

ISIN

**Ispettorato nazionale per la
sicurezza nucleare e la
radioprotezione**

Impianto: Centrale nucleare di Latina

Esercente: SO.G.I.N. S.p.A.

Sito in: Borgo Sabotino (LT)

RELAZIONE

(ex art. 56, comma 2 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche)

Centrale nucleare di Latina

Istruttoria per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione relative alla *“Fase 1- Riduzione dell’impianto”* della Centrale nucleare di Latina, ai sensi dell’art.55 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche

GIUGNO 2019



ISPETTORATO NAZIONALE PER LA SICUREZZA NUCLEARE
E LA RADIOPROTEZIONE

Redazione: **Dr. M. Altavilla, P.I. G.M. Cascio, Ing. N. Cipriani, P.I. A. Curzi, Dr. G.DeBenedetti,
Ing. B. Giannone, Ing. C. Salierno, Ing. F.Trenta, Ing. S. Venga**

Verifica: **Ing. P. Bitonti, Ing. L. Bologna, Ing. M. Dionisi, Ing. A. Orazi, Ing. A. Santilli**

Approvazione: **Ing. L. Matteocci**

Giugno 2019

INDICE

Introduzione

SEZ. I PREMESSA

- I.1 QUADRO STORICO E AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO
- I.2 QUADRO DELL'ISTRUTTORIA . DOCUMENTAZIONE DELL'ISTANZA
- I.3 ALTRI PROCEDIMENTI

SEZ. II SINTESI DELLA PROPOSTA DELL'ESERCENTE

- II.1 STATO DELL'IMPIANTO E DEI RIFIUTI PREGRESSI
 - II.1.1 - *Stato degli Edifici, dei Sistemi e Componenti della Centrale*
 - II.1.2 - *Stato dei Rifiuti Pregressi*
- II.2 CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DELL'IMPIANTO
- II.3 STRATEGIA DI DISATTIVAZIONE
- II.4 PROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISATTIVAZIONE
- II.5 OBIETTIVI GENERALI DI SICUREZZA
- II.6 OBIETTIVI DI RADIOPROTEZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE
- II.7 STIMA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI DA DISATTIVAZIONE E STRATEGIA DI GESTIONE
- II.8 ALLONTANAMENTO DEI MATERIALI
- II.9 ANALISI DI SICUREZZA

SEZ. III OSSERVAZIONI DELLE AMMINISTRAZIONI ex ART. 55, D.Lgs. n. 230/1995 E SUCCESSIVE MODIFICHE

- III.1 OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
- III.2 OSSERVAZIONI DELLA REGIONE LAZIO
- III.3 OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DELL'INTERNO
- III.4 OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DELLA SALUTE
- III.5 OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

SEZ. IV ANALISI E VALUTAZIONI DELL'ISIN

- IV.1 ASPETTI GENERALI
 - IV.1.1 - *Strategia proposta e vincoli di carattere generale*
 - IV.1.2 - *Stato del sito e dell'impianto*
 - IV.1.2.1 - *Aspetti di Sito*
 - IV.1.2.2 - *Eventi esterni di progetto di origine naturale*
 - IV.1.2.3 - *Impatto aereo - Verifica strutturale dell'Edificio Reattore*
- IV.2 SICUREZZA NUCLEARE
 - IV.2.1 - *Normativa di riferimento*
 - IV.2.2 - *Individuazione e classificazione di Sistemi, Strutture e Componenti (SSC) rilevanti per la sicurezza.*
 - IV.2.3 *Adeguamento dei sistemi e degli edifici*
 - IV.2.3.1 - *Adeguamento dei sistemi*
 - IV.2.3.2 - *Adeguamenti dei locali dell'Edificio Reattore*

- IV.2.4 *Tecnologie proposte per le operazioni di disattivazione*
- IV.2.4.1 - Tecniche di taglio
- IV.2.4.2 - Tecniche di decontaminazione
- IV.2.5 *Prevenzione e protezione incendi*
- IV.2.6 *Caratterizzazione radiologica dell'impianto e Livelli di Allontanamento dei materiali*
- IV.2.6.1 - Gestione dei materiali potenzialmente allontanabili
- IV.2.6.2 - Analisi della documentazione
- IV.2.6.3 - Valutazioni ISIN e Conclusioni
- IV.2.7 *Gestione dei materiali provenienti dalle attività di smantellamento*
- IV.2.7.1 - Inventario, classificazione e gestione flusso materiali
- IV.2.7.2 - Gestione dei rifiuti radioattivi
- IV.2.7.3 - Materiali esenti da radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto
- IV.2.7.4 - Materiali potenzialmente allontanabili
- IV.2.7.5 - Materiali e rifiuti convenzionali
- IV.2.7.6 - Modalità di identificazione e rintracciabilità dei materiali
- IV.2.7.7 - Valutazioni ISIN e Conclusioni
- IV.2.8 *Analisi di sicurezza relativa alle attività di dismissione (Fase 1)*
- IV.2.8.1 - Classificazione degli eventi ed obiettivi di radioprotezione per gli individui della popolazione
- IV.2.8.2 - Eventi di Categoria II (eventi anomali)
- IV.2.8.3 - Eventi di Categoria III (eventi incidentali)
- IV.2.8.3.1 - Scenari relativi alle attività di mantenimento in sicurezza
- IV.2.8.3.2 - Scenari relativi ad attività già autorizzate o in corso di autorizzazione
- IV.2.8.3.3 - Scenari relativi ad attività riconducibili direttamente all'istanza di disattivazione
- IV.2.8.3.3.1 - Estrazione, cernita e condizionamento dei residui Magnox
- IV.2.8.3.3.2 - Smantellamento dei generatori di vapore (GV)
- IV.2.8.3.3.3 - Rimozione dei sistemi e componenti dai locali dell'edificio reattore (sistemi di filtrazione essiccazione CO2 e BSD)
- IV.2.8.3.3.4 - Attività di liberazione delle aree e dei locali dell'edificio Radwaste
- IV.2.8.3.3.5 - Riduzione quota edificio reattore, isolamento reattore e adeguamento a deposito temporaneo dei locali dell'edificio reattore
- IV.2.8.3.3.6 - Riconfezionamento, trattamento e condizionamento dei rifiuti pregressi e futuri
- IV.2.8.3.3.7 - Smantellamento sistemi, componenti e decontaminazione edificio Pond, edificio fossa fanghi ed edificio fosse Splitters
- IV.2.8.3.3.8 - Smantellamento sistemi, componenti e decontaminazione altri edifici in Zona controllata (edificio effluenti attivi, edifici ex-depositi di rifiuti radioattivi)
- IV.2.8.4 - Analisi con metodologia "What-If" relativa all'impatto di un aereo sulle strutture dell'edificio reattore in configurazione "ribassata" (al termine della Fase 1)
- IV.2.8.4.1 - Valutazione del termine di sorgente
- IV.2.8.4.2 - Conseguenze radiologiche agli individui della popolazione.
- IV.2.8.4.3 - Valutazioni dell'ISIN
- IV.2.8.5 - Classificazione dei SSC relativamente alla FASE 1 della disattivazione
- IV.2.8.6 - Conclusioni

- IV.3 **RADIOPROTEZIONE**
- IV.3.1 *Programma di radioprotezione dei lavoratori*
- IV.3.2 *Classificazione radiologica delle aree e monitoraggio*
- IV.3.3 *Valutazione delle dosi ai lavoratori*
- IV.3.4 *Valutazioni dell'ISIN e Conclusioni*
- IV.3.5 *Valutazioni delle dosi alla popolazione*
- IV.3.5.1 - Valutazioni indipendenti effettuate dall'ISIN
- IV.3.5.2 - Conclusioni
- IV.4 **PROGRAMMA DI GARANZIA DELLA QUALITA'**

**SEZ. V EVOLUZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA
D'IMPIANTO**

SEZ. VI CONCLUSIONI

SEZ. VII RIFERIMENTI NORMATIVI

**APPENDICE - CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELLA
CENTRALE NUCLEARE DI LATINA**

ALLEGATO I - Prescrizioni per la Disattivazione Fase 1 (*Riduzione dell'impianto*)
Doc. ISIN/AP/PGT/2018/06/LATINA – rev.01

**ALLEGATO II - ELENCO delle OPERAZIONI di DISATTIVAZIONE
RILEVANTI per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione**
[Fase 1 – Riduzione dell'impianto]
Doc. ISIN/AP/PdD/2018/07/LATINA – rev.01

Introduzione

La Centrale nucleare di Latina è situata sulla costa tirrenica a circa 70 km a sud di Roma e a circa 1 km dalla località Borgo Sabotino nel comune di Latina. L'impianto è stato realizzato su un'area pianeggiante di proprietà SO.G.I.N. estesa circa 140 ha, della quale occupa la parte centrale, delimitata per circa 40 ha. L'edificio reattore, distante dal mare circa 1 km, si trova a sua volta al centro di un'area di rispetto (*assenza di popolazione residente*) di raggio pari a 600 m.

La sua realizzazione è iniziata nell'ottobre del 1958, mentre l'esercizio commerciale, avviatosi nel gennaio del 1964 è proseguito fino al novembre 1986, data in cui l'impianto è stato fermato per operazioni di manutenzione programmata.

La Delibera C.I.P.E. n. 79 del 23 dicembre 1987, sancì poi la chiusura definitiva dell'impianto e l'esecuzione, da parte dell'ENEL, delle operazioni necessarie per porre l'impianto stesso nella condizione di Custodia Protettiva Passiva (C.P.P.).

Alla data del suo arresto definitivo, l'impianto aveva totalizzato una produzione elettrica di oltre 26 miliardi di KWh.

La vigente licenza di esercizio, emessa dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (MICA), con il decreto n. VII-305 del 13-04-1991¹, comprensivo degli obblighi e delle prescrizioni² ad esso allegate, autorizzava l'allora ENEL, in qualità di esercente della centrale, a svolgere tutte quelle attività finalizzate alla disattivazione dell'impianto *sino al rilascio della nuova autorizzazione* che, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche, verrà emessa ai sensi dell'art. 55 una volta conclusasi la procedura prevista all'art. 56 del medesimo D.Lgs..

In data 01-11-1999, in attuazione di quanto disposto dal D.Lgs. n. 79/1999³, veniva costituita la SO.G.I.N. S.p.A. con il compito di gestire lo smantellamento degli impianti nucleari di potenza, trasferendo ad essa la titolarità della Licenza di Esercizio.

La presente relazione, espone le risultanze dell'istruttoria condotta dall'ISIN ai sensi del succitato art. 56, comma 2, del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, sulla documentazione del Piano Globale di Disattivazione Accelerata – Fase 1, prodotta dalla SO.G.I.N. e trasmessa, da ultimo, con

¹ Nota MICA prot. 10430 del 13-05-1991. Centrale nucleare di Latina. Modifica della Autorizzazione all'esercizio. "Decreto n. VII-305 del 13-04-1991".

² Doc. "DISP/LATINA/90-1. "Centrale Elettronucleare di Latina. Prescrizioni per l'Esercizio" del 27-09-1990.

³ D.Lgs. 16-03-1999, n. 79 – "Attuazione della Direttiva 96/92/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 19-12-1996, recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica". (Gazz. Uff. n. 75 del 31-03-1999) [Denominato "Decreto Bersani"].

nota del 21-09-2018, prot. n. 56545⁴. La presente relazione è articolata in sezioni, appendici e allegati.

La *sezione I* riporta una breve storia dell'impianto, una illustrazione del vigente assetto autorizzativo e l'elenco della documentazione prodotta dalla SO.G.I.N. a supporto dell'istruttoria.

La *sezione II* contiene una sintesi della proposta della SO.G.I.N. circa le attività di disattivazione dell'impianto.

La *sezione III* tratta le osservazioni formulate dalle Amministrazioni di cui all'art. 55 del D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche, ai sensi del comma 2 dell'art. 56 del medesimo decreto legislativo, con le considerazioni formulate in merito dall'ISIN.

La *sezione IV* descrive le analisi e le valutazioni condotte dall'ISIN sulla base della documentazione prodotte dall'esercente.

La *sezione V* individua la documentazione tecnica che regola la gestione dell'impianto durante la fase di decommissioning.

La *sezione VI* riassume i principali risultati delle verifiche condotte dall'ISIN, espone le conclusioni dell'istruttoria e presenta il parere dell'ISIN, ai sensi del comma 3 dell'art. 56 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, sulle operazioni di disattivazione della Centrale di Latina con relative condizioni e prescrizioni.

La *sezione VII* richiama i Riferimenti Normativi, distinguendo tra Leggi, Decreti e Normativa Tecnica applicabile.

L'*Appendice* riporta un sintetico quadro informativo sulle caratteristiche tecniche dell'impianto.

L'*Allegato I* contiene le Prescrizioni per la Disattivazione, distinte in gestionali e tecniche, a cui l'esercente si dovrà attenere nel corso delle operazioni per garantire il conseguimento degli obiettivi di sicurezza nucleare e radioprotezione.

L'*Allegato II* contiene l'Elenco delle Operazioni di Disattivazione Rilevanti per la sicurezza nucleare e la radioprotezione per le quali la SO.G.I.N. è tenuta a sottoporre all'ISIN, per approvazione, specifici Progetti di Disattivazione (PDD).

⁴ Lettera SO.G.I.N. del 21-09-2018, prot. 56545. – “Centrale Nucleare di Borgo Sabotino (LT). Istruttoria per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione ex art. 55 del D.Lgs. 230/1995 e successive modifiche. Documentazione integrativa e revisione del Piano Globale di Disattivazione della Centrale di Latina.”

SEZ. I - PREMESSA

I.1 - QUADRO STORICO e AUTORIZZATIVO dell'IMPIANTO

La centrale elettronucleare di Latina, primo impianto nucleare di potenza in Italia, è stata realizzata a partire dall'Ottobre 1958 dalle Società AGIP-Nucleare e Nuclear Power Plant Company (UK).

La centrale è equipaggiata con un reattore a gas-grafite del tipo MAGNOX il quale all'origine era in grado di erogare una potenza termica di 705 MW_t pari ad una potenza elettrica netta di 210 MW_e; dal Luglio 1971 la potenza erogabile dalla Centrale fu ridotta a 650 MW_t termici, equivalenti a 160 MW_e elettrici netti.

L'esercizio commerciale avviato dall'ENEL nel Gennaio 1964 è proseguito fino al Novembre 1986, e alla data del suo arresto definitivo, conseguente all'attuazione della già citata Delibera C.I.P.E. del 23 Dicembre 1987, venne totalizzata una produzione elettrica di circa 26 miliardi di KWh.

Le caratteristiche generali dell'impianto sono riportate in dettaglio nell'Appendice "*Caratteristiche tecniche generali della Centrale nucleare di Latina*".

Con l'ultimo rinnovo della Licenza di Esercizio, di cui al Decreto n. VII-305 del 13-04-1991, l'allora Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Agricoltura (MICA) autorizzava l'ENEL all'esercizio della centrale per lo svolgimento delle attività correlate alla disattivazione, richiedendo la definizione di un progetto di massima per mettere l'impianto nella configurazione di Custodia Protettiva Passiva, al fine di confinare in sicurezza la radioattività residuale.

In concomitanza con tali disposizioni, nel luglio 1991 si concludeva l'attività di allontanamento dall'impianto di tutto il *combustibile nucleare* irraggiato e fresco, assicurando in tal modo l'allontanamento di circa il 99% della quantità di radioattività presente sull'impianto al momento della sua chiusura definitiva.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 17-03-1995, n° 230⁵, per la disattivazione degli impianti nucleari si è poi resa necessaria una preventiva autorizzazione da parte del MICA, così come stabilito dall'art. 55 del D.Lgs. stesso. A tal fine lo stesso MICA⁶ richiedeva all'ENEL di presentare istanza di autorizzazione per la esecuzione delle operazioni connesse alla disattivazione della Centrale, secondo le modalità indicate al 3° comma del medesimo articolo, fermi restando, *sino al rilascio della nuova autorizzazione*, gli obblighi e le prescrizioni contenuti nel Decreto di licenza di esercizio del 1991 (*Decreto n. VII-305 del 13-04-1991*).

⁵ Decreto Legislativo 17-03-1995, n° 230 - "*Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti*".

⁶ Nota MICA prot. 882727 del 03-07-1996.

In ordine alla succitata richiesta del MICA, nel luglio 1997, l'ENEL presentò istanza⁷ di autorizzazione per l'esecuzione delle operazioni di disattivazione della centrale ai sensi dell'art.55 del D.Lgs.230/95 e successive modifiche ed integrazioni, nell'ambito di una strategia di disattivazione denominata "SAFESTORE", finalizzata a condurre l'impianto nella condizione di "Custodia Protettiva Passiva".

Successivamente, a seguito dei nuovi indirizzi strategici per la gestione degli esiti del nucleare, emanati nel dicembre 1999⁸ dal Ministero dell'Industria – che prevedevano il "*decommissioning in una fase*" denominato "DECON" - ossia tale da giungere al rilascio incondizionato dei siti in tempi significativamente minori di quelli richiesti attraverso la condizione di Custodia Protettiva Passiva, nel febbraio 2002 la SO.G.I.N. presentava una nuova istanza⁹ per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione allegando un "*Piano Globale di Disattivazione*" che, in virtù della nuova strategia di disattivazione, prevedeva lo smantellamento dell'impianto fino al rilascio incondizionato del sito.

Nelle more del completamento dell'istruttoria di autorizzazione delle operazioni di disattivazione, le attività svolte sull'impianto, in particolare per il mantenimento dello stato di sicurezza, sono assoggettate all'osservanza delle "*Prescrizioni per l'Esercizio*" contenute nel documento "DISP/LATINA/90-1" del 27 Settembre 1990 allegate al succitato Decreto di Licenza di esercizio in vigore. Sull'osservanza di tali prescrizioni l'ISIN, in precedenza ISPRA, svolge la propria attività di controllo e vigilanza.

Tenuto conto delle suddette prescrizioni tecniche, la gestione dell'impianto nel rispetto dei principi di sicurezza nucleare e di radioprotezione dei lavoratori e della popolazione è tutt'ora regolata dai seguenti documenti tecnici:

- *Norme di Sorveglianza.* Sono contenute nel documento "E.N.E.L. AD/LT-105 D2" del Novembre 1990, le quali definiscono le condizioni per la verifica dei parametri critici e di operabilità dei sistemi dell'impianto;
- *Programma di Sorveglianza Ambientale.* È costituito dall'insieme delle disposizioni contenute nelle norme di sorveglianza correlate alla verifica delle condizioni radiologiche nelle aree limitrofe dell'impianto.

⁷ Lettera ENEL/SGN prot. 97/0885/A32 del 02-07-1997, “

⁸ Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato – “*Indirizzi strategici per la gestione degli esiti del nucleare*” – 14 Dicembre 1999

⁹ Lettera SO.G.I.N. prot. 03792 del 28-02-2002. – “*Impianto nucleare di Latina. Istanza di Autorizzazione per la Disattivazione accelerata ai sensi dell'Art.55 del D.Lgs. 230/95 come modificato dal D.Lgs. 241/00*”.

- *Rapporto Quadro*. E' costituito da un documento soggetto ad aggiornamento continuo, la cui ultima revisione del 24-09-2018 è rappresentata dal documento SO.G.I.N. LT G 0004 rev.02, "*Rapporto Quadro: Stato dell'Impianto*".
- *Regolamento di Esercizio*. La versione vigente, approvata dall'ISPRA¹⁰ ai sensi dell'art. 46 del D.Lgs. 230/1995 e successive modifiche, è costituita dal documento SO.G.I.N. n° LT MS 0173 rev.03 del 27-02-2009.

Il documento definisce in modo dettagliato l'organizzazione, le responsabilità, i compiti delle figure che costituiscono l'organigramma della centrale ai fini della conduzione in sicurezza dell'impianto nelle condizioni normali ed eccezionali.
- *Programma di Garanzia di Qualità*. Il programma di Garanzia Qualità doc. LT Q 00003 rev.01 del settembre 2016, definisce le modalità con cui la SO.G.I.N. intende svolgere in Garanzia di Qualità le diverse attività di impianto. Il Programma è soggetto all'approvazione dell'ISPRA.
- *Manuale di Operazione*. E' costituito dalla raccolta delle Procedure con cui si attua la gestione operativa dell'impianto nel rispetto delle condizioni prescrittive. E' soggetto ad aggiornamenti continui (ultimo aggiornamento dell'aprile 2017) dei quali viene data comunicazione all'ISPRA.
- *Presupposti Tecnici al Piano di Emergenza*. E' il documento che considera le analisi di sicurezza e le valutazioni delle conseguenze radiologiche per gli incidenti di riferimento. I risultati di dette analisi e valutazioni sono alla base dei provvedimenti organizzativi degli interventi per la mitigazione delle conseguenze radiologiche sulla popolazione previsti nel Piano Interprovinciale di Emergenza. [Doc. ENEL-SGN AD/LT-103 D6, "*Presupposti Tecnici del Piano di Emergenza*" del marzo 1997];
- *Programma di Prevenzione e Protezione da Incendi*. E' costituito dal documento SO.G.I.N. n° LT RS 00530 rev.00 del 29-04-2015.
- *Documento di valutazione del Rischio Incendio*: LT MS 10890 rev.01 del dicembre 2017, "*Relazione Tecnica di valutazione del rischio incendio*";
- *Livelli di allontanamento incondizionato per materiali solidi*: Decreto Ministeriale 15 febbraio 2010, "*Centrale di Latina. D.M. di autorizzazione alla modifica a carattere temporaneo delle Prescrizioni Tecniche vigenti*".

La gestione dell'impianto si avvale altresì del Collegio dei Delegati alla Sicurezza ai sensi dell'art. 49 del D.Lgs. 230/1995 e successive modifiche, la cui composizione è approvata dall'ISIN.¹¹

¹⁰ Nota ISPRA del 12-02-2009, prot. 06121. "Atto di approvazione del Regolamento di esercizio ed organigramma del personale della Centrale nucleare di Latina. Doc. LT MS 0173 rev.03 del 27-02-2009".

Successivamente alla presentazione dell'istanza di disattivazione la SO.G.I.N. è stata altresì autorizzata a svolgere alcune operazioni e specifici interventi, secondo le procedure adottate nel periodo di gestione del Commissario Delegato per la messa in sicurezza dei materiali nucleari e ai sensi dell'art. 148, comma i-bis, del Decreto Legislativo 230/95 e successive modifiche.

Va evidenziato che tra le attività autorizzate con le suddette modalità rientra la realizzazione del Nuovo Deposito Temporaneo il cui esercizio è stato autorizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico con il Decreto Dirigenziale del 2-02-2015 con allegate le relative Prescrizioni Tecniche (Doc. ISPRA RIS/AP/2014/06/LATINA).

Risultano attualmente in fase di realizzazione:

- l'impianto Latina trattamento E Condizionamento (LECO), approvato con atto dell'APAT doc. n. APAT-LATINA-02/2003, trasmesso con nota del 31-07-2003, prot. n. 17529, nell'ambito dell'ordinanza del succitato Commissario delegato n. 3/2003;
- la stazione trattamento materiali (Cutting Facility) autorizzata dal Ministero dello Sviluppo Economico del 19-12-2012, prot. 24928 e il cui progetto particolareggiato è stato approvato dall'ISPRA con il documento n. ISPRA/CN-NUC/AA/2017/05/LATINA trasmesso con nota del 19-07-2017, prot. 36441;
- la bonifica piscina del combustibile autorizzata dal Ministero dello Sviluppo Economico del 18-09-2012, prot. 18322. Del Piano Operativo proposto dalla SO.G.I.N. articolato in tre fasi, è in corso di realizzazione la seconda fase, riguardante il recupero dei fanghi, approvato dall'ISPRA con il documento n. ISPRA/CN-NUC/AA/2018/03/LATINA trasmesso con nota del 03-04-2018, prot. 25140;
- la rimozione della tubazione di scarico dismessa degli effluenti liquidi attivi, nonché della bonifica delle aree annesse, autorizzata, sempre ai sensi dell'art. 148, comma 1-bis con *Decreto Dirigenziale¹² del MiSE n. 12999 del 18-05-2018.*

Inoltre è in fase di istruttoria il Progetto Particolareggiato per l'Impianto Trattamento Effluenti Attivi (ITEA) autorizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 16-09-2015, prot. n. 0021462.

¹¹ Nota ISPRA del 26-04-2010, prot. 14320.

¹² Nota Ministero dello Sviluppo Economico del 18-05-2018, prot. 0013002.

I.2 - QUADRO DELL'ISTRUTTORIA – DOCUMENTAZIONE DELL'ISTANZA

Successivamente all'istanza presentata nel 2002 citata nella Sez. I.1, a causa delle indeterminazioni riguardanti i tempi di realizzazione del Deposito nazionale per i rifiuti radioattivi e a causa della difficile praticabilità di una soluzione per lo stoccaggio delle circa 2.000 t di *grafite radioattiva* presente nel reattore, la SO.G.I.N. aggiornava la propria strategia di smantellamento dell'impianto ripresentando un Piano Globale di Disattivazione¹³ in accordo al quale la SO.G.I.N. stessa intende procedere alla disattivazione dell'impianto in “*Due Fasi*”.

In particolare, quest'ultima strategia di disattivazione, descritta nel documento LT G 00006 rev.00, “*Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE I*”, del 30-11-2009, e confermata negli aggiornamenti della documentazione successivamente inviati, è così articolata:

- *Fase 1 – Riduzione dell'impianto.* In questa fase è previsto lo smantellamento degli edifici e degli impianti ausiliari, la riduzione di quota dell'edificio reattore, il trattamento e lo stoccaggio dei rifiuti nel deposito temporaneo del sito, (al termine di detta fase la grafite rimane confinata all'interno del reattore).
- *Fase 2 – Smantellamento dell'isola nucleare.* Questa fase che comprende anche il rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici, sarà attuata solo quando si saranno rese disponibili le strutture del Deposito nazionale. Essa sarà comunque oggetto di una ulteriore specifica procedura autorizzativa.

All'istanza del gennaio 2010 hanno fatto seguito ulteriori aggiornamenti della documentazione allegata, (maggio 2015¹⁴, settembre 2016¹⁵, ottobre 2017¹⁶), di cui l'ultimo risalente al settembre 2018¹⁷ quali riscontri alle osservazioni e richieste di chiarimenti e di integrazioni formulate dall'ISPRA (successivamente ISIN) sulla base degli esiti dell'attività istruttoria, condotta anche

¹³ Lettera SO.G.I.N. prot. 00135 del 05-01-2010. “*Impianto nucleare di Latina. Istanza di Autorizzazione per la Disattivazione accelerata, relativamente alla sola FASE I, ai sensi dell'Art.55 del D.Lgs. 230/95*”.

¹⁴ Lettera SO.G.I.N. prot. 28139 del 07-05-2015. – “*Centrale nucleare di Latina. Istruttoria per l'autorizzazione alle operazioni di disattivazione ex art. 55 del D.lgs. 230/95 e successive modifiche. Aggiornamento della documentazione allegata all'istanza*”.

¹⁵ Lettera SO.G.I.N. prot. 53779 del 30-09-2016. – “*Centrale nucleare di Borgo Sabotino (LT). Istruttoria per l'autorizzazione alle operazioni di disattivazione ex art. 55 del D.lgs. 230/95 e successive modifiche. Chiarimenti ed informazioni integrative*”.

¹⁶ Lettera SO.G.I.N. prot. 67069 del 25-10-2017. – “*Centrale nucleare di Borgo Sabotino (LT). Istruttoria per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione ex art. 55 del D.lgs. 230/95 e successive modifiche. Chiarimenti ed informazioni integrative*”.

¹⁷ Lettera SO.G.I.N. prot. 56545 del 21-09-2018. – “*Centrale nucleare di Borgo Sabotino (LT). Istruttoria per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione ex art. 55 del D.lgs. 230/95 e successive modifiche. Documentazione integrativa e revisione del Piano Globale di Disattivazione della Centrale di Latina*”.

mediante la effettuazione di sopralluoghi, e/o per tener conto delle variazioni di configurazione di riferimento dell'impianto, in parte già attuate o in previsione della realizzazione dei progetti già autorizzati.

Nella nuova istanza¹⁸ di autorizzazione alla disattivazione vengono considerate le operazioni riguardanti la sola "Fase 1", ossia quelle necessarie per giungere ad una configurazione stabile dell'impianto in cui la grafite radioattiva rimarrà confinata all'interno del reattore in attesa di essere trattata e quindi trasferita al Deposito nazionale.

Il primo Piano Globale di Disattivazione relativo alla "Fase 1" era pertanto costituito dai seguenti documenti:

Doc. SO.G.I.N. n. LT G 0006 rev.00, - *"Impianto di Latina. Disattivazione Accelerata"*. Nov. 2009

- Volume I - *"Parte Generale"*;
- Volume II - *"Stato dell'Impianto"*;
- Volume III - *"Piano delle Operazioni"*;

Allegato 1 - *"Proposta di Prescrizioni per l'Esercizio"*.

Appendice A - *"Valutazione tecnica di fattibilità per la Fase 2"*.

Con l'avvicinarsi nel tempo di più variazioni della configurazione di riferimento dell'impianto, in parte già attuate (demolizione ed. turbine, rimozione condotte circuito primario, realizzazione nuovo deposito, etc.) o in corso (realizzazione di progetti autorizzati: Cut Facility, ITEA, etc.), nonché alla luce delle risultanze del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale¹⁹ sulla disattivazione della Centrale, con nota²⁰ dell'ottobre 2014, l'ISPRA, comunicava alla SO.G.I.N. la necessità di un *aggiornamento della documentazione tecnica* allegata all'istanza di disattivazione del gennaio 2010, nonché la formulazione di una proposta di *"Progetti di Disattivazione (PDD)"* riguardanti le attività rilevanti per la sicurezza e la radioprotezione previste per l'attuazione della strategia di disattivazione proposta.

Ad un primo riscontro²¹ alle richieste ISPRA, costituito da un aggiornamento della documentazione di supporto all'istanza, la SO.G.I.N. ha provveduto a fornire ulteriori aggiornamenti della medesima

¹⁸ Lettera SO.G.I.N. prot. 00135 del 05-01-2010. *"Impianto nucleare di Latina. Istanza di Autorizzazione per la Disattivazione accelerata, relativamente alla sola FASE 1, ai sensi dell'Art.55 del D.Lgs. 230/95"*.

¹⁹ M.A.T.T.M. - Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale relativo al progetto *"Centrale nucleare di Latina – Attività di decommissioning – Disattivazione accelerata per il rilascio incondizionato del sito – Fase 1"*, n° DVA-DEC-2011-000575 del 27 Ottobre 2011, notificato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota del 03-11-2011, prot. DVA-2011-0027518. [V.I.A.]

²⁰ Nota ISPRA prot. 040111 del 07-10-2014.

²¹ Lettera SO.G.I.N. prot. 28139 del 07-05-2015. *"Aggiornamento documentazione"*.
Allegato: Doc. SO.G.I.N. n° LT G 00011 rev.00 del 29-04-2015, - *"Rapporto di aggiornamento del piano globale di disattivazione – Fase 1"*.

documentazione in risposta a più specifiche osservazioni e richieste di chiarimenti²², emerse nel corso dell'istruttoria tecnica condotta dall'ISPRA, tenuto conto anche delle osservazioni nel frattempo formulate dal Ministero dell'Interno²³.

In merito alle osservazioni e ai quesiti ricevuti, la SO.G.I.N., nel settembre 2016²⁴, e nell'ottobre 2017²⁵ ha fornito risposta tramite note di riscontro e ove necessario, con aggiornamenti della pertinente documentazione.

Infine nel mese di settembre 2018²⁶ la SO.G.I.N. ha trasmesso all'ISIN e alle altre Amministrazioni di cui all'art. 55 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, la revisione definitiva del Piano di Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1, nel quale sono stati integrati gli elementi di chiarimento e le informazioni aggiuntive precedentemente fornite nel corso dell'iter istruttorio.

Di seguito viene elencata la documentazione di supporto all'istanza nella sua *versione finale*, con una breve descrizione dei contenuti di cui si compone ciascuna parte.

- Doc. SO.G.I.N. n. "LT G 00006 rev.02 del 19-09-2018 – *Centrale di Latina. Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE I*".

Tale documentazione, articolata nei tre volumi descritti di seguito, è stata redatta dalla SO.G.I.N. in ottemperanza del comma 2 dell'Art. 55 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, al fine di illustrare le operazioni ricomprese nella FASE 1 della disattivazione della centrale di Latina²⁷.

Volume I – "*PARTE GENERALE*"

Delinea le premesse e le linee generali della strategia di disattivazione proposta per la centrale di Latina, nel rispetto degli indirizzi strategici a suo tempo definiti da parte ministeriale. Oltre agli aspetti organizzativi e gestionali viene descritta la strategia per la gestione dei materiali

²² Nota ISPRA prot. 34974 del 09-06-2016.

²³ Nota Ministero dell'Interno. Dip. dei VV.F., del Soccorso Pubblico e Difesa Civile. Direzione Centrale per l'Emergenza ed il Soccorso Tecnico. Area VI – Controllo del Rischio NR e dell'Impiego Pacifico dell'Energia Nucleare. Dosimetria. Prot. n° 954 del 29-05-2013. "*Osservazioni di cui all'art. 56 comma 1, del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche*".

²⁴ Lettera SoGIN, prot. 53779 del 30-09-2016

²⁵ Lettera SoGIN, prot. 67069 del 25-10-2017 - [Trasmissione della Nota di Riscontro alla richiesta ISPRA del 10-07-2017, prot. 34117, *Analisi WHAT IF, Caratterizzazione radiologica materiali e rifiuti*];

²⁶ Lettera SoGIN, prot. 56545 del 21-09-2018 - [Trasmissione del "*Piano Globale di Disattivazione Accelerata - Fase I*", LT G 00006 rev.02 del 19-09-2018; Trasmissione del doc. LT RE 00216 rev.01 – "*Nota sulla resistenza della volta dello schermo biologico all'impatto di riferimento*" del 20-09-2018 (richiesta ISPRA del 24-04-2018, prot. 03315)];

²⁷ La Fase 2, (al termine della quale si avrà il rilascio incondizionato del sito), sarà attuata solo quando si saranno rese disponibili le strutture del Deposito nazionale; essa sarà comunque oggetto di una specifica procedura autorizzativa.

provenienti dallo smantellamento, dei rifiuti radioattivi, accennando altresì ad un piano di conferimento di quest'ultimi al Deposito nazionale, e a quanto riscontrato a livello internazionale circa le politiche di gestione della grafite irraggiata di provenienza nucleare.

Volume II – “*STATO DELL'IMPIANTO*”

Contiene la descrizione del sito e dell'impianto; ne ricostruisce la storia operativa accennando all'esperienza operativa pregressa e ne riporta la caratterizzazione radiologica.

Volume III – “*PIANO DELLE OPERAZIONI (FASE I)*”

Contiene il piano delle operazioni di disattivazione e la descrizione delle attività previste; in particolare presenta, come richiesto al comma 3 del succitato Art. 55, l'indicazione dello stato finale che si intende raggiungere con dette attività, le analisi di sicurezza concernenti le operazioni da eseguire nonché l'indicazione della destinazione dei materiali di risulta, una stima delle dosi ai lavoratori e dell'impatto radiologico sulla popolazione e sull'ambiente. Oltre ad un programma di radioprotezione, vengono presentate le linee generali del Sistema Qualità di cui SO.G.I.N. si è dotata in particolare per la gestione delle attività di riduzione dell'impianto e di mantenimento in sicurezza.

Appendice A – “*Valutazione tecnica di fattibilità per la FASE 2. Smantellamento Isola Nucleare ed Edifici Ausiliari*”; Vengono descritti in sintesi gli interventi previsti per lo smantellamento dell'isola nucleare e degli edifici ausiliari, per i quali si analizzano le problematiche principali e si definiscono i dati macroscopici che caratterizzeranno dette attività.

Allegato 1 – “Proposta di Prescrizioni²⁸ per la Disattivazione (FASE 1)” da sottoporre all'esame dell'ISIN e che faranno parte integrante del parere che sarà espresso ai sensi dell'art. 56, comma 3, del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche. (Con nota del 08-10-2018, prot. 59845, da parte SO.G.I.N. venivano trasmesse alcuni elementi di Errata Corrigere al testo della proposta di Prescrizioni tecniche).

In allegato alla medesima nota SO.G.I.N. del settembre 2018 è stato anche trasmesso il documento:

- Doc. SO.G.I.N. n. LT RE 00216 rev.01 del 20-09-2018 - “*Nota sulla resistenza della volta dello schermo Biologico all'impatto di riferimento*”, che descrive con una *Relazione di calcolo* la verifica agli elementi finiti dei possibili effetti di un impatto aereo di riferimento della volta dello schermo biologico del reattore (Analisi “WHAT IF”).

²⁸ Con nota del 08-10-2018, prot. 59845, da parte SO.G.I.N. venivano trasmesse alcuni elementi di Errata Corrigere al testo della proposta di Prescrizioni per la disattivazione.

Vanno inoltre citati i seguenti documenti SO.G.I.N., sulla base dei quali è stata definita l'ultima versione della documentazione di supporto all'istanza:

- LT RS 0103 rev.00 del 10-09-2009, - *“Criteri per la definizione delle Formule di Scarico degli effluenti liquidi ed aeriformi per la Centrale nucleare di Latina mediante il codice GENII 2.0”*;
- LT G 00011 rev.00 del 29-04-2015, - *“Rapporto Aggiornamento Piano Globale – Fase I”*;
- *Nota tecnica*²⁹ di riscontro alle richieste di chiarimenti ISPRA del 09-06-2016, prot. 34974;
- GE R 00121 rev.04 del 30-10-2015, - *“Qualificazione dei processi di condizionamento di rifiuti radioattivi di media attività in matrice cementizia”*;
- GE R 00036 rev.04 del 28-12-2015, - *“Raccolta e gestione dei dati relativi all’inventario dei rifiuti radioattivi”*;
- GE R 00034 rev.04 del 25-02-2016, - *“Classificazione e schedatura dei rifiuti radioattivi”*;
- GE R 00030 rev.07 del 03-03-2016, - *“Gestione dei materiali e dei rifiuti delle installazioni nucleari”*;
- GE R 00002 rev.06 del 25-07-2016, - *“Allontanamento di materiali solidi derivanti dalle installazioni nucleari e controlli radiometrici ai fini del rilascio di parti di impianto”*;
- LT Q 00003 rev.01 del 29-09-2016, - *“Programma di Garanzia Qualità”*;
- LT MS 10890 rev.00 del 30-09-2016, - *“Relazione Tecnica di valutazione del Rischio Incendio per la Centrale di Latina”*;
- LT MS 10891 rev.00 del 30-09-2016, - *“Relazione di calcolo del carico di incendio”*;
- GE R 00031 rev.06 del 29-09-2017, - *“Caratterizzazione radiologica dei materiali e dei rifiuti delle installazioni nucleari”*;
- LT G 00012 rev.00 del 20-10-2017, - *“Analisi What If, impatto aereo sulle strutture dell’Edificio Reattore della Centrale di Latina”*;

L'insieme della succitata documentazione è stata assunta a riferimento per le verifiche condotte dall'ISIN nell'ambito della propria istruttoria, le cui risultanze sono riportate nella presente relazione.

²⁹ Nota SO.G.I.N. del 30-09-2016, prot. 53779.

I.3 - ALTRI PROCEDIMENTI

Si ritiene opportuno menzionare il *Decreto di Compatibilità Ambientale*³⁰, emesso dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, in cui si decreta “*Giudizio favorevole di compatibilità ambientale della Centrale nucleare di Latina – Attività di decommissioning – Disattivazione accelerata per il rilascio incondizionato del sito – Fase I*” all'interno dell'impianto nucleare ubicato nel Comune di Latina (LT), presentato dalla Società SO.G.I.N. S.p.A. con sede in via Torino, n. 6 – Roma (RM), subordinatamente al rispetto di una serie di prescrizioni da osservare prima dell'inizio dei lavori e durante le operazioni di “decommissioning”.

Va altresì citato il *Parere della Commissione Europea* espresso in data 13 marzo 2013³¹ ai sensi dell'art. 37 del Trattato Euratom, in cui si conclude quanto segue: “..... *l'attuazione del piano di smaltimento dei rifiuti, sotto qualsiasi forma, provenienti dalla disattivazione della centrale nucleare di Latina, sita a Latina (Lazio), in Italia, non è tale da comportare, né in normali condizioni operative, né in caso di incidente del tipo e dell'entità di cui ai dati generali, una contaminazione radioattiva significativa sotto il profilo sanitario, delle acque, del suolo o dell'aria di un altro Stato membro.*”

³⁰ Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali n. DVA-DEC-2011-0000575 del 27-10-2011, notificato con nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota del 03-11-2011, prot. DVA-2011-0027518.

³¹ Parere della Commissione Europea del 13 marzo 2013 (G.U.U.E. n. C 78/1 del 16-03-2013).

SEZ. II - SINTESI DELLA PROPOSTA DELL'ESERCENTE

La presente sezione riporta una sintesi di quanto proposto dalla SO.G.I.N. nella documentazione di supporto all'istanza di approvazione delle operazioni di disattivazione.

