



Ministero dello Sviluppo Economico

IL VICE CAPO DI GABINETTO

CRGE
D. no. Grasse
7/12
FS

Ministero dello Sviluppo Economico
Uffici di diretta collaborazione del Ministro
Struttura: UDG
REGISTRO UFFICIALE
Prot. n. 0026732 - 06/12/2010 - USCITA

ALLA D.SSA ERMENEGILDA SINISCALCHI
DIRETTORE DELLA SEGRETERIA DELLA
CONFERENZA STATO-REGIONI ED UNIFICATA
VIA DELLA STAMPERIA, 8
00187 ROMA

Oggetto: Schema di delibera CIPE per la definizione delle tipologie di impianti per la produzione di energia elettrica nucleare che possono essere realizzati nel territorio nazionale, ai sensi dell'art. 26, comma 1, della legge 23 luglio 2009, n. 99.

Si trasmette in allegato, ai fini dell'iscrizione all'ordine del giorno della prossima riunione della Conferenza Unificata per l'acquisizione del relativo parere, lo schema di delibera CIPE indicato in oggetto, con la relativa relazione.

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio ha espresso il proprio assenso a detto schema, con nota n. 24063 del 3.11.2010 che si allega in copia.

Paolo Catalozzi
Paolo Catalozzi

Presidenza del Consiglio dei Ministri
CSR 0005893 A-2.17.4.12
del 07/12/2010



5272811

571-GA

SCHEMA DI DELIBERA RECANTE DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DEGLI IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA NUCLEARE CHE POSSONO ESSERE REALIZZATI NEL TERRITORIO NAZIONALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 26, COMMA 1, DELLA LEGGE 23 LUGLIO 2009, N. 99.

IL CIPE

VISTE le direttive 2009/71/EURATOM del Consiglio, del 25 giugno 2009, e 96/29/EURATOM del Consiglio, del 13 maggio 1996;

VISTO l'articolo 26, comma 1, della legge 23 luglio 2009, n. 99 (di seguito: legge n. 99/09), che prevede "con delibera del CIPE, da adottare entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge e previo parere della Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, e successive modificazioni, su proposta del Ministro dello sviluppo economico, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentite le Commissioni parlamentari competenti, sono definite le tipologie degli impianti per la produzione di energia elettrica nucleare che possono essere realizzati nel territorio nazionale";

VISTO l'articolo 25, comma 1, della legge n. 99/09 che conferisce delega al Governo ad adottare norme per la localizzazione nel territorio nazionale di impianti di produzione elettrica nucleare e di stabilire le procedure autorizzative per le attività di costruzione, di esercizio e di disattivazione degli impianti;

VISTO l'articolo 29 della legge n. 99/09 che istituisce l'Agenzia per la sicurezza nucleare;

VISTA la nota del Ministro dello sviluppo economico in data _____, prot _____, recante proposta, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, per l'adozione da parte del CIPE della delibera di cui all'articolo 26, comma 1, della legge n. 99/09;

CONSIDERATO che nella soprarichiamata proposta è affermato in particolare che:

- a) la produzione di energia elettrica nucleare con impianti realizzati nel territorio nazionale ha gli obiettivi di diversificare le fonti di energia e di aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento e la competitività del servizio elettrico nel confronto europeo e internazionale, riducendo le emissioni di gas con effetto serra;

- b) in altri Stati membri dell'Unione europea e in molti Paesi industrializzati e in via di industrializzazione, l'energia nucleare dà un contributo significativo ai sistemi elettrici nazionali e sono in fase di realizzazione nuovi impianti nucleari o ne è prevista la realizzazione;
- c) è opportuno che nella realizzazione di impianti nucleari sul territorio nazionale venga fatto impiego delle soluzioni tecnologiche più avanzate e dotate dei più elevati gradi di sicurezza e tutela per la popolazione, il personale addetto, l'ambiente e il territorio;

RITENUTO di condividere la soprarichiamata proposta formulata dal Ministro dello sviluppo economico;

SENTITE in data _____ le Commissioni parlamentari competenti;

ACQUISITO in data _____ il parere della Conferenza unificata;

D E L I B E R A

1. Tipologie di impianti nucleari

Le tipologie di impianti nucleari che possono essere realizzate sul territorio nazionale devono possedere i seguenti requisiti:

