione dell'analisi sismica che introduceva la verifica circa possibilità di costruire AP1000 in condizione di suolo e roccia diverse dalle condizioni di "hard rock" con cui AP1000 secondo DCD Rev. 15 risulta certificato; cambiamenti nei sistemi di strumentazione e controllo (I&C); una riprogettazione dei "Fuel Raks" e del "reactor fuel". Ad Ott. 08 Westinghouse formalizzò definitivamente le sue richieste di emendamenti per il DCD in Rev. 17 di AP1000
ABWR Design Certification Rule (DCR) Amendment	South Texas Project Nuclear Operating Company (STPNOC)	Con una lettera del Giu. 09 STPNOC chiese di emendare il DCR del ABWR secondo il DCD certificato allo scopo di poter dimostrare che i nuovi requisiti del 10 CFR 50.150 sulla tenuta da impatto aereo sono soddisfatti.
Economic Simplified Boiling-Water Reactor (ESBWR)	GE-Hitachi Nuclear Energy	GEH sottomise la Standard Design Certification in Ago 2005. La NRC ha accolto la richiesta calendarizzandola dal Dic. 2005.
U.S. Evolutionary Power Reactor (U.S. EPR)	AREVA Nuclear Power	AREVA sottomise la Standard Design Certification in Ago 2005. Lo staff NRC sta attualmente esaminando nel dettaglio la richiesta.
U.S. Advanced Pressurized-Water Reactor (US-APWR)	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	Mitsubishi Heavy Industries sottomise la Standard Design Certification in Dic. 2007. Lo staff NRC sta attualmente esaminando nel dettaglio la richiesta.

Tabella 4 – Progetti di impianto LWR per cui è in atto la richiesta di certificazione presso NRC

Attualmente le richieste di COL in esame presso NRC sono già numerose, elencate nella tabella che segue e geograficamente dislocate nel territorio U. S. come nella successiva Figura 4

Vi si noterà che la presenza più significativa fra i procedimenti in corso per COL è caratterizzata da 7 siti per due unità affiancate AP1000 e 2 siti con singola unità EPR.

NRC si attende tuttavia di ricevere richiesta di COL per ulteriori impianti ad acqua leggera per una varietà di siti attraverso gli U.S.

<b>Proposte di nuovi impianti</b>	<b>progetti</b>	<b>Operatori Applicanti</b>
Bell Bend Nuclear Power Plant	U.S. EPR	PPL Bell Bend, LLC
Bellefonte Nuclear Station, Units 3 and 4	AP1000	Tennessee Valley Authority (TVA)
Callaway Plant, Unit 2 *	U.S. EPR	AmerenUE
Calvert Cliffs, Unit 3	U.S. EPR	Calvert Cliffs 3 Nuclear Project, LLC and UniStar Nuclear Operating Services, LLC
Comanche Peak, Units 3 and 4	US-APWR	Luminant Generation Company, LLC (Luminant)
Fermi, Unit 3	ESBWR	Detroit Edison Company
Grand Gulf, Unit 3	ESBWR	Entergy Operations, Inc. (EOI)
Levy County, Units 1 and 2	AP1000	Progress Energy Florida, Inc. (PEF)
Nine Mile Point, Unit 3 *	U.S. EPR	Nine Mile Point 3 Nuclear Project, LLC and UniStar Nuclear Operating Services, LLC (UniStar)
North Anna, Unit 3	ESBWR	Dominion Virginia Power (Dominion)
River Bend Station, Unit 3	ESBWR	Entergy Operations, Inc. (EOI)
Shearon Harris, Units 2 and 3	AP1000	Progress Energy Carolinas, Inc. (PEC)
South Texas Project, Units 3 and 4	ABWR	South Texas Project Nuclear Operating Company (STPNOC)
Turkey Point, Units 6 and 7	AP1000	Florida Power and Light Company (FPL)
Victoria County Station, Units 1 and 2	ESBWR	Exelon Nuclear Texas Holdings, LLC (Exelon)
Virgil C. Summer, Units 2 and 3	AP1000	South Carolina Electric & Gas (SCE&G)
Vogtle, Units 3 and 4	AP1000	Southern Nuclear Operating Company (SNC)
William States Lee III, Units 1 and 2	AP1000	Duke Energy

Tabella 5 – Istanze autorizzative presso NRC di nuovi impianti LWR in US

In attesa di approvazione delle COL ancora nessun cantiere per nuovo impianto LWR di III gen. è aperto attualmente in US. Nel Febbraio dell'anno in corso la nuova amministrazione US ha annunciato l'intenzione di concedere la sua garanzia per un prestito di 8,3 Mld di U.S.\$ a SNC per la costruzione ed esercizio dei due impianti AP1000 di Vogtle in Georgia, ritenuti i "battistrada" verso la ripresa delle attività nucleari. Tuttavia per una partenza in cantiere per il nucleare è atteso dagli investitori attende un chiarimento politico sul provvedimento generalmente chiamato "Energy Bill" che, fra l'altro lega i fondi di garanzia del Governo Federale US per i grandi capitali di investimento nel nucleare ad un piano generale a favore delle energie a basse emissioni di CO<sub>2</sub> che ancora non appare imminente.

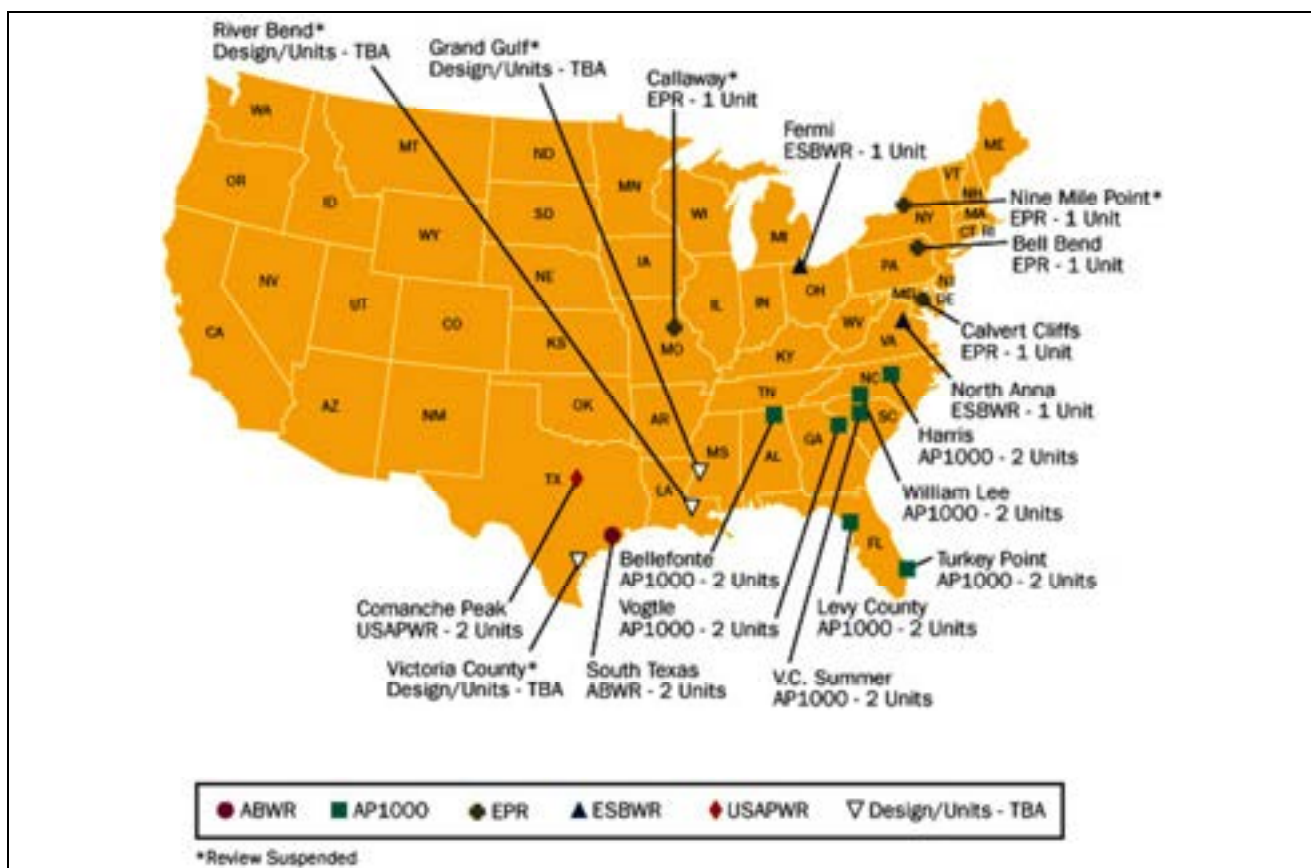


Figura 4 – Dislocazione prevista dei nuovi impianti in via di autorizzazione sul territorio US