Le singole tematiche saranno riprese e discusse in dettaglio nell'ambito della Sez. IV ove sono riportate le analisi e le valutazioni dell'ISIN.

II.1 - STATO DELL'IMPIANTO E DEI RIFIUTI PREGRESSI

Con la Delibera C.I.P.E. del 23 dicembre 1987 veniva sancita la chiusura definitiva della centrale, peraltro già ferma dal novembre 1986 per operazioni di manutenzione programmata; rimanevano in esercizio o in conservazione le strutture e i soli sistemi di impianto utili per la effettuazione delle future attività di disattivazione.

Nel Luglio 1991, tutto il combustibile nucleare, sia quello irraggiato che nuovo (fresco), risultava allontanato dall'impianto e all'interno del reattore rimanevano circa 2.000 t di grafite radioattiva, la quale durante l'esercizio aveva funzione moderatrice della reazione a catena.

Come detto, in attesa del completamento dell'iter autorizzativo delle operazioni di disattivazione della Centrale, ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. 230 e successive modifiche, sono stati autorizzati una serie di attività e/o specifici interventi, correlati alla disattivazione ai sensi dell'art. 148 comma 1-bis del D.Lgs. 230/95.

Di seguito si richiamano brevemente alcune delle operazioni già eseguite:

- *Piscina del combustibile irraggiato (pond). Rimozione dei grandi componenti.* L'edificio piscina del combustibile è composto di tre vasche collegate tra loro da un condotto di trasferimento degli elementi di combustibile a sua volta connesso con l'edificio reattore tramite un cunicolo sotterraneo di interfaccia con la macchina di carico/scarico dell'edificio reattore. Ad oggi due delle tre vasche risultano bonificate e decontaminate. La bonifica della terza vasca e del cunicolo di collegamento, oggetto di uno specifico Piano Operativo è stata suddivisa in tre fasi (Fase 1 - *Rimozione dei grandi componenti*, Fase 2 - *Rimozione dei fanghi di fondo e piccole parti attivate*, Fase 3 - *Scarifica delle pareti e del fondo*).

Le operazioni di cui alla Fase 1, approvate dall'ISPRA nell'agosto 2014³², si sono svolte tra novembre 2014 e febbraio 2015. Per quanto riguarda le operazioni di cui alla Fase 2, anch'esse approvate dall'ISPRA³³, sono in fase di predisposizione in concomitanza dell'avvio all'esercizio dell'impianto LECO di estrazione e condizionamento dei fanghi radioattivi della centrale. Per

³² Atto di Approvazione ISPRA-RIS/AA/2014/04/LATINA, (Lettera ISPRA 19-08-2014, prot. 33606)

³³ Atto di Approvazione ISPRA-CN-NUC/AA/2018/03/LATINA, (Lettera ISPRA 03-04-2018, prot.25140)

quanto riguarda la Fase 3 del progetto in questione, da parte ISIN è in corso l'istruttoria tecnica per l'approvazione delle relative operazioni.

- *Smantellamento condotte superiori Circuito Primario.* Nel luglio 2007 l'APAT approvava la variante al progetto originario di smantellamento delle condotte, con la quale si proponeva l'utilizzo di parti cilindriche (Virole) delle condotte stesse per derivarne dei contenitori di stoccaggio dei tegoli metallici ricavati dalle medesime operazioni di taglio. Nel periodo tra gennaio 2009 e marzo 2011 sono stati ricavati 58 contenitori da 1,65 m³ all'interno dei quali sono stati collocati tegoli d'acciaio e scorie di taglio per circa 347 t. Tutti i 58 contenitori sono stati quindi posizionati nella sala retro soffianti EST dell'edificio reattore.
- *Manutenzione rete antincendio ad acqua normale.* L'adeguamento del sistema alla vigente normativa ha previsto principalmente la realizzazione di una nuova rete idranti interrata e l'implementazione nell'impianto del gruppo di pressurizzazione automatico (elettropompa jockey, elettropompa e motopompa diesel di emergenza).
- *Demolizione dell'Edificio Turbine.* L'edificio turbine era costituito da un manufatto in calcestruzzo armato di circa 120 m x 34 m per un'altezza di 24 m. La sua demolizione, inizialmente prevista nel corso della Fase 1 del Piano Globale di Disattivazione, è stata anticipata nel corso del 2012, a valle di considerazioni tecniche che ne hanno giustificato l'intervento.
In particolare, dopo essere stato svuotato, tra il 2004 e il 2007, di tutte le apparecchiature e delle strutture funzionali al sistema di turboalternatori, allo scopo di evitare alti costi di riqualificazione del manufatto e con l'opportunità di riutilizzo della corrispondente volumetria per la realizzazione di altri edifici, non ultima l'opportunità di poter realizzare al suo posto una piattaforma in cemento armato da adibire ad area di stoccaggio temporaneo per componenti e materiali, funzionale alle future attività di disattivazione (in anticipo rispetto alle operazioni della FASE 1 di decommissioning della centrale), la demolizione nella struttura per la quale ne era stata dimostrata la natura puramente convenzionale è stata autorizzata.
- *Demolizione dell'Edificio Civili.* Questo edificio, costituito da una costruzione in muratura tradizionale delle dimensioni di circa 20 m x 8 m per un'altezza massima di 4,50 m è stato sempre adibito a deposito materiali, anche in uso alle ditte esterne di manutenzione. La sua demolizione è stata predisposta in seguito al nulla osta del MiSE del 18-09-2014, prot. 17355, preso atto della natura convenzionale della struttura e della sua non più necessaria funzionalità alle attività di esercizio.
- *Demolizione del pontile di collegamento all'opera di presa.* L'opera risalente agli anni 60, consentiva di raggiungere il punto di presa dell'acqua di raffreddamento della centrale posto a

circa 700 m dalla costa. La sua demolizione avvenuta nel corso del 2011 si è resa necessaria in quanto la struttura realizzata in calcestruzzo armato presentava importanti segni di deterioramento dovuto all'azione dell'ambiente marino. La demolizione ha interessato il solo pontile in c.a. lasciando invece inalterata l'intera opera di presa (comunque oggetto di manutenzione) e le sottostanti condotte di mandata.

- *Smantellamento degli involucri delle soffianti.* Le attività di smantellamento iniziate nel corso del 2014 si sono protratte fino al settembre 2016 in quanto a seguito del ritrovamento nel materiale coibente di fibre di amianto, per il proseguo delle operazioni di rimozione si è resa necessaria l'autorizzazione di un piano di bonifica da parte dell'ASL competente emessa nell'aprile del 2015.
- *Smantellamento pompe RIVA.* Con la messa in servizio del nuovo sistema di circolazione acqua mare costituito da due pompe sommerse della portata di 1,5 m³ e contestualmente della nuova linea di scarico degli effluenti attivi, sono state dismesse le 5 pompe Riva di circolazione dell'acqua di mare e delle annesse tubazioni.
- *Rimozione tubi "BONNA".* Nel corso del 2016 sono state rimosse e demolite le tubazioni di adduzione dell'acqua di mare del diametro interno di 2,5 m, denominate "BONNA" in calcestruzzo interrato ed interferenti con l'area destinata alla realizzazione del nuovo impianto di trattamento effluenti attivi (ITEA).

Alle suddette operazioni si deve aggiungere un ulteriore elenco di attività svolte consistenti in modifiche sui sistemi e strutture della centrale, in particolare:

- *Modifica del sistema di rivelazione incendi.* Il nuovo apparato, realizzato in conformità con le normative vigenti ha aumentato l'affidabilità del sistema (Sostituzione dei rivelatori radioattivi con altri di tipo ottico e delle centraline di controllo in grado di acquisire dati di sistema).
- *Realizzazione di una nuova rete piezometrica.* In previsione delle future attività di disattivazione e con riferimento ai controlli per il monitoraggio radiometrico dell'acqua di falda previsti nell'ambito del programma di Sorveglianza ambientale, tenuto conto della vetustà dei pozzi in esercizio, è stata realizzata una rete piezometrica parallela all'esistente al fine di garantire una migliore efficienza e rappresentatività dei campionamenti.
- *Realizzazione aree di stoccaggio temporaneo per materiali rilasciabili.* All'interno dell'area resasi disponibile dopo la demolizione dell'edificio turbine, è stata realizzata un'area di stoccaggio temporaneo dei materiali provenienti da zone classificate e destinati ai controlli finali

per l'allontanamento incondizionato. L'intervento ha previsto la realizzazione di due strutture mobili e retrattili in grado di isolare i materiali stoccati dagli agenti atmosferici.

- *Nuovo Deposito Temporaneo.* Il nuovo Deposito Temporaneo per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi è stato completato nell'aprile 2014 ed è stato autorizzato all'esercizio ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche con Decreto del MiSE del 25-02-2015.
- *Rimozione dei manufatti di rifiuti radioattivi stoccati all'interno della cosiddetta Fossa KCFC.* All'interno della Fossa KCFC erano stoccati 78 manufatti in cemento che inglobano al loro interno cartucce KCFC, filtri e materiale vario attivato generato nel pregresso esercizio della centrale. Nel corso del 2017, la fossa è stata svuotata dei suddetti manufatti i quali dopo essere stati riconfezionati in appositi contenitori sono stati trasferiti presso il nuovo Deposito Temporaneo di sito.
- *Nuovo Gruppo Elettrogeno.* Per far fronte ai maggiori carichi elettrici derivanti dalle future attività di dismissione della centrale è stato approvvigionato un generatore elettrico (Diesel) in grado di erogare una potenza di circa 1430 kWA (1144 kW) che sarà avviato all'esercizio.

Le seguenti opere risultano in fase di realizzazione:

- *Impianto LECO³⁴ (Latina, Estrazione e COndizionamento fanghi).* L'impianto è composto da un edificio estrazione realizzato a ridosso della fossa fanghi, da un edificio condizionamento situato a circa 40 m dal precedente e da un tunnel di collegamento schermato per il trasferimento dei fanghi all'edificio condizionamento. Nel maggio 2017 sono stati completati i montaggi dell'impianto; attualmente sono in fase di ultimazione le prove a freddo.
- *Stazione trattamento dei materiali³⁵.* (Cutting Facility) Si tratta di una struttura che ha lo scopo di trattare materiali metallici debolmente contaminati di attività *bassa e molto bassa*, provenienti dal vecchio edificio trattamento effluenti liquidi attivi, dalle aree e locali dell'edificio reattore, e dallo smantellamento dei sei scambiatori di calore (boilers).

E' prevista infine la realizzazione dell' *Impianto Trattamento Effluenti Attivi (ITEA)*, già autorizzato dal MiSE, il cui Progetto Particolareggiato è in fase istruttoria. Si tratta di un nuovo impianto di trattamento degli effluenti liquidi attivi che, in linea con i principi di sicurezza nucleare e di radioprotezione, dovrà garantire la gestione ed il trattamento dei nuovi volumi di effluenti attivi che

³⁴ Lettera APAT 31-07-2003, prot. 17529 – Atto di Approvazione. Progetto per l'estrazione e condizionamento dei fanghi radioattivi della Centrale Nucleare di Latina (Doc. APAT-LATINA-02/2003 del 29-07-2003)

³⁵ Lettera ISPRA 19-07-2017, prot. 36441 – Atto di Approvazione. Progetto Particolareggiato per la realizzazione di una stazione denominata Facility per il trattamento dei materiali” (Doc. ISPRA/CN-NUC/AA/2017/05/LATINA)

saranno prodotti nel corso delle attività di decommissioning nel rispetto delle Prescrizioni Tecniche per l'esercizio della Centrale e della normativa applicabile agli scarichi industriali³⁶.

II.1.1 - Stato degli Edifici, dei Sistemi e Componenti della Centrale

Di seguito si riporta una sintetica descrizione dello stato dei principali edifici, dei sistemi e componenti presenti sull'impianto:

- *Edificio Reattore.* L'edificio reattore realizzato in calcestruzzo armato, si sviluppa in altezza per circa 48 m sul piano campagna ed è interrato per 12 m; l'estensione in pianta è di circa 89 x 48 m. L'edificio ha funzione anche di schermo biologico e racchiude il reattore costituito da un contenitore di acciaio di forma sferica (vessel: Ø 20.35 m, sp: 90÷110 mm) all'interno del quale è presente la grafite radioattiva che costituiva il nocciolo del reattore; nei canali verticali presenti nella grafite stessa, venivano collocati gli elementi di combustibile costituiti da barre di uranio naturale rivestite con un'alettatura in lega di magnesio. All'interno del reattore sono ancora presenti le barre di controllo, le sorgenti neutroniche, gli elementi assorbitori di neutroni, gli elementi del sistema BSD, campioni di grafite e materiali vari derivati da attività di manutenzione e di esercizio. La parte superiore dello schermo ha forma emisferica all'interno e piana all'esterno su cui poggia la griglia e lo schermo costituente il piano di carico.

Il nocciolo di grafite a forma di prisma retto a 24 facce misura tra faccia e faccia 13,7 m ed è alto 9,3 m con una massa pari 2090 t. All'esterno dell'edificio, in corrispondenza delle pareti Est ed Ovest, alloggiati su apposite strutture di sostegno, sono presenti sei "boiler" che avevano la funzione di scambiare il calore tra il refrigerante primario (CO₂) e il refrigerante secondario (H₂O); la loro struttura cilindrica in acciaio ha un diametro esterno di 5,7 m, un'altezza di 24 m, uno spessore di 55 mm per una massa unitaria di circa 700 t.

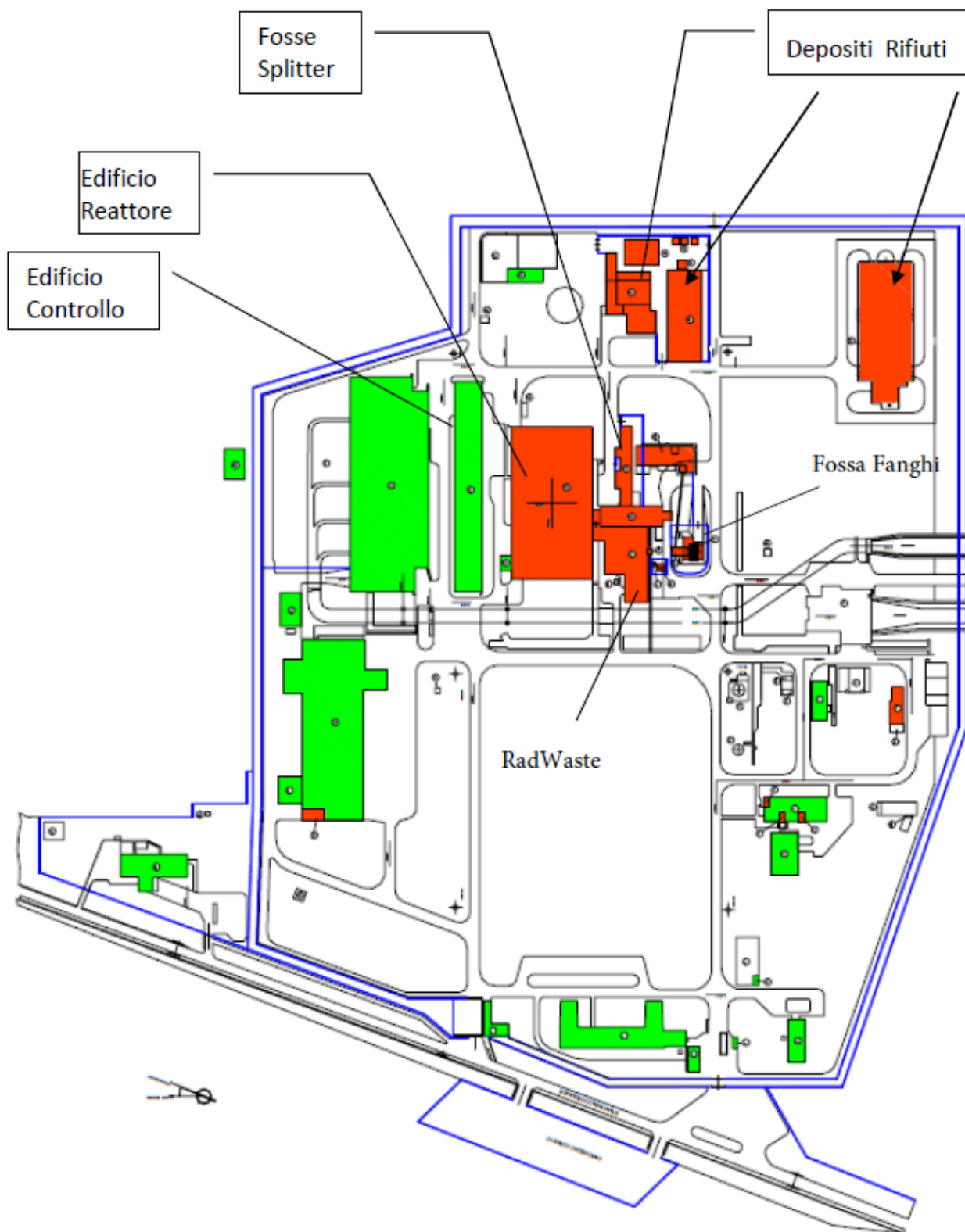
Le condizioni di integrità del contenitore primario sono tenute sotto controllo mediante immissione di aria in condizioni di umidità controllata all'interno e all'esterno del vessel.

Nell'edificio non sono più presenti le condotte di by-pass, di ingresso e di uscita del circuito primario né i componenti principali del circuito stesso (valvole di radice e di sicurezza, soffianti, etc.) ed il contenimento del rimanente circuito è garantito mediante fondelli flangiati di chiusura che ne determinano il completo isolamento dall'ambiente esterno.

³⁶ D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche – "Norme in materia ambientale. (GU Serie Generale n.88 del 14-04-2006 - Suppl. Ordinario n. 96).

Ulteriori attività svolte nell'Edificio Reattore hanno riguardato la rimozione delle apparecchiature per la gestione del combustibile (macchine di carico / scarico, anelli schermanti, etc.), la rimozione delle coibentazioni dagli scambiatori e dalle condotte del circuito primario, la bonifica amianto di tutto l'edificio, la realizzazione di una nuova rete di distribuzione elettrica a bassa tensione.

- *Edificio Controllo.* Oltre ad ospitare la vecchia sala controllo, oggi sostituita dalla Sala Supervisione h 24 di Centrale sottoposta ad assetto generale nel corso del 2015, alloggia all'interno del locale "Batterie", i sistemi di alimentazione in corrente continua a 110 V e 50 V.
- *Edificio piscina del combustibile irraggiato (Pond).* L'edificio localizzato sul lato Sud dell'Edificio Reattore al quale è collegato tramite un cunicolo sotterraneo ospita il sistema delle tre piscine di raffreddamento del combustibile nucleare esaurito. I sistemi di raffreddamento dell'acqua della piscina sono stati interamente smantellati, inoltre due delle vasche (Vasca di spegnimento e Vasca di emergenza) sono state drenate e completamente bonificate; risultano ancora pieni d'acqua fino ad un livello di circa 2,2 m dal fondo la Vasca centrale di carico e il Cunicolo di trasferimento degli elementi di combustibile. L'edificio è altresì collegato con l'area effluenti attivi e con le aree di accesso alla zona controllata delle Fosse di stoccaggio delle alette del combustibile (Splitters).
- *Edificio trattamento effluenti attivi (RadWaste).* L'edificio contiene gli impianti utilizzati in esercizio per il trattamento dell'acqua della piscina e degli effluenti attivi liquidi prodotti dalla Centrale. Ad oggi tutti i sistemi e componenti utilizzati ai fini del trattamento chimico e radiologico della piscina sono fuori servizio. Permangono in servizio i serbatoi di accumulo ed i sistemi di rilancio degli effluenti liquidi attivi, utilizzati nelle operazioni di scarico. Annesso all'edificio si trova un vano seminterrato schermato, ove risultano stoccate cartucce di tufo provenienti dai sistemi di depurazione dell'acqua della piscina.



- *Edificio Fossa Fanghi.* E' costituito da un capannone prefabbricato con struttura portante in trave metallica e pannelli coibentati metallici per una copertura di circa 50 m². Mediante un impianto di estrazione e movimentazione, i circa 12 m³ di fanghi stoccati nel serbatoio interrato di acciaio inox di 7,50 m di diametro e 3,90 m di altezza, verranno trasferiti alla facility di

condizionamento denominata LECO. I fanghi vengono originati dalle pulizie delle vasche dell'edificio Pond e in particolare dai drenaggi dei coni di sedimentazione del Radwaste.

- *Edificio Fossa Splitters*. Di realizzazione analoga all'edificio fossa fanghi però con una superficie coperta di circa 450 m². Funzione principale è quella di protezione dalle intemperie per i sei vani schermati (chiusi da botole) di stoccaggio di circa 75 t di rifiuti radioattivi costituiti prevalentemente dalle alette che sono state separate dagli elementi di combustibile (Splitters o residui Magnox); inoltre all'interno dell'edificio sono presenti impianti di ventilazione e di filtrazione, di misura della concentrazione di H₂, di rilevamento ed estinzione incendi.
- *Deposito Rifiuti Radioattivi di Bassa Attività*. E' un edificio realizzato con struttura in cemento armato prefabbricato e tamponatura in pannelli cementizi, di pianta rettangolare (Superficie: 1040 m²) con una copertura in alluminio a doppio spiovente. Ulteriori aree e/o locali di deposito temporaneo di rifiuti radioattivi di bassa attività sono ricavate nel Deposito denominato ex Parson (circa 370 m²), nel Deposito Uranio Depleto (Circa 400 m²), la platea all'aperto (circa 320 m²).
- *Nuovo Deposito Temporaneo*. Il nuovo Deposito Temporaneo per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi è stato completato nell'aprile 2014 ed è stato autorizzato all'esercizio ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche con Decreto del MiSE del 25-02-2015.
- *Edificio impianto LECO per l'estrazione dei Fanghi e il loro condizionamento*. L'impianto comprende due edifici collegati da un cunicolo schermato di trasferimento (Ed. Estrazione e Ed. Condizionamento) ed è realizzato in collegamento con l'Ed. Fossa Fanghi e l'Ed. Pond per consentire il recupero ed il condizionamento rispettivamente di circa 12 m³ di fanghi dalla fossa e circa 1 m³ dalla piscina dell'ed. Pond.

Completano l'elenco degli edifici di Centrale, l'ed. Fossa KCFC, l'Ed. Laboratorio Ambientale e di Radiochimica, il Laboratorio Dosimetrico, la Sala Quadri ex Impianti Ausiliari ove sono collocati i trasformatori elettrici, l'Edificio Magazzino ed Officine, l'Opera di presa e restituzione, gli Uffici di Direzione.

Per quanto riguarda lo stato dei diversi sistemi d'impianto, nella seguente tabella è riportato il relativo grado di conservazione e/o di operabilità:

Sistema di trattamento degli effluenti attivi (Serbatoi, pompe e sistemi trattamento acque)	
Nell'esercizio dell'impianto, il sistema di trattamento degli effluenti attivi, era costituito da differenti sezioni, di cui alcune attualmente non più in servizio:	
<i>Impianto trattamento dell'acqua della piscina - (Fuori servizio)</i>	Funzione: controllo del livello di attività della piscina e delle condizioni chimico-fisiche atte a ridurre/evitare la corrosione degli elementi di combustibile, ovvero abbattere il livello di attività ai fini del successivo scarico.
<i>Impianto trattamento rigeneranti resine cationiche - (Fuori servizio)</i>	Funzione: il trattamento preceduto da fasi di neutralizzazione e di decantazione, utilizzava una resina selettiva per il Cesio (KCFC). L'acqua trattata, dopo analisi radiometrica, veniva inviata nel serbatoio finale utilizzato per il successivo scarico.
<i>Impianto trattamento acqua lavaggio filtri a sabbia - (Fuori servizio)</i>	Funzione: I filtri a sabbia per il trattamento chimico dell'acqua della piscina erano sottoposti a contro lavaggio con acqua che dopo decantazione veniva inviata alle colonne cationiche mentre i sedimenti inviati nel serbatoio di raccolta interrato.
<i>Impianto trattamento acqua di lavanderia</i>	Funzione: l'acqua raccolta in appositi serbatoi, viene fatta decantare e quindi inviata al serbatoio finale per lo scarico. S5/1 - S5/2 S4
<i>Impianto di trattamento acqua di Decontaminazione e Sala lavaggio Coffin.</i>	Funzione: L'acqua utilizzata per le decontaminazioni è raccolta in appositi serbatoi attrezzati con agitatori per eventuali operazioni di neutralizzazione e flocculazione. Essendo dotati di un fondo conico consentono la sedimentazione e la raccolta dei fanghi che a loro volta vengono trasferiti nel serbatoio esterno. L'acqua trattata viene trasferita nel serbatoio finale per il successivo scarico. S7/1 - S7/2 S4
<i>Sistema drenaggio dei pavimenti</i>	Funzione: Il sistema trattamento effluenti attivi è provvisto di pozzetto di drenaggio dei pavimenti dotato di pompa, per il trasferimento dell'acqua in una apposita vasca di raccolta.
Sistema di smaltimento degli effluenti Attivi	
<i>Scarico e monitoraggio degli effluenti liquidi</i>	Funzione: Gli effluenti liquidi attivi vengono raccolti, secondo la loro origine, in differenti serbatoi. Al loro riempimento e dopo averne effettuato la misura di attività con spettrometria γ il contenuto è fatto confluire in un serbatoio finale. Sulla linea di scarico è inserito un contatore volumetrico per la determinazione del volume scaricato ed un monitor che provvede ad un ulteriore controllo dell'attività durante lo scarico attraverso il canale di restituzione dell'impianto.
<i>Scarico e monitoraggio degli effluenti aeriformi da Edificio Reattore</i>	Funzione: Il sistema di raffreddamento dello schermo biologico ed il connesso sistema di ventilazione dei "locali contaminati" originariamente in esercizio presso l'Edificio Reattore sono attualmente fuori servizio e parzialmente smantellati a seguito degli interventi di dismissione delle condotte del circuito primario. Sul tratto di canale che precede l'immissione in atmosfera è installato un campionatore con filtro per particolato.
Sistema di ventilazione e di campionamento	
Attualmente i sistemi di ventilazione operabili sono:	
<ul style="list-style-type: none"> - Il sistema di ventilazione a servizio dei locali annessi a Sala Decontaminazione; - Il sistema di ventilazione a servizio delle Fosse Splitters, connesso al sistema di rivelazione idrogeno; - Il sistema di ventilazione a servizio del Nuovo Deposito Temporaneo; - Il sistema di ventilazione a servizio dell'impianto LECO (Edifici Estrazione e Condizionamento); - I sistemi di estrazione a servizio delle cappe e degli armadi ventilati in dotazione ai Laboratori. 	
I sistemi di campionamento in servizio per gli effluenti aeriformi, connessi con i sistemi di ventilazione di centrale, sono presenti presso:	
<ul style="list-style-type: none"> - l'Edificio Reattore (condotte del vecchio sistema di ventilazione); - la Sala Decontaminazione; - le Fosse Splitters; - il nuovo Deposito temporaneo; - l'impianto LECO. 	
Sistema circolazione acqua di mare	
<i>Sistema di circolazione acqua di mare</i>	Funzione originaria: condensazione del vapore delle turbine con acqua di mare aspirata dal canale di adduzione con una portata di 15 m ³ /sec. Attualmente il sistema è asservito alla nuova linea di scarico effluenti liquidi attivi, ed utilizza due pompe ABS da 1,5 m ³ /sec ciascuna (prescrizione per lo scarico degli effluenti liquidi attivi 3 m ³ /sec), un by-pass con annessa vasca di stramazzo per la ricircolazione dell'acqua verso il canale di scarico.

Sistema distribuzione acqua demineralizzata	
<i>Sistema distribuzione acqua demineralizzata</i>	Funzione: il sistema è composto da un serbatoio di accumulo da 150 m ³ ed una rete di distribuzione con la quale sono alimentati i sistemi radwaste, pond e LECO.
Sistema distribuzione acqua industriale	
<i>Sistema distribuzione acqua industriale</i>	Funzione: il sistema utilizzato nel corso del pregresso esercizio, era alimentato dal canale Acque Alte ed è stato progressivamente consolidato mediante l'emungimento di acqua di falda da un pozzo situato all'interno dell'impianto, con la quale vengono approvvigionate anche le vasche di accumulo da 100m ³ e 1000 m ³ asservite al sistema antincendio ad acqua normale.
Sistema antincendio	
Il sistema è composto dalle seguenti sezioni:	
<i>Impianto rivelazione automatica d'incendi</i>	L'impianto consiste di 3 centrali di segnalazione automatica d'allarme a cui fanno capo 27 diverse zone della centrale. I rivelatori sono di tipo ottico, ionico e solo per le fosse Splitters di tipo termosensibili. All'occorrenza i rivelatori ionici vengono sostituiti con quelli di tipo ottico.
<i>Impianto antincendio manuale ad acqua normale</i>	L'impianto è costituito da una rete di colonnine idranti, che circonda completamente tutte le aree di Centrale, alimentata da pompe (elettropompa principale, elettropompa di compenso impianto e una motopompa di emergenza) che aspirano acqua dalle vasche antincendio con prevalenza tale da assicurare la protezione del punto più alto dell'edificio reattore. In emergenza, cioè in mancanza di acqua dolce, è possibile alimentare la vasca antincendio con acqua di mare manovrando una opportuna valvola.
<i>Impianto antincendio automatico nuove fosse residui Magnox "Splitters"</i>	Il sistema è composto da due impianti: rivelazione incendi e inertizzazione fosse. L'impianto di rivelazione è costituito da sensori di temperatura e da rivelatori ottici di fumo disposti lungo il perimetro delle fosse e sul condotto di estrazione del sistema di ventilazione. In funzione delle diverse combinazioni dei segnali delle catene di sensori si possono avere diversi livelli di intervento. In caso di coincidenza di segnalazione proveniente dalle due catene di rivelatori, viene attivata la scarica del gas Argon contenuto in un apposito pacco bombole posto all'esterno dell'edificio fosse alette, con contemporaneo arresto e isolamento del circuito di ventilazione, se in servizio determinando l'interruzione della reazione di combustione.
Sistema di alimentazione elettrica	
<i>Alimentazioni elettriche esterne</i>	La Centrale dispone di un sistema elettrico da rete esterna comprendente: - un sistema di alimentazione normale a 150 kV; - un sistema di alimentazione di riserva a 20 kV.
<i>Alimentazioni elettriche interne</i>	La Centrale dispone di un sistema elettrico interno costituito da: - un sistema di alimentazione a media tensione a 6 kV; - un sistema di alimentazione a bassa tensione 380 kV - un sistema di alimentazione a corrente continua (110 V e 50 V); - un sistema di alimentazione di emergenza: Gruppo Elettrogeno da 140 kVA.
Strumentazione per la misura della radioattività	
<i>Strumentazione nucleare</i>	Funzione originaria: valutava la potenza nucleare mediante la misura del flusso neutronico; le grandezze rilevate erano utilizzate per determinare il tempo di raddoppio e per alimentare i circuiti di sicurezza del reattore. Tale strumentazione, tuttora installata nelle 3 "colonne termiche" disposte nel reattore, è costituita da contatori a BF ₃ e diverse tipologie di camere di ionizzazione collegate alle catene di rivelazione dei livelli logaritmici di radiazione.
<i>Strumentazione di processo e di area</i>	Comprende i monitori installati sulle linee di scarico degli effluenti liquidi ed aeriformi e i monitori di area del locale piscina (vasca centrale).
<i>Strumentazione per l'emergenza</i>	- Monitor fisso, posto sul tetto dell'edificio laboratorio chimico, per la misura in continuo dell'intensità di esposizione γ , il cui valore viene registrato presso il Centro Operativo; (in condizioni normali il monitor, con fondo scala 1000 mSv/h e limite di rilevabilità 0.1 mSv/h, misura le fluttuazioni del fondo naturale); - Stazione meteorologica costituita da 2 anemometri; i valori rilevati di direzione e velocità del vento vengono elaborati e registrati presso il Centro Operativo e la Sala Supervisione;
Sistema aria compressa	
<i>Sistema aria compressa</i>	Funzione: Due compressori in ridondanza in grado di fornire aria deumidificata con una portata di 180 nm ³ /h per ciascun compressore ad una pressione di 7,5 bar.

Sistemi di comunicazione	
<i>Sistema interfonico</i>	Funzione: ha il duplice scopo di chiamata del personale sull'impianto non rintracciabile telefonicamente e di avviso in caso di allarme, mediante suono modulato diffuso attraverso gli altoparlanti della rete interfonica.
<i>Sistema di comunicazione di emergenza</i>	Presso la Sala Supervisione sono disponibili: - un sistema magnetofonico per il collegamento con alcuni punti principali; - le linee della rete telefonica pubblica. Presso il Centro Operativo sono disponibili: - stazione ricetrasmittente collegata con mezzi mobili delle squadre e con i VV.F.; - un telefono a batteria locale per la comunicazione diretta con i VV. F.; - un sistema magnetofonico per il collegamento con alcuni punti principali; - un telefono collegato con la rete telefonica pubblica.
<i>Sistema di allarme di emergenza</i>	Il sistema è costituito da 3 gruppi sirena/altoparlante ubicati su altrettante torri faro disposte a 120° rispetto all'edificio reattore in grado di emettere suono modulato secondo opportune sequenze (preallarme, allarme).
Sistemi di raccolta e scarico reflui convenzionali	
Il sistema gestisce gli scarichi relativi alle acque domestiche ed alle acque meteoriche. Tutti gli scarichi confluiscono nel canale di restituzione che recapita tutte le acque di scarico, precedentemente descritte, alla foce del Canale Acque Alte. Il sistema comprende:	
<i>Fognatura delle acque reflue domestiche</i>	Le acque reflue domestiche sono inviate in tre distinti impianti di depurazione per il rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.; gli impianti di depurazione si basano tutti su un processo biologico a fanghi attivi.
<i>Fognatura di raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia</i>	L'impianto per il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie è costituito da una vasca di prima pioggia abbinata ad un disoleatore. L'autorizzazione AUA prevede di scaricare le acque di prima pioggia "unicamente a seguito di analisi specifiche che ne garantiscono la conformità ai limiti di legge" come indicato nell'istruttoria della procedura di "verifica di ottemperanza" del MATTM prot. N°DVA-2012-0021405 del 07/09/2012.
<i>Fognatura acque di aggrottamento camera di manovra (ex pompe RIVA) e fognatura di raccolta delle acque meteoriche</i>	Gli impianti per la separazione degli oli e dei grassi dei reflui si basano tutti e tre su processi fisici di flottazione. Nell'impianto posto a servizio del parco rottami e trasformatore TC2 sono favoriti da un filtro a coalescenza.

II.1.2 - Stato dei Rifiuti Pregressi

I rifiuti radioattivi solidi stoccati nei depositi temporanei della centrale sono riconducibili alle attività effettuate nel trascorso esercizio dell'impianto ed a quelle intraprese a seguito di specifiche autorizzazioni emanate ai sensi della vigente normativa.

Alla data del 31-07-2018, su un totale di circa 1736 m³ di rifiuti stoccati nell'impianto, solo 301 m³ risultano essere stati sottoposti a trattamento e condizionamento. Restano, quindi circa 1435 m³, stoccati in forma tal quale, che debbono essere ancora trattati e condizionati.

Le quantità di rifiuti radioattivi distinte sulla base dell'eventuale trattamento di condizionamento applicato e della categoria di appartenenza in ordine al D.M. 07-08-2015 sono indicate nella tabella che segue:

Categoria Rifiuti D.M. 07-08-2015	Rifiuti Non Condizionati			Rifiuti Condizionati		
	Volume (m ³)	Massa (t)	Attività (GBq)	Volume (m ³)	Massa (t)	Attività (GBq)
Attività Molto Bassa	863,05	968,50	1,820E+01	22,04	22,63	0,835E+00
Attività Bassa	540,89	277,40	1,749E+04	279,54	374,83	1,826E+03
Attività media	31,13	37,70	6,880E+03	---	---	---
Totali	1.435,07	1.283,60	2,438E+04	301,58	397,46	1,826E+03

I quantitativi di rifiuti radioattivi di cui sopra si trovano attualmente stoccati presso i depositi dell'impianto e appartengono essenzialmente alle seguenti tipologie:

- indumenti di protezione e materiali utilizzati per operazioni svolte in zona controllata (rifiuti tecnologici);
- attrezzature, apparecchiature, materiali ferrosi contaminati, utilizzati in attività varie sull'impianto (manutenzioni, dismissioni, etc);
- alette degli elementi di combustibile;
- fanghi e liquidi radioattivi;
- cartucce KCFC;
- cartucce di tufo;
- manufatti derivati dal condizionamento di alcuni materiali contaminati;
- filtri degli impianti di ventilazione di locali contaminati;
- filtri dell'impianto KCFC;
- materiali ferrosi attivati;
- lana di roccia;
- materiali vari da operazioni di bonifica di aree classificate (detriti cementizi, terreni, ecc).

Nella seguente tabella è riportato il riepilogo alla data del 31-07-2018 dell'inventario dei rifiuti radioattivi e l'indicazione delle rispettive aree di stoccaggio presso la Centrale:

Area di Deposito	Quantitativo in massa (t)	Attività al (GBq)
Deposito "Rifiuti a Bassa Attività"	380,00	1,75E+02
Deposito "Ex Parson"	139,00	4,13E+01
Platea dell'Isola Nucleare	255,00	1,90E+03
Deposito "Fossa KCFC"	-	-
Deposito "Fosse Splitters"	75,90	7,23E+03
Deposito "Fossa Fanghi"	15,60	7,83E+03
Vano "Fossa Solidi"	1,25	1,44E+02
Vano annesso "Ed. Trattamento Effluenti Attivi"	0,78	6,82E+02
Locale "ex Magazzino Combustibile nuovo" al II° piano Ed. Reattore	24,10	7,98E-03
Locale "ex Magazzino Combustibile Fresco o Magazzino Uranio Depleto"	2,40	7,15E-03
Locale "Sala Soffianti Ovest"	286,00	5,64E-01
Locale "Sala Soffianti Est"	128,00	4,10E-02
Locali "Retrosoffianti Est ed Ovest"	230,00	1,53E-01
Nuovo Deposito Temporaneo	144,00	1,54E+04
Totali:	1681,0	2,62E+04

II.2 - CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DELL'IMPIANTO

Gli elementi che sono stati adottati per la definizione dello stato radiologico dell'impianto e della relativa caratterizzazione radiologica, sono stati desunti principalmente sulla base:

- di rilievi radiometrici svolti nell'ambito del programma di sorveglianza degli ambienti di lavoro ai sensi dell'art. 79 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche;
- degli esiti di attività di monitoraggio preventive ad interventi di manutenzione o dismissione di sistemi;
- degli accertamenti propedeutici alla progettazione di interventi di dismissione.

Premesso che per la caratterizzazione radiologica dell'impianto e dei materiali sono state prese a riferimento le Linee Guida³⁷ aziendali, viene comunque ribadita la condizione per la quale il

³⁷ Doc. SO.G.I.N. GE R 00002 rev.06, - "Allontanamento di materiali solidi derivanti dalle installazioni nucleari e controlli radiometrici ai fini del rilascio di parti di impianto";
 Doc. SO.G.I.N. GE R 00030 rev.07, - "Gestione dei materiali e dei rifiuti delle installazioni nucleari";
 Doc. SO.G.I.N. GE R 00031 rev.06, - "Caratterizzazione radiologica dei materiali e dei rifiuti delle installazioni nucleari";
 Doc. SO.G.I.N. GE R 00034 rev.04, - "Classificazione e schedatura dei rifiuti radioattivi";
 Doc. SO.G.I.N. GE R 00035 rev.02, - "Elaborazione del Rapporto di Progetto per il condizionamento di rifiuti radioattivi";
 Doc. SO.G.I.N. GE R 00036 rev.04, - "Raccolta e gestione dei dati relativi all'inventario dei rifiuti radioattivi";
 Doc. SO.G.I.N. GE R 00121 rev.04, - "Qualificazione dei processi di condizionamento di rifiuti radioattivi di media attività in matrice cementizia".

relativo contenuto delle rispettive risultanze dovrà necessariamente essere validato in sede applicativa.

L'inventario dei componenti attivati e/o contaminati della centrale è costituito dall'insieme delle informazioni sulle caratteristiche fisico-chimiche e radiometriche dei materiali. In particolare per quanto riguarda la distribuzione della radioattività sull'impianto sono state definite due tipologie di sistemi:

- il vessel con i suoi componenti interni, dove si rilevano prevalentemente fenomeni di attivazione;
- il rimanente circuito primario con i sistemi ausiliari, locali e componenti.

Inventario di attivazione: la determinazione dei livelli di attivazione del vessel, dei componenti interni al vessel, delle barre di controllo e dello schermo biologico è stata effettuata tenendo conto della distribuzione del flusso neutronico, dalla composizione chimica nonché dal protocollo di irraggiamento mediante codici di calcolo validati da misure effettuate su campioni prelevati nel reattore e nello schermo biologico. Alla data del 31-12-2016, l'attività totale stimata dei materiali attivati risulta pari a $1,042\text{E}+06$ GBq di cui circa il 83,5% dovuto all'insieme costituito dalla grafite del nocciolo, dalle barre di controllo e dai supporti attivati del reattore.