- a) adozione di sistemi di protezione, di controllo e di sicurezza dell'impianto in grado di migliorare, rispetto ai reattori nucleari della medesima filiera tecnologica in esercizio nei principali Paesi industrializzati alla data di entrata in vigore della presente delibera, la prevenzione di possibili eventi incidentali e la mitigazione delle loro conseguenze, nonché il grado di protezione per il personale di esercizio, le popolazioni e l'ambiente, anche per mezzo dell'impiego di barriere multiple e altre ridondanze;
- b) adozione di sistemi di contenimento in grado di migliorare, rispetto ai reattori nucleari della medesima filiera tecnologica in esercizio nei principali Paesi industrializzati alla data di entrata in vigore della presente delibera, la protezione dell'isola nucleare e la prevenzione dei rilasci di radioattività verso l'ambiente in caso di eventi incidentali esterni di origine antropica e naturale;

- c) impiego efficiente del combustibile nucleare che, a parità di altre condizioni, porti ad una riduzione del consumo di uranio, riducendo le attività connesse alla gestione del combustibile e dei rifiuti radioattivi;
- d) durata della vita operativa dell'impianto non inferiore ai sessanta anni;
- e) appartenenza a tipologie caratterizzate da significative esperienze di costruzione in altri Paesi industrializzati o ad alto tasso di sviluppo;
- f) appartenenza a tipologie oggetto di accordi in essere di collaborazione industriale del proponente e/o di industrie nazionali con imprese e altri soggetti proprietari delle tecnologie ed in possesso delle competenze per la progettazione e l'esercizio degli impianti;
- g) inserimento dell'impianto nei territori interessati, in grado di contenere l'impatto sui recettori ambientali.

2. Approvazioni e verifiche

Gli operatori interessati alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica nucleare nel territorio nazionale presentano al Ministro dello sviluppo economico, nell'ambito della documentazione da predisporre ai sensi dell'articolo 10 del Decreto Legislativo 15 febbraio 2010, n. 31, una relazione tecnica che dimostri come gli impianti da loro proposti rispondano ai requisiti di cui all'articolo 1.

Le disposizioni di cui alla presente delibera si applicano per dieci anni dalla data della sua emanazione.

Data _____

Il Presidente del CIPE



Ministero dell' Ambiente
e della Tutela del Territorio
e del Mare

UFFICIO DI GABINETTO



Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - Ufficio di Gabinetto

U.prot GAB-2010-0034957 del 03/11/2010

Ministero dello Sviluppo Economico
Uffici di diretta collaborazione del Ministro
Struttura: UDG
REGISTRO UFFICIALE
Prot. n. 0024063 - 04/11/2010 - INGRESSO

Oggetto: Schema di delibera CIPE per la definizione delle tipologie di impianti nucleari ai sensi dell'art. 26, comma 1 della legge 23 luglio 2009, n. 99.

In riferimento alla nota di codesto Ufficio di Gabinetto, prot. n. 22798 del 19 ottobre scorso, si comunica l'assenso del Ministro Stefania Prestigiacomo allo schema di delibera in oggetto.

Per l'ordine del Ministro

Michele Corradino

Dott. Luigi Mastrobuono
Capo di Gabinetto
Ministero dello Sviluppo Economico
Via Molise, 2 - Roma



Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA

Direzione Generale per l'Energia Nucleare, le Energie Rinnovabili e l'Efficienza Energetica

RELAZIONE

SCHEMA DI DELIBERA DEL CIPE RECANTE DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DEGLI IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA NUCLEARE CHE POSSONO ESSERE REALIZZATI NEL TERRITORIO NAZIONALE AI SENSI DELL'ARTICOLO 26, COMMA 1, DELLA LEGGE 23 LUGLIO 2009, N. 99.

I. Riferimenti normativi

L'articolo 26, comma 1 della Legge 23 luglio 2009, n. 99 (pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 31 luglio 2009 – Serie generale n. 176, Supplemento ordinario n. 136/L) stabilisce che *“con delibera del CIPE, da adottare entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge e previo parere della Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, e successive modificazioni, su proposta del Ministro dello sviluppo economico, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentite le Commissioni parlamentari competenti, sono definite le tipologie degli impianti per la produzione di energia elettrica nucleare che possono essere realizzati nel territorio nazionale. La Conferenza unificata si esprime entro sessanta giorni dalla richiesta, trascorsi i quali il parere si intende acquisito.”*

II. Finalità della delibera del CIPE

Lo schema di delibera in parola è stato predisposto al fine di dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 7, lettera d) della Legge 6 agosto 2008, n. 133 di conversione, con modificazioni, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, recante *“disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria”*. La suddetta lettera d) individua nella realizzazione sul territorio nazionale di impianti di produzione di energia elettrica da fonte nucleare uno degli obiettivi da conseguire nell'ambito di una *“strategia energetica”* per il Paese, allo scopo di diversificare le fonti di energia e di aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento, oltre che la competitività del servizio elettrico in ambito europeo ed internazionale, riducendo le emissioni di gas con effetto serra.