### 3. 1.2 Lo stato del GDA in UK

Già del 2007 gli organismi regolatori preposti alla sicurezza ed in particolare in materia nucleare HSE ed EA avevano intrapreso un processo di acquisizione di elementi di merito di alcuni nuovi progetti di impianti nucleari. I candidati iniziali a questo processo erano quattro diversi operatori con diversi tipi di impianto:

- Atomic Energy of Canada Limited's (AECL) ACR-1000
- AREVA and Electricité de France's (EDF) UK EPR
- GE-Hitachi Nuclear Energy's (GEH) ESBWR
- Westinghouse Electric Company's (WEC) AP1000

Tra i candidati iniziali AECL ha ritirato il suo impianto ACR 1000 pur avendo superato positivamente come gli altri impianti il giudizio positivo di HSE nel Marzo 2008, poco dopo anche GE-Hitachi chiede la sospensione temporanea del processo del ESBWR. In Novembre 2009 HSE ha pubblicato una serie di rapporti in esito allo "Step 3" del processo GDA per i due impianti restanti.

Attualmente è in corso il processo nella fase di "Step 4" dove verranno presi in esame casi particolari emersi dall'esame di sicurezza esaminato nella fase precedente, e ispezioni al piano di sicurezza. Questa fase di esame produrrà una indicazione di alto livello sulla capacità del progetto dell'impianto nucleare di soddisfare i requisiti normativi Inglesi.

Facciamo notare a questo punto un dato che attualmente sembra presentare un punto di sospensione di fronte alla autorità Finlandese. Il progetto EPR che è presente di fronte alla Autorità Inglese, e presso di essa consultabile, in edizione 2009 e che è derivato dal progetto per Flamanville, riporta la dichiarazione del progettista di essere stato verificato, mediante la definizione di un appropriato caso di carico corrispondente all'impatto di un grande aereo commerciale, e modificato dove necessario per far fronte ai rischi che derivano da tale incidente Rif [23].

Aspettative di parte governativa vedono una produzione di energia da parte dei nuovi impianti nucleari a partire inizio 2018. La timeline della fase autorizzativa complessiva che porta al permesso a costruire viene rappresentata dalle autorità inglesi con la Figura qui riprodotta.

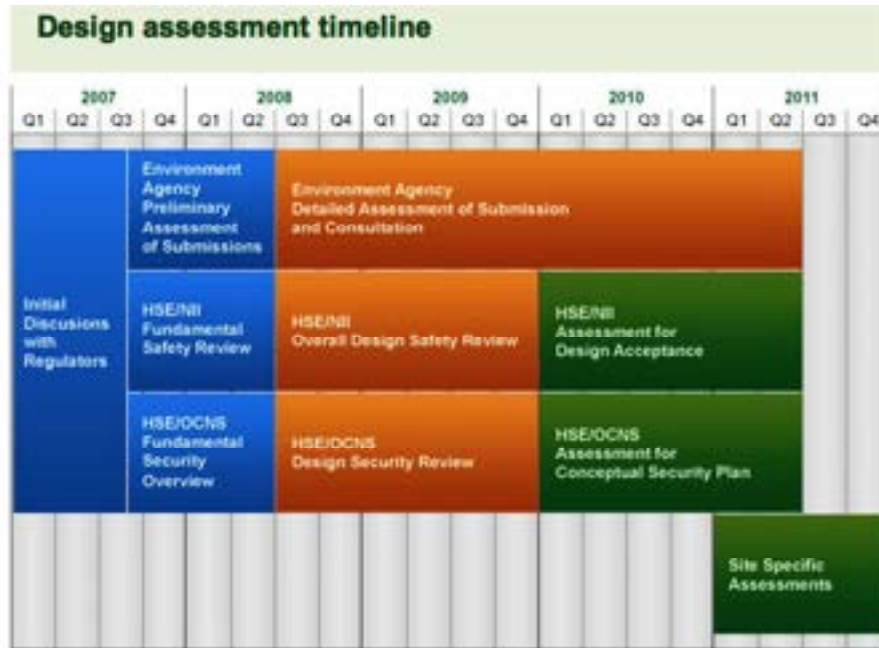


Figura 5 - Piano autorizzativo per la costruzione di nuovi impianti nucleari in UK

In novembre 2009 è stata diffusa notizia che il governo inglese ha approvato una prima lista di 10 siti designabili per nuove installazioni nucleari. La nuova Infrastructure Planning Commission dovrà decidere al riguardo entro un anno.

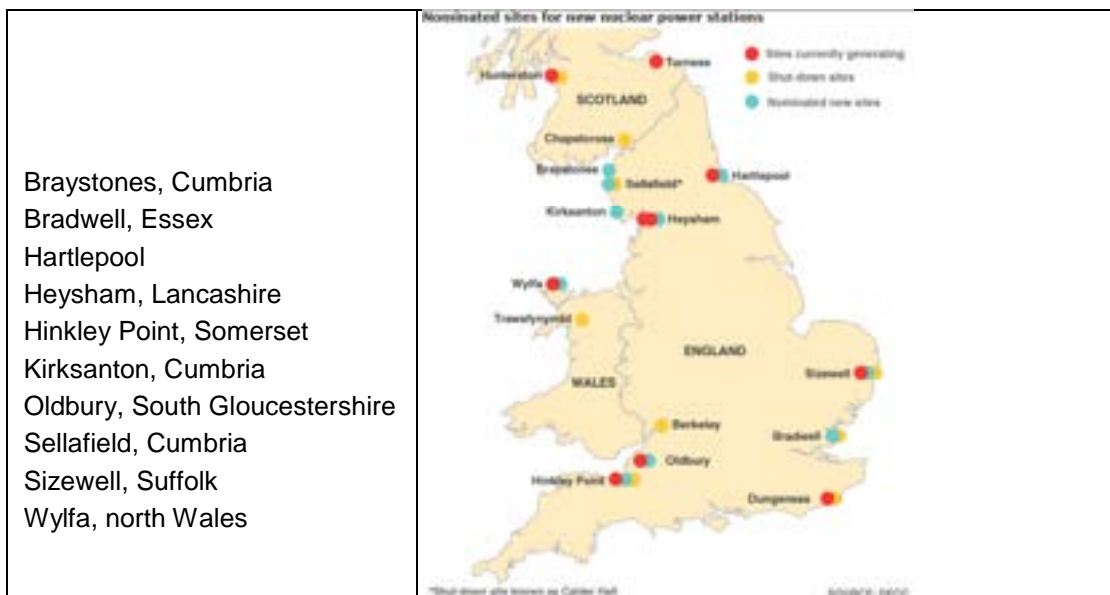


Figura 6 - I Siti inglesi proposti all' esame per il nuovo nucleare

### 3. 1.3 EPR in Francia

Il governo francese il 10 Aprile 2007 ha emesso mediante decreto, dietro il parere espresso di ASN (Rif. [24]), l'autorizzazione alla realizzazione del reattore n.ro 3 presso il sito di Flamanville da parte di EdF. Il riferimento ad un reattore tipo EPR per quello di nuova autorizzazione è solo fatto nel titolo del decreto. Nella sua articolazione il decreto indica solo la tipologia ad acqua pressurizzata per una potenza termica equivalente a quella di un EPR. Il decreto poi indica i requisiti che il nuovo reattore deve avere ovvero:

possibilità di impiego di combustibile ossido di uranio a debole arricchimento e mix di uranio e plutonio; capace di prevenire un determinato elenco di incidenti; prestare determinate funzioni di sicurezza; protezione della installazione da rischi interni ed esterni (tra i quali impatto accidentale aereo); qualifica dei materiali; governo dell'impatto del funzionamento reattore sulla popolazione; accessibilità di informazione tecnica a IRSN per le sue funzioni di interesse pubblico.