Inventario di Contaminazione: per quanto riguarda l'inventario dei materiali contaminati, alla data del 31-12-2016, si rileva un valore complessivo di $5,15\text{E}+02$ GBq. Nel caso specifico, si precisa che a tal fine non sono state considerate le strutture costituite da edifici e carpenterie che potrebbero contaminarsi nel corso delle operazioni di smantellamento; le stime associate rilevano valori di attività di grandezza irrilevante rispetto al contributo dei materiali attivati e dei rifiuti pregressi.

II.3 - STRATEGIA DI DISATTIVAZIONE

La strategia di disattivazione proposta dalla SO.G.I.N., è articolata nelle due fasi di seguito descritte:

FASE 1: “*Riduzione dell’impianto*” in cui saranno effettuate le seguenti attività principali:

- predisposizione delle facility dedicate al trattamento dei rifiuti radioattivi pregressi e derivanti dalle attività di smantellamento di sistemi e componenti;
- trattamento dei rifiuti e stoccaggio nei depositi temporanei di sito;
- attività preliminari di smantellamento, demolizione di componenti a bassa attivazione/contaminazione (es.: boilers) e bonifica di edifici/aree in zona controllata;
- riduzione di quota dell’Edificio Reattore.

FASE 2: “*Smantellamento dell’isola nucleare ed edifici ausiliari*”. Questa fase potrà essere avviata solo a valle della disponibilità del Deposito nazionale.

Le principali attività previste sono:

- smantellamento dell’isola nucleare, inteso come l’insieme delle attività di smantellamento dell’Edificio Reattore e delle restanti facilities;
- conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito nazionale;
- rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici: bonifica, monitoraggio, rilascio del sito.

Gli obiettivi temporali di riferimento, qualora la disponibilità del Deposito Nazionale venisse confermata per l’anno 2025, sono indicati rispettivamente nell’anno 2027 per la “*Riduzione dell’Edificio Reattore*” e la sua messa in sicurezza concomitante altresì con l’inizio del trasferimento dei rifiuti al Deposito nazionale e delle attività di smantellamento dell’isola nucleare, mentre si indica nell’anno 2042 per il “*Rilascio del sito privo di vincoli di natura radiologica*”.

II.4 - PROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISATTIVAZIONE

Gli interventi inerenti la prima Fase, delle operazioni di disattivazione interesseranno strutture, sistemi, componenti e materiali localizzati sia in zona controllata che in zone non classificate dell'impianto. Dette attività includono operazioni lo smantellamento delle suddette parti d'impianto, l'eventuale decontaminazione e la successiva gestione dei materiali e rifiuti di risulta.

Lo svolgimento delle operazioni di disattivazione avverrà, tenuto conto della caratterizzazione radiologica dell'impianto, in seguito all'adeguamento delle aree di impianto e dei sistemi tecnici necessari per il decommissioning; esse durante il loro svolgimento saranno comunque sottoposte a controllo nell'ambito del programma di radioprotezione della centrale e della sorveglianza radiologica sull'ambiente circostante l'impianto.

Il programma delle attività proposto dalla SO.G.I.N. si articolerà come segue:

2017 - 2021	Attività preliminari di smantellamento / Trattamento rifiuti e nuove realizzazioni
2018 - 2027	Riduzione Impianto (FASE 1)
2027 - 2042	Smantellamento Isola Nucleare e rilascio del Sito (FASE 2)

II.5 - OBIETTIVI GENERALI DI SICUREZZA

La SO.G.I.N. ha individuato i seguenti obiettivi generali di sicurezza al fine di proteggere gli individui, la popolazione e l'ambiente dai rischi di natura radiologica e di tipo convenzionale correlati con le operazioni di disattivazione:

- mantenere le esposizioni alle radiazioni ionizzanti del personale dell'impianto e della popolazione al livello più basso ragionevolmente ottenibile;
- adottare tutte le ragionevoli precauzioni per prevenire situazioni incidentali;
- contenere quanto più possibile le conseguenze radiologiche degli eventi incidentali che dovessero eventualmente verificarsi;
- garantire il rispetto dei limiti di dose per i lavoratori e per gli individui della popolazione fissati dalla legislazione nazionale.

II.6 – OBIETTIVI DI RADIOPROTEZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

Obiettivi di Radioprotezione

Gli obiettivi radio-protezionistici che la SO.G.I.N. ha stabilito per le attività di smantellamento puntano alla minimizzazione dell'impegno di dose al personale e alla popolazione incidendo in tal modo nella progettazione e pianificazione delle varie attività nonché sulla prevenzione e la mitigazione delle situazioni anomale o incidentali.

Presi a riferimento i suddetti principi, gli interventi di decommissioning saranno quindi progettati in modo tale da garantire il raggiungimento dei seguenti obiettivi di radioprotezione che richiedono il non superamento dei valori di dose efficace per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione di seguito indicati per ciascuna delle condizioni operative considerate.

Eventi Categoria I	Eventi Categoria II ⁽²⁾	Eventi Categoria III ⁽³⁾
10 µSv/anno ⁽¹⁾		1 mSv/evento
Categorie Eventi: Categoria I: operazioni pianificate di smantellamento, incluse operazioni complementari quali ispezioni e interventi di manutenzione a sistemi e macchinari; Categoria II: eventi anormali ritenuti statisticamente possibili nell'arco di tempo delle attività di decommissioning e dovuti ad esempio a guasti di singoli componenti o a singoli errori umani; Categoria III: eventi incidentali che, pur non essendo attesi durante il periodo considerato per le attività di decommissioning, sono comunque contemplati ai fini dell'analisi incidentale (condizioni incidentali).		
(1) L'obiettivo è riferito al complesso delle attività eseguite sul sito nel corso del medesimo periodo di riferimento e non al singolo Progetto. (2) La somma delle dosi ricevute, nell'arco di un anno, sia per gli eventi di Categoria I che per quelli di Categoria II (quest'ultimo tenendo conto della loro frequenza di accadimento) dovrà essere inferiore all'obiettivo di 10 µSv/anno. (3) Valore al di sopra del quale, ai sensi del D. Lgs. 230 e s.m.i, si applicano le disposizioni per gli "interventi" in caso di emergenze radiologiche e nucleari.		

Nel definire i suddetti obiettivi la SO.G.I.N. ha tenuto conto di un minor livello di rischio associato alle attività rispetto al normale esercizio dell'impianto nonché del livello di rischio di natura convenzionale correlato alle operazioni di disattivazione.

Classificazione aree

All'interno della recinzione della centrale le diverse aree classificate, caratterizzate e censite a cura dell'Esperto Qualificato ai sensi del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche risultano suddivise in "Zone controllate" e "Zone sorvegliate".

Per tali aree, peraltro riportate in una specifica planimetria della centrale che segue, vengono anche fornite indicazioni di massima dei livelli di intensità di dose e di contaminazione misurati nei diversi ambienti.

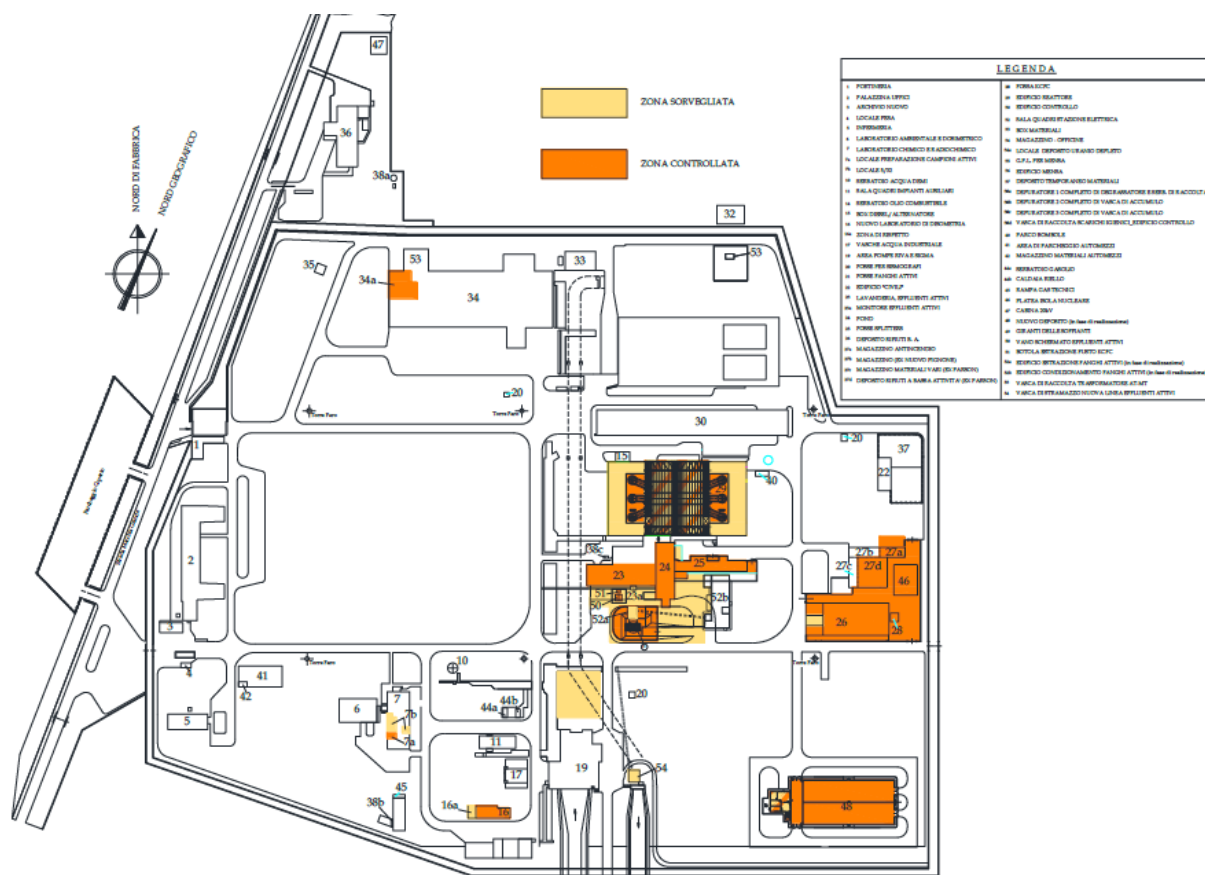


Figura II.3.34: Planimetria della Centrale di Latina – Configurazione di riferimento con indicazione delle zone classificate ai sensi del D.lgs. 230/95 e s.m.i.

II.7 - STIMA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI DA DISATTIVAZIONE E STRATEGIA DI GESTIONE

La SO.G.I.N. ha proceduto ad una stima quantitativa dei materiali derivanti dallo smantellamento completo dell'impianto a valle della esecuzione delle operazioni di dismissione delle due fasi del programma di disattivazione, assumendo adeguati margini circa i valori di contaminazione delle strutture (edifici e carpenterie), il cui ordine di grandezza risulta irrilevante rispetto al contributo dei materiali attivati o dei rifiuti pregressi.

Dette stime sono riportate nelle seguenti tabelle:

	Massa (t)	Attività (Bq)
Materiali contaminati	3.720	5,15E+11
Materiali Attivati	15.270	1,04E+15
Strutture	1.240	8,01E+10
Totale ^(a)	20.230	1,04E+15

Stima al 31-12-2018 dei materiali radioattivi derivanti dallo smantellamento dell'impianto

- (a) A questa stima totale vanno aggiunte circa 72 t, corrispondenti a circa 42 m³, di materiali metallici e strutture contaminate derivanti dall'esercizio delle nuove realizzazioni: Cutting Facility, L E C O (T trattamento e condizionamento fanghi e splitters, Facility trattamento Splitters e Nuovo Deposito temporaneo.

Le attività previste per la FASE 1 saranno principalmente orientate alla messa in sicurezza di tutti i rifiuti, le strutture, i sistemi ed i componenti dell'impianto (non riconducibili al reattore ed ai suoi annessi).

In particolare, le attività della FASE 1 prevedono la rimozione di tutti i materiali contaminati afferenti ai generatori di vapore, alla fossa fanghi, all'impianto di trattamento degli effluenti liquidi attivi, alle fosse splitters ed ai sistemi di trattamento del refrigerante primario.

La FASE 1 consentirà il trattamento della quasi totalità dell'inventario di contaminazione dell'impianto (circa 5,0E+11Bq).

Nella FASE 1 non saranno sostanzialmente interessati i materiali attivati della centrale.

Nel corso di tale fase saranno infatti trattati esclusivamente rifiuti attivati già rimossi dall'impianto e riconducibili principalmente ai componenti prodotti in esercizio durante le operazioni di dealettongaggio (parti attivate stoccate all'interno delle fosse splitters).

La restante parte dell'inventario di attivazione dell'impianto, riferita a componenti, sistemi e strutture facenti parte del reattore e dei relativi annessi, sarà coinvolta solo nell'ambito delle operazioni di disattivazione previste in FASE 2.

Rifiuti radioattivi da conferire al Deposito nazionale - FASE 1 (<i>Riduzione impianto</i>)					
Attività Molto Bassa m ³	Bassa Attività m ³	Media Attività m ³	Rifiuti radioattivi a Deposito m ³	Moduli equivalenti N°	Manufatti rifiuti a Media Attività N°
1,83E+03	1,26E+03	5,37E+01	3,14E+03	1.000	136
Stima dei rifiuti prodotti, trattati/condizionati durante la Fase 1 di disattivazione accelerata					

Rifiuti radioattivi trattati e condizionati da conferire al Deposito nazionale - FASE 1 + FASE 2					
Attività Molto Bassa m ³	Bassa Attività m ³	Media Attività m ³	Rifiuti radioattivi a Deposito m ³	Moduli equivalenti N°	Manufatti rifiuti a Media Attività N°
1,04E+04	2,41E+03	4,13E+03	1,70E+04	3.000	943
Inventario complessivo stimato dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale.					

Gestione dei rifiuti radioattivi e dei depositi temporanei

Nel corso delle attività di disattivazione ricomprese nella Fase 1, i materiali e i rifiuti pregressi e quelli derivanti dagli interventi di “*riduzione dell’impianto*” saranno gestiti nel sito.

I rifiuti prodotti saranno raggruppati per tipologia, ciascuna delle quali sarà sottoposta a specifici interventi di condizionamento e confezionamento in contenitori idonei al successivo conferimento al Deposito nazionale. La gestione dei materiali e dei rifiuti derivanti dallo smantellamento dell’impianto verrà effettuata sulla base di criteri generali riconosciuti e trasferiti in termini di dettaglio nelle Linee Guida aziendali già citate nel precedente punto II.2 (*CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DELL’IMPIANTO*).

Ai fini della loro gestione logistica, i rifiuti radioattivi prodotti verranno progressivamente collocati in aree di deposito temporaneo individuate in alcuni locali dell’Edificio Reattore e nel nuovo Deposito temporaneo.

Nel caso specifico dell’edificio reattore, i locali interessati allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti sono stati individuati nelle sale soffianti e retrosoffianti ovest, nella ex sala valvole e misure temperature, nei locali ex MGBF; su detti locali, dopo essere stati liberati dai sistemi e dai componenti presenti saranno effettuate opere civili di ristrutturazione per poi essere attrezzati con i necessari impianti tecnici di sicurezza e controllo. La permanenza dei rifiuti solidi radioattivi all’interno di tali edifici durerà fino alla disponibilità ed all’operabilità del Deposito nazionale.

Al termine delle attività di Riduzione dell’impianto, i rifiuti presenti sul sito già predisposti per essere definitivamente conferiti al Deposito nazionale occuperanno pertanto l’attuale nuovo

deposito temporaneo, e le seguenti aree dell'edificio reattore per le quali sono previsti specifici interventi di adeguamento:

- locali “Sala Soffianti Ovest” e “Sala Retrosoffianti Ovest”, situati a quota +6.70 m s.l.m. dell'Edificio Reattore;
- locali “Sala Valvole Acqua e Vapore” e “Sala Misure Temperatura”, situati a quota +11.27 m s.l.m. dell'Edificio Reattore (I° piano);
- locale “Sala Motori Bassa Frequenza Barre di Controllo”, situato a quota + 14.63 m s.l.m. dell'Edificio Reattore (II° piano).

II.8 - ALLONTANAMENTO DEI MATERIALI

Per l'allontanamento di materiali solidi provenienti da zone convenzionali per le quali può essere esclusa la presenza di radioattività connessa con l'esercizio dell'impianto, la SO.G.I.N. si è dotata di apposite Linee Guida³⁸ e di una specifica Procedura³⁹ per verificare l'effettiva sussistenza delle condizioni di non rilevanza radiologica mediante il soddisfacimento dei tre criteri di esenzione (Storico, Logico/Impiantistico, Strumentale).

Per quanto concerne l'allontanamento di materiali provenienti da zone classificate dell'impianto, oltre alle indicazioni contenute nei succitati documenti SO.G.I.N. detti materiali saranno caratterizzati anche in relazione alla normativa tecnica assunta a riferimento⁴⁰ secondo criteri metodologici e procedurali integrati nell'ambito delle Prescrizioni per la Disattivazione che saranno fissate con l'autorizzazione. In particolare, nell'ambito delle Prescrizioni Gestionali dovrà essere prevista una specifica prescrizione la cui argomentazione riguarderà “*Allontanamento dei materiali solidi dalla centrale di Latina. Riuso. Demolizione di Edifici. Strutture. Riuso di Aree*” e nella quale saranno proposti opportuni livelli di allontanamento.

Per quanto riguarda un Programma Generale di Allontanamento dei materiali dal sito finalizzato al raggiungimento delle condizioni in cui non sussistano più vincoli radiologici, si rinvia alla predisposizione di un piano di conferimento dei rifiuti radioattivi prodotti al Deposito nazionale la cui disponibilità viene ipotizzata per il 2025.

³⁸ Doc. SO.G.I.N. n° GE R 00002 rev.06 - “*Allontanamento di materiali solidi derivanti dalle installazioni nucleari e controlli radiometrici ai fini del rilascio di parti di impianto*” del 25-07-2016.

³⁹ Doc. SO.G.I.N. n° LT RS 00180 rev.01 – “*Procedure per l'allontanamento incondizionato di materiali solidi provenienti dalle zone classificate e dalle zone convenzionali dell'impianto*”, del 24-10-2012.

⁴⁰ - European Commission, Radiation Protection 89, “*Recommended radiological protection criteria for the recycling of metals from the dismantling of nuclear installations*”, 1998;
 - European Commission, Radiation Protection 113, “*Recommended radiological protection criteria for the clearance of buildings and building rubble from the dismantling of nuclear installations*”, 2000;
 - European Commission, Radiation Protection 122, “*Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption - Part I*”, 2000.

II.9 - ANALISI DI SICUREZZA

L'approccio seguito dalla SO.G.I.N. per le analisi di sicurezza è stato impostato fissando gli obiettivi di sicurezza e di radioprotezione, individuando gli scenari incidentali di riferimento e raggruppandoli in categorie in relazione alla loro frequenza attesa e sviluppando le relative verifiche di rispondenza agli obiettivi fissati.

In particolare la SO.G.I.N. ha individuato le seguenti categorie di eventi:

- Categoria I: operazioni pianificate di dismissione o attività per la gestione degli impianti o di manutenzione programmata
- Categoria II: eventi anormali ritenuti statisticamente possibili nell'arco di tempo delle attività di decommissioning e dovuti ad esempio a guasti di singoli componenti, o a singoli errori umani;
- Categoria III: eventi incidentali che, pur non essendo attesi durante il periodo considerato per le attività di decommissioning, sono comunque contemplati.

Per ciascuna delle categorie sono stati definiti gli obiettivi radio protezionistici riportati nella seguente tabella:

EVENTI CATEGORIA I	EVENTI CATEGORIA II ⁽²⁾	EVENTI CATEGORIA III ⁽³⁾
10 μ Sv/anno ⁽¹⁾		1 mSv/evento
(1) L'obiettivo è riferito al complesso delle attività eseguite sul sito nel corso del medesimo periodo di riferimento e non al singolo Progetto. (2) L'obiettivo è inteso tenendo in conto della frequenza di accadimento dei singoli eventi (3) Valore al di sopra del quale, ai sensi del D. Lgs. N° 230 e s.m.i, si applicano le disposizioni per gli "interventi" in caso di emergenze radiologiche e nucleari.		

La SO.G.I.N. ha altresì analizzato uno scenario di impatto aereo sulle strutture dell'edificio reattore, evento da classificare al di là delle succitate categorie.

Sulla base delle analisi condotte, eseguite in modo conservativo, la SO.G.I.N. afferma che le conseguenze radiologiche associate agli eventi assunti a riferimento soddisfano, con margine, gli obiettivi di radioprotezione individuati.

Nel successivo capitolo IV.2.8 gli eventi sono descritti in maggior dettaglio, riportando per essi le valutazioni dell'ISIN.

SEZ. III - OSSERVAZIONI DELLE AMMINISTRAZIONI ex ART. 55, D.Lgs. N. 230/95 E SUCCESSIVE MODIFICHE

Con riferimento a quanto previsto dall'art. 56, comma 1, del D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche e ai sensi del combinato disposto con l'art. 24, commi 1 e 4, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1, convertito con modificazioni con Legge 24 marzo 2012, n. 27, alla data di prima emissione della presente relazione (novembre 2018), erano pervenute all'ISPRA – ora ISIN – osservazioni dal Ministero del Lavoro, dalla Regione Lazio (*Commissione regionale per la radioprotezione*) in riscontro alla richiesta del Ministero dello Sviluppo Economico del febbraio 2010 (prot. 13799), dal Ministero dell'Interno in riscontro alla nota del MiSE maggio 2013 (prot. 08454), e dal Ministero della Salute.

Successivamente, in esito ai lavori della Conferenza di Servizi indetta in prima seduta il 16-11-2018 e conclusasi il 20-12-2018, sono state acquisite nel merito le riconferme dei parerei espressi dal Ministero del Lavoro e dalla Regione Lazio, nonché le osservazioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Di seguito si riportano le osservazioni formulate da dette Amministrazioni indicando ove opportuno le valutazioni dell'ISIN e le modalità con le quali l'Ispettorato ha inteso tenerne conto nel proprio atto di parere.

III.1 - OSSERVAZIONI del MINISTERO del LAVORO e delle POLITICHE SOCIALI

Il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, con nota del 16-02-2010, prot. 15/VI/0003654, ha comunicato all'ISPRA (ora ISIN), l'assenza di osservazioni esprimendo in merito "*Parere Favorevole*". In occasione della riunione conclusiva della Conferenza di Servizi del 20-12-2018, il rappresentante del Ministero comunicava che da parte della propria Amministrazione non si rilevavano osservazioni in merito alla relazione ISIN.

III.2 - OSSERVAZIONI DELLA REGIONE LAZIO

1) La Regione Lazio, *Dipartimento Sociale, Direzione Regionale Politiche della prevenzione e dell'assistenza sanitaria territoriale, Commissione Regionale per la Radioprotezione*, ha comunicato all'ISPRA, - ora ISIN -, con nota del 24-05-2010, prot. 6681153/00, che in riferimento all'istanza di autorizzazione per la disattivazione accelerata relativamente alla sola Fase 1, ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. 230/95, la stessa Commissione Regionale di Radioprotezione nella seduta del 16 aprile 2010, ha valutato il progetto in questione, *convenendo*, per quanto di propria competenza, sulla sua *adeguatezza ed attualità*.

2) Nel corso della seconda riunione conclusiva della Conferenza di Servizi tenutasi in data 20 dicembre 2018, la Regione Lazio con nota del 19-12-2018, prot. 817399, comunicava all'ISIN e al MISE che *“la Commissione Radioprotezione Regionale, nella seduta n. 9/2018, esaminata la documentazione trasmessa, ed entrata nel merito dei singoli aspetti sviluppati nella documentazione trasmessa con prot. 90611 del 20-11-2018 e con prot. 91277 del 26-11-2018, esprime parere favorevole al piano globale di dismissione, per quanto di stretta competenza ai sensi della L.R. 21/2004 all'art.3”*.

III.3 - OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DELL'INTERNO

Il Ministero dell'Interno. Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile Direzione Centrale per l'Emergenza ed il Soccorso Tecnico, con nota del 29-05-2013, prot. 954, ha trasmesso all'ISPRA – ora ISIN – le seguenti osservazioni.

1) Nel capitolo III.6.4. dal titolo VALUTAZIONI DI IMPATTO GLOBALE IN CONDIZIONI ANOMALE E INCIDENTALI, per l'insieme delle attività di decommissioning autorizzate sia nell'ambito della licenza di esercizio della centrale, sia in quelle già autorizzate ex art 148 D.L.vo 230/95 e in corso di autorizzazione, tra gli eventi incidentali ritenuti credibili ed oggetto di valutazione di impatto globale in termini di dose, figurano:

- a) Incendio deposito a bassa attività;*
- b) Incendio fossa alette (splitters);*
- c) Incendio nell'area operativa durante la fase di movimentazione;*
- d) Incendio nell'area di stoccaggio durante la fase di stoccaggio;*
- e) Incendio del filtro assoluto del sistema di ventilazione;*
- f) Incendio localizzato in area di taglio con coinvolgimento del filtro del confinamento locale;*
- g) Incendio dal cutting flame.*

A tale proposito si ritiene opportuno che gli incidenti di riferimento siano oggetto di specifica valutazione da parte delle squadre VV.F. che potrebbero intervenire in caso di emergenza. Risulta fondamentale a tal proposito che l'Azienda fornisca informazioni, al Comando Provinciale competente per territorio, delle proprie valutazioni preventive delle esposizioni potenziali connesse con le eventuali attività di soccorso, ovvero dei criteri seguiti per la determinazione della distribuzione spaziale e temporale delle materie radioattive disperse o rilasciate a seguito degli incidenti credibili e le dosi che ne derivano.

2) In assenza di disponibilità del Deposito nazionale, prendendo atto della strategia SOGIN volta all'utilizzo di depositi temporanei all'interno del comprensorio come siti di stoccaggio temporaneo delle parti di impianto e dei rifiuti contaminati provenienti dal decommissioning,

concordando con la strategia intrapresa, si evidenzia che tali installazioni comprendono aspetti di sicurezza antincendio (modifica di strutture, modifica dei carichi d'incendio) che dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione del Comando Provinciale dei Vigili del fuoco competente per territorio nell'ambito dei procedimenti previsti dal D.P.R. 151/11.

- 3) *Appare opportuno che per ognuna delle operazioni di disattivazione indicate per la FASE I, per cui sia ipotizzabile una significativa variazione del rischio di incendio del complesso, sia aggiornato il relativo Documento di Valutazione dei Rischi ex art 28 D.L.vo 81/08 e s.m.i. e sia aggiornato il Piano di Emergenza Interno dell'installazione. Qualora dall'analisi dovesse emergere significativo incremento del rischio incendio, ovvero il comparire di nuove attività configurabili tra quelle indicate nell'allegato I DPR 151/11, dovrà essere dato corso alle relative procedure presso il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio.*
- 4) *Attesa la particolarità ed il rischio dell'installazione oggetto di decommissioning, si ritiene opportuno che il personale che verrà designato responsabile per la gestione e attuazione delle misure previste dal Piano di Emergenza Interno ai sensi del D.L.vo 81/08, debba aver frequentato un corso di formazione con i contenuti previsti dal D.M. 10.03.1998 Allegato IX per le attività a rischio incendio elevato e dovrà aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della Legge 609/96. Tale personale dovrà essere addestrato in apposite esercitazioni interne basate sugli scenari emergenziali ritenuti credibili.*
- Dell'effettuazione di queste ultime esercitazioni, si ritiene opportuna preventiva comunicazione al Comando Provinciale VVF competente per territorio.*

Commenti ISIN

Si riportano di seguito i riscontri alle osservazioni formulate dal Ministero dell'Interno e le modalità con cui questo Ispettorato ha inteso recepirle:

Osservazione n. 1). Si concorda con quanto richiesto dal Ministero. Tra le condizioni che questo Ispettorato formula nell'ambito del proprio parere ai fini del rilascio della autorizzazione, è prevista una specifica condizione in accordo alla quale la SO.G.I.N., entro trenta giorni dalla data di emissione della autorizzazione, dovrà predisporre una relazione a riscontro di quanto richiesto.

Osservazione n. 2). Con l'emanazione dell'autorizzazione alle operazioni di disattivazione restano comunque salvi i vigenti obblighi di legge in materia di antincendio, ivi inclusi quelli relativi ai procedimenti di cui al D.P.R. 151/11 nel caso della realizzazione di significative modifiche. Detti obblighi sono comunque richiamati nella formulazione del parere al Ministero dello Sviluppo Economico, come riportato nelle conclusioni della presente relazione.

Osservazione n. 3) e 4). Delle osservazioni in questione si è tenuto conto nel testo del corpo prescrittivo della centrale che verrà riportato nel parere dell'ISIN (Allegato I) in particolare con la formulazione delle due seguenti prescrizioni gestionali:

i) Programma di prevenzione e protezione da incendi (Prescrizione n. 2.10)

Deve essere mantenuto aggiornato il programma di prevenzione e protezione da incendi e deve essere predisposta la Valutazione del Rischio Incendio per ogni attività rilevante ai fini della sicurezza antincendio sia per la realizzazione di nuove opere funzionali alle operazioni di disattivazione sia per ogni fase della disattivazione in cui vi sia una significativa variazione del rischio incendio, dandone comunicazione all'ISIN e al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio.

ii) Interventi in caso di incendio (Prescrizione n. 2.11)

L'impianto deve disporre, durante il normale orario di lavoro, di una squadra antincendio per gli interventi in caso di incendio.

Il relativo personale deve aver frequentato un corso di formazione con i contenuti previsti dal DM 10/03/1998 per le attività a rischio di incendio elevato e dovrà aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della Legge 609/96.

Devono essere mantenuti efficienti i dispositivi antincendio conformemente alle prescrizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Devono essere effettuate con periodicità semestrale esercitazioni di addestramento per le squadre antincendio di Centrale. Con la stessa periodicità deve essere verificato il corretto funzionamento dei mezzi antincendio non considerati dalle Prescrizioni Tecniche di cui alla Parte III.

Le date previste per l'effettuazione di tali esercitazioni devono essere comunicate con sufficiente anticipo all'ISIN ed al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

III.4 - OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DELLA SALUTE

Il Ministero della Salute, Direzione Generale della Prevenzione, con nota del 22-06-2016, prot. 17955, ha comunicato di aver preso atto delle osservazioni formulate dall'ISPRA alla SO.G.I.N. con nota del 09-06-2016, prot. 34974 in merito al , “Rapporto di aggiornamento del Piano Globale di Disattivazione – Fase I”, doc. SO.G.I.N. n. LT G 00011 del 29-04-2015. Non sono successivamente pervenute osservazioni.

III.5 - OSSERVAZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

In occasione della seconda riunione della Conferenza di Servizi tenutasi il 20 dicembre 2018, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota del 20-12-2018, prot. 21257, ha fatto pervenire le seguenti osservazioni:

- 1. Preliminarmente si osserva che sulla centrale nucleare di Latina, in attesa del completamento dell'iter autorizzativo delle operazioni di disattivazione disciplinato dagli articoli 55 e 56 del D.Lgs 230/1995, sono state autorizzate una serie di attività e di interventi specifici, correlati alla disattivazione dell'impianto nucleare, ai sensi dell'art. 148, comma 1-bis del D.Lgs 230/1995 che richiama espressamente la disciplina dell'art. 6 della Legge 1860/1962. Tale ultimo dispositivo normativo non prevede il coinvolgimento di tutte le Amministrazioni centrali e locali che sono invece interessate al procedimento di cui all'art. 55 del D.Lgs 230/1995.*
Si ritiene, pertanto, opportuno riportare gli estremi delle specifiche autorizzazioni ed esplicitare tutte le motivazioni di indifferibilità che hanno determinato il ricorso ad autorizzazioni ai sensi dell'art. 148 comma 1-bis del D.Lgs 230/95 al fine di “garantire nel modo più efficace la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione”.
- 2. Nelle conclusioni presenti nella Sezione IV, capitolo IV.1.2, si osserva che, in relazione agli eventi esterni di origine naturale, l'ISIN ritiene adeguate le scelte operate dalla Sogin S.p.A. limitatamente alla normativa di riferimento e ai criteri di progetto assunti.*
Tuttavia, per gli scenari presentati non sembrerebbe emergere un'espressione circa l'accettabilità di eventuali rischi conseguenti, ai fini della sicurezza nucleare e della radioprotezione.
- 3. Nel paragrafo IV.2.7.2 relativo alla gestione dei rifiuti radioattivi, si afferma che i rifiuti radioattivi verranno condizionati in contenitori idonei al conferimento al Deposito nazionale.*
Si osserva, tuttavia, che non viene fatto alcun riferimento agli obiettivi e ai criteri di sicurezza che devono essere fissati dall'ISIN, ai sensi dell'art. 26, comma 1, lettera e-bis) del D.Lgs 31/2010, sulla base dei quali la Sogin S.p.A. deve definire le caratteristiche tecniche dei manufatti dei rifiuti radioattivi ai fini dell'accettazione al Deposito nazionale.
- 4. Nelle conclusioni presenti nella Sezione IV, capitolo IV.2.7, si osserva che, in relazione agli scostamenti evidenziati dall'ISIN sui dati relativi ai rifiuti radioattivi e allo stato radiologico dell'impianto tra la documentazione dell'istanza e i dati forniti all'ISIN per la predisposizione dell'inventario nazionale dei rifiuti radioattivi, l'ISIN ha chiesto alla SO.G.I.N. S.p.A. chiarimenti in merito.*

Al riguardo, si ritiene opportuno ottenere chiarimenti in proposito, da parte dell'ISIN, prima della predisposizione dello schema di decreto di autorizzazione alla disattivazione atteso che, per le disposizioni di cui al comma 3-bis dell'art. 56 del D.Lgs 230/1995, lo stesso e la relativa documentazione dovranno essere pubblicati e sottoposti a consultazione pubblica.

Commenti ISIN

Si riportano di seguito i riscontri alle osservazioni formulate dal Ministero:

1. Informazioni riguardanti gli interventi specifici correlati alla disattivazione dell'impianto nucleare ai sensi dell'art. 148, comma 1-bis del D.Lgs 230/1995:

Realizzazione di un deposito temporaneo rifiuti radioattivi.

- La SO.G.I.N. presentò, con nota del 28/02/2002 (prot. n. 3792), l'istanza di disattivazione.
- La SO.G.I.N. presentò, con nota del 11/11/2004 (prot. n. 28020), un Rapporto di Progetto Particolareggiato per la costruzione di un deposito temporaneo nell'ambito dei piani di intervento del Commissario Delegato di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/02/2003.
- Sulla base delle indicazioni ricevute dal MiSE per il riallineamento delle istruttorie originatesi nell'ambito del periodo emergenziale per la sicurezza dei materiali nucleari, la So.G.I.N. presentò, con nota del 12/12/2007 (prot. n. 36662), istanza di autorizzazione alla modifica di impianto relativa alla costruzione di un deposito temporaneo per i rifiuti radioattivi, ai sensi dell'art. 148 del D.Lgs. n. 230/95.
- L'APAT ha espresso al MiSE, con nota del 30/04/2008 (Prot. n. 15517), parere favorevole con la condizione dell'approvazione di uno specifico Progetto Particolareggiato.
- Il MiSE ha autorizzato la modifica d'impianto, con il Decreto del 13/05/2008.
- L'IRPA, sentita la Commissione Tecnica per la Sicurezza Nucleare e la Protezione Sanitaria di cui all'art. 9 del D.Lgs. 230/95, ha approvato il Progetto Particolareggiato per la costruzione del deposito temporaneo con atto Doc. IRPA-RIS-LATINA-02-08, trasmesso con nota del 07/08/2008, prot. n. 027970.
- Il MiSE ha autorizzato l'esercizio del deposito con Decreto Ministeriale del 25/02/2015.

Per quanto riguarda le motivazioni dell'applicazione della procedura autorizzativa, si precisa che la improrogabile necessità di costruire sul sito di Latina un nuovo deposito temporaneo di stoccaggio per rifiuti radioattivi, derivava dalla saturazione delle aree e dei locali di deposito dei rifiuti radioattivi disponibili sull'impianto e dalla previsione di produrre nuovi manufatti di rifiuti in occasione di future operazioni preliminari e propedeutiche allo smantellamento vero e proprio della Centrale.

Infatti, già nell'atto di approvazione dell'APAT relativo al progetto di estrazione e condizionamento dei fanghi radioattivi, la costruzione del nuovo deposito era stata individuata come un'azione pregiudiziale all'esecuzione di interventi prioritari, quali quelli di recupero e messa in sicurezza nucleare e fisica dei rifiuti radioattivi, sia quelli derivanti dal pregresso esercizio della Centrale, sia quelli che sarebbero stati prodotti in particolare dalle citate attività di estrazione e condizionamento dei fanghi radioattivi, di estrazione dei residui magnox presenti nelle fosse "splitters", nonché di smontaggio e smaltimento dei boilers e dei rottami metallici.

Realizzazione di un nuovo Impianto Trattamento Effluenti Attivi (ITEA)

L'ITEA è stato autorizzato dal MiSE con Decreto Ministeriale del 16/09/2015, trasmesso con nota dello stesso giorno prot. n. 0021462, in esito ai lavori della Conferenza dei Servizi convocata per la disamina dell'istanza presentata da SO.G.I.N. in merito alla realizzazione di un nuovo Impianto Trattamento Effluenti Attivi e conclusasi con la riunione del 16/07/2005, il cui verbale contenente l'espressione della determinazione finale motivata ai sensi dell'art. 14 ter, comma 6 bis l. n. 241/90 è stato inviato con nota prot. n. 0018219 del 31/07/2015. A tale conferenza sono stati convocati, tra gli altri, i rappresentanti della Regione Lazio e del comune di Latina.

L'adozione di questa procedura autorizzativa è motivata dalla vetustà dell'attuale sistema trattamento dei rifiuti liquidi attivi (Radwaste) che non risulta adeguato alle esigenze di smantellamento della centrale sia per l'obsolescenza dei componenti che per la capacità di trattamento.

Il nuovo sistema ITEA presenta aspetti migliorativi sia di tipo impiantistico che di radioprotezione quali principalmente: la collocazione del nuovo impianto a livello superiore rispetto al precedente (livello campagna), la limitazione delle interferenze con parti obsolete dell'impianto originario, nonché la minimizzazione delle dosi al personale per l'esercizio.

Rimozione della dismessa tubazione di scarico effluenti liquidi

La Rimozione della dismessa tubazione di scarico effluenti liquidi e la bonifica delle aree connesse è stata autorizzata dal MiSE con Decreto Ministeriale del 18/05/2018, prot. mise.AOO_ENE.REGISTRO UFFICIALE.Int.0012999.18-05-2018.

Questa procedura autorizzativa è stata adottata al fine di garantire in modo più efficace le condizioni di radioprotezione dei lavoratori e della popolazione in quanto la SO.G.I.N. ha rilevato tracce di contaminazione nel terreno circostante il tratto terminale della dismessa tubazione di scarico degli effluenti liquidi attivi.

Realizzazione di una stazione per il trattamento dei materiali.

La realizzazione della stazione per il trattamento dei materiali è stata autorizzata dal MiSE con Decreto Ministeriale del 19/12/2012 (trasmesso nella stessa data con nota prot. n. 0024928), emesso a seguito delle risultanze della relativa Conferenza dei Servizi conclusasi con la riunione del 18/09/2012 il cui verbale è stato trasmesso con nota del 19/12/2012 prot. n. 0024849. A tale conferenza sono stati convocati, tra gli altri, i rappresentanti della Regione Lazio e del comune di Latina.

Tale autorizzazione è motivata da fatto che le operazioni attinenti alla disattivazione già autorizzati ai sensi dell'art. 148, comma 1 bis, del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche, nonché le operazioni che saranno autorizzate ai sensi dell'art. 55 del medesimo decreto legislativo, comporteranno lo smantellamento di strutture, parti e componenti d'impianto obsoleti e materiali contaminati nonché la gestione dei rifiuti radioattivi che deve necessariamente prevedere fasi di caratterizzazione, ridimensionamento e confezionamento in contenitori idonei per lo stoccaggio in depositi temporanei.

Rimozione degli involucri delle soffianti e di bonifica della piscina del combustibile

Gli interventi di *rimozione degli involucri delle soffianti e di bonifica della piscina del combustibile* sono stati autorizzati con decreto MiSE del 18/09/2012 (trasmesso con nota dello stesso giorno, prot. n. 0018322) emesso in esito alla Conferenza dei Servizi conclusasi con la riunione del 04/07/2012, il cui verbale è stato trasmesso con nota di pari data, prot. n. 0017087. A tale conferenza sono stati convocati, tra gli altri, i rappresentanti della Regione Lazio e del comune di Latina.

Le motivazioni di tale provvedimento sono riassunte nella nota MiSE del 23/04/2012, prot. n. 008150, con la quale, ai sensi dell'art. 23, comma 3 del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1, convertito con modificazioni, nella legge 24 maggio 2012, n. 27, si comunica alla So.G.I.N. l'attribuzione del carattere prioritario alle attività di bonifica e decontaminazione della piscina del combustibile e dello smantellamento dell'involucro delle soffianti.