Pertanto, il testo dello schema di delibera corrisponde all'esigenza di stabilire i requisiti tecnici di massima che devono essere soddisfatti dai suddetti impianti e che corrispondano alle soluzioni tecnologiche più avanzate e dotate dei più elevati livelli di sicurezza e tutela per l'ambiente e il territorio.

Il testo è stato concepito in modo da non indirizzare la scelta verso soluzioni predeterminate. Si è inteso, invece, lasciare agli operatori la possibilità di optare per una o più tipologie di impianti nucleari di terza generazione, che soddisfino i requisiti menzionati nella delibera.

III. Requisiti generali e breve descrizione delle tipologie di impianti nucleari

Le tipologie di impianti nucleari che possono essere realizzate sul territorio nazionale, devono soddisfare una serie di requisiti minimi, al fine di garantire la sicurezza, sia in fase di esercizio che nel corso del decommissioning, nonché un elevato grado di protezione degli operatori, della popolazione e dell'ambiente.

La *ratio* che ispira la formulazione dei requisiti riportati in questo punto è quella che persegue, per ciascuna filiera tecnologica, il miglioramento delle caratteristiche dei reattori nucleari oggi in esercizio nei principali Paesi industrializzati, tipicamente i reattori cosiddetti di "II generazione". Tale processo di miglioramento trova la sua espressione nei nuovi reattori cosiddetti evolutivi (o di "III generazione"), sviluppati negli ultimi anni e caratterizzati da un miglioramento della sicurezza e da un aumento delle prestazioni operative, conseguiti mediante un'ottimizzazione nella progettazione del sistema nucleare. I reattori evolutivi fanno tesoro dell'esperienza operativa pluridecennale maturata con i reattori di II generazione, aumentandone il livello di sicurezza.

I reattori evolutivi sono progettati in modo da evitare conseguenze esterne all'impianto anche in caso di fusione completa del nocciolo. L'applicazione dei concetti e delle procedure di "difesa in profondità" ha determinato una notevole riduzione del rischio di fusione del nocciolo, con conseguente drastica riduzione degli oneri sociali derivanti dal Piano di emergenza esterno, che si tende ad eliminare.

I reattori evolutivi sono già disponibili commercialmente e sono in gran parte reattori raffreddati ad acqua leggera (LWR - *Light Water Reactor*). Essi appartengono a due filiere principali: i reattori pressurizzati (PWR - *Pressurized Water Reactor*) ed i reattori bollenti (BWR - *Boiling Water Reactor*).

Tutti i reattori evolutivi di III generazione rappresentano un avanzamento rispetto a quelli di II generazione per le seguenti motivazioni:

- standardizzazione del progetto al fine di accelerare il processo di *licensing*, riduzione del costo capitale e dei tempi di realizzazione;
- semplificazione e maggiore affidabilità del progetto, rendendone l'esercizio più semplice e meno vulnerabile ai malfunzionamenti operativi;
- progettazione mirata ad una più efficace gestione delle future attività di decommissioning;
- maggiore disponibilità di impianto e vita operativa più lunga (tipicamente 60 anni);
- riduzione del rischio di fusione del nocciolo;
- riduzione dell'impatto ambientale, a parità di energia prodotta;
- tassi di combustione (*burn-up*) nel combustibile più elevati con conseguente semplificazione della gestione del combustibile e dei rifiuti radioattivi.

Questi reattori sono caratterizzati da una potenza maggiore rispetto ai loro predecessori (di II generazione), di cui costituiscono un'evoluzione e si caratterizzano per essere il risultato di collaborazioni internazionali rilevanti.

I reattori PWR di III generazione più rappresentativi sono l'EPR (*European Pressurized Reactor*) e l'AP1000 (*Advanced Passive*). Del primo sono in costruzione due esemplari, il primo in Finlandia (Olkiluoto) ed il secondo in Francia (Flamanville). Altri due esemplari di EPR sono stati venduti alla Cina e saranno costruiti sul sito di Taishan. Inoltre, a partire dal 2012 è prevista la costruzione di un altro reattore EPR sul sito francese di Penly (Alta Normandia). Quattro reattori AP1000 sono stati venduti in Cina per essere realizzati sui siti di Sanmen e Zheijang. Per tre di essi è già iniziata la costruzione.