A parte il titolo, un indiretto riferimento a EPR si può trovare solo dal fatto che il decreto da per visto l'avviso della ASN che a sua volta si basa sull'esame tecnico condotto sulla documentazione che EDF aveva prodotto a quella data in supporto alla sua richiesta per la costruzione di EPR per Flamanville. Dell'esame tecnico di ASN e dei suoi risultati trova sintesi nel documento di Rif. [25].

Dopo una fase di lavori preparatori iniziati già nell'estate 2006 la costruzione del nuovo reattore EPR presso il sito è iniziata dal settembre 2007.

I lavori presso il cantiere vedono la costruzione dei differenti edifici che ai primi mesi del 2010 presenta uno stato di avanzamento caratterizzato da:

- Edificio reattore: avanzamento delle gettate in calcestruzzo per le strutture interne, elevazione dei primi livelli della copertura metallica interna dell'edificio, posizionamento della apertura di accesso materiali, sistemazione dei ferri di armatura e gettate per le pareti di contenimento interna ed esterna
- Sala Macchine: fase di installazione dei componenti come il condensatore, inizio della fase di installazione delle linee vapore;
- Altri Edifici (combustibile, ausiliari di salvaguardia, motori diesel di emergenza...): continua la fase di sistemazione ferri di armatura e gettate, la posa degli equipaggiamenti al piano edifici, montaggi elettrici e meccanici;
- Edificio di controllo: completamento dei lavori delle parti riparate e montaggi elettrici e meccanici;
- Opera di scarico a mare: la galleria è completata ed è in corso il collegamento con il pozzo a mare.

### 3.1.4 EPR in Finlandia

Nel dicembre 2000 la ditta produttrice di energia elettrica in Finlandia la Teollisuuden Voima Oy (TVO) ha sottomesso al governo la domanda per una "decisione di principio" in applicazione al Nuclear Energy Act per la costruzione di una 5° centrale nucleare da localizzare in sito da definire tra due candidati indicati in Loviisa ed Olkiluoto. Il governo ha emesso la sua decisione favorevole, previo un parere di STUK Rif. [26], nel gennaio 2002 avallata poi dal parlamento.

Nel 2004 TVO sottomise al Governo la sua richiesta di licenza a costruire per l'unità Olkiluoto 3 un impianto di tipo EPR licenza che fu accordata nel Febbraio 2005

Dal momento che il progetto presentato all'esame per la "decisione di principio" rispondeva solo ad impatti accidentali di piccoli aerei, assumendo il traffico dei grossi aerei commerciali solo su rotte lontane dal sito, per considerazioni scaturite dai fatti riferibili all'attacco terroristico del 11 Settembre in U.S l'autorizzazione del Governo incluse un supplemento nei requisiti di accompagnamento: anche l'impatto di un grande aereo passeggeri o militare non doveva pregiudicare funzioni essenziali di sicurezza dell'impianto. Il progetto autorizzato per la costruzione dovrà dunque essere rivisto rafforzando l'aspetto dell'impatto aereo. Ancora oggi nelle comunicazioni di STUK verso il pubblico è mantenuto il richiamo per questo adeguamento. Evidentemente la posizione che Areva assume di fronte alla Autorità Inglese a questo riguardo, e di cui si è già detto in quel paragrafo, non appare ancora legittima o sufficiente documentata coprire le esigenze ricordate da STUK.

È noto che i lavori di cantiere dopo 5 anni hanno messo in luce alcune problematiche tecniche-organizzative che spostano la data prevedibile di fine lavori alla fine del 2012. Allo stato attuale il completamento dell'impianto vede il primo contenitore con rivestimento metallico completato con la sua cupola superiore, e il vessel reattore montato all'interno. Si veda al riguardo la Figura 6 dove in una serie di immagini (virtuali) collezionate e rimontate si è voluto illustrare lo stato dei lavori dei quattro cantieri aperti per EPR nel mondo tutti alla stessa data di Febbraio 2010, da cui appare che Olkiluoto è il più avanzato.

TVO ha un contratto chiavi in mano con il consorzio costruttore Areva/Siemens ma come operatore autorizzato resta responsabile di fronte a STUK per gli aspetti di licensing. Per superare la differenziazione di ruolo con il progettista costruttore, secondo STUK, TVO deve sviluppare la sua organizzazione, pratica di lavoro e know-how durante la fase di costruzione per meglio assumere la sua responsabilità per la pianificazione di sicurezza nella intera vita operativa dell'impianto. Tuttavia per una rassegna più dettagliata sulle problematiche di cantiere si rinvia ad un rapporto investigativo che STUK nel 2006 commissionato e pubblicato Rif. [27]. L'investigazione ha preso in esame alcuni casi di studio sulla base delle non conformità rilevate nel corso delle varie fasi costruttive: la gettata del basamento principale in calcestruzzo; il

montaggio del rivestimento in acciaio di contenitore "Liner" ; il carroponete polare e l'apertura di ingresso materiali. Ne è scaturita una serie di raccomandazioni organizzative verso tutti gli operatori principali: Areva, TVO, STUK. La guida e la supervisione dei sub-contraenti richiede una maggior attenzione da parte del Areva e di TVO.

Su queste stesse problematiche riscontrate in cantiere si rinvia anche ad uno studio effettuato dal Poityecnico di Milano in collaborazione con STUK di recente pubblicazione Rif. [28].

Incidentalmente si fa notare relativamente ai problemi di montaggio del contenitore metallico che questi si evidenziavano in numerose e reiterate non conformità nella saldatura in cantiere dei vari segmenti di liner e di ancoraggio alla parete di calcestruzzo. Analoghi problemi di saldatura per segmenti di liner si sono riscontrati anche sul cantiere di Flamanville con una certa ripercussione, anche qui, sull'avanzamento lavori.

Si fa menzione infine ad una istanza ancora aperta, a cui si fa riferimento più oltre in questo documento, e che riguarda la posizione che STUK assume in comune con gli Enti regolatori Inglese e Francese e che riguarda la richiesta di adeguamenti di progetto o quantomeno di dimostrazione da parte di Areva per l'indipendenza dei sistemi di Strumentazione&Controllo (I&C) afferenti alla sicurezza da quelli di normale funzionamento.



Figura 6-a  
Stato del  
cantiere OL3 in  
Finlandia  
Febbraio 2010

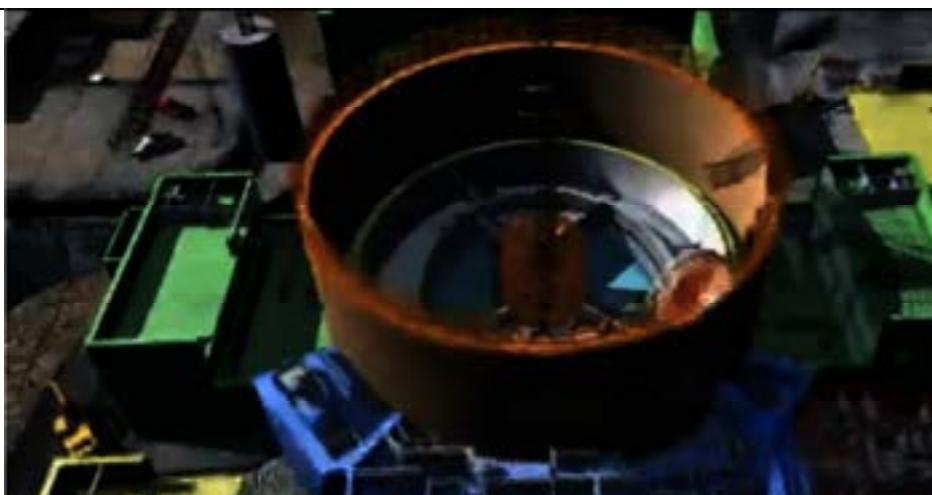


Figura 6-b  
Stato del  
cantiere FL3 in  
Francia  
Febbraio 2010



Figura 6-c  
Stato del  
cantiere TSN1  
in Cina  
Febbraio 2010



Figura 6-d  
Stato del  
cantiere TSN2  
in Cina  
Febbraio 2010

Figura 6 – Stato di avanzamento dei lavori per i quattro reattori EPR in costruzione

## 3-2 Prospettive e cantieri aperti per nuovi impianti LWR's nel mondo non OCSE


### 3.2.1 In Cina

I numeri che fanno intravedere piani di sviluppo della energia nucleare in Cina entro il 2030 sono vari ed in aumento. Tutti comunque considerano qualche decina di nuovi impianti installati per il 2020 (di cui già 24 sono attualmente in costruzione) e ben oltre un centinaio per il 2030. Il governo cinese ha enunciato i seguenti principi per lo sviluppo della sua politica nucleare:

- La tecnologia PWR costituirà il filone principale ma saranno ammessi altri tipi di reattore.
- La Cina produrrà e distribuirà i suoi stessi elementi di combustibile
- Sarà massimizzata la capacità produttiva interna di impianti e componenti, con capacità proprie di progetto e “project management”
- Sarà comunque incoraggiata la cooperazione internazionale

La tecnologia di base per i reattori futuri resta indefinita, anche se i progetti dominanti per i cantieri in atto sono il CPR-1000 (un reattore pressurizzato di derivato da 1 reattore francese a 3 loops definito di generazione II+) ed AP-1000.