Tale provvedimento autorizzativo teneva anche in considerazione che:

- i fanghi risultanti dalle operazioni di bonifica della piscina potevano essere trasferiti e trattati nell'impianto LECO approvato nell'ambito del piano di intervento allegato all'Ordinanza n. 3 del Commissario Delegato per la sicurezza dei materiali nucleari del 3 Aprile 2003 emessa ai sensi dell'O.P.C.M. 7-3-2003 n. 3267, (recante disposizioni urgenti in relazione all'attività di smaltimento, in condizioni di massima sicurezza, dei materiali radioattivi dislocati nelle

centrali nucleari e nei siti di stoccaggio situati nei territori delle regioni di Piemonte, Emilia Romagna, Lazio Campania e Basilicata) ed in corso di completamento;

- l'intervento di smantellamento degli involucri delle soffianti costituisce il completamento delle attività di smantellamento del circuito primario approvato dall'ANPA il 19/04/2001, prot. n. 8774;
- l'intervento di bonifica e decontaminazione e l'intervento di smantellamento degli involucri delle soffianti consentono di migliorare la gestione in sicurezza del sito e garantiscono in modo più efficace la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione.

2. Gli eventi esterni di origine naturale descritti IV.1.2.2 nella relazione ISIN sono stati assunti come eventi di progetto per le operazioni di disattivazione. Essi sono stati pertanto analizzati in maniera deterministica al fine di valutarne le conseguenze e verificare che le strutture, sistemi o componenti della centrale siano in grado di fronteggiarle senza nocumento per la sicurezza e la radioprotezione.

In particolare, i criteri di progetto e la normativa assunti ritenuti adeguati nella citata relazione ISIN si riferiscono ai progetti di adeguamento o di nuova realizzazione, previsti nel Piano Globale di Disattivazione per gli eventi di sisma di progetto e tromba d'aria e missili associati.

Per la piena con tempo di ritorno di mille anni, gli studi effettuati hanno mostrato che tale evento non comporta alcuna conseguenza per il Sito sia dal punto di vista della sicurezza nucleare che della radioprotezione.

In conclusione, si è andati ben al di là di una verifica circa l'accettabilità dei rischi associati a tali eventi, in un'ottica di difesa in profondità, in quanto si è assunto il loro accadimento nonostante le misure preventive in atto e si è verificata la capacità dell'impianto a fronteggiarli, senza detrimento per la sicurezza e la radioprotezione.

3. Relativamente ai criteri di sicurezza inerenti i manufatti da conferire al Deposito nazionale, va ricordato che essi corrispondono ai requisiti per il condizionamento dei rifiuti. In particolare, per i rifiuti condizionati che dovranno essere collocati nell'impianto di smaltimento superficiale essi sono da tempo definiti nella G.T. n. 26. Eventuali integrazioni correlate alla specificità delle singole correnti da condizionare sono fissate caso per caso nell'ambito delle istruttorie di valutazione di specifici Piani di Qualificazione e Controllo dei processi di condizionamento che vengono sottoposti dagli operatori all'ISIN per approvazione. Per quanto concerne i rifiuti destinati all'impianto di immagazzinamento temporaneo di lunga durata (cioè i rifiuti di alta attività e parte dei rifiuti di media attività come definiti dalla classificazione di cui al D.M. 7 agosto 2015), detti criteri sono fissati da questo Ispettorato basandosi sul più recente stato

dell'arte internazionale e tenendo conto del futuro conferimento al Deposito nazionale, anche in questo caso nell'ambito delle istruttorie di approvazione di specifici Piani di Qualificazione e Controllo.

E' su tali basi che la SO.G.I.N. sta definendo le ulteriori caratteristiche tecniche dei manufatti ai fini del loro conferimento al Deposito (ad esempio, forma e dimensioni dei contenitori), sia per l'impianto di smaltimento a bassa e media attività, sia per l'impianto di immagazzinamento di lunga durata. Tale definizione non può, in questa fase, che essere preliminare e dovrà essere confermata nell'ambito delle valutazioni di sicurezza correlate al Deposito tenendo conto delle caratteristiche del sito prescelto.

ISIN inoltre, nell'ambito dello svolgimento di ogni singola istruttoria relativa ai processi di condizionamento, ha stabilito un processo per la verifica della conferibilità dei manufatti al Deposito nazionale, richiedendo specifiche verifiche alla SO.G.I.N. Deposito Nazionale Parco Tecnologico, i cui esiti sono tenuti in conto negli atti di approvazione.

Su tale aspetto va infine ricordato, per quanto riguarda gli obiettivi ed i criteri di sicurezza per il Deposito nel suo complesso, che la G.T.n. 29 dell'ISPRA già fissa i relativi obiettivi di radioprotezione. In particolare, viene indicato che gli obiettivi di radioprotezione per le normali condizioni di esercizio del deposito e delle fasi successive sono fissati nel rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica e, per le condizioni incidentali, sono stabiliti in modo tale che l'impatto radiologico sugli individui della popolazione derivante da tali situazioni sia tale da escludere qualsiasi intervento di protezione della popolazione, anche a fronte dei più severi scenari incidentali ipotizzabili.

4. Con nota del 14-12-2018, prot. 03220, l'ISIN, con riferimento alla documentazione inerente l'istanza di disattivazione della centrale, ha comunicato alla SO.G.I.N. la presenza di differenze nei valori del volume dei manufatti condizionati presenti sul sito e nell'inventario della contaminazione dell'impianto rispetto a quelli trasmessi ai fini della predisposizione dell'inventario nazionale dei rifiuti al 31-12-2017.

In riscontro a quanto sopra richiesto da ISIN, la SO.G.I.N. con nota del 10-01-2019, prot. 01226, ha sostanzialmente risposto specificando che i dati discordanti sul volume dei rifiuti riguardano due tipologie di rifiuti ancora da condizionare per i quali sono state fatte ipotesi diverse per il condizionamento. Inoltre, per quanto riguarda i dati discordanti i valori delle stime della contaminazione dell'impianto sono dovuti al fatto che nell'istanza si sono considerati anche i contributi di alcuni radionuclidi non direttamente misurabili (e.g.: H3 e C14).

In conclusione, restano confermati i dati presenti nei documenti dell'istanza, tenendo presente che in seguito alle prossime comunicazioni dell'inventario dei rifiuti si dovrà provvedere ad uniformare i dati di cui trattasi.

SEZ. IV - ANALISI E VALUTAZIONI DELL'ISIN

IV.1 - ASPETTI GENERALI

Le analisi e le valutazioni svolte dall'ISIN sulla base della documentazione fornita dalla SO.G.I.N. nel corso dell'istruttoria riguardano i seguenti temi:

- gli *aspetti generali*, con specifico riferimento alla strategia proposta dalla SO.G.I.N., allo stato del sito e dell'impianto all'avvio delle operazioni di disattivazione e al termine della Fase 1, agli obiettivi, alla normativa e i criteri adottati alla base del progetto di disattivazione stesso;
- la *sicurezza nucleare* e, in particolare, le infrastrutture e i sistemi per lo smantellamento, le tecnologie di taglio e di decontaminazione, la prevenzione e la protezione dagli incendi, la caratterizzazione radiologica, la gestione dei rifiuti radioattivi e delle strutture di deposito temporaneo, le analisi di sicurezza;
- la *radioprotezione*, con riferimento agli obiettivi radio protezionistici, al programma di radioprotezione dei lavoratori, alla valutazione di impatto radiologico delle operazioni di disattivazione sulla popolazione e sull'ambiente nonché alla definizione dei livelli di allontanamento e delle relative modalità di verifica;
- gli *aspetti organizzativi* e le linee generali del programma di garanzia della qualità.

Limitatamente alla FASE I, le analisi e le valutazioni sono state in particolare indirizzate a verificare l'accettabilità della strategia proposta dalla SO.G.I.N. e la fattibilità delle operazioni di dismissione dell'impianto, nel rispetto dei requisiti di sicurezza nucleare e di radioprotezione applicabili.

Nelle analisi effettuate sono stati individuati quegli aspetti, relativi ad attività importanti per la sicurezza nucleare e la radioprotezione, che dovranno essere oggetto di apposite successive verifiche, da sviluppare nel corso delle attività. A tal fine le operazioni di disattivazione dovranno essere saranno condotte sulla base di specifici Progetti di Disattivazione articolati in Progetti Particolareggiati e/o Piani Operativi specificati nell'Allegato II.

IV.1.1 - Strategia proposta e vincoli di carattere generale

La strategia generale di disattivazione è descritta dalla SO.G.I.N. nel capitolo I.4 del volume I del Piano Globale di Disattivazione Accelerata – Fase 1.

In particolare la SO.G.I.N., in considerazione delle incertezze temporali riguardanti la disponibilità del Deposito nazionale per i rifiuti radioattivi e della mancanza di soluzioni tecniche percorribili per lo stoccaggio temporaneo della grafite radioattiva presente nel reattore, ha definito la strategia di intervento proponendo la suddivisione della disattivazione in due fasi, pur mantenendo l'obiettivo finale del raggiungimento del cosiddetto "green field", ossia del rilascio del sito senza vincoli di natura radiologica.

Nella prima fase, oggetto di questa procedura autorizzativa, non sono previsti interventi sul reattore nel quale la grafite rimarrà confinata in sicurezza in attesa di poter essere smantellata, e confezionata in appositi contenitori e trasferita al Deposito nazionale.

In particolare, le principali attività previste in questa fase riguardano:

- smantellamento dei generatori di vapore, decontaminazione e demolizione edifici in zona controllata (pond, fossa fanghi, fosse splitters, etc), demolizione edifici convenzionali (magazzini, officine ed ausiliari),
- riduzione di quota dell'edificio reattore;
- bonifica ed adeguamento a deposito temporaneo locali edificio reattore;
- caricamento dei depositi temporanei;
- attività di modifica/l'adeguamento dei sistemi ausiliari di centrale in funzione dell'esigenze del progredire del decommissioning;
- il trattamento e il condizionamento dei rifiuti radioattivi provenienti dalle attività di smantellamento;
- attività di demolizione di edifici e demolizione del sito.

Sulla base di una presunta disponibilità per il 2025 del Deposito nazionale nel quale conferire i rifiuti pregressi e quelli derivanti dalla demolizione delle strutture ausiliarie, SO.G.I.N. ritiene possibile effettuare gli interventi necessari al conseguimento degli obiettivi fissati (green field) secondo un Programma Temporale Generale del decommissioning articolato nei seguenti tre periodi:

Periodo **2019 – 2021**: Attività preliminari di disattivazione già autorizzate o per le quali sono in corso procedure di autorizzazione ex art. 148, comma 1-bis del D.Lgs. 230/95: nuove realizzazioni e trattamento rifiuti (Bonifica della piscina del combustibile, realizzazione della facility per il trattamento di materiali, realizzazione del nuovo impianto ITEA, condizionamento fanghi con impianto LECO).

Periodo **2019 – 2027**: Operazioni di riduzione dell'impianto (Fase 1).

In questo periodo sono previste operazioni relative allo smantellamento dei generatori di vapore, la demolizione degli edifici in zona controllata (Pond, fossa fanghi, fosse splitters, etc.) e gli edifici convenzionali, bonifica di locali dell'edificio reattore e riduzione della quota di copertura del reattore di circa 15 m. Caricamento di tutti i rifiuti nei depositi temporanei e gestione in sicurezza del sito.

Periodo **2027 – 2042**: Trasferimento dei rifiuti al Deposito nazionale e inizio delle attività di smantellamento dell'isola nucleare. Rilascio del sito privo di vincoli di natura radiologica nel 2042.

Nel corso delle varie fasi del processo di disattivazione, nonché a causa delle condizioni di usura o invecchiamento dei sistemi e componenti dell'impianto, sono previste attività definite di "interfase" che riguarderanno modifiche e/o adeguamenti dei sistemi ausiliari e di supporto, in funzione delle esigenze di decommissioning e comunque prima di essere a loro volta disattivati e smantellati. Le modifiche potranno riguardare sia il ripristino e/o l'adeguamento di sistemi esistenti sia la realizzazione di nuovi sistemi necessari per lo svolgimento in sicurezza delle operazioni di smantellamento.

Le soluzioni tecniche e gestionali proposte dalla SO.G.I.N. nel Programma di Disattivazione derivano da analisi volte a determinare la fattibilità delle operazioni mediante l'utilizzo delle migliori pratiche possibili, tenendo conto dei criteri di minimizzazione dell'impatto ambientale, della produzione dei rifiuti, dell'ottimizzazione delle dosi al personale e, al contempo, di perseguire in sicurezza la migliore efficienza ed economicità degli interventi.

Tuttavia, la SO.G.I.N. non esclude la possibilità di eventuali cambiamenti delle soluzioni tecniche descritte nell'istanza dovuti, ad esempio, agli intervalli di tempo più o meno lunghi necessari per lo svolgimento di alcune attività o alla futura disponibilità di nuove tecnologie o di informazioni e/o dati più approfonditi che ad oggi consentono solo la progettazione di massima di alcune operazioni di smantellamento, purché migliorative e nel rispetto degli obiettivi radio-protezionistici e dei criteri di progetto.

Conclusioni

L'ISIN ritiene che la strategia di disattivazione e l'insieme delle operazioni relativamente all'attuazione della Fase 1 della disattivazione della Centrale siano sufficientemente delineati ai fini del rilascio della autorizzazione alla esecuzione delle relative operazioni. In relazione ad una

articolazione delle operazioni di disattivazione in due fasi, la SO.G.I.N. inquadra la FASE 1, oggetto della presente istruttoria di autorizzazione, nell'ambito di una strategia complessiva finalizzata al rilascio del sito senza vincoli di natura radiologica.

Rimane in un ambito di incertezza la tempistica relativa al raggiungimento della condizione di "green field" del sito correlata sostanzialmente alla effettiva disponibilità del Deposito nazionale dei rifiuti radioattivi.

L'ISIN ritiene altresì che nella fase attuativa delle operazioni di disattivazione, particolare attenzione debba essere attribuita al trattamento e condizionamento delle differenti tipologie di rifiuti stoccate da tempo nelle rispettive vasche/fosse di stoccaggio (Fanghi, Splitters), assegnando a dette operazioni la necessaria priorità.

Le attività aventi rilevanza per la sicurezza nucleare e per la radioprotezione, che necessitano di verifiche dettagliate ed adeguate dimostrazioni di rispondenza dovranno comunque essere oggetto di specifici progetti di disattivazione da sottoporre all'approvazione dell'ISIN, come indicato nell'Allegato II della presente relazione.

Con le precisazioni di cui sopra, la strategia di disattivazione proposta dalla SO.G.I.N. si ritiene adeguata.

Eventuali variazioni nella strategia di disattivazione dovranno essere sottoposte alla procedura di autorizzazione di cui all'art. 56 del D.Lgs. 230 / 95 e successive modifiche.

IV.1.2 - Stato del sito e dell'impianto

IV.1.2.1 - Aspetti di Sito

La Centrale Nucleare di Latina, localizzata a 70 km a sud di Roma sulla costa del Mar Tirreno, è situata a circa 1 km dalla località Borgo Sabotino del Comune di Latina; la sua posizione geografica è data dalle coordinate 41° 25' Latitudine Nord e 12° 48' Longitudine Est dal meridiano di Greenwich.

Essa dista circa 10 km in linea d'aria dalla città di Latina e circa 1 km dal mar Tirreno località Foce Verde e sorge su un'area di proprietà SO.G.I.N. di circa 140 ha, con profilo altimetrico pianeggiante, ed elevazione di 6,30 m s.l.m.. Detta area è compresa tra la strada Litoranea a Nord, la strada provinciale Ninfina II (già via Macchiagrande) ad Ovest, il fosso Mastropietro a Sud ed il canale Acque Alte ad Est.

La zona in cui è situata la Centrale appartiene alla climatologia del medio Tirreno, sulla quale il mare ha un forte effetto, sia influenzando i regimi pluviometrico e anemometrico, sia esercitando una notevole azione termoregolatrice.

Le precipitazioni non presentano un andamento sistematico nel corso degli anni: il valore medio annuale è di poco superiore a 900 mm. L'andamento dei valori medi dell'umidità relativa è caratterizzato da una marcata regolarità e il valore medio annuale dell'umidità relativa è dell'ordine del 70%. La temperatura media annua è di circa 15°C e l'escursione media tra le temperature massime e minime assolute di uno stesso anno è dell'ordine di 30°C.

La categoria di stabilità atmosferica con frequenza annua maggiore (38%) è quella neutra D secondo Pasquill; una frequenza apprezzabile presenta anche la categoria molto stabile (F+G).

La zona circostante la Centrale presenta, dal punto di vista geomorfologico, le caratteristiche tipiche dell'Agro Pontino, a cui appartiene. La piana pontina è una vasta depressione quaternaria colmata da formazioni varie prevalentemente permeabili: sabbie ed argille sabbiose, sovrastate ed intercalate da tufi vulcanici, lave e travertini. Al margine orientale della piana affiorano una serie di sorgenti in corrispondenza della zona di separazione tra le formazioni alluvionali pleistoceniche ed i calcari mesozoici. Questi apparati sorgentizi scaturiscono dalla falda di base contenuta nei calcari, permeabili per fessurazione e carsismo, che costituiscono l'ossatura della catena dei Monti Lepini-Ausoni. Dai sondaggi condotti nella zona è stata messa in evidenza la presenza di due falde artesiane, una oltre i 450 metri e l'altra tra i 220 e i 250 metri. La falda freatica, allocata nello strato superficiale di ricoprimento, è diretta dai Monti Lepini verso il mare.

Nella regione è scarsa la circolazione superficiale delle acque, che scorrono frequentemente in fossi di drenaggio di modeste entità, confluenti in mare, qualora non inclusi nella rete di canali di bonifica; i corsi d'acqua che assumono le caratteristiche di fiumi sono pochi.

La piana è divisa quasi a metà dal canale Acque Alte - elemento principale della bonifica idraulica realizzata durante gli anni '30 - il quale intercetta e raccoglie tutte le acque alte ad esso esterne (N, N-O), principalmente quelle discendenti dai Monti Lepini e dai Colli Albani, e le convoglia direttamente in mare sfociando in località Foce Verde. Detto canale è in stretta connessione con il sito della Centrale di Latina: nel suo tratto terminale infatti esso passa a circa 500 metri dalla centrale stessa e sfocia in mare a circa 1,5 km di distanza.

Per quanto riguarda le acque superficiali, l'utilizzazione nell'area circostante l'impianto è prettamente per scopi agricoli e, comunque, limitata.

La popolazione totale residente entro 3 km dalla Centrale ammonta a circa 700 nuclei familiari composti in maggioranza da 2, 3 o 4 componenti, per la maggior parte distribuiti nelle località di Borgo Sabotino e Foce Verde. La popolazione residente subisce periodicamente notevoli fluttuazioni dovute all'attività scolastica e turistico - balneare.

Nell'ultimo decennio, la trasformazione di terreni agricoli più prossimi ai centri urbani in aree edificabili e la realizzazione di insediamenti industriali e turistici, ha comportato un rafforzamento

delle aziende medie e grandi. L'indirizzo produttivo, all'inizio prevalentemente cerealicolo, si è evoluto nel tempo orientandosi verso la produzione ortofrutticola e lo sviluppo di tali colture è inoltre legato alla forte concentrazione di industrie del settore alimentare e in particolare conserviero.

Per quanto riguarda l'area più prossima al Sito (settore circolare di 3 km di raggio), il territorio è prevalentemente destinato all'agricoltura. Esso si presenta suddiviso in numerosi poderi di piccole dimensioni a conduzione familiare, mentre aziende agricole di medie e grandi dimensioni sono poche.

Relativamente al comparto zootecnico l'allevamento più diffuso, nell'area di 10 km intorno al Sito, è quello bovino, ma sono presenti anche allevamenti ovini e caprini di una certa consistenza e numerosi allevamenti avicoli e suini.

Conclusioni

Per una completa trattazione dei diversi aspetti connessi alle operazioni di disattivazione devono essere considerati approfonditamente i parametri fisici ambientali che possono interferire con l'andamento delle attività di smantellamento, come pure i fattori antropici e ambientali che possono, a loro volta, essere influenzati da tali attività. In tal senso particolare rilevanza riveste una dettagliata caratterizzazione del sito. A tal riguardo, l'ISIN ritiene che nell'ambito della documentazione fornita a supporto dell'istanza da parte della SO.G.I.N. lo stato del sito di Latina sia stato adeguatamente valutato, sia nelle componenti fisiche ed ambientali, sia in quelle antropiche.

IV.1.2.2 - Eventi esterni di progetto di origine naturale

Si riportano di seguito gli eventi esterni di origine naturale assunti come eventi di progetto per le operazioni di disattivazione.

i) Sisma

Nei progetti di adeguamento o di nuova realizzazione, previsti nel Piano Globale di Disattivazione, la progettazione delle opere civili e dei sistemi di stoccaggio sarà in accordo alla normativa vigente (*Norme tecniche sulle costruzioni - D.M. 14 gennaio 2008*), secondo le linee guida riportate nel doc. SO.G.I.N. n° GE I 0024 rev.02 del 2009 “*Criteri di progetto delle opere civili: azione sismica*”.

Le opere a cui si farà particolare riferimento sono i depositi temporanei e gli impianti di trattamento dei rifiuti solidi e liquidi.

I terremoti di progetto per le opere previste hanno due livelli di severità:

- S1, sisma che ha una probabilità pari al 5% di essere superato nella vita operativa (utile o nominale) dell'opera;

- S2, sisma che ha una probabilità pari al 2,5% di essere superato nella vita operativa (utile o nominale) dell'opera.

Le strutture devono avere la capacità di superare i terremoti di livello S1 subendo danni minimi e comunque trascurabili ai fini della operatività dell'impianto; è ammesso invece un significativo livello di danno a fronte di terremoti di livello S2.

Per le verifiche di sicurezza sismica in ambito nucleare si richiede che:

- le strutture non superino lo stato limite SLD (definito dalle NTC 2008) a fronte del terremoto S1;
- le strutture non superino lo stato limite SLV (definito dalle NTC 2008) a fronte del terremoto S2.

Per vita nominale pari a 25 anni:

- il sisma S1 corrisponde al terremoto con tempo medio di ritorno di 500 anni;
- il sisma S2 corrisponde al terremoto con tempo medio di ritorno di 1000 anni.

Per vita nominale pari a 50 anni:

- il sisma S1 corrisponde al terremoto con tempo medio di ritorno di 1000 anni;
- il sisma S2 corrisponde al terremoto con tempo medio di ritorno di 2500 anni.

Le verifiche di resistenza sismica di interesse per i criteri di progettazione riguardano:

- edifici esistenti non oggetto di smantellamento ma di probabile riutilizzo per il conferimento di materiale radioattivo: il tempo medio di ritorno del terremoto di progetto o la sua probabilità di superamento nella vita utile della struttura saranno stabiliti di volta in volta considerando la durata residua dell'edificio.
- edifici di nuova costruzione per la realizzazione di depositi temporanei di rifiuti radioattivi e/o impianti di trattamento dei rifiuti: in questo caso l'esercente assume una vita utile di progetto pari a 50 anni e terremoto con tempo medio di ritorno $T_m=1000$ anni per le verifiche in campo elastico e di $T_m=2500$ anni per le verifiche allo stato limite di collasso.

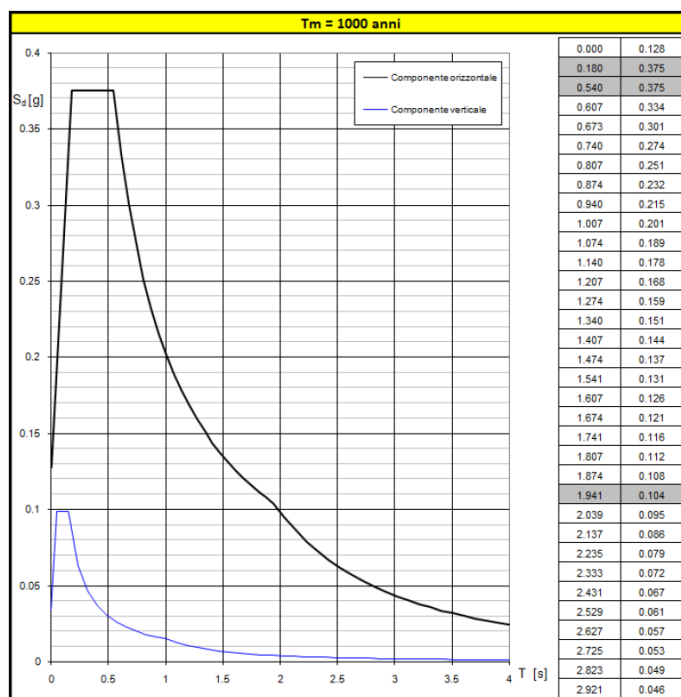
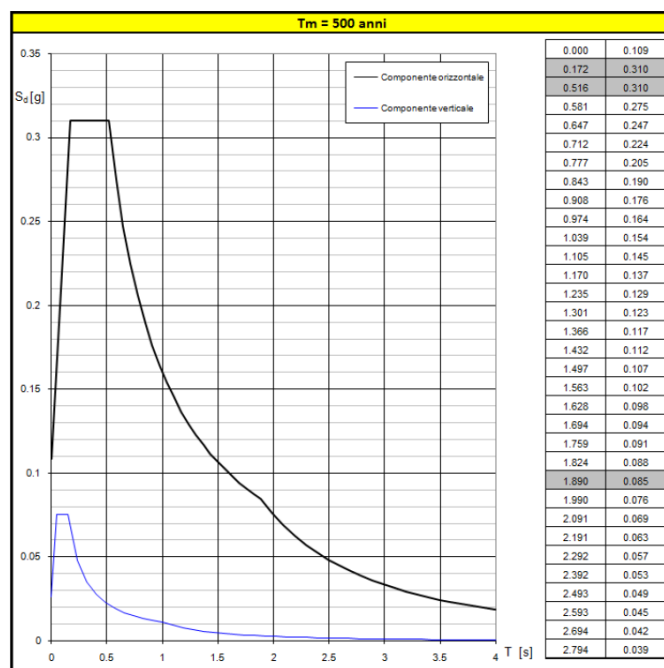
A tali tempi medi corrispondono probabilità di superamento nella vita utile pari rispettivamente a circa il 5% e 2 %.

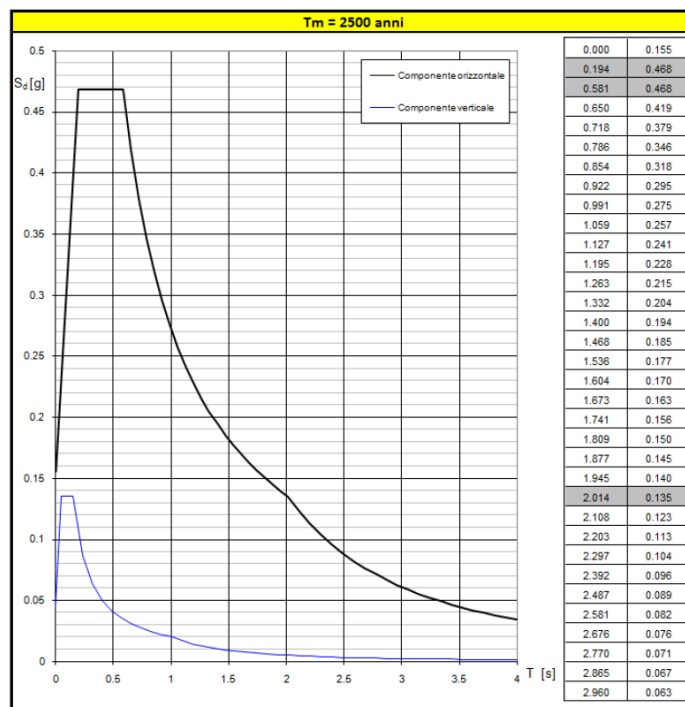
Gli spettri di risposta elastici corrispondenti a S1 ed S2 derivano dalle mappe di pericolosità sismica del territorio nazionale dell'INGV secondo i parametri forniti dal D.M. 14/1/2008, in base alle coordinate geografiche del sito di interesse e alle categorie di sottosuolo e topografica.

Per le verifiche di sicurezza SLD è stato assunto un fattore di struttura $q=1/\eta$ pari a 1.

Per le verifiche di sicurezza SLV è stato assunto un fattore di struttura $q=1/\eta$ pari a 1.5.

In particolare per la Centrale di Latina (categoria del suolo C e categoria topografica T1), gli spettri, riportati anche nelle linee guida SO.G.I.N. doc.n. GE I 0024 rev. 02, sono i seguenti:





Il criterio sopra esposto per la verifica sismica delle strutture viene applicato in modo congruente alla verifica degli stati limite del terreno di fondazione in accordo con il DM 14/1/2008:

- si fa riferimento all'azione sismica S1 nelle verifiche geotecniche al fine di assicurare che gli effetti conseguenti sul terreno di posa siano compatibili con quanto riportato sul criterio di accettabilità definito per le opere civili; le deformazioni temporanee o permanenti indotte dall'azione sismica e la relativa sollecitazione trasmessa alle opere di fondazione non devono quindi provocare il superamento del campo elastico di alcun elemento strutturale;
- l'azione sismica S2 viene assunta come criterio di progetto per assicurare l'assenza di fenomeni generalizzati di rottura e/o collasso del terreno tali da provocare, nelle opere civili, il superamento dello Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).

ii) *Tromba d'aria e missili associati*

Sia l'adeguamento delle strutture esistenti che la realizzazione di nuove strutture saranno condotti in modo che tali opere siano verificate al carico di vento previsto in accordo alla normativa vigente (D.M. 14/01/08).

Per quanto riguarda le strutture destinate a deposito temporaneo di rifiuti radioattivi, il progetto di adeguamento degli edifici sarà sviluppato considerando la tromba d'aria ed i missili associati, come definiti nel progetto Progetto Unificato Nucleare (P.U.N.) che rappresenta un involucro dei fenomeni possibili sul territorio nazionale.

Inoltre, saranno effettuate verifiche di risposta locale di non perforazione/scabbing/perforazione a seconda della prestazione di sicurezza richiesta e verifiche di risposta globale di non collasso per tutte le strutture direttamente esposte.

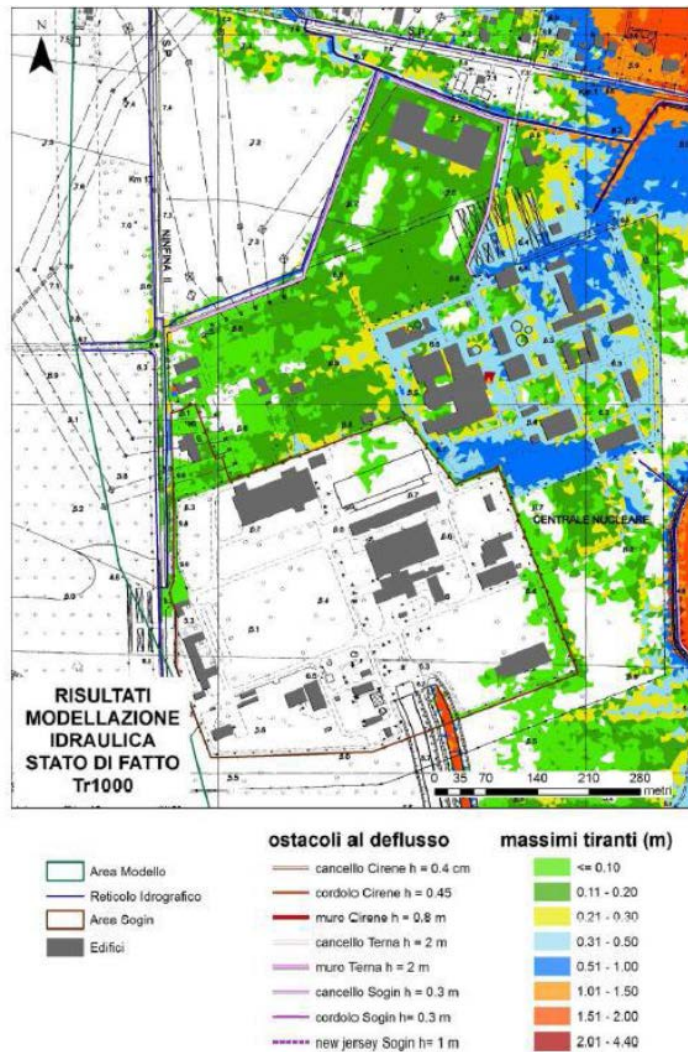
iii) Allagamento

Secondo quanto riportato nel Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio (adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.5 del 13/12/05), l'area della Centrale di Latina non rientra in alcuna delle fasce perimetrate per pericolo d'inondazione ed è posta al di fuori delle aree di attenzione idraulica.

L'esercente ha effettuato uno studio di modellazione idraulica (relazioni tecniche Doc. NP VA 01076, NP VA 01077, NP VA 01078) finalizzato alla quantificazione della pericolosità idraulica del sito industriale di cui si riportano i risultati per le varie tipologie di piene di progetto:

- **Piena di progetto (Tr200 anni):** la simulazione non mostra scenari di pericolosità tali da determinare rischi idraulici per la Centrale né per gli impianti industriali presenti nei dintorni;
 - **Piena di progetto (Tr500 anni):** corrispondente ad una portata di $647 \text{ m}^3/\text{s}$, una circoscritta depressione morfologica posta in destra orografica e a monte della Centrale, determina eventi alluvionali contenuti solo all'Impianto Cirene. In tale circostanza, si determina la presenza di una lama d'acqua poco consistente (con bassi tiranti e velocità rispettivamente di circa 10-20 cm e di 0,10 m/s) che trovando un varco nel cancello d'ingresso carrabile dell'Impianto, penetra lentamente al suo interno, da nord verso sud, determinando un allagamento che rimane circoscritto all'Impianto Cirene perché non riesce a superare gli ostacoli (cordoli o muretti di recinzione) posti tra l'Impianto stesso e la Centrale. Il modello indica inoltre che il tempo che intercorre tra l'inizio dell'esondazione e l'arrivo al cancello d'ingresso dell'Impianto Cirene è di circa 4,30 ore. Infine si tiene a precisare che per maggiore cautela nella simulazione non è stato previsto l'effetto del drenaggio della rete scolante presente nell'Impianto Cirene che ridurrebbe di molto la pericolosità.
 - **Piena di progetto (Tr1000 anni):** la piena millenaria corrisponde ad una portata di $740 \text{ m}^3/\text{s}$, e in tale condizione, le simulazioni effettuate portano ad escludere effetti rilevanti per il sito della Centrale. Infatti, in virtù della presenza della doppia recinzione con cordolo in cemento e della barriera in new jersey, l'esondazione, che continua a penetrare dal varco situato a Nord sul confine Terna e dal varco situato sul lato Est del perimetro di protezione fisica della Centrale, coinvolge in minima parte l'area d'interesse in corrispondenza dei cancelli d'ingresso esistenti.
- A tale riguardo, i dati di output del modello indicano che l'entità delle aree allagate, la velocità di flusso massima (circa 0,036 m/s) e i tiranti massimi raggiunti (15 cm), risultano molto contenuti

e comunque tali da non comportare alcuna conseguenza per il Sito dal punto di vista della sicurezza nucleare e della radioprotezione, come riportato nella figura seguente.

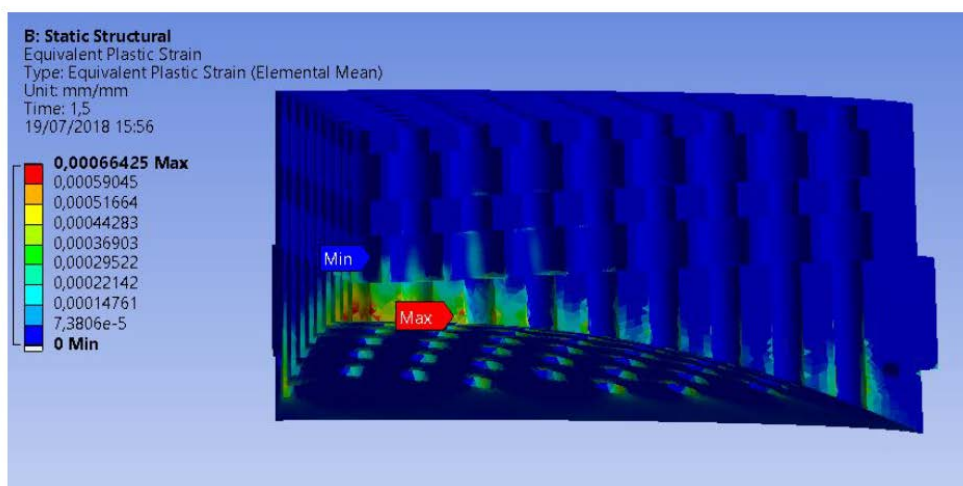


IV.1.2.3 Impatto aereo - Verifica strutturale dell'Edificio Reattore

Riguardo alla verifica ad impatto aereo sulle strutture dell'Edificio Reattore della Centrale di Latina, è stato richiesto all' esercente di presentare una relazione tecnica di verifica strutturale agli elementi finiti sui possibili effetti dell'impatto di riferimento, assunto come base per l'analisi "What If" e definito al GPR-13 del P.U.N. (doc. SOGIN LT G 00012 rev.00), con particolare riferimento alla parte superiore delle strutture dell'Edificio Reattore, nella configurazione risultante al termine della Fase 1, tenendo conto, in particolare, della presenza delle penetrazioni sulla copertura dell'Edificio.

A riscontro di tale richiesta, SO.G.I.N. ha presentato il doc. LT RE 00216 rev. 00 del 31-07-2018 – *“Edificio Reattore - Nota sulla resistenza della volta dello schermo Biologico all'impatto di riferimento”*, la cui analisi evidenzia che:

- le verifiche strutturali effettuate hanno riguardato sia il comportamento strutturale globale dello schermo che gli effetti locali;
- la modellizzazione agli elementi finiti della struttura e dei materiali è stata correttamente definita ed è stato utilizzato un codice di calcolo di utilizzo consolidato (Ansys Mechanical v18.2); il modello di calcolo ha incluso lo schermo biologico (pareti, copertura e volta), il vessel, gli standpipes e le condotte in entrata e in uscita dal vessel, con i relativi collegamenti allo schermo;
- la modellizzazione dei vincoli è da considerarsi adeguata, così come sono state correttamente riportati i parametri meccanici del calcestruzzo e dell'acciaio, valutati sulla base di apposite campagne di indagini effettuate al fine di determinare le loro principali caratteristiche di resistenza e deformabilità;
- è stata eseguita un'analisi modale della struttura con l'estrazione delle frequenze proprie e delle forme modali e successivamente, con lo stesso modello di calcolo, è stata calcolata la risposta dinamica globale della struttura considerando come forzante la funzione temporale (time history) applicata al centro della volta, attraverso un'analisi di transitorio, con integrazione diretta delle equazioni del moto nel dominio del tempo; sulla base dei risultati così ottenuti, è stata valutata la risposta della struttura, con particolare riferimento alla richiesta di deformazione attesa (spostamenti massimi), e individuando gli elementi più sollecitati e le parti che possono essere soggette a fenomeni di plasticizzazione;
- i risultati ottenuti dimostrano:
 1. la curva caratteristica forza-spostamento della volta soggetta ad un carico verticale mostra un andamento che poco si discosta dalla linearità nell'ambito dei valori di deformazione previsti, confermando di fatto quanto assunto nell'analisi dinamica;
 2. il calcestruzzo della volta evidenzia zone di fessurazione localizzate principalmente in corrispondenza dell'intradosso della parte centrale, ma che non compromettono l'integrità della struttura; tali deformazioni plastiche, associate a fenomeni di fessurazione del calcestruzzo, sono limitate e maggiormente localizzate all'intradosso della volta ed in corrispondenza dell'appoggio come mostra la figura seguente;



Distribuzione delle deformazioni plastiche

3. inoltre, tali tensioni sono in parte assorbite dall'armatura presente al lembo inferiore in quanto la volta può fare affidamento su un meccanismo resistente “ad arco”, che permette di trasferire i carichi verticali come azione spingente sull'armatura disposta perimetralmente, e garantisce livelli di resistenza superiori a quello richiesto nei confronti dell'impatto di riferimento: infatti, il meccanismo resistente della volta è caratterizzato da un andamento delle compressioni che, a partire dall'area di impatto, si scaricano sull'anello di armatura esterno, in cui si raggiunge una tensione massima pari a 35 MPa, ampiamente inferiore alla tensione di snervamento dell'acciaio;
4. le sollecitazioni indotte nelle strutture del vessel, con particolare riferimento a standpipes, vessel, e colonne di supporto, rientrano entro i limiti di ammissibilità in termini di tensione equivalente.

Conclusioni

Per quanto riguarda gli eventi esterni di origine naturale, l'ISIN ritiene adeguate le scelte operate dalla SO.G.I.N. in merito alla normativa di riferimento ed ai criteri di progetto assunti.

Risultano anche soddisfacenti le modalità di verifica ed i risultanti della relazione tecnica di analisi strutturale volta a verificare che l'impatto aereo di riferimento non provochi danneggiamenti dell'Edificio Reattore, né in termini di collasso strutturale, né in termini di possibili fessurazioni sulla parte superiore dell'Edificio Reattore stesso che possano innescare incidenti rilevanti derivanti dall'interazione del carburante dell'aereo con la grafite contenuta nel Reattore.