L'EPR è un reattore da 1600 MW_e di potenza netta, che impiega uranio arricchito fino al 5% con possibilità di utilizzo anche di ossidi misti uranio/plutonio. Esso deriva da reattori pressurizzati francesi e tedeschi di II generazione ed è caratterizzato, rispetto a questi ultimi, da una riduzione dei costi per unità di potenza installata di almeno il 10%. Tale reattore può funzionare in modo flessibile (cioè adatta la sua potenza al carico richiesto dalla rete elettrica), ha un *burn-up* di circa 60.000 MWd/t (contro i 33.000 MWd/t dei reattori PWR di II generazione) ed un rendimento termodinamico del 37% (rispetto al 30-33% dei reattori PWR di II generazione). Esso ha una vita operativa di 60 anni ed un fattore di carico del 92% (contro la media dell'83% dell'attuale parco di

reattori PWR di II generazione in esercizio), ottenuto mediante un elevato *burn-up*, ridotti tempi per l'esecuzione delle operazioni di ricarica e possibilità di effettuare le operazioni di manutenzione con il reattore in esercizio.

La sicurezza dell'EPR è basata principalmente sulla ridondanza e sulla separazione fisica dei sistemi attivi, nonché sul sistema di contenimento realizzato in calcestruzzo armato a doppia parete, che ne garantisce la sicurezza anche in caso di eventi esterni di origine naturale (ad es. terremoti, inondazioni, uragani, ecc.) e di origine antropica (ad es., caduta di aereo).

Il reattore AP1000 ha una potenza netta di 1100 MW_e ed impiega uranio arricchito fino al 4,8% con possibilità di adoperare anche ossidi misti uranio/plutonio. Esso deriva dal più piccolo reattore AP600 e presenta un rendimento termodinamico del 35%, una vita operativa di 60 anni e un fattore di carico del 93%. Tale reattore è caratterizzato da una maggiore semplificazione impiantistica rispetto al reattore AP600. Ciò consente di utilizzare tecniche modulari di costruzione, con conseguenti vantaggi economici. La sicurezza di tale reattore, oltre ad essere basata sui classici livelli di difesa multipli e indipendenti, è caratterizzata da un uso massiccio di sistemi di sicurezza passivi. Essi fanno affidamento su circolazione naturale, gravità, convezione e condensazione, che entrano in gioco in caso di incidente. Pertanto, anche in caso di perdita totale di alimentazione elettrica, con contemporanea assenza di azione dell'operatore, il reattore è in grado di spegnersi e rimanere raffreddato in condizioni di sicurezza.

I reattori BWR di III generazione sono l'ABWR (*Advanced Boiling Water Reactor*) e l'ESBWR (*Economic Simplified Boiling Water Reactor*). Il primo è un reattore da 1350 MW_e di potenza netta ed è l'unico tra gli impianti di III generazione ad essere già in esercizio. Le particolarità del reattore ABWR consistono nell'utilizzo di sistemi di sicurezza passivi, nell'uso di pompe di ricircolo con le giranti interne al vessel, con conseguente eliminazione delle *jet-pump* e del sistema di ricircolo, nonché nei bassi costi di costruzione, possibili grazie alla modularità di tutti i sistemi e delle strutture.

Il reattore ESBWR è un reattore da 1550 MW_e di potenza netta e costituisce l'evoluzione del reattore SBWR (*Simplified Boiling Water Reactor*), sviluppato agli inizi degli anni Novanta dopo l'esercizio di un consistente numero di impianti BWR. La particolarità di questo reattore è la totale assenza di pompe di circolazione. In esso, la forza motrice del fluido termovettore è costituita dalla circolazione naturale nel *core*. Inoltre il reattore presenta notevoli semplificazioni rispetto alla generazione precedente, consentendo tempi di costruzione più rapidi e costi minori, una vita operativa di 60 anni ed un fattore di carico superiore al 92%. Infine, tutti i sistemi di sicurezza dell'ESBWR sono di tipo passivo.

In generale, i reattori evolutivi, a differenza di quelli innovativi (o di "IV generazione"), non comportano modifiche sostanziali rispetto all'esistente, e consentono di essere realizzati in Italia in quanto già disponibili commercialmente ed in corso di costruzione in altri Paesi industrializzati o ad alto tasso di sviluppo. Per quanto concerne i reattori di IV generazione, occorre precisare che la loro fattibilità tecnologica sarà presumibilmente definita a progetto solo nell'arco dei prossimi due decenni. Il prototipo commerciale necessario per la verifica del progetto sarà verosimilmente disponibile nel corso dell'ulteriore decennio successivo.