I primi quattro reattori AP-1000 di Westinghouse sono in fase di costruzione a Sanmen, di queste la prima unità operativa prevista ad Agosto 2013 sarà anche la prima completata al mondo, e ad Haiyang. Almeno altre 8 unità sono decisamente pianificate dopo queste prime, e consentiranno un sostanziale trasferimento

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	22	38

tecnologico. Con altre 30 unità ulteriormente previste AP-1000 sarà protagonista del posizionamento della Cina nel campo delle tecnologie per i reattori della III generazione. Questi saranno costruiti con moduli prodotti in prossimità dei siti. I tempi di costruzione ipotizzati sono 50 mesi dalla prima gettata in cemento al caricamento del primo combustibile con sei mesi successivi per il collegamento alla rete.

La parte riservata ad Areva, negli attuali programmi cinesi, consiste in due reattori EPR che sono in costruzione presso Taishan, a cui tuttavia non fa ancora seguito alcuna proposta per altre unità.

### 3.2.2 Altri paesi escluso Cina: Emirati Arabi, Corea, Giappone, ...

**Emirati Arabi Uniti** - Gli Emirati Arabi Uniti, in stretta consultazione con IAEA e costituendo come entità pubblica Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC), hanno intrapreso un programma nucleare di produzione elettrica ed hanno approvato un contratto per la costruzione di quattro PWR entro il 2020 con un consorzio Sud Coreano.

A partire da una lista preselezionata di concorrenti dove erano compresi Areva, con Suez e Total proponente il suo EPR; GE-Hitachi proponente il suo ABWR; e il consorzio Coreano KEPCO (Korea Electric Power Co.) proponente il APR-1400 PWR, quest'ultimo gruppo è risultato vincitore delle gara.

Un gruppo di entità nazionali con la "Federal Authority of Nuclear Regulation" (FANR) ed internazionali come la "US Electric Power Research Institute", il "US Nuclear Regulatory Commission", e la IAEA, ha portato alla selezione del sito per la localizzazione delle quattro unità a Braka (qui la temperatura media del mare è 35°C rispetto a quella riscontrabile di 27°C per le unità simili coreane a Shin Kori, pertanto sono richieste capacità più estese degli scambiatori e dei condensatori). Pur avendo ottenuto da FANR la licenza per il sito, i lavori di cantiere potranno partire solo dopo il rilascio del permesso a costruire da parte di "Environmental Agency- Abu Dhabi", ENEC che avvanzerà richiesta di costruzione per le due unità 1 e 2 a fine 2010 e ritiene di poter iniziare i lavori alla fine del 2012.

**Sud-Corea** – Dopo il successo per la gara presso gli Emirati, mostra la sua attiva presenza nei mercati di Turchia, Giordania, Romania ed Ucraina oltre che nei paesi del Sud Est Asiatico. In casa propria prevede di mettere in operazione otto ulteriori impianti per il 2016. Dei sei attualmente in costruzione quattro sono di tipo OPR-1000 migliorato, gli altri due a Shin-Kori-3 & 4, sono i primi di tipo APR-1400. Anche gli ulteriori due previsti a Shin-Ulchin 1&2 sono di tipo APR-1400. Questo tipo di reattore Coreano, della generazione III+ deriva dalla evoluzione dal progetto Americano 80+ già certificato da US NRC, ed è proposto dal gruppo KEPCO con il coinvolgimento di Samsung, Hyundai e Doosan, nonché di Westinghouse, da cui deriva appunto il PR 80+. Quattro unità di questo tipo, come già detto, sono state anche commissionate recentemente dagli Emirati Arabi per il loro piano elettro-nucleare.

**Giappone** – Dal 1970, 28 unità di tipo BWR (comprendenti due ABWR) e 23 unità di tipo PWR sono stati messi in esercizio. Attualmente un paio di unità sono in fase di costruzione, per alcune altre la costruzione partirà nel corso del 2011, e piani sono annunciati per ulteriori nuovi impianti fino al 2020 ed oltre. Un quadro indicativo del piano nucleare giapponese è fornito dalle tabelle 6 tratte da dati forniti da WNA (World Nuclear Association).

Le prime unità ABWR (di 1315 MWe) della Tepco (Tokyo Electric Power Co.) sono le unità 6 e 7 a Kashiwazaki-Kariwa in esercizio dal 1996-97. Sono state costruite da un consorzio General Electric (USA), Toshiba and Hitachi. Tre ulteriori unità ABWR, Hamaoka-5, Shika-2 e Shimane-3, sono in operazione o in costruzione. Hitachi sta anche sviluppando le versioni 600, 900 e 1700 MWe di ABWR. Hitachi designa col nome di ABWR II un reattore che avrà appunto una potenza di 1750 MWe fra i suoi programmi futuri.

Il progetto per l'impianto tipo APWR di 1500 MWe è stato sviluppato da Mitsubishi e, inizialmente, da Westinghouse. L' APWR è in fase di licenziamento in Giappone dal 2010 per le prime unità di 1538 MWe a Tsuruga (units 3 & 4). Questo tipo di impianto risulta più semplice dei normali PWR, combinando sistemi di raffreddamento attivi e passivi di maggior efficienza con un burn-up del combustibile di più di 55 GWd/t. Lo sviluppo del progetto continua in vista di una nuova generazione giapponese di PWR: il nuovo APWR+ avrà una potenza di 1750 MWe e ammetterà un nocciolo tutto di MOX. Mitsubishi sta oggi proponendo al mercato americano APWR-1700 MWe (US-APWR) con una richiesta di General Design Certification dal gennaio 2008. Il tipo US-APWR è stato scelto a TXU (ora Luminant) per la sua centrale di Comanche Peak, Texas.

Tabella 6 a - Reattori Giapponesi in fase di costruzione (elaborazione da fonti WNA)

Nome unità	Tipo	Pot Istell. MWe	Utility	Construction start	Inizio operazione al più tardi
Shimane 3	ABWR	1373	Chugoku	December 2005	12/2011
Ohma 1	ABWR	1383	EPDC/ J-Power	May 2008 (site preparation)	11/2014
<b>totale (2)</b>		<b>2756 MWe</b>			

Tabella 6 b - Reattori Giapponesi pianificati (elaborazione da fonti WNA)

Nome unità	Tipo	Pot Istell. MWe	Utility	data di inizio, al più tardi	
				costruzione	operazione
Fukushima I - 7	ABWR	1380	Tepco	4/2012	10/2016
Fukushima I - 8	ABWR	1380	Tepco	4/2012	10/2017
Higashidori 1	ABWR	1385	Tepco	4/2011	3/2017
Tsuruga 3	APWR	1538	JAPC	10/2010	3/2016
Tsuruga 4	APWR	1538	JAPC	10/2010	3/2017
Kaminoseki 1	ABWR	1373	Chugoku	6/2012	3/2018
Sendai 3	APWR	1596	Kyushu	2013	2020
Higashidori 2	ABWR	1385	Tepco	2014?	2019 or later
Hamaoka 6	ABWR	1380	Chubu	2015	2020 or later
Higashidori 2	ABWR	1385	Tohoku	2016	2021 or later
Namie-odaka	BWR?	825?	Tohoku	2017	3/2021
Kaminoseki 2	ABWR	1373	Chugoku	2018	2022
<b>Totale (12)</b>		<b>16,538 MWe</b>			