IV.2 - SICUREZZA NUCLEARE**IV.2.1 - Normativa di riferimento**

La progettazione, la costruzione, i collaudi le prove e l'esercizio di SSC classificati ai fini della sicurezza saranno condotti facendo riferimento a:

- norme specifiche, utilizzate per lo stesso tipo di componente in impianti analoghi,
- norme generiche, adottate per componenti di classe analoga in impianti nucleari, o norme equivalenti a queste.

La SO.G.I.N. ha fornito un elenco di norme che saranno prese a riferimento e che verrà di volta in volta aggiornato in occasione della presentazione dei singoli Piani Operativi e Progetti Particolareggiati, scegliendo la normativa di riferimento più adatta alla specifica attività che dovrà essere effettuata.

Tipologia sistemi e componenti	Normative di riferimento
<i>Strutture metalliche</i>	<i>AISC-ASD - AISC LFRD - AISC N 690 (S327) - AISC Standards and AWS Standards AISI SG 673 - Eurocodici</i>
<i>Componenti Meccanici Recipienti in pressione - Serbatoi</i>	<i>ASME III – Division 1 Subsection ND – Direttiva PED</i>
<i>Componenti Meccanici Tubazioni e valvole</i>	<i>ASME B 31.1 – EN – Direttiva PED</i>
<i>Componenti Meccanici Pompe</i>	<i>API - EN</i>
<i>Componenti Meccanici Carroponti</i>	<i>NUREG 0554 - DOE-STD-1090 – Direttiva Macchine – EN - FEM</i>
<i>Componenti Meccanici HVAC</i>	<i>ISO 17873 – EN - ASHRAE Handbook -</i>
<i>Sistemi elettrostrumentali Requisiti generali</i>	<i>IEEE 379 – IEEE 603 – IEEE 627 – IEEE 628 – IEEE 382 – IEEE 384 – IEEE 690 – IEC 61508 – IEC 61513 – IEC 61226</i>
<i>Sistema elettrico Alimentazione elettrica</i>	<i>IEEE 308 – CEI 64-8</i>
<i>Sistema Elettrico UPS</i>	<i>CEI 11-20, CEI EN 50091 (1-1,1-2,2), CEI EN 50178, CEI EN 62040-3</i>
<i>Sistema Elettrico Quadri</i>	<i>CEI EN 60439/3- 61439/1 e 2, CEI EN 60947</i>

Valutazioni ISIN e conclusioni

La scelta della normativa presa a riferimento per i vari sistemi risulta adeguata a livello di istanza; naturalmente andrà integrata e dettagliata all'interno dei Piani Operativi e dei Progetti Particolareggiati in relazione alle attività di adeguamento e/o verifica dei sistemi.

IV.2.2 - Individuazione e classificazione di Sistemi, Strutture e Componenti (SSC) rilevanti per la sicurezza.

Ai fini della sicurezza nucleare, i SSC sono stati classificati nei seguenti livelli:

Essenziali per la Sicurezza (ES): Comprendono i SSC il cui funzionamento, a fronte degli incidenti base di progetto, è necessario a limitare il rilascio di materiale radioattivo nella biosfera a valori tali da garantire il rispetto degli obiettivi di radioprotezione per la popolazione.

Importanti per la Sicurezza (IS): Comprendono i SSC che non sono classificate essenziali per la sicurezza ma le cui funzioni preventive o mitigative hanno un ruolo dal punto di vista della difesa in profondità e/o per la sicurezza degli operatori.

Non di Sicurezza Nucleare (NSN): Comprendono i SSC che non svolgono alcuna funzione di sicurezza nucleare, il cui guasto o malfunzionamento non comporta conseguenze radiologiche per i lavoratori e/o la popolazione ovvero non comprometta il funzionamento di SSC Essenziali.

I SSC che svolgono un ruolo di supporto nel consentire ai SSC Essenziale per la Sicurezza di svolgere la propria funzione di sicurezza sono classificate anch'esse Essenziali per la Sicurezza per la parte che garantisce tale funzione.

Per tutte i SSC che svolgono funzioni essenziali di sicurezza sarà assicurata la necessaria affidabilità con un'opportuna ridondanza di componenti e sistemi, in aggiunta all'impiego di componenti di elevato livello di qualità.

I SSC classificati ES risponderanno ai seguenti requisiti minimi:

- progettazione a fronte del guasto singolo (single failure proof);
- indipendenza delle parti attive ridondanti;
- progettazione a fronte di eventi base di progetto interni ed esterni di origine naturale;
- operabilità sia con la sola alimentazione elettrica esterna, sia con la sola interna;
- i componenti attivi ridondanti (quali valvole, sensori, catene di misura e comando) dovranno essere, preferibilmente, di tipo “fail safe”, testabili ed indipendenti da sistemi di supporto esterni (energia elettrica, aria, ecc.).

Per la Fase 1 di disattivazione sono state classificate le seguenti strutture come Essenziali per la sicurezza:

- struttura civile del nuovo deposito e sistema di raccolta drenaggi;
- struttura civile dell'edificio Reattore.

Sono inoltre state classificate importanti per la sicurezza le seguenti SSC:

- Contenitore sferico del reattore.
- Sistemi antincendio (sistemi di rivelazione e sistemi di estinzione).
- Sistema elettrico c.a. (150 kV, 20 kV, generatore diesel).

- Sistema elettrico c.c..
- Sistemi di monitoraggio radiologico (monitori degli effluenti liquidi e sistemi di campionamento degli effluenti aeriformi).
- Sistemi di intercomunicazione interna.
- Sistemi di allarme di emergenza.
- Strumentazione meteorologica e di monitoraggio radiologico per l'emergenza (strumentazione meteorologica e monitori gamma di area).
- Altri sistemi ausiliari (sistema acqua servizi, sistema aria compressa strumenti, sistema ventilazione locali contaminati).
- Nuove fosse splitters (sistema di rivelazione idrogeno, sistema di ventilazione, sistema di filtrazione particolati HEPA, sistema di estinzione incendi).
- Impianto di trattamento degli effluenti attivi (sistema di trattamento, sistema di drenaggio, sistema di ventilazione, sistema elettrico e di illuminazione, sistema di automazione e controllo, sistema di monitoraggio radiologico, sistema di rivelazione ed allarme incendi, sistema di distribuzione aria compressa, sistema di distribuzione acqua industriale).
- Facility trattamento materiali (carrello di movimentazione delle virole, gru a postazione fissa, carrello con tavola vibrante, carroponte da 20 t, carrello di movimentazione Container, sistema di sollevamento Container, sistema di ventilazione e condizionamento, sistema elettrico, sistema di automazione e controllo, sistema di rivelazione e allarme incendio, sistema drenaggi, sistema di distribuzione gas, sistema di monitoraggio radiologico).
- Estrazione e condizionamento fanghi – Impianto LECO (sistema di ventilazione, sistema antincendio, sistema di monitoraggio ambientale, sistema di automazione e controllo, sistema elettrico e di illuminazione).
- Nuovo deposito temporaneo (sistema di movimentazione, sistema di ventilazione, sistema elettrico, sistema di automazione e controllo, sistemi di monitoraggio e sistema antincendio).

A conclusione della Fase 1 della disattivazione i principali sistemi e impianti che saranno operabili e in servizio all'interno del sito saranno i seguenti:

- Sistema di condizionamento dell'aria all'interno dello schermo biologico;
- Sistema di ventilazione all'interno dei depositi temporanei;
- Impianti luce e forza motrice;
- Impianti di rivelazione ed estinzione incendio nei locali adibiti a deposito temporaneo;
- Sistemi di monitoraggio radiologico nei locali adibiti a deposito temporaneo;
- Sistemi di ventilazione nei locali adibiti a deposito temporaneo;
- Apparecchiature per la movimentazione dei colli e dei manufatti;

- Sistema drenaggi;
- Sistema di supervisione e controllo;
- Sistema controllo accessi;
- Sistema di comunicazioni.

Durante il periodo di Mantenimento in sicurezza dell'impianto, le attività programmate all'interno dell'Edificio Reattore sono riassunte nella seguente tabella:

Descrizione	Interventi/anno	Durata [h]	Operatori
Ispezione programmata ai depositi di rifiuti radioattivi	2	1	2
Ispezione programmata ai sistemi di confinamento reattore	1	2	2
Manutenzione ordinaria	2	4	2

Inoltre per gli edifici cutting facility e per la facility per il trattamento dei fanghi, di cui ne è previsto l'utilizzo anche nella successiva Fase 2 della disattivazione, si prevede la sola verifica dell'integrità strutturale e il mantenimento in sicurezza dei sistemi e apparecchiature in essi contenuti.

Valutazioni ISIN e conclusioni

Per quanto riguarda la classificazione di SSC, l'analisi di sicurezza eseguita dall'esercente ha individuato le strutture dell'edificio reattore, del nuovo deposito temporaneo e il sistema di raccolta drenaggi del nuovo deposito temporaneo come essenziali per la sicurezza. La classificazione dei sistemi che verranno utilizzati durante le attività di disattivazione risulta adeguata alle funzioni cui sono chiamati a svolgere.

IV.2.3 - Adeguamento dei sistemi e degli edifici

Le opere di smantellamento degli edifici e dei sistemi e componenti al loro interno, saranno precedute, dove necessario, dai seguenti interventi preliminari:

- verifica dei mezzi di sollevamento e movimentazione esistenti;
- caratterizzazione radiometrica delle strutture civili e degli impianti ed attrezzature;
- predisposizione di una opportuna area di demolizione all'interno dell'edificio, dove effettuare i sezionamenti più minuti ed il disassemblaggio dei materiali con l'individuazione dei componenti per i quali risulti conveniente effettuare decontaminazione;
- predisposizione delle aree, le attrezzature e i materiali necessari per la decontaminazione;
- verifica dell'efficacia degli impianti di ventilazione e filtrazione dell'aria ambiente, implementandoli, ove necessario, con stazioni locali sul posto di lavoro;

- predisposizione di piazzole attrezzate per il carico dei rottami in appositi contenitori di movimentazione o per il “confezionamento” di componenti;
- individuazione e predisposizione con attrezzature di locali o aree dedicate al monitoraggio dei materiali ai fini delle operazioni successive, incluse quelle di trattamento finale per la loro destinazione.

IV. 2.3.1- Adeguamento dei sistemi

a) Adeguamento dei sistemi dei locali dell’Edificio Reattore da adibire a depositi

Le aree dell’Edificio Reattore che saranno destinate allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi, attualmente non sono idonee a tale funzione, pertanto saranno richiesti interventi sia strutturali di rinforzo in relazione ai nuovi carichi introdotti dai rifiuti che sui sistemi attualmente installati che saranno in parte rimossi ed in parte adeguati per garantire gli standard di sicurezza richiesti per lo stoccaggio dei rifiuti.

Tali attività possono essere raggruppate in due fasi principali:

Fase a) “Ristrutturazione dei locali”:

- *attività preliminari;*
- *realizzazione delle demolizioni;*
- *realizzazione delle nuove strutture di rinforzo.*

Fase b) “Impianti e finiture”:

- *realizzazione dei vari impianti e/o sistemi previsti per l’esercizio dei depositi temporanei;*
- *realizzazione delle altre finiture in generale.*

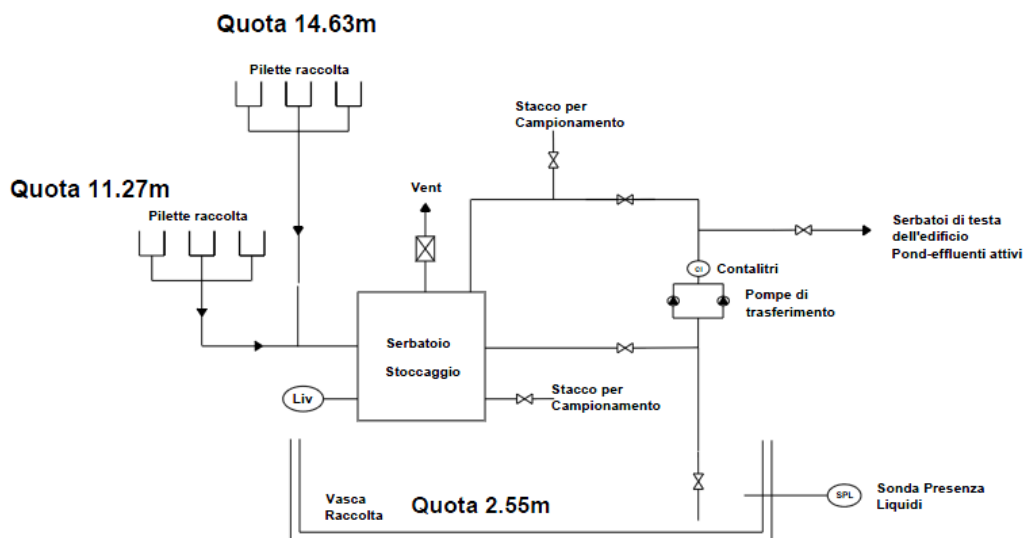
In particolare, per quanto concerne la Fase b), al termine delle attività di adeguamento e/o ristrutturazione delle aree, si procederà all’installazione dei nuovi sistemi e componenti a servizio dei nuovi depositi temporanei, all’adeguamento dei sistemi ausiliari esistenti e alle attività di gestione dei rifiuti. In dettaglio si effettueranno i seguenti interventi:

- installazione del sistema di distribuzione elettrica (forza motrice ed illuminazione);
- realizzazione della nuova rete di terra;
- installazione del sistema di rivelazione incendi;
- installazione del sistema di estinzione incendi;
- installazione del sistema di monitoraggio radiologico;
- installazione del sistema di ventilazione;
- installazione di un sistema fisso per la movimentazione dei colli (ove previsto);

- installazione del sistema di comunicazione telefonico/interfonico;
- installazione del sistema controllo accessi;
- posa in opera di porte/portoni di dimensioni e caratteristiche adeguate;
- adeguamento del carroponte di movimentazione a quota 6,70 sala soffianti ovest;
- ripristino della tamponatura e della sigillatura delle pareti in corrispondenza delle eventuali penetrazioni (tubazioni contenenti cavi elettrici, canalizzazioni del sistema di ventilazione, etc.) nel rispetto della compartimentazione statica dei locali e dei requisiti dell'antincendio;
- realizzazione sistema drenaggi potenzialmente contaminati che prevedrà un unico punto di raccolta dei liquidi per tutti i locali di deposito temporaneo dell'Edificio Reattore, costituito da un serbatoio di stoccaggio collocato all'interno di una vasca di raccolta in calcestruzzo rivestita internamente con liner in acciaio inox e sarà costituito da:
 - pilette di raccolta liquidi a pavimento nei locali di stoccaggio;
 - un serbatoio di stoccaggio, dotato di uno stacco per il campionamento, posto al piano q.ta +2,55 dell'Edificio Reattore;
 - le linee ed i componenti per il trasferimento dei rifiuti liquidi all'esterno dell'edificio;
 - la strumentazione ed il sistema controllo.

Per il trattamento degli effluenti attivi, una volta smantellato l'impianto Radwaste, sarà utilizzato un apposito skid mobile.

Il diagramma di flusso del sistema di drenaggi è riportato nella figura seguente:



Per quanto riguarda il contenimento di eventuali liquidi sversati, la pavimentazione sarà rivestita con resine epossidiche decontaminabili e le pareti interne saranno trattate con vernice decontaminabile fino a 2 m.

b) Adeguamento dei sistemi dell'Edificio Reattore per la "Riduzione quota elevazione"

Per ridurre l'altezza della copertura dell'Edificio Reattore verranno smantellate le seguenti strutture, sistemi e componenti:

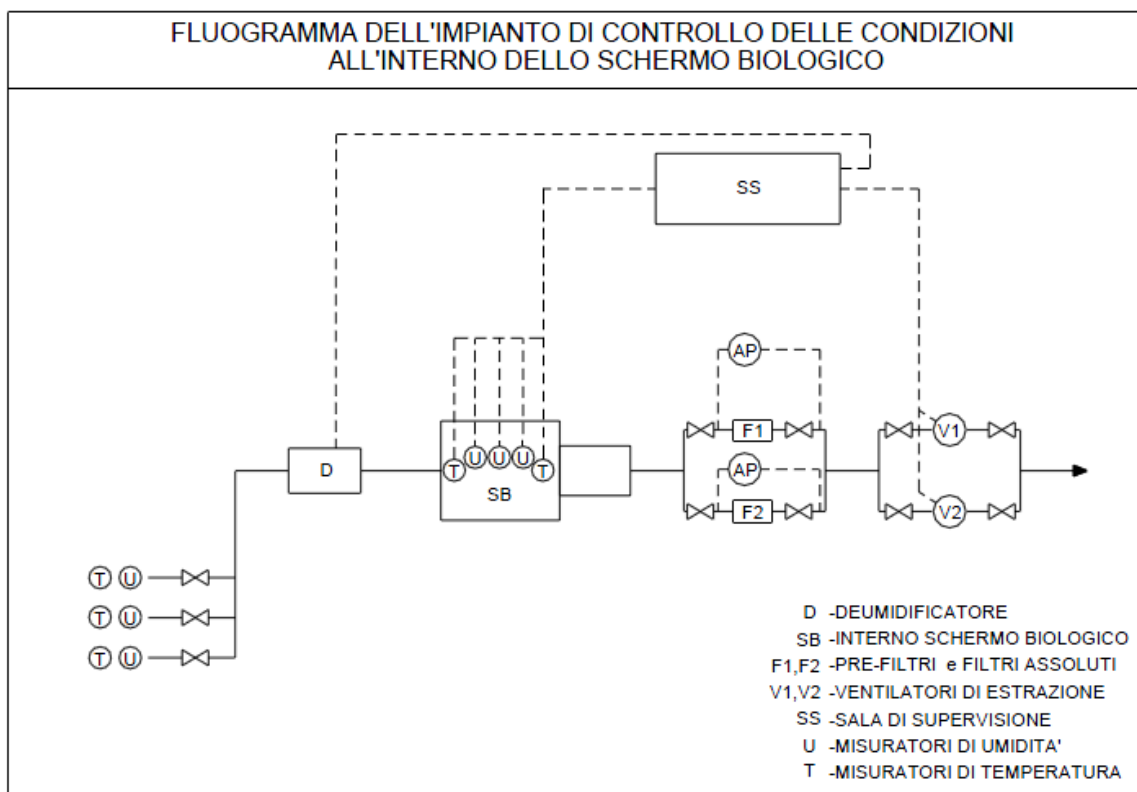
- copertura;
- gru a ponte della sala di carico da 20 t ;
- pareti in carpenteria metallica laterali Nord - Sud da +53,00 m a +32,00 m;
- camini di scarico aria raffreddamento schermo biologico;
- pareti Est-Ovest in calcestruzzo armato e vani alloggiamento condotte (flumes);
- muri dei locali ventilatori e filtri; lato Est ed Ovest;
- sala di controllo macchina per carico e scarico del combustibile;
- sala visitatori settimo piano;
- sala manutenzione macchina per carico/scarico del combustibile completo di gru a ponte da 15 t;
- vano scale lato Sud oltre quota +32,00 m;
- vano montacarichi sul lato Sud oltre quota +32,00 m.

Prima dello smantellamento della gru a ponte della sala di carico da 20 t, la stessa gru verrà utilizzata per le attività di smantellamento interne all'edificio reattore per la diminuzione della quota dell'edificio stesso. Per essere utilizzata a tal scopo, la sarà adeguata sia per quanto riguarda l'impianto elettrico sia per quanto riguarda la carpenteria metallica aggiuntiva (piano di lavoro struttura metallica di sostegno travi principali).

Al fine di assicurare un adeguato contenimento della radioattività presente all'interno dello schermo biologico le penetrazioni utilizzate per il passaggio di tubazioni di collegamento del vessel al resto dell'impianto saranno sigillate.

L'ambiente così isolato verrà mantenuto in condizioni di bassa umidità tramite il sistema di condizionamento, al fine di garantire la conservazione delle strutture.. L'impianto garantirà una umidità relativa media inferiore al 60%.

Nella figura seguente è riportato lo schema unifilare preliminare dell'impianto di controllo delle condizioni termo-igrometriche all'interno dello schermo biologico.



c) Sistemi presenti in altri edifici

Edificio "fosse splitters"

La funzione principale dell'edificio é quella di proteggere dalle intemperie le botole che ricoprono i vani interrati in cemento armato contenenti le alette contaminate ed irraggiate asportate dagli elementi di combustibile (Residui Magnox).

I principali sistemi e componenti presenti al suo interno sono i due impianti di ventilazione e filtrazione delle fosse, il sistema di movimentazione delle botole e del contenitore delle alette, la consolle utilizzata per una campagna straordinaria di svuotamento delle vecchie fosse ed altre attrezzature minori, le centraline dei sistemi di rivelazione ed estinzione incendi, di misura della concentrazione di H^2 in aria e dell'impianto di ventilazione.

Per l'estrazione dei rifiuti dalle fosse, la separazione dei materiali maggiormente attivi ed il successivo trasferimento in appositi contenitori, si prevede di utilizzare un opportuno sistema composto essenzialmente da una benna per il prelievo dei rifiuti dalle fosse e da una "camera di cernita", montate su carrello mobile.

Lo smantellamento delle coperture sarà eseguito tramite tecniche di taglio meccanico, disco diamantato o sega a catena.

Il confinamento statico e dinamico delle aree di lavoro sarà garantito dagli edifici di copertura e dai relativi sistemi di ventilazione.

La rimozione delle tubazioni interrato sarà preceduta da una survey di contaminazione delle zone adiacenti ai rispettivi edifici tramite carotatura.

Edificio Effluenti attivi

L'edificio è servito da due impianti di ventilazione e filtrazione aria ambiente dei locali “decontaminazione” e “lavanderia attiva”.

L'attuale sistema RadWaste per il trattamento dei reflui provenienti dalla sala decontaminazione, dal Pond e dalla lavanderia attiva sarà sostituito da un nuovo impianto, di dimensioni ridotte rispetto al precedente.

Deposito per fusti a bassa attività

Il deposito è servito da un carroponente per la movimentazione dei fusti ed è dotato di due varchi carrabili di accesso adatti anche al passaggio di grossi automezzi. Sono presenti anche un sistema di rivelazione incendi e una rete di drenaggio pavimenti.

Valutazioni ISIN e conclusioni

L'ISIN ritiene che le attività previste per la realizzare degli adeguamenti o la conservazione dei sistemi esistenti risultano sufficientemente delineate, nei loro principi generali e nella sequenzialità delle realizzazioni, sulla base delle necessità richieste per lo smantellamento delle varie parti di impianto.

Anche la tempistica degli smantellamenti e degli adeguamenti dei sistemi è delineata e tenendo conto delle due fasi distinte in cui verrà eseguita la disattivazione dell'impianto. Maggiori dettagli verranno forniti all'interno dei Piano Operativi e dei Progetti Particolareggiati in cui saranno descritte le operazioni di adeguamento dei sistemi in relazione alle attività di disattivazione.

Per l'analisi e le verifiche tecniche sui dimensionamenti e sui requisiti di dettaglio dei sistemi che sono descritti in termini generali, l'ISIN effettuerà le proprie verifiche di adeguatezza nell'ambito dell'esame dei Progetti di Disattivazione e più in dettaglio nei Progetti Particolareggiati e nei Piani Operativi.

Infine, nella prospettiva delle future attività istruttorie sono comunque individuati sin da ora alcuni aspetti che dovranno essere oggetto di specifico approfondimento:

- per il sistema elettrico dovranno essere verificate le eventuali interferenze dei nuovi carichi con le preesistenti utenze di sicurezza;
- le parti di sistemi che verranno sostituite dovranno essere conformi alla normativa vigente;
- dovrà essere verificato che la messa fuori servizio progressiva dei sistemi di impianto, non richieda modifiche alle logiche dei sistemi che rimangono operabili.

IV.2.3.2 - Adeguamenti dei locali dell'Edificio Reattore

Il fine della strategia utilizzata per l'Edificio Reattore in questa fase è quello della “riduzione” e della messa in sicurezza.

Tali obiettivi saranno realizzati tramite i seguenti interventi di tipo civile:

1. demolizione degli schermi in c.a. dei tratti orizzontali delle condotte;
2. smantellamento dei Generatori di Vapore
3. realizzazione di opere di consolidamento sismico dell'Edificio Reattore;
4. realizzazione degli interventi necessari per l'adeguamento dei locali da adibire a deposito temporaneo;
5. abbassamento del tetto dell'Edificio Reattore tramite demolizione parziale delle pareti e costruzione di una nuova copertura alla quota +38,5 m s.l.m. circa, abbassando la quota di colmo dell'edificio si abbasserà di almeno 15 metri, determinando una sostanziale diminuzione della volumetria e quindi della presenza fisica e della visibilità.

Per quanto riguarda le opere di consolidamento sismico dell'Edificio Reattore, il Piano di Disattivazione prevede la realizzazione di interventi successivi che verranno dimensionati e progettati sulla base dell'esito di apposite analisi sismiche svolte per l'Edificio in configurazione “ribassata”. In particolare, le attività riguarderanno:

- solidarizzazione degli “stand pipes” e delle condotte della CO2 con lo schermo biologico;
- solidarizzazione dei giunti strutturali esistenti del Corpo Controllo e del Corpo Combustibile;
- posa in opera di rinforzi strutturali in corrispondenza delle pareti dei “vani condotte” e Pile Cap.

I criteri di progetto adottati per la valutazione di tali interventi saranno i seguenti:

- Carichi in condizioni normali (secondo normativa vigente);
- Sisma nucleare (vita operativa delle strutture pari a 50 anni).

Con particolare riferimento all'adeguamento dei locali dell'edificio reattore da utilizzare come deposito temporaneo, l'ISIN, considerando l'attuale indisponibilità del Deposito nazionale, ha richiesto alla SO.G.I.N. di delineare una strategia di gestione dei rifiuti derivanti da detti interventi, unitamente a quelli pregressi, prevedendo idonee capacità di stoccaggio sul sito. Al termine delle attività di Riduzione dell'Impianto, i rifiuti presenti sul sito risulteranno condizionati in modo idoneo per il trasporto ed il conferimento al Deposito nazionale e occuperanno i depositi temporanei evidenziati nella figura sottostante. In particolare, le aree di deposito temporaneo sono state individuate in alcuni locali dell'Edificio Reattore convenientemente adeguati e nel nuovo Deposito Temporaneo.

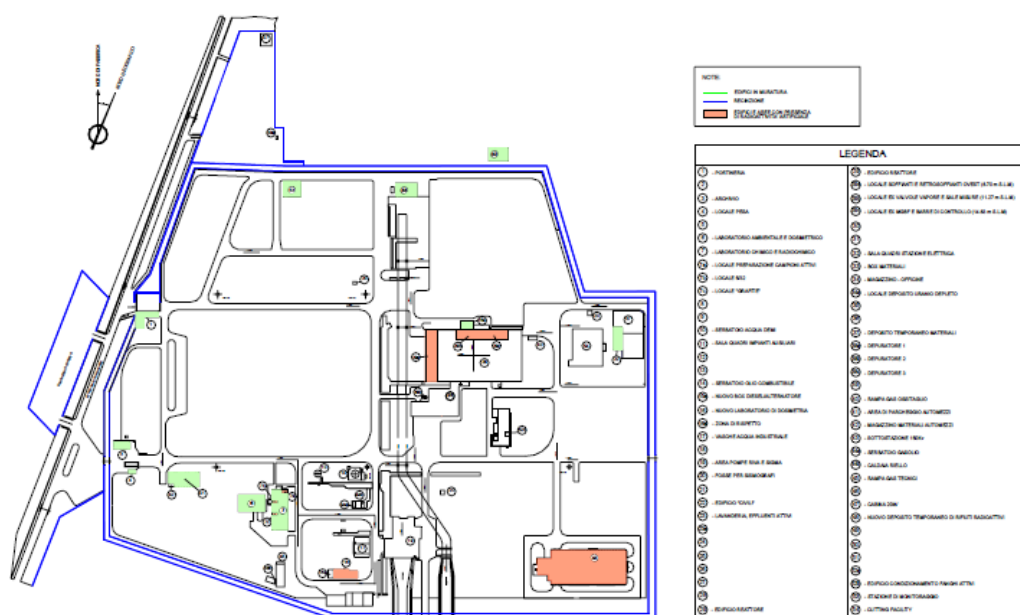


Figura III.5.3-25 - Depositi temporanei di Rifiuti Radioattivi

La permanenza dei rifiuti solidi radioattivi all'interno di tali edifici durerà fino alla disponibilità del Deposito nazionale.

Le aree dell'Edificio Reattore destinate allo stoccaggio temporaneo di manufatti contenenti rifiuti solidi radioattivi sono:

- i locali "Sala soffianti ovest" e "Sala retro-soffianti ovest" situati al piano campagna, a quota 6,70 m s.l.m.m. per una superficie disponibile complessiva di circa 630 m² ;
- i locali "ex Sala quadri valvole acqua e vapore est/ovest" e "Sala misure temperature" entrambi situati a quota 11,27 m s.l.m.m. sul lato nord dell'Edificio Reattore (1° piano) per una superficie di circa 310 m²;
- il locale "ex MGBF – Sala Motori Bassa Frequenza Barre di Controllo" situato a quota 14,63 m s.l.m.m. dell'Edificio Reattore (2° piano) con una superficie di circa 410 m².

Si descrivono di seguito gli interventi necessari all'adeguamento dei locali da adibire a deposito temporaneo, in particolare il locale soffianti ovest, il locale retro soffianti ovest, il locale ex sala quadri valvole vapore est/ovest e misura temperature ed il locale ex MGBF.

Le aree individuate all'interno dell'Edificio Reattore, destinate ad un possibile utilizzo come aree per lo stoccaggio temporaneo di manufatti condizionati contenenti rifiuti solidi radioattivi, sono poste rispettivamente a quota +6,70, +11,27 e +14,63 m s.l.m.m.

La prima, denominata sala soffianti e retrosoffianti ovest (quota +6,70) e posta sul lato Ovest dell'edificio, è costituita dal locale soffianti e retrosoffianti e presenta una superficie disponibile di circa 630 m².

Le altre due sono poste sul lato Nord dell'Edificio Reattore (lato controllo): il locale ex sala quadri a quota +11,27 m con una superficie di circa 310 m² (ed il locale ex MGBF a quota 14,63 m con una superficie di circa 410 m²).

Le aree dell'Edificio Reattore, destinate ad ospitare aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi, non sono attualmente idonee a tale funzione.

La pavimentazione e le pareti dei locali necessitano di interventi di ristrutturazione così come le strutture portanti che dovranno essere rinforzate in relazione ai nuovi carichi costituiti dai rifiuti da stoccare.

I locali, infine, ospitano impianti e sistemi che dovranno essere rimossi e/o ristrutturati.

Le figure successive mostrano le aree di stoccaggio dell'Edificio Reattore nella configurazione finale prevista.

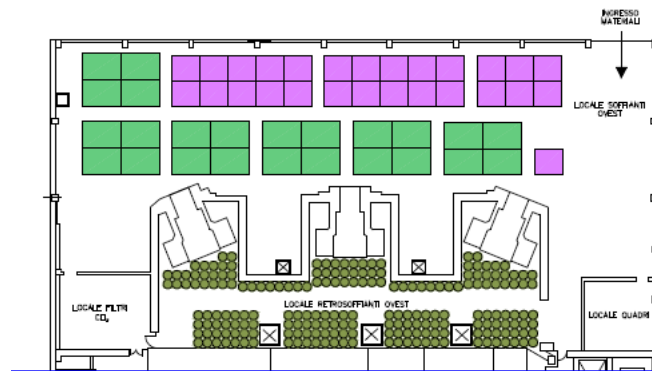


Figura III.9-4 - Configurazione di stoccaggio dei manufatti a quota 6,70 m s.l.m.m.
(locale soffianti e retrosoffianti ovest)

LEGGENDA MODULI DI STOCCAGGIO DEL LOCALE SOFFIANTI E RETROSOFFIANTI OVEST - Q.ta +6,70 m s.l.m.m.				
SIMBOLO	TIPO	QUANTITA'	DIMENSIONI mm (L x l x h)	LIVELLO MAX IMPILAGGIO
	Prismatici da 10,8 mc	72	3050 x 1700 x 2090	3
	Manufatti ad hoc in cis	27	2200 x 2000 x 2000	1
	Fusti da 400 l overpack	313	714 x 1110 (d x h)	3

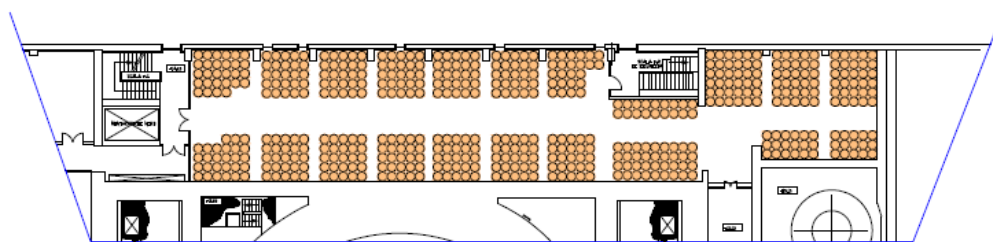
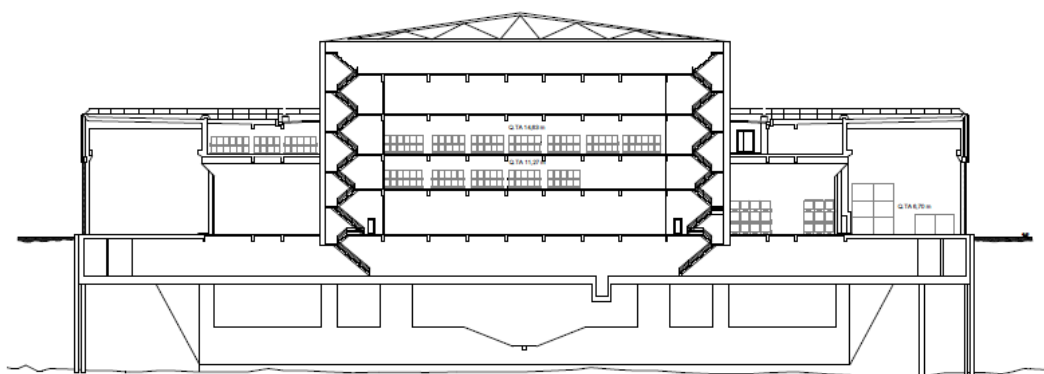


Figura III.9-6 - Configurazione di stoccaggio dei manufatti a quota 14,63 m s.l.m.m. - Locale ex-MGBF e barre di controllo

LEGGENDA MODULI DI STOCCAGGIO DEL LOCALE EX MGBF E BARRE DI CONTROLLO - Q.ta + 14,63 m s.l.m.m.				
SIMBOLO	TIPO	QUANTITA'	DIMENSIONI mm (d x h)	LIVELLO MAX IMPILAGGIO
●	Fusti da 220 l	1058	600 x 880	2



EDIFICIO REATTORE - SEZIONE O-E

Figura III.9-7 - Edificio Reattore: configurazione di stoccaggio dei manufatti a quota +6,70 m, +11,27 m e +14,63 m

L'esercente provvederà ad effettuare opere di ristrutturazione consistenti sostanzialmente in lavori di modifica e rinforzo delle strutture portanti. Una volta adeguate le strutture portanti, i locali saranno attrezzati con i necessari impianti tecnici di controllo e/o sicurezza, tutti appartenenti a tipologie di impiego normale (ventilazione, illuminazione, ecc.).

Le attività previste possono essere raggruppate nei seguenti comparti.

A) Ristrutturazione dei locali:

- attività preliminari;
- realizzazione delle demolizioni;
- realizzazione delle nuove strutture di rinforzo;

B) Impianti e finiture:

- realizzazione dei vari impianti e/o sistemi previsti per il funzionamento del deposito;
- realizzazione delle altre finiture in generale.

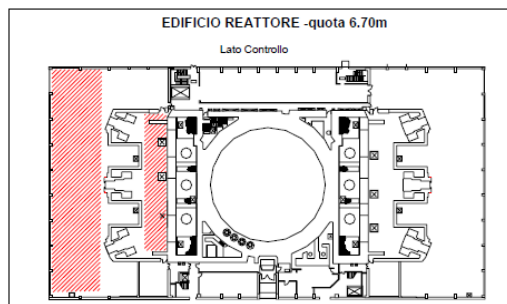


Figura III.5.3-4- Ubicazione aree individuate nell'Edificio Reattore a quota +6,70 m Locale soffianti e retrosoffianti Ovest



Figura III.5.3-5 - Aree individuate nell'Edificio Reattore a quota +6,70 m – Locale soffianti e retrosoffianti Ovest

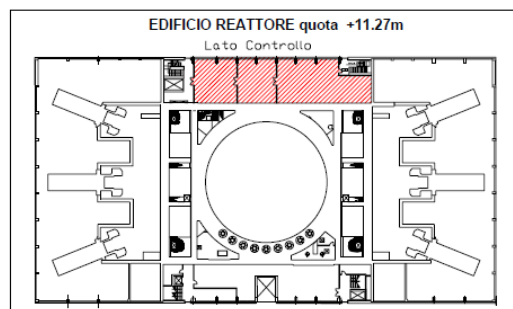


Figura III.5.3-6- Ubicazione aree individuate nell'Edificio Reattore a quota +11,27 m – Locale ex-valvole vapore Est/Ovest e sala misure



Figura III.5.3-7- Aree individuate nell'Edificio Reattore a quota +11,27 m – Locale ex-valvole vapore Est/Ovest e sala misure

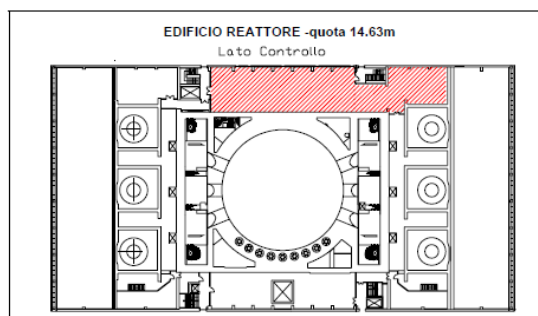


Figura III.5.3-8- Ubicazione aree individuate nell'Edificio Reattore a quota +14,63 m – Locale ex-MGBF e barre di controllo



Figura III.5.3-9- Aree individuate nell'Edificio Reattore a quota +14,63 m – Locale ex-MGBF e barre di controllo

Gli interventi in progetto consistono principalmente in opere di demolizione di parti dell'edificio e di ricostruzioni di pareti e solai e rinforzi.

In generale, le attività previste sono:

A.1) Attività preliminari.

Le attività preliminari consisteranno nella rimozione di tutti i componenti attualmente presenti all'interno dei locali a seguito dei non più utilizzati (componenti meccanici, quadri elettrici, etc) e nella rimozione di tutti gli impianti e sistemi presenti all'interno delle aree (passerelle portacavi, tubazioni, componenti sistema illuminazione, etc.).

A.2) Realizzazione delle demolizioni.

Le demolizioni previste sono:

- delle pareti esterne in muratura e/o di pareti in cui sono presenti aperture (finestrature) verso l'esterno per la sostituzione delle stesse mediante realizzazione di nuove pareti in cemento armato;
- della pavimentazione esistente per la realizzazione della nuova pavimentazione mediante impermeabilizzazione e nuovo strato di massetto in c.a. che andrà a costituire la base per la successiva fase di resinatura.

A.3) Realizzazione delle nuove strutture di rinforzo.

Si procederà alla ristrutturazione delle pareti esistenti (pareti perimetrali e soffitti), eventualmente deteriorate e, ove necessario, alla realizzazione delle compartimentazioni al fuoco richieste alle strutture civili dei diversi locali (impiego di intonaci o elementi strutturali REI).

Nelle figure seguenti sono evidenziate in pianta le strutture portanti di rinforzo strutturale da realizzare nei vari locali.