Pertanto, al fine di rispettare il proprio programma, il Governo punta sui reattori evolutivi di III generazione, già disponibili, in linea con quanto avviene in ambito europeo, con l'obiettivo di conseguire opportuni vantaggi derivanti dalle economie di scala e dalla standardizzazione delle procedure.

Inoltre, si rileva che i requisiti indicati sono finalizzati all'individuazione non di singole tecnologie (reattori ad acqua in pressione, ad acqua bollente, a gas, ecc.) a scapito di altre, ma piuttosto di tipologie di impianti, per le quali sia stata comunque verificata l'esistenza di significativi elementi migliorativi rispetto al parco tecnologico attualmente in esercizio, tanto dal punto di vista delle prestazioni che da quello della sicurezza.

IV. Analisi del testo

1 Punto n. 1 (Tipologie di impianti nucleari)

Questo punto si compone di sette lettere, dalla a) alla g).

La lettera a) individua i requisiti da soddisfare in relazione agli eventi incidentali, richiedendo, attraverso l'adozione di sistemi più avanzati di protezione, di controllo e di sicurezza dell'impianto, il miglioramento della prevenzione degli stessi e la mitigazione delle conseguenze, qualora i suddetti eventi incidentali dovessero verificarsi, nonché il miglioramento del grado di protezione nei riguardi del personale di esercizio, delle popolazioni e dell'ambiente.

La lettera b) individua i requisiti da soddisfare in relazione agli eventi incidentali esterni, sia di origine antropica (per es. caduta di aereo) che naturale (per es. terremoti, uragani, inondazioni). In questo caso è richiesta l'adozione di sistemi di contenimento in grado di migliorare la protezione dell'isola nucleare e la prevenzione dei rilasci di radioattività verso l'ambiente. Tali sistemi costituiscono la prima delle barriere, partendo dall'esterno, che si interpongono tra la popolazione ed i materiali radioattivi presenti nel nocciolo, in accordo con il principio di base, stabilito in sede internazionale, della progettazione degli impianti nucleari, ossia quello della "difesa in profondità".

La lettera c) individua i requisiti da soddisfare in relazione alla efficiente gestione del combustibile nucleare. I nuovi reattori dovranno essere caratterizzati da un più elevato tasso di bruciamento del combustibile, che comporta, a parità di altre condizioni (ad es. la quantità di energia prodotta) sia una riduzione del consumo della materia prima (l'uranio) che una semplificazione della gestione del combustibile e dei rifiuti radioattivi. Anche il fattore di carico migliora, dal momento che si allungano i tempi di permanenza del combustibile nel nocciolo e si riducono i tempi per l'effettuazione delle ricariche periodiche.

La lettera d) richiede che gli impianti da proporre siano caratterizzati da una vita operativa non inferiore a 60 anni. Anche qui si corrisponde all'esigenza di estendere la durata dell'esercizio degli impianti rispetto a quelli esistenti. In realtà occorre precisare che, con opportune modifiche impiantistiche, già molti reattori di II generazione sono stati autorizzati per un prolungamento della loro vita operativa anche fino a 20 anni (che così sale a 50 - 60 anni). Tale aspetto comporta inevitabilmente un aumento della redditività dell'investimento, con un beneficio atteso per l'utente finale in termini di riduzione del costo del kWh.

La lettera e) richiede che gli impianti da proporre appartengano a tipologie per le quali sussistono già esperienze significative di costruzione in altri Paesi industrializzati o ad alto tasso di sviluppo.

La lettera f) richiede l'esistenza di accordi di collaborazione industriale del proponente e/o di industrie nazionali con imprese ed altri soggetti che siano proprietari delle tecnologie ed in possesso delle necessarie competenze per la progettazione e l'esercizio degli stessi impianti. Ciò al fine di fornire sufficienti garanzie in ordine alla corretta gestione dell'impianto in tutte le sue fasi operative.

La lettera g) prevede che gli impianti da proporre si inseriscano nel contesto ambientale locale in modo da contenerne l'impatto sui recettori ambientali (popolazioni ed ecosistema).

2 Punto n. 2 (Approvazioni e verifiche)

Questo punto prescrive che gli operatori interessati alla realizzazione di impianti nucleari nel territorio nazionale presentino al Ministro dello sviluppo economico una relazione tecnica, dalla quale si evinca il soddisfacimento di tutti i requisiti di cui al punto 1 da parte degli impianti da loro proposti. Tale relazione tecnica può fare riferimento anche a documenti di progetto.