## 4- Accessibilità all'informazione per il controllo del progetto e costruzione di nuovi impianti EPR ed AP-1000

### 4.1 Accessibilità ai rapporti tecnici nel processo di licenziamento presso NRC in USA

Presso il sito web di Rif. [ 29] si ritrova il rinvio ad altre pagine web che riportano lo stato dei processi autorizzativi rispetto le diverse richieste di:

- Combined License Applications (COL)
- Design Certification Applications(DCA)
- Early Site Permit Applications (ESP)

Riferendoci alla richiesta di DCA in atto per US EPR il sito rimanda alla documentazione consultabile, salvo nelle parti dichiarate riservate, del "Final Safety and Environmental Report" depositata dal progettista AREVA e , quantomeno nella parte di FSAR al Gennaio 2009 risultava in rev. 0, mantenuta aggiornata alla rev.1 attuale. Sempre riferita a questa richiesta DCA si può accedere a consultazione della precedente documentazione di pre-application. Non appaiono ancora accessibili i documenti intermedi di valutazione da parte NRC essendo l'esame autorizzativo non ancora completato e annunciato secondo un piano, questo consultabile dal sito, che vede nel corso del 2010 la chiusura di fase 4 con un "avanzato" Safety Evaluation Report (SER) da sottoporre nelle fasi successive 5 e 6 ad un Comitato di Consultazione e chiudere in un SER Finale in Maggio 2011.

Riguardo alla DCA per AP1000 questa ha esaurito il suo corso e AP1000 risulta certificato da NRC. Per questo impianto risulta ovviamente accessibile il Design Control Document alla base della certificazione ovvero in revisione 15. Le regole di certificazione di questo progetto (DCR) risultano codificate in Rif. [30] i rapporti di NRC che precedono la codifica sono pubblicati nei Riff. [31] e [32] .

Per AP-1000 è anche accessibile il DCD in revisione 17 che è oggetto di un DCA di aggiornamento per un emendamento presentato da Westinghouse.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	24	38

Generalmente per tutti gli impianti per cui è in atto la richiesta di COL, che annoverano diversi tipi di reattori, sono anche accessibili i documenti che annoverano come documento di riferimento il DCD specifico per l'impianto, ed altri documenti specifici per la richiesta di COL che come minimo annoverano i: "Final Safety Analysis Report" (FSAR); "Environmental Report"; "Technical Specifications"; "Emergency Plan"; "License Condition"; "Inspection, Tests, Analyses and Acceptance Criteria" (ITAAC), "Quality Assurance Program Description" (QAPD).

Risultano inoltre accessibili i documenti ufficiali di corrispondenza tra NRC ed il Richiedente.

#### **4.2 Accessibilità al "Safety, Security Environmental Report" e altri rapporti tecnici pubblici nel processo di licenziamento HSE in UK**

Al sito di Rif. [33] si trova l'indirizzamento automatico ai documenti tecnici presi in esame dalle Autorità Inglesi nel processo di GDA ovvero i rispettivi "Safety, Security and Environmental Report" per i due reattori EPR™ ed AP-1000™.

Sempre presso lo stesso sito si trova l'indirizzamento ai documenti finali prodotti nel processo GDA di livello 3 ed altri diversi e precedenti per i due reattori. La pagina web, per come è redatta al momento attuale, si presenta come in Figura 7 qui riprodotta.

Si può inoltre accedere ai rapporti quadrimestrali pubblicati sullo stato del processo GDA, attualmente al livello 4 ed aggiornati al secondo quadrimestre del presente anno.

Al sito di Rif. [34] si può prendere visione inoltre degli approfondimenti informativi richiesti da HSE nel corso del suo esame ai progettisti, e delle questioni ancora eventualmente aperte tra cui si nota:

- una che riguarda il sistema I&C per EPR per cui sussiste, ancora in attesa di risposta dal progettista, uno "statement" emesso in Febbraio 2010 congiuntamente dalle autorità: HSE Inglese, STUK Finlandese, e ASN Francese Rif. [35] (si è già detto di questo al paragrafo 3.1.4);
- una che riguarda il metodo di Progetto Civile per AP1000 mediante moduli Rif. [36] ancora pendente

### Step 3 reports - assessment of new nuclear power stations

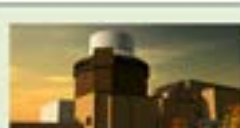
The HSE have published a number of reports following Step 3 of the assessment process for new power station designs. Step 3 provides an overall safety and security review and analysis of the proposed reactor designs. The step 3 reports include:

- Assessment summary reports on each power station design; and
- Technical reports. These are internal HSE reports designed to underpin the main assessment reports which have been written for a more general audience.



EDF/AREVA - UK EPR website

- › EDF/AREVA - View Step 3 assessment summary reports
- › EDF/AREVA - View Step 3 technical reports



Westinghouse - AP1000 website

- › Westinghouse - View Step 3 assessment summary reports
- › Westinghouse - View Step 3 technical reports

HSE will now begin Step 4: Assessment for Design Acceptance

During Step 4, we will examine the evidence put forward by the design companies in support of their safety cases and examine their security plans. It will provide a high-level indication of whether the proposed nuclear power station design is likely to meet the UK's regulatory requirements.

### Other reports

- › Step 3 public involvement report
- › Step 3 public involvement report - Welsh
- › Step 2 public involvement report
- › Joint Regulators Inspection Reports on Quality Management Arrangements - EDF/AREVA
- › Joint Regulators Inspection Reports on Quality Management Arrangements - Westinghouse
- › Quarterly reports
- › Step 2 assessment reports
- › Step 2 technical reports
- › Other reports on Assessment process
- › Reports on other nuclear power stations

Figura 7 a – Riproduzione in immagine della pagina web mostrata, a Sett. 2010, al sito di Rif. [33]

### Regulatory issues - new nuclear power stations


As part of our work to assess the nuclear power stations designs currently going through our Generic Design Assessment (GDA) process, we need to ask for more information from the design companies, or tell them if we judge that a particular feature of the design might not meet UK regulatory standards. The benefit of our GDA is that it allows us to identify these issues early in the design process, where they can more easily be resolved rather than during construction, where a solution may be more complex.

We have systems in place for asking questions and highlighting concerns, which includes raising Regulatory Issues. We raise Regulatory Issues when we have concerns that are sufficiently important that they may, if not addressed, prevent the successful completion of GDA. So far, we have raised four Regulatory Issues, two of which have been addressed.

Issue	Date raised	Date closed
› Lack of information Regulatory Issue UKEPR-0001 (EDF/AREVA)	01/02/2008	18/03/2008
› Lack of information Regulatory Issue AP1000-0001 (Westinghouse)	01/02/2008	15/02/2008
› UK EPR Control and Instrumentation (C&I) Architecture Regulatory Issue RI-UKEPR-0002 (EDF/AREVA)	16/04/2009	
› Follow up Letter for C&I Regulatory Issue (EDF/AREVA)		
› Joint Regulatory Statement		
› Regulatory Issue – Westinghouse AP1000 – Civil Engineering Design Methodology	16/02/2010	
› UK Regulatory Position Statement		

Regulatory Issues were also raised against GE-Hitachi and AECL on 1 February 2008, both relating to a lack of information, and both of which were subsequently closed. AECL withdrew from the GDA process in April 2008 and in GE-Hitachi temporarily suspended its participation in the process in September 2008.

Figura 7 b – Riproduzione in immagine della pagina web mostrata, a Sett. 2010, al sito di Rif. [34]

	<b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> NNFISS – LP5 - 009	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 26	<b>di</b> 38
---	----------------------------------	---	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

#### 4.3 Accessibilità presso ASN in Francia

Presso il sito della ASN in merito alle attività di controllo di EPR appare facilmente la lettera di informazione n°9 che riferisce delle problemi di non conformità alla saldature in cantiere del liner. Inoltre alla voce riferibile alla produzione elettrica tra le attività controllate si accede alla attualità del controllo di EPR a Flamanville. Non appare evidente il percorso che, a partire da questo sito, individui un documento di progetto per EPR secondo la configurazione di riferimento in costruzione. Una descrizione del progetto EPR è pubblicamente accessibile tramite altri percorsi che non riportano alcuna indicazione sullo stato di revisione nè alcun legame specifico alla configurazione di riferimento per la costruzione, sia essa a Flamanville od a Olkiluoto. Diversamente da quanto avviene invece presso NRC in US e presso HSE in UK dove sono ben individuabili i documenti di progetto nelle loro revisioni.