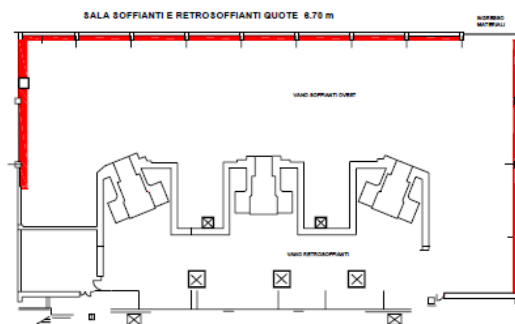


Figura III.5.3-10 – Planimetria Edificio Reattore quota 6,70 m s.l.m.m - strutture portanti di rinforzo strutturale

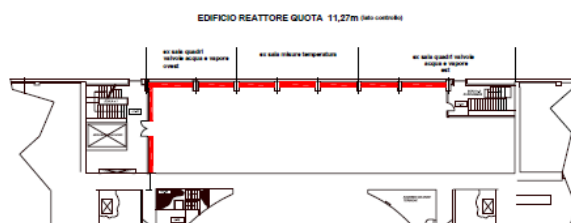


Figura III.5.3-11 – Planimetria Edificio Reattore quota 11,27 m s.l.m.m - strutture portanti di rinforzo strutturale

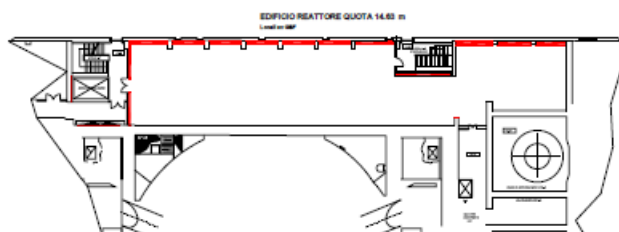
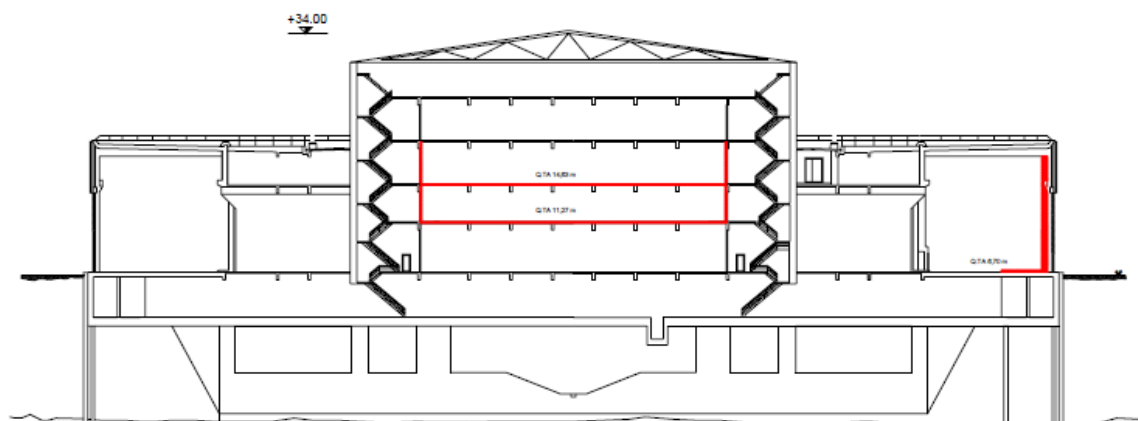
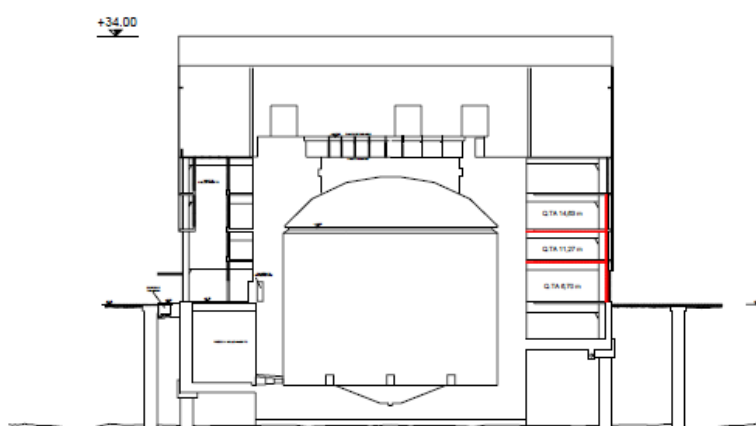


Figura III.5.3-12 – Planimetria Edificio Reattore quota 14,63 m s.l.m.m - strutture portanti di rinforzo strutturale

Le dimensioni dell'edificio in pianta rimarranno invariate. L'altezza interna sarà pari a circa 7 m per il piano terra e 4 m per i piani a quota 11,27 e 14,63. Al primo livello (q.ta 6.70 m), saranno realizzate due aree, di circa 12 m² ciascuna e separate dal resto mediante muri in cemento armato, al fine di ottenere delle zone schermate, da destinarsi rispettivamente a locale filtri ed al locale quadri elettrici. Un locale per gli interventi di manutenzione sui vari sistemi presenti sarà allestito nell'ex locale filtri della sala soffianti Est. Il secondo livello (q.ta 11,27 m) e il terzo livello (q.ta 14,63 m) saranno accessibili direttamente mediante una scala in cemento armato.

**EDIFICIO REATTORE - SEZIONE O-E****EDIFICIO REATTORE - SEZIONE S-N***Figura III.5.3-13 – Sezioni Edificio Reattore - strutture portanti di rinforzo strutturale*

Per quanto riguarda l'attività prevista nel Piano di Disattivazione relativa all'abbassamento del tetto dell'Edificio Reattore tramite la demolizione parziale delle pareti e la costruzione di una nuova copertura alla quota +38,5 m s.l.m. circa, abbassando la quota di colmo dell'edificio di almeno 15 metri, l'esercente ritiene, sulla base delle analisi effettuate, che tale intervento, unitamente alla rimozione degli schermi superiori in calcestruzzo e dei generatori di vapore, determinerà un miglioramento delle caratteristiche di stabilità sismica dell'intero Edificio Reattore.

Tale attività sarà eseguita dopo la rimozione e lo smantellamento dei generatori di vapore e delle strutture di servizio degli stessi e dopo che saranno state concluse le attività di adeguamento a deposito dei locali dell'edificio reattore.

L'istanza prevede per l'abbassamento del tetto dell'Edificio Reattore i seguenti criteri di progetto di massima:

- l'ingombro del "pacchetto di copertura", nella configurazione finale prevista per l'Edificio Reattore, sarà inferiore a quello "ante operam";

- le caratteristiche operative del nuovo carroponete sono analoghe a quelle del sistema attuale;
- sarà preservata l'accessibilità al Pile Cap e l'operabilità del carroponete a servizio dell'intera "hall" dell'Edificio Reattore senza limitazioni;
- sarà assicurato uno spazio di manovra utile al di sopra del piano di carico non inferiore a 8 m, compatibile con i requisiti connessi con la possibilità di effettuare attività ispettive o campionamenti all'interno del reattore;
- saranno ripristinati tutti i sistemi ausiliari interferenti con le demolizioni;
- si procederà alla decontaminazione ed al rilascio privo di vincoli radiologici di tutte le aree coinvolte nelle operazioni;
- verrà garantire il campionamento per il monitoraggio degli affluenti aeriformi provenienti dai locali classificati durante le attività di demolizione e nella configurazione post operam.

Valutazioni ISIN e conclusioni

L'ISIN ritiene che le seguenti attività previste per l'adeguamento delle strutture e dei locali dell'Edificio Reattore

- demolizione degli schermi in c.a. dei tratti orizzontali delle condotte;
- smantellamento dei Generatori di Vapore;
- realizzazione delle opere di consolidamento sismico;
- realizzazione degli interventi necessari per l'adeguamento dei locali da adibire a deposito temporaneo;
- abbassamento del tetto dell'Edificio Reattore;

risultano sufficientemente delineate, nei loro principi generali e nella sequenzialità delle realizzazioni.

Le operazioni di adeguamento previste sono descritte con un dettaglio sufficiente in sede di istanza e, sulla base della documentazione fornita, si ritiene dimostrata la fattibilità degli interventi proposti.

Per la realizzazione di tali interventi dovranno essere sottoposti all'approvazione dell'ISIN specifici progetti di disattivazione, nell'ambito dei quali dovranno essere fornite le dimostrazioni di dettaglio di rispondenza ai requisiti di sicurezza nucleare e di radioprotezione.

In particolare, per quanto riguarda l'abbassamento del tetto dell'Edificio Reattore, l'ISIN ritiene fattibile tale intervento che migliora anche le caratteristiche di stabilità sismica dell'Edificio, eliminando parte dei carichi sulle strutture dello stesso. Infine, si sottolinea che le modalità di demolizione saranno oggetto di verifica di conformità con i criteri di sicurezza nucleare di

radioprotezione nell'ambito dell'istruttoria relativa alla approvazione dello specifico Progetto Particolareggiato.

IV.2.4 - Tecnologie proposte per le operazioni di disattivazione

Tra le operazioni previste nella disattivazione dell'impianto, il taglio e la decontaminazione di superfici murarie e di componenti/sistemi rappresentano certamente attività rilevanti sia dal punto di vista tecnologico, sia dal punto di vista della sicurezza e della radioprotezione.

Nel documento di istanza (Volume III – paragrafo III.5.2) la SO.G.I.N. insieme ad una panoramica delle tecniche di taglio e di decontaminazione che potrebbero essere utilizzate e ai risultati di processi già applicati in centrale (come il taglio delle condotte del circuito primario e lo smantellamento degli involucri delle soffianti), riporta anche le esperienze di disattivazione di alcuni impianti europei assimilabili, per tipologia e per storia, all'impianto di Latina, al fine di trarne spunto nella definizione della strategia e delle tecniche di smantellamento.

IV.2.4.1 - Tecniche di taglio

Nei documenti allegati all'istanza, per quanto riguarda il taglio, (Volume III – paragrafo III.5.2.1), viene fornita una panoramica sulle tecniche di taglio più utilizzate in campo industriale per la segmentazione di componenti attivati e/o contaminati. E' altresì disponibile, sia in forma grafica che tabellare, un confronto tra alcune tecniche di taglio basato su alcuni parametri, quali l'applicabilità, il massimo spessore di taglio, la produzione di rifiuti secondari, ecc., nonché la selezione dei metodi potenzialmente utilizzabili per il taglio di componenti dell'impianto di Latina, quali ad esempio:

- il taglio meccanico/taglio termico per componenti contaminati in maniera significativa, (quali i componenti provenienti da locali dell'Edificio Reattore o dalla bonifica della vasche dell'Edificio Pond);
- l'ossitaglio per le strutture e le carpenterie metalliche non contaminate dell'Edificio Reattore ed di altri edifici in Zona Controllata;
- il taglio meccanico/disco diamantato per la copertura della Fossa Fanghi e delle Fosse Splitters.

Nel Volume III paragrafo III.5.3 SO.G.I.N. propone la strategia di disattivazione, ai fini della "Riduzione dell'impianto" (Fase 1 della Disattivazione Accelerata) per gli edifici in Zona Controllata e gli edifici convenzionali: per ogni edificio la strategia è stata scelta mediante un confronto fra le possibili alternative applicabili. Nell'ambito delle attività di disattivazione, per ogni singola applicazione sono riportate le tecniche di taglio e decontaminazione giudicate più idonee.

In particolare, nel paragrafo III.5.3.1 viene riportata la strategia di disattivazione dell'Edificio Reattore nell'ambito della quale l'attività prioritaria risulta lo smantellamento dei Generatori di

Vapore per la quale l'esercente espone le risultanze del confronto delle seguenti quattro alternative di smantellamento che ha ritenuto applicabili:

- rimozione dell'intero generatore di vapore come pezzo singolo;
- rimozione dei fasci tubieri in situ e trasporto del mantello vuoto (in un singolo pezzo) nella stazione di taglio attrezzata all'interno della stazione per il trattamento dei materiali denominata "Cutting Facility";
- smantellamento e taglio in situ dei generatori di vapore con la produzione di pezzi di dimensioni ridotte (senza la necessità di ulteriori tagli supplementari);
- sezionamento in situ dei generatori di vapore mediante rimozione di porzioni costituite da un intero fascio tubiero e dalla corrispondente sezione del mantello e successivo trasferimento nella Cutting Facility.

Sono state scartate le opzioni che richiedono la movimentazione di componenti di grosse dimensioni oppure massicci interventi di decontaminazione. Successivamente il confronto tra le alternative rimaste è stato fatto in base ai seguenti criteri:

- entità delle opere da realizzare;
- compatibilità con le caratteristiche del sito e dell'impianto;
- potenziali rischi radiologici e convenzionali;
- necessità di ricorrere ad attrezzature speciali o di difficile reperibilità;
- tempistica degli interventi.

Sulla base di questi criteri, la scelta ottimale è risultata quella che prevede il sezionamento di porzioni costituite da un intero fascio tubiero e dalla corrispondente sezione del mantello in situ e il successivo trasporto alla Cutting Facility.

- Per il taglio in situ dei generatori di vapore la tecnica di taglio più idonea risulta quella di taglio termico dal momento che consente di soddisfare i seguenti requisiti: possibilità di confinamento statico e dinamico della zona operativa;
- possibilità di remotizzazione ed automatizzazione delle operazioni di taglio;
- limitata produzione di rifiuti secondari (aerosol e/o particolato);
- velocità di taglio elevate;
- applicabilità anche in caso di variazioni nella forma delle superfici da tagliare.

Nella Cutting Facility oltre alle attrezzature per il taglio termico saranno presenti quelle per il taglio meccanico da utilizzare qualora l'utilizzo di fiamme risultasse impedito dall'eccessivo accumulo di scorie di fusione sul pezzo da tagliare. Per entrambi le tecniche sarà possibile operare manualmente o in modalità remotizzata. Nella cutting Facility sarà presente anche una stazione di decontaminazione nella quale i pezzi da trattare verranno trattati in due fasi successive:

- decontaminazione primaria mediante processi meccanici;
- decontaminazione finale, consistente nella rimozione delle polveri metalliche presenti sulla superficie dei materiali.

Valutazioni ISIN e conclusioni

Riguardo alle tecniche di taglio, l'ISIN ritiene sufficientemente giustificata a livello di Istanza la scelta preliminare dei metodi indicati nella tabella di confronto tra le varie tecniche di taglio (Volume III – paragrafo III.5.2.1).

Ulteriori approfondimenti in merito al campo di applicazione e alle prestazioni ottenibili che hanno portato alla selezione delle tecniche di taglio da utilizzare saranno richiesti alla SO.G.I.N. nell'ambito delle istruttorie per l'approvazione dei Piani Operativi o Progetti Particolareggiati comportanti attività di taglio dei sistemi/componenti, SO.G.I.N. con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- i materiali che possono essere tagliati con tale tecnica,
- il massimo spessore di taglio,
- gli aspetti di radioprotezione,
- la possibilità di operare mediante il controllo remoto delle operazioni,
- la produzione e la tipologia dei rifiuti secondari generati.

In quest'ambito la SO.G.I.N. dovrà indicare la tecnica prescelta per il taglio di ogni componente e/o gruppi di componenti e per ogni tecnica dovrà::

- specificare il peso e la caratterizzazione superficiale dei pezzi metallici da tagliare,
- indicare la durata complessiva delle operazioni di taglio;
- descrivere la “stazione” di taglio, con particolare riferimento alle aree di impianto dove saranno svolte le operazioni, alla ventilazione, alle aree destinate allo stoccaggio provvisorio dei componenti da tagliare a monte e a valle delle operazioni, ecc;
- individuare le risorse umane impiegate e stimare loro impegno orario stimato;
- valutare le dosi ai lavoratori nelle operazioni;
- individuare i rischi di natura convenzionale e descrivere gli accorgimenti per la loro prevenzione e riduzione;
- quantificare la tipologia e quantità dei rifiuti secondari generati;
- descrivere la gestione dei rifiuti secondari generati.

IV.2.4.2 - Tecniche di decontaminazione

Per quanto concerne l'attività di decontaminazione, nella documentazione allegata all'istanza viene fornita una panoramica sulle tecniche di decontaminazione maggiormente utilizzate in campo

industriale, applicabili alle attività di disattivazione (Volume III – paragrafo III.5.2.2) evidenziandone vantaggi e svantaggi con un livello di dettaglio non omogeneo.

La decontaminazione ha come primo obiettivo la riduzione della contaminazione delle superfici dei materiali da trattare al fine del raggiungimento dei livelli di allontanamento incondizionato.

Infatti, come filosofia generale, l'esercente prevede di sottoporre a decontaminazione solo i componenti che, al termine dell'operazione, potranno essere rilasciati senza vincoli di natura radiologica. Pertanto i materiali dalle geometrie complesse o dalle caratteristiche chimico-fisiche tali da non consentire un efficace trattamento, in termini di fattore di decontaminazione, non saranno sottoposti ad alcun processo.

Le tecniche di decontaminazione sono suddivise in due macro categorie: on-line e off-line.

La scelta tra le tecniche applicabili sarà effettuata sulla base dei seguenti principali requisiti:

- comprovata esperienza;
- elevata efficacia di decontaminazione;
- dosi contenute agli operatori;
- assenza di sostanze pericolose e inquinanti in senso convenzionale;
- contenuta produzione di rifiuti secondari.

Le tecniche prescelte, inoltre, dovranno essere tali da non comportare alcun rischio di compromissione della struttura dei componenti/sistemi da trattare dovuto all'attacco incontrollato del metallo base e tali da garantire, nelle soluzioni utilizzate nei processi on-line, l'assenza di costituenti che possano produrre problemi di corrosione all'interno di cricche presenti sui materiali.

Valutazioni ISIN e conclusioni

Come indicato già per l'attività di taglio, SO.G.I.N. ha mostrato come siano disponibili diverse tecniche di decontaminazione atte a risolvere i principali problemi che pone lo smantellamento dell'impianto e ne riporta una breve descrizione nel Piano globale (Volume III – paragrafo III.5.2.2).

Nelle fasi successive all'approvazione dell'istanza, nei Piani Operativi relativi alle operazioni di decontaminazione dei componenti/sistemi/edifici dell'impianto, SO.G.I.N. dovrà riportare le valutazioni che hanno condotto alla scelta di particolari tecniche; tali valutazioni saranno basate sul confronto delle tecniche ritenute potenzialmente utilizzabili. Per ciascuna tecnica di decontaminazione prescelta dovranno essere descritti gli aspetti più rilevanti, quali: efficienza di decontaminazione (DF),

- attacco al metallo base,
- tempo di applicazione,

- organizzazione della “stazione” di decontaminazione,
- risorse umane impiegate e dose agli operatori,
- produzione e gestione dei rifiuti secondari,
- possibilità di remotizzazione,
- disponibilità a livello industriale,
- rischi di natura convenzionale.

In conclusione, l’ISIN ritiene che, in questa fase dell’istanza, le informazioni fornite dalla SO.G.I.N. in merito alle tecniche di taglio e decontaminazione siano sufficienti per confermare la fattibilità della strategia di smantellamento che intende adottare. Tuttavia, le informazioni riportate nella documentazione allegata all’istanza (Volume III, Capitolo III – 5.2) non sono da ritenersi sufficientemente dettagliate ed esaustive ai fini dell’autorizzazione di ogni specifica attività. Pertanto, in sede di Piano Operativo o Progetto Particolareggiato relativo ad ogni specifica attività, la SO.G.I.N. dovrà presentare un’analisi dettagliata delle operazioni.

Inoltre, sia per l’attività di taglio che di decontaminazione, l’ISIN ritiene opportuno che la SO.G.I.N. documenti l’analisi di esperienze operative analoghe, con particolare riferimento alle prestazioni ottenute nell’utilizzo delle tecniche prescelte.

L’ISIN concorda con la filosofia generale dell’esercente di sottoporre a decontaminazione solo i componenti che, al termine dell’operazione, potranno essere rilasciati senza vincoli di natura radiologica in quanto la parziale decontaminazione di parti destinate ad essere classificate come rifiuti radioattivi comporterebbe la mobilitazione della radioattività e conseguente dispersione della contaminazione, con conseguente aumento dei rifiuti secondari.

IV.2.5 - Prevenzione e protezione incendi

Nel corso delle attività di disattivazione, la sicurezza antincendio verrà garantita attraverso le misure di prevenzione e protezione incendi già in essere sull’impianto. La valutazione di eventuali rischi di incendio aggiuntivi derivanti da dette attività e l’individuazione di ulteriori misure antincendio da mettere in atto per contrastare tali rischi saranno oggetto di analisi specifica da parte dell’esercente (Valutazione del rischio di incendio - VRI) in relazione alla specifica attività.

Un breve descrizione del sistema antincendio in essere nella centrale di Latina è riportata nel Volume II del Piano Globale di Disattivazione – Fase 1 (Capitolo II – 3, paragrafo II.3.2.9).

Nel Rapporto di Aggiornamento del Piano Globale rev.00 (LT G 00011 rev.00 del 29/04/2015) l’esercente ha esposto le modifiche apportate (al 2015 ovvero ad oggi) al sistema antincendio rispetto alla configurazione originaria.

In seguito al rapporto di aggiornamento, su richiesta ISPRA, SO.G.I.N. ha inviato il “Programma di Prevenzione e Protezione Incendi” (LT RS 00530 rev.00 del 29/04/2015) e la “Valutazione del rischio di incendio della centrale di Latina” (LT MS 10890 rev.00 del 30/09/2016 e Allegati) nei quali sono riportati una descrizione più dettagliata del sistema antincendio nella configurazione attuale, corredata delle planimetrie delle misure antincendio e il calcolo dei carichi di incendio nelle diverse aree dell'impianto.

Il “Programma di Prevenzione e Protezione Incendi”, in analogia ai programmi sviluppati da SO.G.I.N. per altri impianti, è stato redatto secondo la struttura dettata dalla normativa nazionale di riferimento (D.M. 4 maggio 1998) e in base a standard internazionali, quali NFPA 801 e Regulatory Guide 1.191 della U.S. NRC. Per la redazione della VRI sono stati presi a riferimento, in particolare: il D.M. 10/03/1998, il D.M. 09 Marzo 2007, il D.M. 16 Febbraio 2007, il D.P.R. 151/2011 e il D.M. 7/8/2012.

In particolare, il “Programma di prevenzione e protezione incendi” predisposto dall'esercente è articolato nei seguenti contenuti::

- contiene le linee guida su come eseguire la Valutazione del Rischio Incendio (VRI) che, nell'ambito della disattivazione, deve essere effettuata per ogni attività rilevante ai fini della sicurezza antincendio; la VRI deve contenere:
 - l'individuazione dei pericoli di incendio;
 - la descrizione delle condizioni ambientali;
 - il calcolo dei carichi di incendio, la valutazione del rischio di incendio e dei pericoli radiologici ad esso connessi;
 - l'individuazione delle misure antincendio da mettere in atto a fronte del rischio di incendio valutato;
- fornisce il quadro dei controlli amministrativi che dovranno essere messi in atto durante le attività di disattivazione al fine di ridurre i rischi di incendio (norme di esercizio, i regolamenti e l'insieme delle procedure con cui si assicura il perseguimento degli obiettivi di sicurezza antincendio);
- fornisce la descrizione dei sistemi antincendio in essere nella centrale;
- individua le modalità per la gestione dell'emergenza, sia di tipo nucleare sia di tipo convenzionale, mediante procedure che vanno verificate di volta in volta, di volta in volta, nel corso delle attività di disattivazione, a fronte delle esigenze derivanti dalle nuove configurazioni impianti delle are e dell'organigramma personale.

Il sistema antincendio di centrale attualmente è composto dalle seguenti parti:

- sistema di rivelazione e segnalazione incendi,

- sistema di spegnimento manuale ad acqua (idranti),
- sistema di rivelazione e segnalazione incendi nuove Fosse Splitters,
- sistema di spegnimento a gas Argon nuove Fosse Splitters,
- sistemi di spegnimento mobili (estintori).

Il *sistema di rivelazione e segnalazione incendi* consta di 2 centraline di segnalazione automatica d'allarme alle quali fanno capo diverse zone di impianto; i rivelatori sono di tipo ottico, ionico e termosensibile (solo per le Fosse Splitters). Il sistema è stato sottoposto ad un intervento di modifica, conclusosi nel luglio 2013, che ha comportato la sostituzione delle centraline antincendio, dei rivelatori a sorgente radioattiva con rivelatori di tipo ottico e dei rivelatori ottici esistenti con rivelatori di ultima generazione con analoghe prestazioni.

Ulteriori centraline di rilevazione e segnalazione incendi sono presenti nel nuovo Deposito temporaneo, nei laboratori e nell'impianto LECO; esse sono in comunicazione con i sistemi di controllo di Sala Supervisione presidiata h24.

Il *sistema di spegnimento manuale ad acqua (idranti)*, è costituito da una rete di colonnine idranti che circonda completamente l'impianto, alimentata da pompe con prevalenza tale da garantire la protezione del punto più alto dell'Edificio Reattore. Il sistema è stato sottoposto ad un intervento di manutenzione straordinaria, conclusosi nel novembre 2013, che ha riguardato la realizzazione della nuova rete con rimozione di condotte, valvole ed idranti della vecchia rete e l'implementazione del gruppo di pressurizzazione automatico (elettropompa jockey, elettropompa e motopompa diesel di emergenza).

Le attività di modifica/manutenzione sopra descritte sono state realizzate con l'obiettivo di aumentare l'affidabilità dei sistemi e di adeguarli alla normativa vigente di riferimento.

Il *sistema antincendio a servizio delle nuove Fosse Splitters*, è costituito da due impianti: il primo necessario per la rivelazione incendi e l'altro per la rapida inertizzazione con gas Argon. In seguito al segnale di allarme di due catene di rivelatori (Temperatura, e Fumo di tipo ottico) viene interrotta la ventilazione (qualora in servizio), e quindi attivata la scarica del gas Argon all'interno nelle fosse in modo da interrompere la combustione per mancanza di comburente mediante la sostituzione di tutta l'aria.

L'impianto di Latina è in possesso di Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Latina nell'ottobre 2015. Il sistema antincendio, in tutte le sue parti, è soggetto a verifiche periodiche della funzionalità secondo le Norme di Sorveglianza di Centrale e in accordo con la normativa vigente.

Valutazioni ISIN e conclusioni

L'ISIN ritiene sufficiente il dettaglio delle informazioni contenute nella documentazione allegata all'istanza di disattivazione - Fase 1 in relazione alla sicurezza contro gli incendi.

La definizione puntuale delle difese da incendio da adottare nel corso delle molteplici e diverse attività di disattivazione dell'impianto sarà oggetto di specifiche valutazioni di rischio di incendio (VRI) in fase di definizione dei Progetti Particolareggiati e dei Piani Operativi.

Per le nuove attività, inoltre, SO.G.I.N. dovrà provvedere ad inoltrare al Comando Provinciale dei VVF di Latina la richiesta di aggiornamento del CPI, secondo quanto previsto dal DPR 151/2011.

IV.2.6 - Caratterizzazione radiologica dell'impianto e Livelli di Allontanamento dei materiali

La caratterizzazione radiologica dell'impianto è stata eseguita nel rispetto delle Linee Guida della SO.G.I.N. ed ha permesso di stabilire l'inventario dei componenti attivati e/o contaminati presenti, nello stesso impianto e, conseguentemente, di definire le caratteristiche fisico-chimiche e radiometriche degli stessi materiali.

Fondamentalmente la caratterizzazione radiologica fornisce informazioni dettagliate relative all'ubicazione, ai pesi, alle superfici e masse dei componenti e, contemporaneamente, la contaminazione e/o attivazione degli stessi. Per quanto riguarda l'attivazione dei componenti o strutture il riferimento principale sono sistemi quali il vessel, i componenti interni del vessel, le barre di controllo e lo schermo biologico per i quali è stato possibile stabilire il livello di attivazione a partire dalla:

- a) distribuzione del flusso neutronico;
- b) dalla composizione chimica dei materiali e della storia di irraggiamento subito.

Nella successiva tabella sono riportati conservativamente i dati di sintesi relativi ai materiali radioattivi derivanti dallo smantellamento completo dell'Impianto (Fasi 1 e 2 dello smantellamento).

	Massa (t)	Attività (Bq)
Materiali contaminati	3.720	5,15E+11
Materiali attivati	15.270	1,04E+15
Strutture	1.240	8,01E+10
Totale	20.230	1,04E+15

Le attività di caratterizzazione radiologica dei materiali di impianto sono effettuate secondo metodologie diverse, di norma basate su considerazioni impiantistiche, sull'esame dell'informazione storica disponibile, l'esecuzione di misure dirette, l'analisi di campioni rappresentativi in laboratorio, l'utilizzo di metodiche semiempiriche quali l'impiego di "fattori di correlazione". Ai fini della caratterizzazione radiologica e della gestione in sicurezza dei materiali

radioattivi dell'impianto, possono essere definite sei composizioni isotopiche di riferimento principali, da associare ai seguenti gruppi omogenei:

1. Materiali facenti parte dei componenti, dei sistemi e delle strutture del Circuito Primario e del Piano di Carico, entrati in contatto diretto con il refrigerante primario (CO₂) nel corso del periodo di esercizio della Centrale;
2. Materiali facenti parte dei componenti, dei sistemi e delle strutture del Circuito Primario e del Piano di Carico non entrati in contatto diretto con il refrigerante primario (CO₂), ma potenzialmente contaminati a seguito di attività di manutenzione o disattivazione;
3. Materiali facenti parte dei componenti, dei sistemi e delle strutture dell'Edificio "Pond" ed "Effluenti Attivi";
4. Materiali facenti parte dei componenti, dei sistemi e delle strutture dell'Edificio "Fossa Fanghi";
5. Materiali facenti parte dei componenti, dei sistemi e delle strutture dell'Edificio "Fosse Splitters".
6. Materiali di coibentazione attivati provenienti dal Circuito Primario del reattore.

I *fattori di correlazione* da applicare ai radionuclidi di difficile rivelabilità (HTM) associati ai gruppi omogenei di cui ai precedenti punti, sono riportati nella documentazione tecnica di riferimento, unitamente ai riferimenti ed alle principali evidenze sperimentali considerati ai fini della loro applicazione.

I *vettori* di radionuclidi caratteristici, relative ai gruppi omogenei, sono rivalutati all'atto della predisposizione dei Piani di Caratterizzazione Radiologica da trasmettere all'ISIN nell'ambito dell'istruttoria per l'allontanamento di specifiche correnti di rifiuto.

Per i materiali derivanti da future attività di disattivazione e di trattamento di specifiche correnti di rifiuto, non comprese nei gruppi omogenei sin qui considerati, i vettori di radionuclidi caratteristici potranno essere definiti in forma più puntuale ed aggiornata, anche sulla base di indagini radiometriche più dettagliate, e documentata mediante *Piani o Rapporti di Caratterizzazione* da sottoporre all'esame dell'Autorità di Controllo.

IV.2.6.1 - Gestione dei materiali potenzialmente allontanabili

I materiali di un impianto nucleare sono generalmente suddivisibili in materiali solidi provenienti da aree classificate, ai sensi del D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche, e materiali solidi provenienti da aree cosiddette "convenzionali", non classificate ai sensi del succitato Decreto Legislativo.

Nel primo caso l'allontanamento incondizionato dall'impianto di materiali solidi potrà avvenire solo nel rispetto congiunto dei livelli di concentrazione di attività superficiale e di massa stabiliti

per i diversi tipi di materiale e radionuclidi; nel secondo caso, qualora si possa escludere la presenza di radioattività dovuta all'esercizio dello stesso impianto, in base alla collocazione e funzione impiantistica dei materiali e strutture ed alle informazioni circa il loro esercizio deducibili dalla documentazione storica, ai fini della verifica del rispetto dei livelli di allontanamento, potranno essere adottate procedure definite sulla base di un approccio graduato, in relazione alla destinazione funzionale degli edifici, strutture e componenti di provenienza, associata al pregresso esercizio dell'impianto (soddisfacimento dei tre criteri "tre zero", 1) criterio storico, 2) criterio logico-impiantistico, 3) criterio strumentale).

In ogni caso, l'allontanamento di materiali dalla Centrale, ritenuti esenti da radioattività sulla base di informazioni e dati documentati, dovrà comunque prevedere l'effettuazione di controlli radiometrici che, in relazione alla provenienza degli stessi, potranno essere eseguiti a campione secondo modalità e procedure da trasmettere per esame all'Autorità di Controllo.

Criteri analoghi saranno adottati per il rilascio di strutture o edifici posti all'interno del limite di protezione fisica dell'impianto, ma non direttamente o funzionalmente asserviti all'impianto stesso.

IV.2.6.2 - Analisi della documentazione

A seguito dell'aggiornamento della documentazione riguardante l'istruttoria per l'autorizzazione alle operazioni di disattivazione, ex art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche, della Centrale Nucleare di Latina con il documento SO.G.I.N. LT G 00011 rev.00 "*Rapporto di aggiornamento del piano globale di disattivazione accelerata – Fase I*", l'ISPRA (oggi iSIN) ha richiesto alcune informazioni con nota del 09/06/2016, prot. n. 34974. Nello specifico tale richiesta ha riguardato l'allontanamento incondizionato dall'impianto di materiali solidi il quale, su suggerimento dell'Istituto, deve avvenire nel rispetto congiunto dei livelli di concentrazione di attività superficiale e di massa, ove applicabile, stabiliti per i diversi tipi di materiale.

Per quanto riguarda le citate Linee Guida SO.G.I.N., l'Istituto ne ha richiesto l'acquisizione della revisione più aggiornata.

Con nota integrativa del 09-06-2016, prot. n. 53779, la SO.G.I.N. ha revisionato la documentazione sulla base delle richieste di informazioni e/o integrazioni dell'ISPRA e ha trasmesso, come richiesto, la revisione più aggiornata delle Linee Guida che sono state analizzate dall'ISPRA.

In particolare, per quanto riguarda la Linea Guida GE R 00031, rev.05 "*Caratterizzazione radiologica dei materiali e dei rifiuti delle installazioni nucleari*", l'ISPRA con nota del 10/07/2017, prot. n. 34117, ha segnalato la discordanza rilevata nel paragrafo 5.2.1 della succitata Linea Guida per il valore 8 assunto dalla dispersione a 2σ delle misure riguardanti i fattori di

correlazione, rispetto al valore limite di 6 ($D_{FC}^2 \leq 6$), stabilito in specifiche riunioni SO.G.I.N. - ISPRA e recepito dalla stessa SO.G.I.N. nella rev. 02 del marzo 2005.

Successivamente, con nota del 25/10/2017, prot. n. 67069, la SO.G.I.N. ha trasmesso la rev. 06 del documento GE R 00031 in cui è stato introdotto il valore limite corretto di 6 ($D_{FC}^2 \leq 6$) per la dispersione a 2σ delle misure effettuate ai fini della determinazione dei fattori di correlazione da utilizzare per la caratterizzazione radiologica dei materiali inclusi quelli potenzialmente allontanabili.

La proposta dei livelli di allontanamento formulata dall’Impianto, inizialmente contenuta nel *“Rapporto di Aggiornamento del Piano Globale di Disattivazione Accelerata - Fase I”*, rev. 00 del 29 aprile 2015, è stata aggiornata all’interno del documento *“Piano Globale di Disattivazione Accelerata – Fase I”*, rev. 02 del settembre 2018.

Infine, con posta certificata del 08/10/2018, prot. n. 59845, è stata trasmessa una *“errata corrige”* del succitato *“Piano Globale di Disattivazione Accelerata – Fase I”*, rev. 02, in cui sono state recepite alcune richieste ISIN riguardanti la necessità di integrare la tabella dei livelli di allontanamento dei materiali cementizi, con i livelli per il *“riutilizzo”* di strutture/edifici.

IV.2.6.3 - Valutazioni ISIN e conclusioni

Le richieste di integrazione e le osservazioni dell’ISPRA (ora ISIN) sono state esaustivamente recepite all’interno della documentazione allegata all’istanza.

In relazione alla proposta dei livelli di allontanamento presentata dall’impianto ed oggetto di analisi dei documenti forniti, l’ISIN ha redatto le prescrizioni tecniche per la disattivazione modificando i valori delle superfici e/o masse medie di riferimento rispetto cui verificare i livelli di allontanamento e riducendo il livello di allontanamento degli alfa-emettitori, relativo ai materiali *“vari”*, da 0.1 Bq/g a 0.01 Bq/g. Tale riduzione si è resa necessaria in quanto, qualora i livelli di allontanamento vengano proposti tenendo conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall’Unione Europea, se alcuni di essi dovessero risultare meno cautelativi rispetto quelli presenti in dette raccomandazioni, questi devono essere adeguatamente giustificati. Pertanto, in assenza di giustificazione relativamente all’innalzamento del livello di allontanamento a 0.1 Bq/g per gli alfa-emettitori, relativo ai materiali *“vari”* rispetto al valore di 0.01 Bq/g, presente nelle succitate raccomandazioni, questo Ispettorato ha reintrodotta il livello contenuto nelle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall’Unione Europea (0.01 Bq/g).

IV.2.7 - Gestione dei materiali provenienti dalle attività di smantellamento

Con riferimento alla provenienza ed al contenuto di radioattività, i materiali prodotti a seguito delle operazioni di smantellamento della Centrale saranno suddivisi in:

- materiali solidi convenzionali provenienti da aree dell'impianto prive di impatto radiologico, in nessun modo interessate da processi legati all'esercizio della centrale;
- materiali solidi derivanti dallo smantellamento di sistemi, componenti e strutture di impianto, che in base alla storia operativa e alla loro collocazione in aree prive di impatto radiologico, risultano esenti da radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto (materiali esenti);
- materiali solidi derivanti dallo smantellamento di sistemi, componenti e strutture di impianto provenienti da aree con impatto radiologico, che presentano livelli di radioattività minori dei livelli di allontanamento, che possono essere riutilizzati, riciclati o smaltiti in modo convenzionale;
- materiali derivanti dallo smantellamento di sistemi, componenti e strutture di impianto, da gestire come rifiuti radioattivi.

Pertanto, al fine di minimizzare la quantità di rifiuti radioattivi e di assicurare una gestione in piena sicurezza delle attività di disattivazione, l'esercente adotterà una gestione regolamentata dei materiali derivanti dallo smantellamento dell'impianto, prevedendo una strategia di gestione in cui verranno considerati i seguenti aspetti:

- suddivisione del sito in “aree senza impatto radiologico” e “aree con impatto radiologico”;
- individuazione dei materiali provenienti da sistemi e aree convenzionali dell'impianto;
- individuazione dei materiali provenienti dallo smantellamento dell'impianto che non essendo stati a contatto con fluidi contaminati, non essendo stati sottoposti a flusso neutronico e non essendo stati contaminati da sostanze radioattive, risultano esenti da radioattività dovuta all'esercizio della Centrale;
- individuazione dei criteri per l'allontanamento dei materiali dal sito (riciclo/riutilizzo, smaltimento);
- gestione dei materiali destinati al riciclo/riutilizzo e allo smaltimento;
- inventario, classificazione e caratterizzazione dei materiali derivanti dallo smantellamento;
- gestione dei rifiuti radioattivi.

IV.2.7.1 - Inventario, classificazione e gestione flusso materiali

Per i materiali di risulta provenienti dalle attività di disattivazione la SO.G.I.N. ha previsto il raggruppamento nelle seguenti tipologie:

- materiali metallici di processo: comprendono tutti i materiali metallici facenti parte di sistemi che trattano fluidi di processo;
- cementizi: comprendono tutte le opere civili dell'impianto, escluse le fondazioni;
- strutturali: comprendono le carpenterie metalliche (supporti, travi, scale, passerelle) e tutti i componenti non a diretto contatto con fluidi di processo quali i componenti elettrici;
- coibenti: comprendono i materiali di isolamento termico di componenti e sistemi di processo;
- grafite: comprende i materiali in grafite costituenti il moderatore ed il riflettore del reattore;
- altri materiali: comprendono altre tipologie di materiali quali lubrificanti, batterie, estintori, carboni attivi dell'off-gas, ecc.

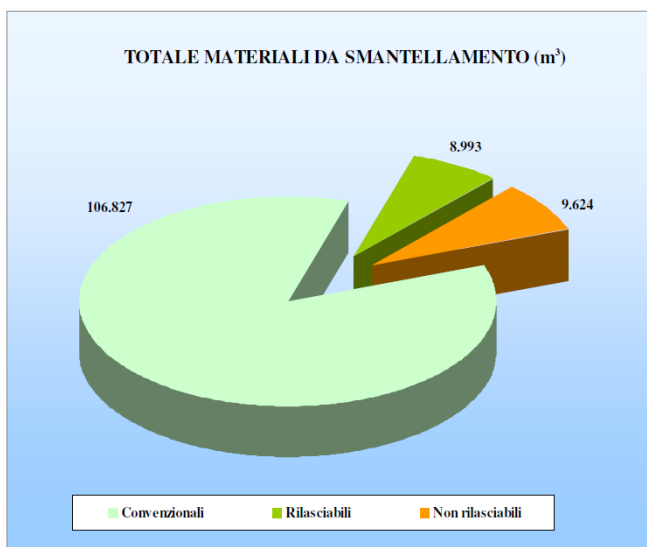
Una ulteriore suddivisione di dette tipologie di materiali viene determinata in funzione del tipo e del contenuto di radioattività in esse presenti:

- materiali contaminati e/o attivati da gestire come rifiuti radioattivi, in relazione ai livelli di contaminazione e/o attivazione in essi presenti;
- materiali contaminati e/o attivati per i quali si prevede l'allontanamento dall'impianto, in relazione ai modesti livelli di radioattività in essi presenti.
- materiali non contenenti radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto da gestire come materiali o rifiuti convenzionali.

In particolare per i materiali solidi provenienti dal decommissioning della Centrale, l'esercente ha adottato la classificazione riportata nella tabella seguente:

Materiali provenienti da aree prive di impatto radiologico	Materiali solidi convenzionali e materiali "esenti" che non contengono radioattività dovuta all'esercizio degli impianti, pertanto non soggetti alle disposizioni del Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e successive modificazioni e integrazioni.	
Materiali rilasciabili	Materiali solidi che provengono dalle "aree con impatto radiologico" e che rispettano i criteri per l'allontanamento.	Materiali che rispettano i criteri per l'allontanamento senza alcun intervento di decontaminazione.
		Materiali che possono essere allontanati previa decontaminazione.
Materiali non rilasciabili	Materiali solidi che provengono dalle "aree con impatto radiologico" e che non rispettano i criteri per l'allontanamento, anche dopo decontaminazione.	Materiali solamente contaminati.
		Materiali attivati e contaminati.