#### 4.4 Accessibilità presso STUK in Finlandia

Sebbene i documenti citati come riferimento relativamente al progetto e realizzazione di impianto per Olkiluoto 3 siano reperiti pubblicamente mediante il web, il loro accesso non risulta così immediato e trasparente tramite il sito pubblico di STUK. Anche qui, come per Flamanville in Francia, rimane una incertezza di riferimento tra le diverse revisioni del progetto EPR che sono in esame presso i vari enti regolatori. Tramite questo sito si può comunque giungere facilmente al “Investigation Report” e al resoconto annuale 2009, tradotto in lingua inglese, della azione regolatoria di supervisione di STUK, che riporta una sezione specifica per quanto riguarda la sorveglianza di costruzione per Olkiluoto 3 Rif. [37].

## Riferimenti bibliografici

- Rif. [1] 10 CFR Part 51, "Environmental Protection Regulations for Domestic Licensing and Related Regulatory Functions"
- Rif. [2] 10 CFR Part 52, "Licenses, Certifications, and Approvals for Nuclear Power Plants"
- Rif. [2] RG 1.206, "Regulatory Guide for Combined License Applications for Nuclear Power Plants"
- Rif. [4] Division 4 Regulatory Guides (Environmental and Siting Topics) ; pagina dal sito: [www.nrc.gov](http://www.nrc.gov)
- Rif. [5] NUREG-0800, "Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants"
- Rif. [6] NUREG-1555, "Standard Review Plan for Environmental Reviews for Nuclear Power Plants"
- Rif. [7] Office Instruction NRO-REG-100, "Acceptance Review Process for Design Certification and Combined License Applications"
- Rif. [8] Review Standard RS-002, "Guidance for Processing Applications for Early Site Permits"
- Rif. [9] Early Site Permit Generic Issues; pagina dal sito: [www.nrc.gov](http://www.nrc.gov)
- Rif. [10] 10 CFR Parts 20, 50, 73, and 100
- Rif. [11] NUREG 1555 "Environmental Standard Review plan" (ESRP)
- Rif. [12] Legge n°2006-686 del 13 Giu 2006, Francia
- Rif. [13] Decreto 2007-1557 del 2007, Francia
- Rif. [14] Decreto 2007-534 di Aprile 2007, Francia
- Rif. [15] Decisione ASN n°2008-DC-0144 di Settembre 2008, Francia
- Rif. [16] Nota di informazione di ASN del 10 Ottobre 2008, Francia
- Rif. [17] <http://www.edf.com/html/epr/rps/index.pdf>
- Rif. [18] [Nuclear Energy Act](#) (990/1987), Finlandia
- Rif. [19] [Decree](#) (161/1988), Finlandia
- Rif. [20] [Legge 133](#) del 2008, Italia
- Rif. [21] [Legge 99](#) del 2009, Italia
- Rif. [22] Dlgs 31 del 2010 (8 Marzo 2010), Italia
- Rif. [23] UKEPR-0002-13.1 Issue 03 Para 3.2.
- Rif. [24] 2007-AV-0016, ASN, Francia
- Rif. [25] ASN/DCN/ Report No. 008-2007
- Rif. [26] "Preliminary Safety Assessment of the new nuclear power plant project" di STUK, 2001, Finlandia; dal sito: [www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinvoimalaitokset/ydinvoimalaitosluvat/viides/en\\_GB/safety\\_judgement](http://www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinvoimalaitokset/ydinvoimalaitosluvat/viides/en_GB/safety_judgement)
- Rif. [27] Investigation Report 1/06 "Management of Safety requirements in Subcontracting during the Olkiluoto 3 Nuclear Plant Construction Phase", STUK 10.7.2006
- Rif. [28] "Ritardi e aumenti di costi nella realizzazione del reattore nucleare Olkiluoto 3 in Finlandia "; A. Di Giulio, G. Locatelli, M. Mancini; Dipartimento di Ingegneria Gestionale Politecnico di Milano: Impiantistica Italiana • Anno XXIII N.1 gennaio-febbraio 2010.
- Rif. [29] [www.nrc.gov/reactors/new-reactors.html](http://www.nrc.gov/reactors/new-reactors.html)
- Rif. [30] 10 CFR Part 52, Appendix D,
- Rif. [31] NUREG-1793, "Final Safety Evaluation Report Related to Certification of the AP1000 Standard Design"
- Rif. [32] NUREG-1793, Supplement 1, "Final Safety Evaluation Report Related to Certification of the AP1000 Standard Design"
- Rif. [33] [www.hse.gov.uk/newreactors/reports.htm](http://www.hse.gov.uk/newreactors/reports.htm)
- Rif. [34] [www.hse.gov.uk/newreactors/regissues.htm](http://www.hse.gov.uk/newreactors/regissues.htm)
- Rif. [35] "Joint Regulatory Position Statement on the EPR Pressurised Water Reactor", ASN
- Rif. [36] "UK Regulatory Position Statement on the Westinghouse AP1000" (RI-AP1000-2, Febbraio 2010)
- Rif. [37] STUK-B 118 "Regulatory oversight of nuclear safety in Finland", Annual report 2009

## Annesso 1 – Workshops Informativi sui reattori LWR offerti dal mercato presso ENEA Bologna

### Workshop su AP-1000 con Westinghouse - 11 Maggio 2009

*Riproduzione del messaggio e-mail trasmesso ai diretti interessati:*

Gentile Dr.

a nome del gruppo di lavoro che coordino, sono lieto di informarla che prevediamo di svolgere una serie di giornate di approfondimento sugli aspetti tecnici e normativi della ripresa del nucleare in Europa e in Italia, e di invitarla al primo di questi eventi.

Il gruppo è stato costituito recentemente in ENEA nell'ambito delle attività dell'accordo di programma tra ENEA e Ministero dello Sviluppo Economico. Costituito da giovani ricercatori e da ricercatori senior con pluridecennale esperienza nel campo della progettazione di sistema e degli studi di sicurezza di impianti nucleari, ha la missione di costituire una base informativa qualificata e completa riguardante i reattori attualmente offerti sul mercato internazionale. Il risultato sarà reso disponibile in primo luogo alla Pubblica Amministrazione per le valutazioni di competenza, sotto i profili di sostenibilità e convenienza, anche per quanto concerne il coinvolgimento del sistema produttivo nazionale. In particolare prevediamo, anche allo scopo di raccogliere le esigenze degli interessati, una serie di workshop informativi, che riguarderanno in successione le centrali di tipo EPR, AP1000, VVER etc. e altri temi importanti collegati all'impiantistica nucleare. Inoltre intendiamo gettare le basi per uno studio sulle opportunità che possono essere aperte alle industrie nazionali dalla ripresa dei programmi nucleari in Europa e nel mondo, oltre che in Italia, anche grazie a un opportuno piano di adeguamento ai requisiti di produzione in qualità nucleare. In particolare stiamo esaminando la possibilità di proporre studi a livello regionale, aventi l'obiettivo di delineare le necessità di qualificazione e di supporto per incrementare la competitività delle PMI nei bandi di fornitura di componenti e servizi per la realizzazione di centrali elettronucleari. Questo è possibile e opportuno a partire dal ricco patrimonio di conoscenze e di esperienze maturato dal sistema produttivo negli ultimi anni, sviluppando l'integrazione di sistema anche con l'impiego delle tecniche ICT flessibili ed innovative, che non erano disponibili nella prima stagione nucleare italiana.

**La prima giornata di lavoro si svolgerà il giorno 11 maggio prossimo, a partire dalle ore 10, presso la sede ENEA di Bologna, in via Martiri di Montesole,4.**

La giornata si articolerà in una presentazione dei principali aspetti di sistema e di sicurezza dell'AP1000, della durata di due ore circa (10-12 am), seguita da una breve discussione.