Di seguito si riporta la stima delle quantità dei materiali che si prevede dovranno essere gestite durante lo smantellamento della Centrale.



Totale Materiali da Smantellamento m ³	
Convenzionali	106.827
Rilasciabili	8.993
Non Rilasciabili	9.624

La maggior parte dei materiali non rilasciabili deriverà dallo smantellamento dell'isola nucleare (grafite, vessel e strutture interne e schermo biologico). Tali stime sono state eseguite sulla base dei dati disponibili di caratterizzazione radiologica pertanto sono da considerare una stima preliminare.

Sulla base delle verifiche condotte dall'ISIN sono emersi alcuni scostamenti, comunque non sostanziali, tra i dati dei rifiuti condizionati e la stima dello stato radiologico dell'impianto come forniti nella documentazione dell'istanza da quelli comunicati dalla SO.G.I.N. all'ISIN ai fini della predisposizione dell'inventario nazionale dei rifiuti radioattivi.

I dati relativi alle quantità totali di rifiuti presenti sul sito risultano comunque congruenti e le differenze riguardano una diversa interpretazione delle modalità di classificazione dei rifiuti tra condizionati e non condizionati.

IV.2.7.2 - Gestione dei rifiuti radioattivi

La gestione dei rifiuti radioattivi riguarda la gestione di quella parte di materiali provenienti dallo smantellamento dell'impianto che non possono essere rilasciati, riusati o riciclati e che quindi vengono classificati come rifiuti radioattivi (Volume I, Capitolo – I.12 e Volume III, Capitolo – III.9). Essa prevede una prima fase di caratterizzazione e classificazione seguita dal packaging, stoccaggio temporaneo sul sito e conferimento presso il Deposito Nazionale.

La caratterizzazione chimico-fisica e radiologica dei rifiuti consente di individuare il processo di trattamento/condizionamento più adeguato per ciascuna tipologia di rifiuto.

I rifiuti radioattivi sono classificati sulla base delle categorie riportate nel D.M. 7 agosto 2015. Per quanto riguarda le modalità e i requisiti di gestione, in attesa dell'emanazione di specifiche guide tecniche per ciascuna categoria di rifiuto, si fa riferimento alle indicazioni riportate nella GT26.

Le attività di trattamento/condizionamento previste per i rifiuti derivanti dalla disattivazione Fase 1 sono essenzialmente le seguenti:

- confezionamento tal quale all'interno di contenitori idonei dei rifiuti solidi ingombranti o non comprimibili classificabili come rifiuti ad attività molto bassa;
- confezionamento in contenitori schermati dei materiali metallici classificabili come rifiuti di media attività;
- supercompattazione ed eventuale cementazione (grouting) dei rifiuti tecnologici e secondari comprimibili;
- inglobamento in matrice cementizia dei rifiuti radioattivi dei rifiuti di bassa e media attività per esigenze di stoccaggio in sicurezza;
- solidificazione di tutti i rifiuti liquidi e semiliquidi mediante idoneo processo di cementazione/condizionamento da sviluppare per le singole correnti di rifiuto sulla base di un programma di qualificazione del processo.

I rifiuti da sottoporre a supercompattazione (tipicamente fogli e buste di polietilene, tute in cotone e tyvek, stracci, cartucce filtranti, filtri assoluti, ecc.) saranno confezionati in sacchi, avendo cura di selezionare materiali tipologicamente e radiologicamente omogenei. I sacchi saranno stoccati presso il "Locale Compattatore" e compattati all'interno di fusti da 220 litri mediante la pressa di compattazione installata nel locale. I fusti da 220 litri saranno stoccati in aree di deposito idonee di centrale, previa caratterizzazione radiologica, in attesa di essere sottoposti a supercompattazione.

Per effettuare la supercompattazione e l'eventuale successiva cementazione è previsto l'approvvigionamento di un impianto di tipo mobile da installare presso la centrale.

Per i *materiali metallici ad attività molto bassa* è previsto il trattamento mediante fusione presso impianti gestiti da operatori autorizzati al di fuori del territorio nazionale, al fine di ridurre il quantitativo di rifiuti radioattivi da gestire e stoccare in sicurezza presso le aree di deposito del sito.

I modesti livelli di concentrazione di attività di tali materiali, infatti, fanno presumere che il trattamento di fusione sarà in grado di produrre lingotti per la gran parte rilasciabili senza vincoli radiologici presso il Paese dove avverrà il trattamento. I rifiuti secondari derivanti dalla fusione, che saranno classificabili per lo più come rifiuti di bassa attività, verranno condizionati dall'operatore secondo un programma di qualificazione approvato e sorvegliato dall'Autorità di Controllo, e restituiti al sito.

Il trattamento dei *rifiuti liquidi e semiliquidi* verrà effettuato presso l'Impianto di Trattamento degli Effluenti Liquidi Attivi (ITEA) che produrrà un rifiuto secondario semiliquido attivo costituito da concentrati di evaporazione. Tali concentrati saranno sottoposti a condizionamento mediante processo da qualificare. Per il condizionamento sarà verificata l'opportunità di impiego del LECO opportunamente modificato a valle della campagna di cementazione dei fanghi radioattivi.

I rifiuti radioattivi verranno confezionati in contenitori idonei al conferimento al Deposito nazionale che saranno delle seguenti tipologie, in base alla categoria di rifiuto:

- materiali solidi di modesta pezzatura classificabili come rifiuti ad *attività bassa o molto bassa*: contenitori cilindrici di varie dimensioni (CC-220, CC-285, CC-320, CC-380, CC-440) che saranno inseriti direttamente nei moduli del Deposito nazionale e inglobati in malta cementizia e contenitori cilindrici da 440 litri (CC-440) per i rifiuti da sottoporre a condizionamento;
- materiali di pezzatura elevata classificabili come rifiuti ad *attività bassa o molto bassa*: contenitori prismatici CP-5.2 con eventuale inglobamento in malta cementizia;
- rifiuti *liquidi e semiliquidi* da sottoporre a processi di solidificazione: contenitori CC-440 con girante a perdere;
- materiali solidi *attivati e/o contaminati di media attività*: contenitori cilindrici o prismatici già commercialmente disponibili quali i MOSAIK 80T e i contenitori ad alta integrità di tipo "leggero" e di tipo "pesante" della Società tedesca GNS-GNB.

I rifiuti radioattivi *pregressi* attualmente stoccati presso l'impianto possono essere suddivisi nelle seguenti tipologie:

- Indumenti di protezione e materiali utilizzati per operazioni svolte in zona controllata (rifiuti tecnologici);

- Attrezzature, apparecchiature, materiali ferrosi contaminati, utilizzati in attività varie sull'impianto (manutenzioni, dismissioni, etc);
- Alette degli elementi di combustibile;
- Fanghi e liquidi radioattivi;
- Cartucce KCFC;
- Cartucce di tufo;
- Manufatti derivati dal condizionamento di alcuni materiali contaminati;
- Filtri degli impianti di ventilazione di locali contaminati;
- Filtri dell'impianto KCFC;
- Materiali ferrosi attivati;
- Lana di roccia;
- Materiali vari da operazioni di bonifica di aree classificate (detriti cementizi, terreni, ecc).

Attualmente i rifiuti pregressi sono stoccati nelle seguenti aree adibite a deposito temporaneo:

- Deposito "Rifiuti a bassa attività";
- Deposito denominato "ex-Parson";
- Platea dell'Isola nucleare;
- Deposito denominato "Fosse Splitters";
- Deposito denominato "Fossa Fanghi";
- Locale vano "Fossa Solidi";
- Locale schermato a servizio dell'edificio Trattamento Effluenti Attivi;
- Locale "ex Magazzino Combustibile Fresco";
- Locali "Sala Soffianti Est ed Ovest";
- Locali "Sale Retrosoffianti Est ed Ovest".

Per quanto concerne i rifiuti radioattivi che verranno prodotti durante la Fase 1 della disattivazione, l'esercente stima che essi saranno essenzialmente di "bassa attività" e "attività molto bassa" e saranno riconducibili alle seguenti tipologie:

- *Materiali attivati*: derivanti dalle attività di bonifica della piscina del combustibile e di trattamento dei rifiuti stoccati all'interno delle Fosse Splitters, saranno opportunamente confinati in contenitori schermati e stoccati nei depositi temporanei di sito, in attesa di essere trattati insieme ai materiali attivati che verranno prodotti nella Fase 2 della disattivazione.
- *Materiali contaminati*: deriveranno principalmente dalle seguenti attività:
 - Estrazione e condizionamento dei Residui Magnox;
 - Bonifica e decontaminazione della piscina del combustibile;
 - Condizionamento dei fanghi radioattivi;

- Liberazione delle aree e dei locali dell'edificio "Trattamento Effluenti Attivi";
- Smantellamento dei Boiler e trattamento dei materiali e dei rifiuti radioattivi di risulta;
- Rimozione di sistemi e componenti dai locali dell'Edificio Reattore;
- Adeguamento a deposito dei locali dell'Edificio Reattore;
- Riduzione della quota dell'Edificio Reattore;
- Smantellamento e decontaminazione di edifici in Zona Controllata.

La maggior parte di questi materiali saranno trattati nella cosiddetta Cutting Facility, attualmente in fase di realizzazione nell'area antistante il lato est dell'Edificio Reattore.

In questo impianto saranno previsti idonee aree e sistemi per la movimentazione, la segmentazione, la decontaminazione e per lo stoccaggio temporaneo dei materiali in modo da poter trattare anche parti di componenti di grosse dimensioni (eg.: Boiller).

Si prevede che parte di questi materiali potranno essere decontaminati a valori tali di contaminazione superficiale da consentirne l'allontanamento incondizionato.

Per i fasci tubieri estratti dai generatori di vapore è previsto il trattamento mediante fusione, previa decontaminazione parziale tramite sabbatura.

I materiali detritici contaminati derivanti dalla scarifica delle superfici murarie saranno caratterizzati, collocati in contenitori prismatici CP-5.2 e stoccati temporaneamente nelle aree di stoccaggio previste sul sito.

- *Rifiuti secondari*: saranno di norma trattati mediante compattazione e supercompattazione. I rifiuti semiliquidi, quali i concentrati di evaporazione, saranno condizionati con matrice cementizia all'interno di contenitori da 440 litri e per essi potrà essere previsto l'impiego di gusci schermanti al fine di ridurre l'esposizione esterna nelle fasi di movimentazione, stoccaggio in sito e trasporto.

Al termine della Fase 1, in attesa della disponibilità del Deposito nazionale, tutti i rifiuti radioattivi saranno stoccati all'interno del nuovo Deposito temporaneo e nelle aree dell'Edificio Reattore adeguate a deposito temporaneo ovvero i locali "Sala Soffianti Est ed Ovest", la "Sala Valvole Acqua e Vapore", la "Sala Misure Temperatura" e la "Sala Motori Bassa Frequenza Barre di Controllo".

I rifiuti saranno confezionati in modo idoneo al trasporto e al conferimento al Deposito nazionale.

In attesa dell'adeguamento a deposito temporaneo nelle aree individuate nell'Edificio Reattore, i rifiuti saranno stoccati nel nuovo Deposito temporaneo, in accordo con il piano di caricamento approvato dall'ISIN. Nelle figure successive sono mostrate, rispettivamente, la pianta e le sezioni della configurazione di stoccaggio prevista nel nuovo Deposito temporaneo.

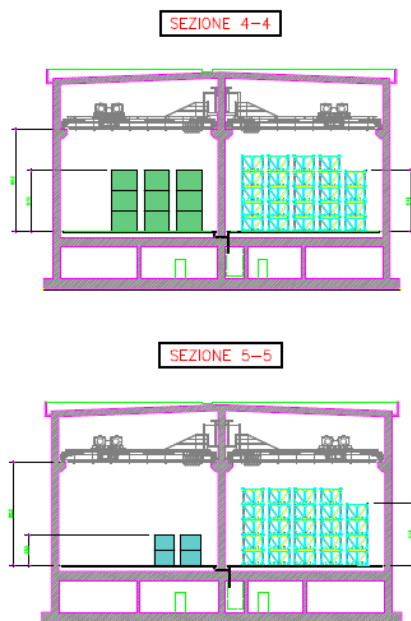


Figura III.9-9 – Configurazione di stoccaggio dei manufatti nel Nuovo Deposito Temporaneo – sezioni

LEGENDA MODULI DI STOCCAGGIO				
SIMBOLO	TIPO	QUANTITÀ	DIMENSIONI (L x l x h)	LIVELLO MAX IMPILAGGIO
	GARBE CON FUSTI SENZA SCHERMO	3558	2580x1750x1560	5
	GARBE CON FUSTI CON SCHERMO	160	2560x2560x1860	4
	PRISMATICI DA 5.2 mc	4	2500x1650x1250	3
	PRISMATICI DA 10.8 mc	9	3050x2090x1700	3

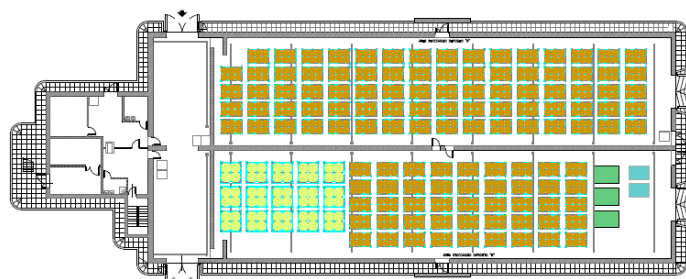
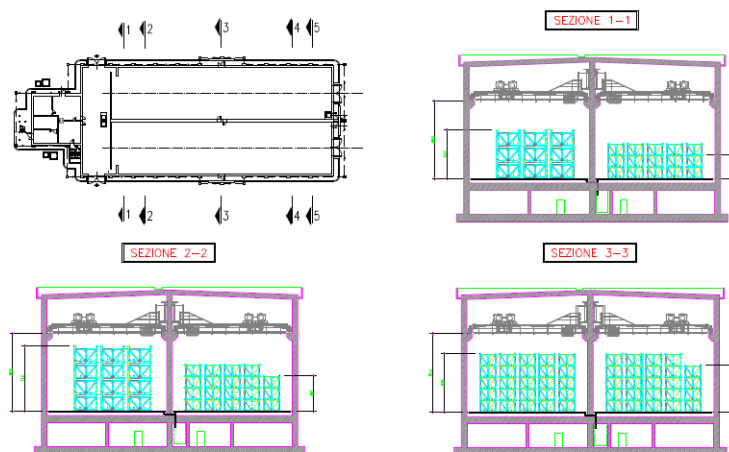


Figura III.9-8 – Configurazione di stoccaggio dei manufatti nel Nuovo Deposito temporaneo - pianta

LEGENDA MODULI DI STOCCAGGIO				
SIMBOLO	TIPO	QUANTITÀ	DIMENSIONI (L x l x h)	LIVELLO MAX IMPILAGGIO
	GARBE CON FUSTI SENZA SCHERMO	3558	2580x1750x1560	5
	GARBE CON FUSTI CON SCHERMO	160	2560x2560x1860	4
	PRISMATICI DA 5.2 mc	4	2500x1650x1250	3
	PRISMATICI DA 10.8 mc	9	3050x2090x1700	3



La SO.G.I.N., oltre al conteggio dei rifiuti pregressi, ha riportato una stima dei colli che si ipotizza verranno prodotti dal riconfezionamento e dal trattamento dei rifiuti pregressi nonché dei colli che deriveranno dalle future attività di smantellamento. Complessivamente ha stimato che, nelle configurazioni di caricamento finali, all'interno del nuovo Deposito temporaneo saranno stoccati circa 2862 colli e all'interno dei locali dell'Edificio Reattore adibiti a deposito temporaneo circa 1740 colli.

I rifiuti di media attività derivanti dall'esercizio e dallo smantellamento della centrale saranno stoccati temporaneamente sul sito in un'area attrezzata dedicata, in modo da non interferire con la gestione dei rifiuti delle altre categorie. L'esercente ha stimato che i quantitativi di rifiuti di media attività da conferire al Deposito nazionale, escludendo i residui da riprocessamento del combustibile, sono i seguenti:

- grafite irraggiata: 3.500 m³ confezionata in 700 contenitori ad alta integrità di tipo "leggero";
- altri materiali attivati e/o contaminati: 637,15 m³ confezionati in 127 contenitori ad alta integrità di tipo "leggero" oppure in 116 contenitori ad alta integrità di tipo "pesante".

Per la grafite verrà valutata la possibilità di stoccaggio con i contenitori direttamente all'interno dei moduli del Deposito nazionale anziché nell'area "*interim storage*", considerando l'inerzia chimica della grafite e la scarsa rilevanza del contributo alla dose da irraggiamento gamma che non richiede uno schermaggio particolare.

IV.2.7.3 - Materiali esenti da radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto

I criteri per l'individuazione dei materiali solidi per i quali si può escludere la presenza di radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto, fanno riferimento alla loro collocazione e funzione nell'impianto ed alle informazioni circa il loro esercizio, deducibili dalla documentazione relativa

alla storia operativa dell'impianto stesso. Ai fini della classificazione come "materiali esenti" sarà verificato che i materiali:

- non siano stati a contatto con fluidi contaminati;
- non siano stati sottoposti a flusso neutronico;
- non siano stati accidentalmente contaminati da sostanze radioattive, come confermato dalla loro inclusione nelle aree prive di impatto radiologico, nell'ambito della suddivisione iniziale del sito.

Nel caso di materiali o di strutture/edifici ritenuti esenti da radioattività artificiale, per i quali si intenda procedere ad un loro allontanamento o rilascio senza vincoli di natura radiologica, dovrà essere garantito il soddisfacimento dei seguenti tre criteri denominati dei "tre zeri":

1. *Criterio storico*: sulla base della storia operativa dell'impianto vi deve essere garanzia che i materiali o le strutture da rilasciare non siano mai stati interessati da eventi di contaminazione od attivazione.
2. *Criterio logico-impiantistico*: sulla base della provenienza e funzione impiantistica, vi deve essere garanzia che i materiali non siano mai entrati in contatto con fluidi contaminati o siano stati sottoposti a flussi neutronici.
3. *Criterio strumentale*: l'assenza, nei materiali, di radioattività artificiale al netto del "fondo" ambientale, deve essere confermata sulla base di evidenze strumentali e di misure radiometriche, da eseguire secondo un apposito piano di campionamento.

In ogni caso, l'allontanamento di materiali ritenuti esenti da radioattività sulla base di informazioni e dati documentati, prevederà comunque l'effettuazione di controlli radiometrici che, in relazione alla provenienza degli stessi, potranno essere eseguiti a campione secondo modalità e procedure da trasmettere per esame all'ISIN.

Criteri analoghi saranno adottati per il rilascio di strutture o edifici posti all'interno del limite di protezione fisica dell'impianto, ma non direttamente o funzionalmente asserviti all'impianto stesso.

In relazione all'allontanamento di rifiuti urbani, materiali di consumo, arredi, componenti o altri materiali provenienti da edifici o strutture convenzionali ubicate all'interno del limite di protezione fisica dell'impianto ma non direttamente o funzionalmente asserviti ad esso (es. uffici, magazzini, ecc.) e, comunque, non classificate dal punto di vista radiologico, ai fini degli accertamenti radiometrici potranno essere presi in considerazione anche i risultati dei controlli periodici di sorveglianza ambientale effettuati per gli edifici o strutture di appartenenza, purché svolti su base almeno trimestrale.

IV.2.7.4 - Materiali potenzialmente allontanabili

I materiali ritenuti potenzialmente allontanabili sulla base delle misure di caratterizzazione radiologica intermedia, saranno trasferiti, in attesa dell'effettuazione dei controlli radiometrici finali per l'allontanamento, presso aree ove siano presenti rischi trascurabili da contaminazione o, comunque, all'interno di idonei contenitori di protezione.

Il trasferimento presso le suddette aree buffer avverrà garantendo la separazione delle diverse tipologie di materiali, tenendone in considerazione le caratteristiche radiologiche.

La movimentazione ed il controllo dei materiali provenienti da aree convenzionali sarà effettuata secondo criteri analoghi, assicurando la completa separazione dai materiali provenienti da aree classificate sotto il profilo radiologico.

IV.2.7.5 - Materiali e rifiuti convenzionali

L'esercente ha considerato come “materiali e rifiuti convenzionali” le seguenti tipologie di materiali:

- materiali provenienti da sistemi e aree convenzionali dell'impianto prive di impatto radiologico;
- materiali e rifiuti che non contengono radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto;
- materiali e rifiuti che hanno superato con esito positivo i controlli radiometrici ai fini dell'allontanamento.

Il processo di gestione di tali materiali prevede:

- la caratterizzazione chimico-fisico ai fini della loro classificazione;
- la classificazione in base alla normativa nazionale e comunitaria applicabile;
- la attuazione delle azioni volte al loro recupero o smaltimento fino alla certificazione della destinazione degli stessi;
- l'elaborazione e la conservazione della relativa documentazione.

IV.2.7.6 - Modalità di identificazione e rintracciabilità dei materiali

La gestione dei materiali e componenti rimossi dall'impianto sarà regolata da apposite procedure che descrivono le modalità di trattamento dei materiali a partire dalla rimozione dall'impianto fino alla classificazione finale come materiale rilasciabile o come rifiuto radioattivo.

Ad ogni singolo pezzo o a pezzi omogenei per caratteristiche fisiche e radiometriche sarà associato un “*modulo di accompagnamento materiali*” (MAC), che sarà compilato in parallelo all'avanzamento delle operazioni eseguite sul pezzo.

La procedura utilizzata per gestire la rintracciabilità dei materiali durante le attività di disattivazione prevede le seguenti fasi:

- *Smontaggio*: inizia con l'emissione del modulo MAC e termina al momento della consegna del pezzo estratto nell'area di stoccaggio provvisorio;
- *Verifica radiologica*: individuazione della destinazione del pezzo (non allontanabile, allontanabile dopo decontaminazione, allontanabile tal quale). In questa fase sul modulo MAC si dovranno specificare oltre all'area di stoccaggio provvisorio, anche le operazioni successive a cui dovrà essere sottoposto il pezzo;
- *Trattamento*: prevede operazioni di decontaminazione atte a ridurre il contenuto di radioattività al di sotto dei livelli di allontanamento autorizzati. In questa sul modulo MAC viene registrato l'esito delle caratterizzazioni radiologiche successive alla prima e l'individuazione dell'area di destinazione finale del pezzo;
- *Stoccaggio*: trasporto e stoccaggio dei materiali nei depositi temporanei della centrale;
- *Allontanamento (smaltimento o alienazione)*: previa effettuazione dei necessari controlli radiometrici finali secondo le modalità previste nelle apposite procedure di sito;

IV.2.7.7 - Valutazioni ISIN e conclusioni

Per quanto riguarda la strategia di gestione dei materiali di risulta derivanti dalle attività di disattivazione, l'esercente ha illustrato i criteri che saranno utilizzati per la cernita dei materiali in base alla tipologia di materiale, alle aree di impianto di provenienza e al loro contenuto radiologico. Ha inoltre delineato i criteri con i quali tali materiali saranno classificati materiali allontanabili o rifiuti radioattivi, descrivendo la procedura che verrà utilizzata per la minimizzazione della quantità dei rifiuti radioattivi.

Nel caso di materiali o di strutture/edifici ritenuti esenti da radioattività artificiale, per i quali si intenda procedere ad un loro allontanamento o rilascio senza vincoli di natura radiologica, verrà garantito il soddisfacimento del criterio dei tre zeri con controlli radiometrici che potranno essere eseguiti a campione secondo modalità e procedure che verranno trasmesse per esame all'ISIN.

La modalità per l'identificazione e la rintracciabilità dei materiali presenti sull'impianto, siano essi materiali da allontanare o rifiuti radioattivi, descritta nel Piano globale di disattivazione, verrà garantita mediante l'utilizzo di modelli associati a ciascun componente o gruppo omogeneo di componenti/materiali (MAC).

In merito ai materiali e alle strutture ritenuti esenti da radioattività artificiale, si precisa che il criterio dei "tre zeri" che l'esercente vuole adottare per l'allontanamento dei materiali può essere utilizzato solo per quei materiali o strutture che, durante la vita di impianto, non siano state utilizzate in aree classificate, e comunque l'utilizzo di tale criterio prevede una notifica preventiva all'ISIN.

Per tutti gli altri materiali e strutture che si intende allontanare e/o declassificare, dovrà essere prodotto un piano di caratterizzazione associato ad un Piano Operativo o a un Progetto Particolareggiato da sottoporre per approvazione all'ISIN.

La modalità descritta per l'identificazione e la rintracciabilità dei materiali presenti sull'impianto si ritiene adeguata in quanto è la medesima utilizzata sulle altre installazioni SO.G.I.N. che hanno già ottenuto l'autorizzazione alla disattivazione.

Inoltre, l'ISIN ritiene condivisibile la strategia delineata dalla SO.G.I.N. in tema di stoccaggio di rifiuti radioattivi sul sito, basata sull'utilizzo delle strutture esistenti opportunamente adeguate a deposito temporaneo, e del nuovo Deposito Temporaneo di recente costruzione.

In merito ad alcuni scostamenti evidenziati sui dati relativi ai rifiuti e allo stato radiologico dell'impianto, come riportati nella documentazione dell'istanza e quelli forniti all'ISIN per la predisposizione dell'inventario nazionale dei rifiuti radioattivi, l'ISIN ha richiesto alla SO.G.I.N. chiarimenti in merito.

IV.2.8 - Analisi di sicurezza relativa alle attività di dismissione (Fase 1)

IV.2.8.1 - Classificazione degli eventi ed obiettivi di radioprotezione per gli individui della popolazione

L'esercente definisce una classificazione degli eventi in tre categorie sulla base della loro frequenza attesa di accadimento (indicata semi-qualitativamente), riassumibile sinteticamente nella tabella seguente.

Categorie degli eventi	Definizione
Categoria I	eventi normali e attività programmate (ad esempio, scarichi controllati di effluenti liquidi o aeriformi)
Categoria II	eventi anomali, ritenuti statisticamente possibili e quindi attesi nel corso delle attività di decommissioning o preliminari al decommissioning,
Categoria III	eventi incidentali, a bassa probabilità e considerati non attesi ma comunque indagati in quanto posti alla base del progetto (DBA)

La soglia, in termini di frequenza attesa di accadimento, fra gli eventi di **Categoria II** (eventi anomali) e quelli di **Categoria III** (eventi incidentali) è posta dall'esercente pari a **0,01 eventi/anno**. L'esercente considera anche gli eventi *incidentali severi*, a bassissima probabilità (ma ritenuti comunque credibili), i quali si collocano *oltre* la Categoria III in termini di frequenza attesa di accadimento e sono considerati *normalmente*⁴¹ *oltre* la base del progetto (BDBA). Rientrano in tale quarta categoria (non definita esplicitamente dall'esercente) gli eventi esterni speciali di origine

⁴¹ Tali eventi possono essere considerati "oltre" la base del progetto a condizione che un loro ipotetico verificarsi dia luogo a valori di dosi efficaci ai membri della popolazione non eccedenti l'ordine di *alcune unità di milliSievert*.

antropica (EES), quali l'evento dell'impatto di un aereo sulle strutture dell'impianto (impatto di riferimento) e l'evento dell'onda piana di pressione (vale a dire un'esplosione esterna).

In corrispondenza delle tre categorie degli eventi l'esercente ha stabilito obiettivi di radioprotezione per la popolazione, in termini di dose efficace massima assorbita dall'individuo appartenente al gruppo critico della popolazione: 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ per l'insieme di tutti gli eventi e le attività svolte sul sito appartenenti alla Categoria I ed alla Categoria II; 1 mSv/evento all'occorrenza del singolo evento incidentale appartenente alla Categoria III.

L'obiettivo di radioprotezione da non eccedere per l'insieme di tutti gli eventi appartenenti alla Categoria I ed alla Categoria II, viene fissato su base statistica, intendendo con ciò che la somma delle dosi attese mediamente nel corso di un anno per l'insieme degli eventi appartenenti alle due categorie non dovrà comunque risultare superiore a 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$. In questo calcolo il contributo del generico evento di Categoria II va inteso come dose efficace al membro della popolazione derivante dallo stesso evento pesata per mezzo della rispettiva frequenza attesa di accadimento.

“La somma delle dosi ricevute, nell'arco di un anno, sia per gli eventi di Categoria I che per quelli di Categoria II (quest'ultimo tenendo conto della loro frequenza di accadimento) dovrà essere inferiore all'obiettivo di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.”

Non è stato previsto nell'istanza in oggetto un limite superiore alla dose efficace al membro della popolazione in conseguenza di un singolo evento di Categoria II, limite che normalmente viene posto pari a 100 μSv . Tale circostanza non ha tuttavia conseguenze pratiche nel caso specifico, stante quanto riportato nel successivo paragrafo.

IV.2.8.2 - Eventi di Categoria II (eventi anomali)

Tra gli eventi di Categoria II, l'esercente considera significativi quelli che potrebbero insorgere durante le attività che comportano il potenziale coinvolgimento della maggiore attività residua, cioè la riduzione dell'edificio reattore e lo smantellamento dei generatori di vapore.

In particolare sono stati considerati malfunzionamenti dei sistemi ausiliari (aria servizi e strumenti, perdita dell'alimentazione elettrica esterna, indisponibilità dei Diesel di emergenza), guasti ad attrezzature di sollevamento (gru esterna, argano per l'appensione delle virole prodotte dal taglio dei generatori di vapore), guasti alle apparecchiature di taglio.

La perdita della ventilazione è stata considerata come un effetto della perdita dell'alimentazione elettrica esterna, quest'ultimo risultando involupante di un cospicuo numero di eventi di Categoria II.

La SO.G.I.N. afferma che, date le caratteristiche dei sistemi esistenti e delle apparecchiature che verranno utilizzate, *“non sono attese conseguenze radiologiche significative”* per gli eventi di Categoria II, e che tali eventi saranno comunque analizzati in maggior dettaglio nei successivi Progetti Particolareggiati e Piani Operativi che svilupperanno la descrizione delle attività oggetto

della Fase 1 dell'Istanza di Disattivazione. Considerando la scarsa entità delle conseguenze radiologiche a carico della popolazione relative agli eventi di Categoria III, che vengono illustrati nel paragrafo che segue, tale impostazione risulta accettabile.

IV.2.8.3 - Eventi di Categoria III (eventi incidentali)

Gli scenari incidentali esaminati dalla SO.G.I.N. sono stati ripartiti in tre gruppi principali:

1. gli scenari relativi alle attività svolte nell'ambito della licenza di esercizio, che possono essere definite per il mantenimento in sicurezza dell'impianto;
2. gli scenari relativi alle attività previste nei progetti particolareggiati o piani operativi già approvati o in corso di approvazione;
3. gli scenari relativi alle attività riconducibili direttamente alla Fase 1 dell'istanza di disattivazione.

Ai fini del calcolo delle dosi ai membri della popolazione a seguito di rilasci incidentali di attività in sospensione in aria, il gruppo di riferimento (gruppo critico) della popolazione è stato definito come il gruppo di persone presenti *“nel punto presidiato dove è possibile la massima ricaduta della contaminazione”*.

In quasi tutti gli scenari incidentali esaminati di seguito (in particolare in tutti quelli analizzati specificamente per l'istanza di disattivazione ed in quelli riportati dai presupposti tecnici del piano di emergenza esterna comportanti rilascio aeriforme), la distanza del gruppo di riferimento della popolazione dal punto di rilascio è stata posta dall'esercente pari a 600 m.

IV.2.8.3.1 - Scenari relativi alle attività di mantenimento in sicurezza

Relativamente al mantenimento in sicurezza dell'impianto, sono assunti a riferimento gli scenari presenti nella pianificazione di emergenza vigente (Piano di emergenza esterna per la centrale nucleare di Latina, 1999), riportati sinteticamente nella tabella che segue.

Si tenga presente che nelle conclusioni riportate nel suddetto Piano di emergenza si asserisce, fra l'altro, che *“per tutti gli incidenti considerati, le conseguenze radiologiche sono non significative sia in termini di dosi che di contaminazioni”*, per cui *“non si ravvede la necessità di pianificare il riparo al chiuso, l'evacuazione o l'allontanamento di gruppi della popolazione, neppure a carattere cautelativo, né di attuare il blocco degli alimenti”*.

In data 03/04/2018, l'autorità di controllo ha richiesto alla SO.G.I.N. una revisione dei Presupposti tecnici del piano di emergenza esterna.

<i>Piano di emergenza esterna vigente</i>		
Scenario	Termine di sorgente	Conseguenze radiologiche
Incendio deposito rifiuti a bassa attività: si ipotizza un incendio nel deposito rifiuti a bassa attività che coinvolga i contenitori riempiti con materiale contaminato di risulta. L'attività coinvolta, secondo una stima ENEL al 31/12/1991, risulta pari a 204 GBq .	Dato il valore conservativo assegnato alla frazione di rilascio (3,8%), l'attività rilasciata all'ambiente, al livello del suolo, risulta pari a circa 7,75 GBq .	La dose efficace al membro della classe critica di età della popolazione (bambini) risulta pari a 86,6 µSv alla distanza di 600 m, associata alla recinzione. Alla stessa distanza la dose efficace all'individuo adulto della popolazione risulta pari a 29,5 µSv.
Incendio fossa alette (splitters): si ipotizza un incendio nella fossa, con capacità pari a 40 m ³ , contenente le "alette" degli elementi di combustibile a cui è associata la maggiore attività (730 GBq secondo una stima ENEL al 31/12/1991).	Dato il valore conservativo assegnato alla frazione di rilascio (3,8%), l'attività rilasciata all'ambiente, al livello del suolo, risulta pari a circa 27,7 GBq .	La dose efficace al membro della classe critica di età della popolazione (bambini) risulta pari a 150 µSv alla distanza di 600 m, associata alla recinzione. Alla stessa distanza la dose efficace all'individuo adulto della popolazione risulta pari a 36,5 µSv.
Scarico accidentale serbatoi liquidi radioattivi: si ipotizza, a seguito di una serie di manovre errate da parte degli operatori ed il malfunzionamento del sistema di monitoraggio, lo scarico diretto in fogna del serbatoio di accumulo in cui sono stoccati i rigeneranti delle colonne cationiche prima del loro trattamento per la rimozione del cesio. L'attività specifica presente nel serbatoio (di volume utile pari a 2 m ³), secondo una stima ENEL al 31/12/1991, è pari a circa 2,58 GBq/m ³ .	Quindi l'attività scaricata in modo incontrollato, che verrebbe immessa attraverso la fogna attiva nel canale di restituzione acqua mare, risulta pari a circa 5,15 GBq .	La dose efficace agli individui della popolazione, dovuta ad irraggiamento per permanenza su sabbia, è stimata pari ad 8 µSv .

IV.2.8.3.2 - Scenari relativi ad attività già autorizzate o in corso di autorizzazione

Il secondo gruppo di scenari incidentali descritti dalla SO.G.I.N. è relativo ad attività in corso di svolgimento, oppure per le quali sono in corso le relative istruttorie autorizzative. Le attività prese in considerazione sono le seguenti:

1. Estrazione e condizionamento fanghi radioattivi (impianto LECO);
2. Bonifica e decontaminazione della piscina del combustibile;
3. Esercizio del Nuovo Deposito Temporaneo;
4. Esercizio della Facility Trattamento Materiali (in corso di realizzazione);
5. Impianto di Trattamento Effluenti Attivi – ITEA (in fase istruttoria).

Nella tabella che segue si riportano sinteticamente le caratteristiche essenziali degli scenari incidentali più significativi relativi a tali attività.

<i>Estrazione e condizionamento fanghi radioattivi (impianto LECO)</i>		
Scenario	Termine di sorgente	Conseguenze radiologiche
Rottura di uno dei sei filtri HEPA costituenti la batteria filtrante dell'impianto di ventilazione dell'edificio condizionamento nella situazione di massimo carico radioattivo.	Si ipotizza che <i>tutta</i> l'attività trattenuta sul filtro, pari a circa 170 MBq , sia rilasciata all'ambiente.	La dose efficace stimata per gli individui della popolazione risulta massima alla distanza di 300 m, dove è pari a circa 30 µSv .
Rottura del tratto di linea di scarico del serbatoio SF3 a monte della valvola di intercettazione.	Si ipotizza la dispersione all'interno dell'ambiente di lavoro di circa 1 m ³ di acqua e fango, con contenuto di attività pari a circa 75 GBq .	I possibili rilasci aeriformi all'ambiente esterno si ritengono privi di rilevanza radiologica.
<i>Bonifica e decontaminazione della piscina del combustibile</i>		
Scenario	Termine di sorgente	Conseguenze radiologiche
Caduta contenitore residui Magnox: si ipotizza la caduta di un contenitore, all'interno del locale Pond o nelle fosse splitters, con un carico di attività pari a circa 433 MBq.	La stima dell'attività rilasciata risulta pari a circa 433 kBq .	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine dei <i>nanoSievert</i> .
Rottura o perdita circuito e sversamento di acqua e fango.	La stima dell'attività rilasciata risulta essere dell'ordine di alcuni kBq .	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine dei <i>nanoSievert</i> .
Caduta del bidone di aspirazione di acqua e fango: si ipotizza la caduta dalla gru Cesti (altezza circa 7 m) di un bidone contenente una miscela di acqua e fango, per un contenuto di attività pari a circa 1,65 GBq .	La stima dell'attività rilasciata all'ambiente esterno risulta pari a circa 351 kBq , con presenza di alfa-emettitori.	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine delle <i>frazioni di microSievert</i> .
Ribaltamento di un fusto contenente polveri contaminate derivanti dalle attività di scarifica della contaminazione residua: posta pari a 200 kg la massa delle polveri all'interno del fusto, sulla base dei dati disponibili di caratterizzazione radiologica, l'attività all'interno dello stesso fusto risulta pari a circa 214 MBq di Cs-137 .	Assumendo una frazione di rilascio all'ambiente esterno pari al 5%, ne risulta un'attività rilasciata pari a 10,7 MBq di Cs-137 .	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine delle <i>frazioni di microSievert</i> .
<i>Esercizio Nuovo Deposito Temporaneo</i>		
Scenario	Termine di sorgente	Conseguenze radiologiche
Incendio in area operativa durante la fase di movimentazione: l'attività coinvolta è stimata pari a circa 371 GBq .	L'attività rilasciata all'ambiente esterno, a livello del suolo, risulta pari a circa 2,32 MBq .	La dose efficace agli individui della popolazione nel punto di massima ricaduta (750m) risulta essere dell'ordine delle <i>frazioni di microSievert</i> .

Caduta colli in area di stoccaggio durante la fase di movimentazione: l'attività coinvolta è stimata pari a circa 870 GBq .	L'attività rilasciata all'ambiente esterno, a livello del suolo, risulta pari a circa 7,3 MBq .	La dose efficace agli individui della classe critica di età della popolazione (adulti) nel punto di massima ricaduta (500 m) risulta essere circa 9,4 µSv .
Incendio in area di stoccaggio durante la fase di stoccaggio: l'attività coinvolta è stimata pari a circa 1,28 TBq .	L'attività rilasciata all'ambiente esterno, a livello del suolo, risulta pari a circa 8 MBq .	La dose efficace agli individui della classe critica di età della popolazione (adulti) nel punto di massima ricaduta (750 m) risulta essere circa 1,94 µSv .
<i>Esercizio della Facility Trattamento Materiali</i>		
Scenario	Termine di sorgente	Conseguenze radiologiche
Incendio all'interno dell'area di segmentazione: l'attività coinvolta, quella di una virola sottoposta al taglio e quella di un filtro HEPA del sistema di aspirazione locale, è stimata pari a 36,8 GBq .	L'attività rilasciata all'ambiente esterno risulta pari a circa 2,21 MBq .	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine delle <i>frazioni di microSievert</i> .
Caduta dell'ISO Container in area ingresso container: l'attività coinvolta è quella relativa ad un carico di 20 t di banchi tubieri contaminati, stimata pari a 9,21 GBq .	Considerando una frazione di danno (<i>Damage Ratio</i>) pari al 5% dell'attività coinvolta ed una frazione di rilascio (<i>Airborne Release Fraction</i>) pari a 10^{-3} , l'attività rilasciata all'ambiente risulta circa 461 kBq . (L'esercente parla di un rilascio in area di ingresso container del 5% dell'attività posta all'interno del container ma trattasi di un refuso o di una frase incompleta).	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine delle unità o al più delle decine di <i>nanoSievert</i> .
<i>Impianto di trattamento effluenti attivi (ITEA)</i>		
Scenario	Termine di sorgente	Conseguenze radiologiche
Rottura meccanica/strutturale (rilevante) dell'evaporatore: a seguito del collasso strutturale di un'unità evaporativa in condizione di pieno carico, si assume che vengano sversati 200 l di concentrato ed alcuni litri di liquido di processo, per una attività coinvolta di circa 1,04 GBq .	L'attività rilasciata all'ambiente esterno è stimata pari a circa 41,5 kBq .	La dose efficace agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risulta essere dell'ordine delle unità o al più delle decine di <i>nanoSievert</i> .
Incendio nel locale evaporatore: l'attività coinvolta, relativa ad un fusto di concentrato, il contenuto dell'evaporatore ed un ulteriore fusto in attesa di allontanamento, risulta pari a circa 3,11 GBq .	L'attività rilasciata all'ambiente esterno è stimata pari a circa 6,22 MBq .	Le dosi efficaci agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risultano essere dell'ordine delle <i>frazioni di µSv</i> .