La presentazione sarà a cura dell'Ing. Paolo Gaio (senior consultant at Westinghouse Electric Company).

Nel pomeriggio, secondo la sua disponibilità, con l'Ing. Gaio e un gruppo ristretto di tecnici potrà approfondire alcuni aspetti dell'AP1000, nella prospettiva di futuri approfondimenti dell'impatto sul sistema produttivo italiano della rinascita nucleare in Europa e in Italia.

La partecipazione alla presentazione della mattina sarà ad invito. Oltre ai ricercatori dell'ENEA, saranno invitati alcuni rappresentanti dell'Università e delle istituzioni e amministrazioni pubbliche interessate. Il workshop del pomeriggio sarà ristretto al gruppo di lavoro ENEA e ai partecipanti interessati alle sue proposte.

In attesa di un suo gentile riscontro, la ringrazio per l'attenzione e porgo i miei migliori saluti.

Gherardi

--

**Giuseppe Gherardi**

**Consigliere scientifico Dip. FPN - ENEA**

**+39 0516098 428**

<mailto:giuseppe.gherardi@enea.it>

**Skype: PinoGherardi**

**ENEA**

**Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente**

**Via Martiri di Monte Sole, 4**


**40129 - Bologna**

**Italy**

<b>ENEA</b> Ricerca Sistema Elettrico	<b>Sigla di identificazione</b> NNFISS – LP5 - 009	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 29	<b>di</b> 38
---------------------------------------	---	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

*Copertina del materiale di presentazione da parte di Westinghouse (disponibile su richiesta o prossimamente dal sito ENEA presso pagina in allestimento):*



 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	30	38

## Workshop su EPR con ENEL ed EDF – 1 Luglio 2009

*Riproduzione del messaggio e-mail trasmesso ai diretti interessati:*

### **Workshop informativi sulle opportunità industriali della ripresa nucleare in Europa e il Italia: giornata di approfondimento sul reattore EPR**

Carissimo collega,  
a nome del gruppo di lavoro che coordino, sono lieto di invitarla alla giornata di approfondimento sugli aspetti tecnici e normativi della ripresa del nucleare in Europa e in Italia, dedicata all' European Pressurized water Reactor - EPR.

**La giornata di lavoro si svolgerà il giorno 1 Luglio prossimo, a partire dalle ore 9, presso la sede ENEA di Bologna, in via Martiri di Montesole, 4.**

Si allega il programma dei lavori.  
Presenteranno le relazioni tecniche tre esperti dell'ENEL e dell'EdF

Questa è la seconda giornata dedicata all'approfondimento dei temi tecnici ed economici della ripresa del nucleare in Europa e nel mondo.  
Si articolerà in una mattinata dedicata alla presentazione generale dell'EPR, con particolare riferimento alla centrale in costruzione a Flamanville - Francia, e in un pomeriggio dedicato all'approfondimento tecnico degli aspetti impiantistici, normativi e di sicurezza.

In attesa di un suo gentile riscontro, la ringrazio per l'attenzione e porgo i miei migliori saluti.

Per motivi organizzativi è richiesta la conferma della vostra partecipazione entro il 26 giugno.

Gherardi

#### **Note informative allegate all'invito**

*Gli accordi italo francesi sull'EPR*

*Come noto il 24 febbraio scorso è stato firmato il "Protocollo di Accordo tra la Repubblica Italiana e la Repubblica Francese sulla cooperazione nel settore dell' energia nucleare" e sono stati sottoscritti da Enel e Edf due memorandum of understanding sull'argomento.*

*Secondo un comunicato ENEL del 27 febbraio scorso, : "Quando sarà completato l'iter legislativo e tecnico in corso per il ritorno del nucleare in Italia, Enel ed EDF si impegnano a sviluppare, costruire e far entrare in esercizio almeno 4 unità di generazione, avendo come riferimento la tecnologia EPR (European Pressurized water Reactor), il cui primo impianto è in costruzione a Flamanville in Normandia e che vede la partecipazione di Enel con una quota del 12,5%. L'obiettivo è di rendere la prima unità italiana operativa sul piano commerciale non oltre il 2020."*

*Nota informativa: il gruppo di lavoro ENEA sui reattori di III generazione*

*La giornata sull'EPR è la seconda organizzata dal gruppo di lavoro ENEA sui reattori di terza generazione (la prima, svoltasi l'11 maggio scorso, riguardava il reattore AP-1000 della Westinghouse. Il gruppo è stato costituito recentemente in ENEA nell'ambito delle attività dell'accordo di programma tra ENEA e Ministero dello Sviluppo Economico. Costituito da giovani ricercatori e da ricercatori senior con pluridecennale esperienza nel campo della progettazione di sistema e degli studi di sicurezza di impianti nucleari, ha la missione di costituire una base informativa qualificata e completa riguardante i reattori attualmente offerti sul mercato internazionale.*

*Il risultato sarà reso disponibile in primo luogo alla Pubblica Amministrazione per le valutazioni di competenza, sotto i profili di sostenibilità e convenienza, anche per quanto concerne il coinvolgimento del sistema produttivo nazionale.*

*Il programma prevede, a scopo informativo e soprattutto per raccogliere i contributi e le esigenze dei partecipanti, una serie di workshop informativi, che riguarderanno in successione le centrali di tipo EPR,*

*AP1000, VVER etc. e altri temi importanti collegati all'impiantistica nucleare. Inoltre intendiamo gettare le basi per uno studio sulle opportunità che possono essere aperte alle industrie nazionali dalla ripresa dei programmi nucleari in Europa e nel mondo, oltre che in Italia, anche grazie a un opportuno piano di adeguamento ai requisiti di produzione in qualità nucleare. In particolare stiamo esaminando la possibilità di proporre studi a livello regionale, aventi l'obiettivo di delineare le necessità di qualificazione e di supporto per incrementare la competitività delle PMI nei bandi di fornitura di componenti e servizi per la realizzazione di centrali elettronucleari. Questo è possibile e opportuno a partire dal ricco patrimonio di conoscenze e di esperienze maturato dal sistema produttivo negli ultimi anni, sviluppando l'integrazione di sistema anche con l'impiego delle tecniche ICT flessibili ed innovative, che non erano disponibili nella prima stagione nucleare italiana.*

--

**ENEA Workshp**  
**Bologne, the 1<sup>st</sup> of July 2009**

**Agenda**
First section

Time	Duration	Topics	Referee
9.00	5'	Introduction: Presentation of the Speakers with some words on Enel/EDF cooperation in nuclear field.	F.N. Rémy (EDF-CNEN) V. Pieragostini (ENEL)
9:05	10'	Overview of the Nuclear Power Plants in France (story, social climate, etc)	
9:15	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Highlights on different Reactors "Generations" and main differences among them</li> <li>o EPR General Features:</li> <li>o Video of EPR General Overview (lay out, safety features, etc)</li> </ul>	
9.35	60'	Development of the EPR and Safety Objectives	L. Kurkowski (EDF-SEPTEN)
10.35	30'	EPR Flamanville 3 (FLA3) Organisation	F.N. Rémy
11 :05	15'	Coffe Break	
11 :20	30'	<ul style="list-style-type: none"> <li>o EPR FLA3 Progress</li> <li>o Video on FLA 3 working activities</li> </ul>	F.N. Rémy
11 :50 12.:20		Q&A Session	

**Lunch 12:30 :13.30**
Second Section - Technical Aspects

Time	Duration	Topics	Referee
13 :30	30'	EPR Licensing Process in France	L. Kurkowski



14:00	40''	EPR Key Design Features and Safety Systems	L. Kurkowski
14:40	15'	Cofee break	
14:55	30'	EPR Design Codes and Standard	L. Kurkowski
15:25	30'	EPR Main Components and Arrangement Features	F.N. Rémy
16:00 – 17:00		Q&A Session	

## Workshop V-VER con Atomenergoproekt (AEP) - 5 Novembre 2009

Riproduzione del messaggio e-mail trasmesso ai diretti interessati:

### Seminario V-VER a Bologna il 5 Novembre 2009

Nell'ambito delle attività sul nucleare da fissione previste nell'Accordo di Programma fra Ministero dello Sviluppo Economico ed ENEA, il **Dr. V.N. Generalov**, *General Director dell'Industria Atomenergoproekt (AEP)* russa, e il suo collega **Dr.V:V. Vorontsov**, nella mattina del **5 novembre** 2009, presso l'Aula Magna del Centro ENEA di Bologna, terranno un Seminario sui Pressurized Water Reactor di tipologia V-VER. Il seminario, durerà tutta la giornata del 5 novembre dalle ore 9 alle ore 17. Seguirà una discussione aperta dove sarà possibile porre domande di approfondimento.

Per motivi organizzativi si chiede gentilmente di confermare, entro il 26 ottobre 2009, la propria partecipazione inviando una e-mail alla Sig.ra Nisia Giommoni: [nisia.giommoni@enea.it](mailto:nisia.giommoni@enea.it)

Data l'esiguità dei posti disponibili verrà data la priorità alle registrazioni che arriveranno prima, fino al completamento della capienza della sala.

In allegato troverete anche il programma della giornata seminariale.

Renato Tinti

ENEA FPN - FISNUC

Via Martiri di Monte Sole, 4

40129 Bologna

tel.: 051-6098470

fax.n.: 051-6098689

### GIORNATA INFORMATIVA SUL REATTORE V-VER

Bologna, 5 NOVEMBRE 2009, AULA MAGNA


#### Agenda

#### First section

Time	Duration	Topics	Referee
9.00	5'	Introduction: Presentation of the Speakers	ENEA
9:05	15'	Overview of the Nuclear Power Plants in Russia (story, social climate, etc)	AEP
9:20	30'	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Highlights on different Reactor "Generations" and their main characteristics</li> <li>o V-VER General Features.</li> <li>o Video of V-VER General Overview (lay out, safety features, etc).</li> </ul>	AEP
9.50	60'	Development of the V-VER and Safety Objectives	AEP
10.50	30'	V-VER in Russia and Slovakia - Organisation	AEP
11:20	20'	Coffee Break	
11:40	30'	<ul style="list-style-type: none"> <li>o V-VER Progress</li> <li>o Video on V-VER working activities</li> </ul>	AEP
<b>12:10</b>	30'	Q&A Session	AEP

**Lunch 12:40 :13.45**Second Section - Technical Aspects

<b>Time</b>	<b>Duration</b>	<b>Topics</b>	<b>Referee</b>
13 :45	30'	V-VER Licensing Process in Russia	AEP
14:15	40''	V-VER Key Design Features and Safety Systems	AEP
14:55	15'	Coffee break	
15:10	30'	V-VER Design Codes and Standards	AEP
15:40	30'	V-VER Main Components and Arrangement Features	AEP
16:10 – 17:00		Discussion	ALL

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP5 - 009	0	L	35	38

## Workshop sui reattori BWR di GHE - 3 Maggio 2010

*Riproduzione del 1° messaggio e-mail trasmesso ai d iretti interessati:*

### **invito a giornata di approfondimento sulla tecnologia delle centrali elettronucleari ad acqua bollente di GEH**

Gentile collega,

a nome del gruppo di lavoro che coordino, sono lieto di annunciare la giornata di approfondimento sugli aspetti tecnici, economici e normativi della ripresa del nucleare in Europa e in Italia, dedicata alla tecnologia **GE-Hitachi Nuclear Energy**.

**La giornata di lavoro si svolgerà il giorno 19 Aprile prossimo, dalle ore 9,30 alle 17,00 - presso la sede ENEA di Bologna, in via Martiri di Montesole, 4.**

Inverò al più presto il programma dei lavori.

Presenteranno le relazioni tecniche tre esperti della GE-Hitachi

Dopo i workshop dedicati a: EPR, AP-1000, VVER, Technical Safety Organizations, Qualifiche Nucleari, questa è la una nuova iniziativa organizzata da ENEA per l'approfondimento di temi specifici della ripresa del nucleare in Italia, in Europa e nel mondo.

Si articolerà in una mattinata dedicata alla presentazione generale dell'ABWR, e in un pomeriggio dedicato all'ESBWR, con approfondimento tecnico degli aspetti impiantistici, normativi e della filosofia di sicurezza passiva.

In attesa di un suo gentile riscontro, la ringrazio per l'attenzione e porgo i miei migliori saluti.

Per motivi organizzativi è richiesta la conferma della vostra partecipazione entro il 10 aprile.

Gherardi

--

*La data di workshop è stata riaggiornata al 3 Maggio successivo per gli inconvenienti intervenuti sul traffico aereo per eruzione vulcanica in Islanda.*

Locandina workshop:

Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



## Nuclear Energy Technology Seminar

### GEH Generation III/III+

Monday 3th May 2010

9.30 a.m.- 16.30 p.m.



**HITACHI**

**GE Hitachi Nuclear Energy**

#### AGENDA


- 9.30 Registration
- 9.45 Introduction
- 10.15 Nuclear Renaissance in Italy, Legal and Normative Framework
- 11.00 GEH Third Generation Technology: ABWR
- 12.15 Q&A Session
- 12.45 - 14.00 Lunch
- 14.00 GEH Third Generation Plus Nuclear Technology: ESBWR
- 14.20 ESBWR Key Design Features and Safety Systems
- Video of LOCA animation
- 15.35 NRC Certification Progress and ESBWR Licensing Process in USA
- 16.05 Updating Generation II technologies to Generation III standards
- 16.25 Q&A Session
- Speakers:
- Stefano Monti, ENEA FISSM Director
- Giuseppe Gherardi, ENEA Senior Nuclear Engineer, FISSM
- David Hinds, GE Hitachi Engineering Manager, New Units Engineering
- Alan Beard, GE Hitachi Senior Nuclear Engineer, New Units Engineering

Accordo di Programma MSE – ENEA sulla ricerca di sistema elettrico



MINISTERO DELLO  
SVILUPPO ECONOMICO



	<b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> NNFISS – LP5 - 009	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 37	<b>di</b> 38
---	----------------------------------	---	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

## Workshop su reattore modulare mPower B&W - 11 Giugno 2010

*Riproduzione del messaggio e-mail trasmesso ai diretti interessati:*

### **ENEA Nuclear Technology Seminar - B&W mPower**

*Gentile Ingegnere,*

*a nome del gruppo di lavoro ENEA sui reattori nucleari di terza generazione, sono lieto di annunciare il seminario di approfondimento sugli aspetti tecnici, economici e normativi della ripresa del nucleare in Europa e in Italia, dedicata a:*

***Tecnologia del reattore modulare mPower della Babcock & Wilcox***

*Le relazioni tecniche saranno presentate da un esperto della B&W*

***Il seminario si svolgerà venerdì 11 giugno, dalle ore 14.00 alle 16.15 - presso la sede ENEA di Bologna, in via Martiri di Montesole, 4.***

*Si allega il programma dei lavori.*

*Per motivi organizzativi è richiesta la conferma della partecipazione entro il 7 giugno.*

***Questo invito va cortesemente esteso a quanti possono essere interessati.***

*Dopo i workshop dedicati a: EPR, AP-1000, VVER, ABWR e ESBWR, Technical Safety Organizations, Qualifiche Nucleari, questa è la una nuova iniziativa organizzata da ENEA per l'approfondimento di temi specifici della ripresa del nucleare in Italia, in Europa e nel mondo.*

*In attesa di un gentile riscontro, ringrazio per l'attenzione e porgo i miei migliori saluti.*

*Gherardi*

Locandina workshop:

Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



## Nuclear Technology Seminar

### B&W mPower



*Initial B&W mPower  
integral modular  
reactor design*

#### OBJECTIVES:

- Provide a high level overview of Babcock & Wilcox modular nuclear power reactor III++ mPower
- Illustrate the safety of reactor design
- Overview of mPower applications and economics
- Describe the licensing process of the mPower

#### AGENDA:

- 14.00 Registration
- 14.15 Welcome by Stefano Monti, ENEA
- 14.30 Presentation by Juan F. Villarreal, Babcock & Wilcox
- 15.30 Q&A
- 16.15 end of the meeting

#### Babcock & Wilcox speaker:

Juan F. Villarreal  
Director of Commercial Operations & Marketing Babcock & Wilcox - Modular Nuclear Energy

Accordo di Programma MSE – ENEA sulla ricerca di sistema elettrico



MINISTERO DELLO  
SVILUPPO ECONOMICO