IV.2.8.3.3 - Scenari relativi ad attività riconducibili direttamente all'istanza di disattivazione

Di seguito si descrivono gli scenari incidentali riconducibili direttamente alle attività previste dall'istanza di disattivazione, per le quali l'esercente ha effettuato un'analisi di sicurezza preliminare che dovrà essere confermata e, ove necessario, approfondita ed integrata in sede di approvazione di specifici progetti particolareggiati e piani operativi. Le attività prese in considerazione dall'esercente sono le seguenti:

- 1 - Estrazione, cernita e condizionamento dei residui Magnox;
- 2 - Smantellamento dei generatori di vapore (GV);
- 3 - Rimozione dei sistemi e componenti dai locali dell'edificio reattore (sistemi di filtrazione essiccazione CO₂ e BSD);
- 4 - Attività di liberazione delle aree e dei locali dell'edificio Radwaste;
- 5 - Riduzione quota edificio reattore, isolamento reattore e adeguamento a deposito temporaneo dei locali dell'edificio reattore;
- 6 - Riconfezionamento, trattamento e condizionamento dei rifiuti pregressi e futuri;
- 7 - Smantellamento sistemi, componenti e decontaminazione edificio Pond, edificio fossa fanghi ed edificio fosse Splitters;
- 8 - Smantellamento sistemi, componenti e decontaminazione altri edifici in zona controllata (edificio effluenti attivi, edifici ex-depositi di rifiuti radioattivi).

Le dosi efficaci agli individui del gruppo critico della popolazione a seguito di rilasci incidentali sono stimate dalla SO.G.I.N. facendo riferimento a tre classi di età: adulti, bambini e lattanti. Per la valutazione delle dosi conseguenti a rilasci di attività in sospensione in aria, il gruppo critico della popolazione è stato normalmente considerato alla distanza di 600 m sottovento dal punto di rilascio. La valutazione delle dosi efficaci è stata ripartita su due distinte fasi temporali successive all'evento incidentale:

- una prima fase (Fase I) della durata di quattro giorni, che possiamo definire fase incidentale acuta, che comprende quattro vie di esposizione, due derivanti dal passaggio della nube radioattiva (inalazione ed irraggiamento diretto dalla nube, o *cloudshine*) e due derivanti dalla contaminazione del suolo (inalazione da risospensione del particolato radioattivo deposto al suolo ed irraggiamento diretto dal suolo, o *groundshine*);
- una seconda fase (Fase II) di più lungo termine, di durata pari a 361 giorni (in modo da chiudere complessivamente ad un anno), che comprende le sopra dette due vie di esposizione derivanti dalla contaminazione del suolo (inalazione da risospensione e *groundshine*).

La SO.G.I.N. riporta anche le dosi efficaci *totali* (vale a dire dopo un anno di esposizione) derivanti dalla somma delle dosi relative alla Fase I ed alla Fase II.

Le valutazioni delle dosi efficaci sono state effettuate per mezzo del codice di calcolo FRAMES/GENII 2.0, sviluppato in ambito statunitense dalla Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) per conto dell'Environmental Protection Agency (EPA) e del Department of Energy (DoE).

IV.2.8.3.3.1 - Estrazione, cernita e condizionamento dei residui Magnox

L'attività specifica (Bq/kg) del materiale stoccato in ciascuna delle "Fosse Splitters" è stata aggiornata al 31/12/2017, distinguendo il materiale in "*corroso*" e "*non corrosivo*". Le ipotesi di riempimento dei fusti da 220 litri prodotti nel corso dell'esercizio del sistema di estrazione e cernita prevedono per il singolo fusto fino ad un massimo di 60 kg nel caso di riempimento con materiale non corrosivo e fino ad un massimo di 180 kg nel caso di riempimento con materiale corrosivo. Per gli overpack che deriveranno dal condizionamento di questi fusti si assume, per le analisi incidentali, un riempimento pari a 300 kg nel caso di materiale non corrosivo (5 fusti da 220 litri) e pari a 720 kg nel caso di materiale corrosivo (4 fusti da 220 litri), al netto della massa dei contenitori. Gli eventi associati alle attività relative agli splitters sono stati valutati nonostante essi risultino ampiamente involuppati dallo scenario di incendio in una delle fosse considerato nel Piano di Emergenza Esterna (PEE) della Centrale di Latina.

Incendio dei contenitori di bassa attività nell'edificio di estrazione e cernita

Si ipotizza un incendio nel locale "Buffer" che coinvolga 25 fusti da 220 litri (massimo riempimento del locale) contenenti ciascuno 60 kg di materiale non corrosivo proveniente dalla Fossa 2a. L'attività associata ai 25 fusti è stimata dall'esercente pari a **7,93 GBq**.

Si assume per il 10% di tale attività la perdita di confinamento e la partecipazione diretta all'incendio, mentre si considera la sollecitazione termica all'interno dei fusti per il restante 90%. Le frazioni di rilascio dell'attività in forma aerosospesa e respirabile sono poste, assumendo a riferimento il DoE Handbook DOE-HDBK-3010-94, rispettivamente pari a 10^{-2} (per il 10% che partecipa direttamente all'incendio) ed a $5 \cdot 10^{-4}$ (per il rimanente 90%).

L'attività rilasciata, che si considera trasferita interamente all'ambiente, risulta pari a **11,5 MBq**.

Le dosi efficaci totali (ad un anno) agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risultano essere, per tutte le classi di età considerate, *inferiori a 2 μ Sv*.

Caduta dei contenitori di bassa attività nell'edificio di estrazione e cernita

Si ipotizza la caduta di 7 contenitori da 220 litri all'interno del locale "Buffer".

Assumendo per ciascun fusto un contenuto di 60 kg di materiale non corrosivo proveniente dalla Fossa 2a, la stima dell'attività coinvolta risulta pari a **2,22 GBq**. Posta pari ad 10^{-3} (DOE-HDBK-3010-94) la frazione di rilascio dell'attività in forma aerosospesa e respirabile, e considerando nullo l'effetto della filtrazione, l'attività trasferita integralmente all'ambiente esterno risulta pari a **2,22 MBq**. Le dosi efficaci ad un anno agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risultano al massimo dell'ordine delle *frazioni di microSievert*.

Caduta overpack nell'edificio di condizionamento

Si ipotizza la caduta di 6 overpack all'interno del locale di caricamento. Si assume che gli overpack siano del tipo contenenti 300 kg di materiale non corrosivo proveniente dalla Fossa 2a (5 cialde), in quanto a maggior contenuto di attività, pari a 1,59 GBq, rispetto a quelli contenenti 720 kg di materiale corrosivo proveniente dalla stessa Fossa 2a (4 cialde), con attività stimata pari a 1,01 GBq. L'attività complessiva coinvolta risulta quindi pari a circa **9,51 GBq**. Posta pari ad 10^{-4} la frazione dell'attività rilasciata in forma aerosospesa e respirabile (DOE-HDBK-3010-94), ed assumendo nullo l'effetto della filtrazione, ne deriva che l'attività respirabile trasferita all'ambiente esterno risulta pari a **951 kBq**. Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono inviluppate da quelle del precedente scenario (caduta dei contenitori di bassa attività), in quanto, a parità di spettro e di condizioni di rilascio, l'attività rilasciata risulta minore; quindi tali dosi si collocano *al di sotto delle frazioni di microSievert*.

Incendio overpack nell'edificio di condizionamento

Si ipotizza l'incendio di 6 overpack all'interno del locale di caricamento. L'attività coinvolta è la medesima del caso precedente, vale a dire circa **9,51 GBq**. Si assume una frazione di rilascio per l'attività in forma aerosospesa e respirabile pari a $5 \cdot 10^{-4}$ (DOE-HDBK-3010-94). Considerando nullo l'effetto dei filtri, l'attività respirabile trasferita all'ambiente esterno risulta pari a **4,76 MBq**. Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono inviluppate da quelle dello scenario di incendio dei contenitori di bassa attività, in quanto a parità di spettro e di condizioni di rilascio è minore l'attività rilasciata, quindi si collocano *al di sotto di 2 µSv*.

Caduta del filtro impianto estrazione cernita e condizionamento

Per valutare l'attività trattenuta sul filtro HEPA l'esercente ipotizza, a completo intasamento, un incremento del 10% della massa di 5 kg che costituisce il materiale filtrante, vale a dire una

deposizione sul filtro pari a 500 g di particolato radioattivo. L'attività è stimata in corrispondenza di operazioni (estrazione o supercompattazione) con i residui Magnox dalla Fossa 2A e risulta pari a **2,64 MBq**. La frazione di attività rilasciata dal filtro in forma aerosospesa e respirabile è posta pari a $5 \cdot 10^{-4}$ (DOE-HDBK-3010-94), per cui tale rilascio all'ambiente, assumendo nulle eventuali mitigazioni dovute a deposizione o filtrazione, risulta pari a **1,32 kBq**. Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono involupate da quelle dello scenario di caduta dei contenitori di bassa attività, in quanto a parità di spettro e di condizioni di rilascio è minore l'attività rilasciata, quindi si collocano *al di sotto delle frazioni di microSievert*.

Incendio del filtro impianto estrazione cernita e condizionamento

L'attività assunta come trattenuta sul filtro HEPA è la medesima di quella del precedente scenario, vale a dire **2,64 MBq**. La frazione di attività rilasciata dal filtro in sospensione in aria a seguito dello stress termico è posta pari a 10^{-4} (DOE-HDBK-3010-94) ed è considerata tutta respirabile. L'attività rilasciata interamente all'ambiente esterno, considerando nulli effetti di deposizione all'interno dell'edificio o di filtrazione, risulta quindi pari a **264 Bq**.

Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono involupate da quelle dello scenario di incendio dei contenitori di bassa attività, in quanto a parità di spettro e di condizioni di rilascio è minore l'attività rilasciata, quindi si collocano *al di sotto di 2 μ Sv*.

Rottura del filtro HEPA della condotta di collegamento della ventilazione della superpressa

Analogamente ai due precedenti scenari, l'attività trattenuta sul filtro HEPA è posta pari a **2,64 MBq**. La frazione dell'attività rilasciata in forma aerosospesa e respirabile a seguito dello sfondamento del filtro è posta pari a 10^{-2} (DOE-HDBK-3010-94).

L'attività rilasciata dal filtro è considerata trasmessa integralmente all'ambiente esterno e risulta quindi pari a **26,4 kBq**.

Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono involupate da quelle dello scenario di caduta dei contenitori di bassa attività, in quanto a parità di spettro e di condizioni di rilascio è minore l'attività rilasciata, quindi si collocano *al di sotto delle frazioni di μ Sv*.

IV.2.8.3.3.2 - Smantellamento dei generatori di vapore (GV)

La caduta di una virola da 120 t durante le attività di taglio dei generatori di vapore è stata esclusa dall'esercente dagli eventi di Categoria III, in quanto evento ritenuto a probabilità estremamente bassa.

Tale evento si ritiene debba comunque essere analizzato con metodologia *What-If* in sede di Progetto Particolareggiato, classificandolo eventualmente come evento *oltre* la Categoria III.

Rottura del filtro del sistema di ventilazione durante il taglio dei generatori di vapore

Tale evento è considerato dall'esercente *inviluppo* per l'insieme dei potenziali scenari incidentali correlabili alle attività di smantellamento dei generatori di vapore. Come per i precedenti scenari coinvolgenti un filtro HEPA, l'attività su filtro è stata valutata ipotizzando un incremento del 10% della massa di 5 kg che costituisce il materiale filtrante, vale a dire una deposizione sul filtro pari a 500 g di particolato radioattivo.

Tale particolato depositato sul filtro, prodotto durante le attività di taglio dei generatori di vapore, è stato ipotizzato essere costituito interamente da polvere di grafite. Valutata pari a 248 kBq/g l'attività specifica associata alla grafite, ne risulta che l'attività trattenuta sul filtro HEPA risulta pari a **124 MBq**.

Considerando che la frazione di attività aerosospesa e respirabile rilasciata per l'evento di sfondamento del filtro HEPA risulta pari a 10^{-2} (DOE-HDBK-3010-94), ne deriva che, assumendo nulli effetti di deposizione, l'attività rilasciata all'ambiente esterno sarà pari a **1,24 MBq**. Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono inviluppate da quelle del successivo scenario di caduta di una candela di filtrazione ceramica, in quanto a parità di spettro e di condizioni di rilascio è minore l'attività rilasciata, quindi si collocano al di sotto *dei nanoSievert*.

IV.2.8.3.3.3 - Rimozione dei sistemi e componenti dai locali dell'edificio reattore (sistemi di filtrazione essiccazione CO₂ e BSD)

Caduta di una candela di filtrazione ceramica

Si ipotizza la caduta di una candela di filtrazione ceramica durante l'estrazione del filtro ciclone, con conseguente dispersione di polvere di grafite radioattiva. Si assume che la quantità complessiva di polvere di grafite raccolta dai cicloni sia pari a 210 kg al termine dell'esercizio dell'impianto.

A tale polvere di grafite, la cui attività specifica, come si è detto, risulta pari a 248 kBq/g, è associabile un contenuto di attività complessivamente pari a 52,1 GBq.

Posto pari a 104 il numero complessivo delle candele ceramiche del sistema di essiccazione e filtrazione CO₂, ed assumendo che tali candele trattengano complessivamente il 10% dell'attività processata, ne risulta che mediamente una candela di filtrazione ceramica presenterà un contenuto di attività pari a **50,1 MBq**.

Si assume che, a seguito della caduta, venga rilasciata dalla candela attività in forma aerosospesa e respirabile pari al 10% del suo contenuto, quindi pari a **5,01 MBq**. Tale attività si assume venga trasferita integralmente all'ambiente esterno. Le dosi efficaci totali (ad un anno) agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m risultano essere, per tutte le classi di età considerate, *dell'ordine dei nanoSievert*.

Rottura meccanica del filtro HEPA di aspirazione dei fumi della camera di taglio

Tale evento viene considerato dall' esercente scarsamente significativo dal punto di vista del potenziale impatto radiologico sugli operatori e sui membri della popolazione, e quindi non viene valutato, in considerazione del fatto che il filtro, appartenente al gruppo di filtrazione carrellato con funzione di aspirazione dei fumi dalla camera di taglio, è “*confinato all'interno dell'unità di ventilazione*”, per cui l'eventuale rilascio derivante da una rottura del suddetto filtro verrebbe intercettato da successivi filtri, posti a valle del dispositivo, appartenenti all'impianto di aspirazione e filtrazione assoluta dell'edificio.

IV.2.8.3.3.4 - Attività di liberazione delle aree e dei locali dell'edificio Radwaste

Da un'analisi di sicurezza preliminare, gli eventi ritenuti più gravosi, dal punto di vista del potenziale impatto radiologico, sono quelli che riguardano le operazioni di estrazione delle resine dalle colonne cationiche e la loro movimentazione all'interno di contenitori metallici in acciaio inox adibiti allo stoccaggio nel deposito temporaneo della centrale. Quindi sono stati presi in considerazione i seguenti possibili eventi incidentali: la fuoriuscita delle resine più attive dal contenitore metallico durante la fase di riempimento, la caduta dello stesso contenitore durante la fase di sollevamento e il ribaltamento dello stesso contenitore durante il trasporto al deposito temporaneo della centrale. Di questi l'evento involuppo, dal punto di vista delle potenziali conseguenze radiologiche, è ritenuto essere quello di caduta del fusto e conseguente fuoriuscita delle resine durante la fase di riempimento.

Caduta del fusto contenente resine cationiche durante il riempimento

L'attività complessiva associata al fusto da 200 litri è stata calcolata ipotizzando, per le resine, una densità pari ad 1 kg/l ed applicando i dati di attività specifica (Bq/g) tratti da un documento ENEL del giugno 1992 (“*Risultati delle analisi radiometriche ai fini dell'inventario della radioattività presente sull'impianto*”) aggiornati al 01/01/2016; risulta in tal modo un contenuto di attività nel fusto pari a **1,20 GBq**. A seguito della caduta del fusto l' esercente ipotizza, conservativamente, una frazione molto alta di attività rilasciata in forma aerosospesa e respirabile pari al **5%** dell'inventario del fusto, quindi **59,8 MBq**, attività considerata interamente trasferita all'ambiente esterno. Le dosi efficaci totali (ad un anno) agli individui della popolazione, posti alla distanza di 600 m dal punto di rilascio, risultano **inferiori a 20 µSv** (con un massimo a 19,1 µSv per la classe di età degli adulti, di cui 18,8 µSv relativi alla sola fase incidentale acuta).

IV.2.8.3.3.5 - Riduzione quota edificio reattore, isolamento reattore e adeguamento a deposito temporaneo dei locali dell'edificio reattore*Caduta di un segmento di una trave della copertura dell'edificio reattore*

Si ipotizza la caduta di un segmento di una trave in acciaio al carbonio, appartenente alla copertura dell'edificio reattore, di massa pari a circa **4 t** da un'altezza di circa **30 m** al di sopra del *pile-cap*. Si assume che il carico impatti direttamente sul *pile-cap*, trascurando cautelativamente la resistenza posta da una apposita struttura di protezione, su di un'area di circa $3,5 \text{ m}^2$, coinvolgendo 10 valvole di intercettazione del sistema di campionamento BSD (Burst Slug Detection: sistema per la rilevazione degli elementi di combustibile difettosi); alle 10 valvole l'esercente attribuisce un'attività complessiva pari **29,6 MBq**. Si assume conservativamente una frazione di rilascio dell'attività in forma aerosospesa e respirabile pari al **5%** dell'attività coinvolta. Quindi l'attività trasferita integralmente all'ambiente esterno, non tenendo in conto deposizioni o filtrazioni, risulta pari a **1,48 MBq**. Le dosi efficaci totali (ad un anno) agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m dal punto di rilascio risultano essere *dell'ordine delle decine di nanoSievert*.

Caduta di un manufatto durante la movimentazione nei depositi realizzati all'interno dell'edificio reattore

Si ipotizza la caduta, all'interno del locale "Sala Soffianti", di un manufatto di massa pari a circa 8 t contenente materiali metalli attivati e cartucce KCFC, inglobati in matrice cementizia. Si assume che il carico venga rilasciato accidentalmente dal carroponte dalla posizione di massimo sollevamento, pari a circa **8 m**. Si stima che il contenuto in attività del manufatto sia pari a **173 GBq**. Si attribuisce conservativamente alla frazione di attività rilasciata in forma aerosospesa e respirabile un valore pari a 10^{-3} (DOE-HDBK-3010-94), valore normalmente previsto per solidi contaminati superficialmente che non subiscono rottura fragile. L'attività rilasciata all'ambiente esterno, non considerando conservativamente fenomeni mitigativi di deposizione o filtrazione, risulta quindi pari a **173 MBq**. Le dosi efficaci totali (ad un anno) agli individui della popolazione posti alla distanza di 600 m dal punto di rilascio risultano essere, per tutte le classi di età considerate, *dell'ordine di alcuni microSievert*.

Incendio in area operativa deposito

Si ipotizza che, a seguito di una reiterata violazione delle procedure operative (introduzione di materiale combustibile e di sorgenti di innesco), un incendio si sviluppi in un'area di deposito all'interno dell'edificio reattore. Si assume che nell'incendio siano coinvolti quattro manufatti prismatici costituenti rifiuti radioattivi condizionati, con carico di attività pari complessivamente a circa **691 GBq**. A seguito dello stress termico si assume che una frazione di attività pari a $1,25 \cdot 10^{-5}$

(materiale solido non combustibile, NUREG-0782 – Vol. 4 – Appendice G) venga rilasciata sotto forma aerosospesa e respirabile. L'attività rilasciata all'ambiente esterno, considerando nulli effetti di deposizione o filtrazione, risulta quindi pari a circa **8,64 MBq**. Le dosi efficaci agli individui della popolazione sono inviluppate da quelle del precedente scenario di caduta di un manufatto, in quanto a parità di spettro e di condizioni di rilascio è minore l'attività rilasciata, quindi si collocherebbero nell'ordine delle *frazioni di microSievert*.

IV.2.8.3.3.6 - Riconfezionamento, trattamento e condizionamento dei rifiuti pregressi e futuri

L'evento che l'esercente ritiene maggiormente degno di attenzione è quello della caduta di contenitori recanti al proprio interno materiale metallico contaminato, prima dell'inglobamento in matrice cementizia. Le conseguenze radiologiche di tale evento si ritengono inviluppate da quelle dell'analogo evento di caduta analizzato, con ipotesi conservative, relativamente alle attività di riduzione della quota dell'edificio reattore.

IV.2.8.3.3.7 - Smantellamento sistemi, componenti e decontaminazione edificio Pond, edificio fossa fanghi ed edificio fosse Splitters

I rilasci di possibili eventi incidentali si ritengono inviluppati, dal punto di vista delle conseguenze radiologiche alla popolazione, da quelli stimati per gli eventi presi a riferimento nei Presupposti tecnici per il piano di emergenza esterna, che comportavano una dose efficace massima agli individui della popolazione pari a **150 µSv**.

IV.2.8.3.3.8 - Smantellamento sistemi, componenti e decontaminazione altri edifici in zona controllata (edificio effluenti attivi, edifici ex-depositi di rifiuti radioattivi)

La SO.G.I.N. ritiene che, dati i bassi livelli di attività presenti negli edifici e nei sistemi ausiliari, dovuti solamente a contaminazione superficiale e non riguardanti sostanze allo stato liquido, non sussistano pericoli significativi sotto il profilo della sicurezza e della radioprotezione di rilasci incontrollati di sostanze radioattive a seguito di possibili eventi incidentali. Le conseguenze di tali eventi si ritengono quindi ampiamente inviluppate da quelle degli eventi presi a riferimento nei Presupposti tecnici per il piano di emergenza esterna, laddove la dose efficace massima risulta pari a **150 µSv**.

IV.2.8.4 - Analisi con metodologia “What-If” relativa all'impatto di un aereo sulle strutture dell'edificio reattore in configurazione “ribassata” (al termine della Fase 1)

Prendendo atto che, alla conclusione delle operazioni della Fase 1, all'interno dell'edificio reattore in configurazione *ribassata* continuerà a permanere la grafite radioattiva per un periodo di tempo al momento non definito, l'ISIN (allora ISPRA) ha richiesto all'esercente di valutare, con metodologia

di analisi di tipo *What-If*, le conseguenze di uno scenario incidentale che consideri l'impatto di un aeromobile di appropriate caratteristiche sulle strutture dell'edificio reattore nella nuova configurazione, seguito da un incendio dovuto alla combustione del carburante dello stesso aeromobile.

L'esercente ha svolto tale analisi, affermando preliminarmente, sulla base di considerazioni relative agli spessori delle strutture (ordine dei metri), che l'evento associato all'impatto di riferimento (massa di 20 t, velocità all'impatto pari a 215 m/s, angolo di impatto pari a 45°) *“non può comportare perdite di integrità ai componenti situati all'interno dello schermo biologico”*, in particolare il nocciolo del reattore, con il suo contenuto di attività complessiva (principalmente grafite, barre di controllo, materiale metallico attivato) dell'ordine di **10¹⁵ Bq** al 31/12/2016.

A supporto di tale conclusione la SO.G.I.N. ha poi prodotto un'apposita nota tecnica, riportando i risultati di un calcolo agli elementi finiti per la verifica degli effetti dell'impatto di riferimento sulla volta dell'edificio reattore, tenendo in particolare considerazione le penetrazioni presenti sulla stessa volta. Nell'ambito delle conclusioni relative ai risultati del citato calcolo si afferma che *“il calcestruzzo della volta evidenzia zone di **fessurazione** localizzate principalmente in corrispondenza dell'intradosso della parte centrale, ma senza compromettere l'integrità della struttura”*.

La possibilità che tali fessurazioni possano costituire una via attraverso la quale il carburante dell'aereo possa raggiungere la grafite posta all'interno del nocciolo viene esclusa nella stessa nota, la quale così conclude: *“In particolare, per quanto sopra, le presenti analisi confermano che le sollecitazioni prodotte dall'impatto di riferimento sulla volta superiore dello schermo biologico sono tali da escludere la formazione di fessurazioni in grado di esporre il nocciolo in grafite a possibili infiltrazioni di combustibile. In considerazione della presenza di tappi schermanti a chiusura e sigillatura dei passanti di carico del reattore, si può pertanto concludere che le strutture interne del recipiente a pressione risultano in generale adeguatamente protette dagli effetti complessivi dell'impatto in esame.”*.

Per maggiori dettagli circa la verifica strutturale dell'edificio reattore a seguito dell'impatto di riferimento, si rimanda al punto iv) del paragrafo IV.1.2.2 *“Eventi esterni di progetto”*.

IV.2.8.4.1 - Valutazione del termine di sorgente

Per quanto affermato sopra circa l'integrità dei componenti posti all'interno dello schermo biologico, la valutazione dell'esercente a seguito dell'impatto di riferimento ha riguardato le zone dell'edificio reattore poste all'esterno dello schermo biologico, vale a dire i locali perimetrali esterni da adibire a deposito temporaneo di rifiuti radioattivi.

In particolare:

- la Sala soffianti ovest e la Sala retro-soffianti ovest, a quota +6,70 m slm;
- la Sala valvole acqua e vapore e la Sala misure temperature, a quota +11,27 m slm;
- la Sala motori bassa frequenza barre di controllo, a quota +14,63 m slm.

Tenuto conto che i locali a quota +11,27 m slm ed a quota +14,63 m slm sono *attigui e comunicanti*, tramite scale e montacarichi, l'esercente ha esaminato i seguenti due distinti e non concomitanti possibili scenari, ritenuti eventi involuppo rispetto alle possibili configurazioni di impatto aereo:

Scenario 1 , comportante la completa distruzione e perdita delle strutture e dei sistemi posti nei locali Sala valvole acqua e vapore, Sala misure temperature e Sala motori bassa frequenza barre di controllo, con danneggiamento parziale del solaio a quota +14,63 m slm e il conseguente danneggiamento dei rifiuti presenti nei locali interessati;

Scenario 2 , comportante la completa distruzione e perdita delle strutture e dei sistemi posti nei locali Sala soffianti ovest e Sala retrosoffianti ovest, con coinvolgimento di tutti i rifiuti presenti negli stessi locali.

Per quanto riguarda la frazione di attività rilasciata in forma aerosospesa e respirabile a seguito dell'evento di impatto aereo, l'esercente ha assunto a riferimento lo Standard dello statunitense Department of Energy DOE-STD-3014-96 "*Accident analysis for aircraft crash into hazardous facilities*", in particolare la Table II "*Fraction of radioactive material released and respirable*" di detto Standard, assegnando conservativamente, in quanto applicabile al caso della "*Surface Contamination*", la frazione 10^{-2} ai solidi combustibili e la frazione 10^{-3} ai solidi non combustibili.

Scenario 1

Nella tabella seguente si riportano le attività che la SO.G.I.N. prevede saranno stoccate all'interno dei locali coinvolti nello Scenario 1 (Sala valvole acqua e vapore e Sala misure temperature, Sala motori bassa frequenza barre di controllo), assommanti complessivamente a **1,83 TBq**, le frazioni di rilascio applicate ai vari tipi di contenitore secondo il criterio definito sopra ed infine l'attività rilasciata all'ambiente a seguito dell'evento di impatto aereo come previsto nello Scenario 1, pari complessivamente a **1,91 GBq**.

Locali coinvolti nello Scenario 1	Tipologia contenitori	Attività stoccata (Bq)	Frazione di rilascio	Attività rilasciata (Bq)
Sala valvole acqua e vapore e Sala misure temperature	Contenitori CC -320	1.53E+09	1.00E-02	1.53E+07
	Contenitori CC - 220	4.41E+09	1.00E-02	4.41E+07
	Contenitori CC - 380	7.09E+08	1.00E-02	7.09E+06
	Contenitori CC - 440	2.96E+11	1.00E-03	2.96E+08
	Tutti	3.03E+11		3.62E+08
Sala motori bassa frequenza barre di controllo	Contenitori schermanti (bonifica piscina)	1.03E+12	1.00E-03	1.03E+09
	Contenitori CC - 320	1.77E+09	1.00E-02	1.77E+07
	Contenitori CC - 440	4.97E+11	1.00E-03	4.97E+08
	Tutti	1.53E+12		1.54E+09
Scenario 1	Totale Scenario 1	1.83E+12		1.91E+09

Lo spettro del termine di sorgente relativo allo **Scenario 1**, come valutato dall'esercente, è riportato nella tabella seguente.

Radionuclide	Attività rilasciata (Bq)
Cs-137	5.40E+07
Co-60	1.06E+08
Sr-90	1.47E+07
Fe-55	6.09E+06
Ni-63/Ni-59	9.40E+08
Eu-152	3.11E+01
Eu-154	2.36E+04
Eu-155	6.16E+03
H-3	3.43E+08
C-14	4.34E+08
Pu-241	3.14E+06
Mo-93	7.93E+00
Alfa emettitori	2.06E+06
	1.91E+09

Scenario 2

Nella tabella che segue si riportano le attività che la SO.G.I.N. prevede saranno stoccate all'interno dei locali coinvolti nello Scenario 2 (Sala soffianti ovest e Sala retrosoffianti ovest), pari complessivamente a **1,91 TBq**, le frazioni di rilascio applicate ai vari tipi di contenitore secondo il criterio definito sopra e, infine, l'attività rilasciata all'ambiente a seguito dell'evento di impatto aereo come previsto nello Scenario 2, pari complessivamente a **2,47 GBq**.

Locali coinvolti nello Scenario 2	Tipologia contenitori	Attività stoccata (Bq)	Frazione di rilascio	Attività rilasciata (Bq)
Sala soffianti ovest e Sala retrosoffianti ovest	Manufatti in calcestruzzo da 3.3 mc	1.82E+12	1.00E-03	1.82E+09
	Contenitori CP- 5.2	3.03E+10	1.00E-03	3.03E+07
	Contenitori CC - 285	5.95E+10	1.00E-02	5.95E+08
	Contenitori CC - 320	2.54E+09	1.00E-02	2.54E+07
	Tutti	1.91E+12		2.47E+09
Scenario 2	Totale Scenario 2	1.91E+12		2.47E+09

Lo spettro del termine di sorgente relativo allo **Scenario 2**, come valutato dalla SO.G.I.N. è riportato nella tabella che segue.

Radionuclide	Attività rilasciata (Bq)
Cs-137	2.16E+09
Co-60	2.56E+07
Sr-90	2.33E+08
Fe-55	3.73E+05
Ni-63/Ni-59	1.48E+07
Eu-152	2.67E+03
Eu-154	3.49E+05
Eu-155	5.91E+04
H-3	1.84E+07
C-14	9.44E+06
Pu-241	5.93E+06
Alfa emettitori	7.96E+06
	2.47E+09

IV.2.8.4.2 - Conseguenze radiologiche agli individui della popolazione.

In considerazione dell'incendio che segue l'impatto, la SO.G.I.N. ha assunto che il rilascio di radioattività all'ambiente abbia luogo, al livello del suolo, alla temperatura di 200 °C. Per quanto riguarda le condizioni atmosferiche, conservativamente si sono ipotizzate stabili, con classe F di stabilità di Pasquill e velocità del vento pari a 2 m/s. Come per i precedenti scenari, il gruppo critico della popolazione si ipotizza essere presente ("*in via cautelativa*") alla distanza di 600 m sotto vento dal punto di rilascio (edificio reattore), per tutte e tre le classi di età della popolazione considerate. Per gli scenari di impatto aereo la valutazione delle dosi efficaci ai membri della popolazione si sono limitate alla Fase I (fase incidentale acuta, corrispondente a quattro giorni successivi all'evento), considerando le quattro vie di esposizione già descritte relative a tale fase (inalazione da nube e da risospensione dal suolo ed irraggiamento diretto dalla nube e dal suolo).

Nel caso dello *Scenario 1* le dosi efficaci alla popolazione alla distanza di 600 m, relativamente alla fase incidentale acuta, sono risultate rientrare nell'ordine delle *decine di microSievert*. Il valore massimo di dose efficace a quella distanza viene fatto registrare dalla classe di età degli adulti e risulta pari a **28,9 μ Sv**.

Nel caso dello *Scenario 2* le dosi efficaci alla popolazione alla distanza di 600 m, relativamente alla fase incidentale acuta, sono risultate più elevate rispetto a quelle dello Scenario 1, pervenendo ad un valore massimo, fatto registrare dalla classe di età degli adulti, pari a **112 μ Sv**.

I valori di dose efficace sopra riportati sono dovuti in gran parte all'inalazione durante il passaggio della nube.

IV.2.8.4.3 - Valutazioni dell'ISIN

Una valutazione indipendente effettuata da ISIN, seguendo la metodologia prevista dal Manuale CEVaD, relativamente alla fase incidentale acuta e considerando le stesse vie di esposizione previste in tale fase dall'esercente, ha confermato il carattere cautelativo dei valori di dose efficace ai membri della popolazione ottenuti dalla SO.G.I.N. (a seguito di una scelta conservativa dei valori dei *breath-rates* e dei coefficienti di dose).

Si consideri che per questo tipo di eventi, che per la bassissima frequenza attesa di accadimento si classificano *oltre la Categoria III*, si considerano normalmente accettabili valori di dose efficace agli individui della popolazione rientranti nell'ordine di *alcune unità di milliSievert*, quindi fra uno e due ordini di grandezza superiori rispetto a quelli stimati.

IV.2.8.5 - Classificazione degli SSC relativamente alla Fase 1 della disattivazione

La classificazione delle strutture, dei sistemi e dei componenti (SSC) prevede che essi siano classificati come *Essenziali per la Sicurezza* (ES) se un eventuale fallimento della loro funzione nel corso degli scenari incidentali assunti a riferimento comporterebbe il *mancato rispetto* degli obiettivi di radioprotezione stabiliti per i membri dei gruppi critici della popolazione, mentre sono classificati come *Importanti per la Sicurezza* (IS) se la loro funzione (sia come prevenzione che come mitigazione) svolge un ruolo di *riduzione* delle eventuali conseguenze radiologiche a carico della popolazione o degli operatori, oppure se sono necessari per il ripristino dell'operatività dell'impianto in tempi ragionevoli. In tutti gli altri casi gli SSC, sempre che un loro eventuale fallimento non comprometta la funzione di SSC classificati come ES, sono classificati come Non di Sicurezza Nucleare (NSN).

Relativamente alla Fase 1 della disattivazione, la SO.G.I.N. ha classificato come essenziali per la sicurezza le strutture civili dell'edificio reattore, del nuovo deposito temporaneo e dei principali edifici di processo di nuova realizzazione (Cutting Facility, impianto ITEA, impianto LECO).

Sono poi stati classificati come importanti per la sicurezza il contenitore sferico del reattore e molti dei sistemi relativi agli edifici ed impianti sopra citati.

Alla luce dell'analisi di sicurezza svolta dalla SO.G.I.N. in relazione alla Fase 1 della disattivazione, si ritiene di poter concordare con tale classificazione.

IV.2.8.6 - Conclusioni

Per tutti gli scenari incidentali sopra esaminati, ivi compresi quelli previsti nel vigente piano di emergenza esterna e quello dell'impatto di un aereo sulle strutture dell'edificio reattore in configurazione *ribassata*, le dosi efficaci agli individui dei gruppi critici della popolazione si collocano, con margine, al di sotto dell'obiettivo radiologico posto per gli eventi incidentali, vale a dire al di sotto di 1 mSv. Tali valutazioni sono state, per i casi più significativi, sottoposte a verifica indipendente da parte dell'ISIN e confermate.

Non si ravvisano quindi impedimenti, dal punto di vista dell'analisi dei potenziali incidenti e delle relative conseguenze radiologiche a carico dei membri della popolazione, all'approvazione dell'istanza relativa alla Fase 1 della disattivazione accelerata della Centrale di Latina.

Tale analisi, dei potenziali scenari relativi alle attività previste per la Fase 1 della disattivazione, dovrà comunque essere confermata e, ove necessario, approfondita ed integrata (ad esempio, considerando lo scenario di caduta di una virola da 120 t durante le attività di taglio dei generatori di vapore) in sede di approvazione dei futuri progetti particolareggiati e piani operativi che svilupperanno nel dettaglio la descrizione delle suddette attività.

Infine, si ritiene opportuno reintrodurre, nei futuri elaborati che saranno sottoposti ad approvazione, nell'ambito dei PdD di cui all'Allegato II, un limite superiore per le dosi efficaci a carico dei membri della popolazione a seguito del singolo evento classificabile in Categoria II (eventi anomali).

Va evidenziato che la SO.G.I.N. ha presentato anche un'analisi di sicurezza relativa alla Fase 2 della disattivazione. L'ISIN si riserva di esprimere le proprie valutazioni al riguardo nella istruttoria relativa alla autorizzazione di detta fase per la quale la SO.G.I.N. dovrà presentare specifica istanza.

IV.3 - RADIOPROTEZIONE

Secondo quanto dichiarato dalla SO.G.I.N. il principale obiettivo di sicurezza che l'esercente intende perseguire nello svolgimento delle operazioni progettate e pianificate per l'esecuzione delle attività di cui al "Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1" è quello di proteggere dal rischio di natura radiologica, i lavoratori, la popolazione e l'ambiente.

A tal fine, la SO.G.I.N. afferma che il soddisfacimento degli obiettivi di radioprotezione sarà assicurato con le seguenti modalità:

- mantenimento per ogni individuo (sia per i lavoratori che per la popolazione), della esposizione alle radiazioni ionizzanti, al livello più basso ragionevolmente ottenibile durante la normale esecuzione delle attività di decommissioning (principio ALARA);
- adozione di tutte le ragionevoli precauzioni necessarie per prevenire le situazioni incidentali;
- contenere il più possibile le conseguenze radiologiche assicurando la protezione degli individui e dell'ambiente a fronte di eventi incidentali che dovessero eventualmente verificarsi.
- garantire in ogni caso il rispetto dei limiti di dose per i lavoratori e per gli individui della popolazione fissati dalla legge italiana.

Avendo classificato in tre diverse categorie gli eventi che possono verificarsi nel corso delle attività di dismissione, l'esercente afferma che le operazioni in questione saranno progettate e realizzate in modo da garantire, per gli individui appartenenti ai gruppi di riferimento della popolazione, il rispetto degli obiettivi di seguito riportati riferibili alla specifica condizione d'impianto:

- Eventi categoria I : 10 μ Sv/anno;
- Eventi categoria II : 10 μ Sv/anno (Tenuto conto della frequenza di accadimento);
- Eventi categoria III : 1 mSv/evento.

La somma delle dosi ricevute, nell'arco di un anno, per gli eventi di Categoria I e per quelli di Categoria II (per quest'ultimo tenendo conto della loro frequenza di accadimento) dovrà essere inferiore all'obiettivo di 10 μ Sv/anno.

Per quanto concerne i lavoratori esposti l'esercente, pur non adottando specifici vincoli di dose, si impegna a predisporre e ad attuare sull'impianto opportune prescrizioni e procedure di radioprotezione idonee a ridurre le esposizioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile, in conformità ai principi generali del D.Lgs.vo n. 230/1995 e successive modifiche.

Di seguito sono indicati i **criteri di radioprotezione** tramite i quali la SO.G.I.N. intende garantire il perseguimento degli obiettivi radioprotezionistici sopraesposti:

- mantenimento delle esposizioni del personale al livello più basso ragionevolmente ottenibile o praticabile;

- contenimento statico e dinamico della contaminazione;
- limitazione degli scarichi all'esterno di effluenti radioattivi sia in condizioni normali che accidentali;
- classificazione, suddivisione, stoccaggio, trattamento, monitoraggio, contabilizzazione, identificazione, registrazione dei materiali attivati e/o contaminati provenienti dalle attività di smantellamento e metodologie utilizzate per la loro risoluzione;
- adozione di criteri e metodologie per il monitoraggio dei materiali potenzialmente contaminati e/o attivati per i quali è ipotizzabile l'allontanamento senza restrizioni;
- realizzazioni di nuovi edifici in relazione alla destinazione dei medesimi;
- attività di monitoraggio, classificazione, registrazione, identificazione, e stoccaggio dei rifiuti solidi secondari.

IV.3.1 - Programma di radioprotezione dei lavoratori

Per quanto attiene agli aspetti normativi la SO.G.I.N. fa riferimento al D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche in relazione alla protezione dalle radiazioni ionizzanti ed al D.Lgs. n. 81/2008 per quanto concerne la sicurezza sul lavoro.

Come già avviene per le operazioni che si svolgono normalmente sull'impianto, l'esercente garantisce la sorveglianza fisica dei lavoratori avvalendosi di un esperto qualificato di III grado. Nel caso specifico, per tutta la durata delle attività di disattivazione oltre a confermare la sorveglianza ai fini del contenimento delle dosi assorbite in ottemperanza al principio ALARA, SO.G.I.N. si impegna ad effettuare la verifica continua dell'efficacia delle procedure adottate al fine di rendere trascurabile il rischio di contaminazione interna, nonché sulla continua analisi critica relativa alle metodologie, procedure ed andamenti delle dosi assorbite.

L'esperto qualificato incaricato garantirà l'adozione dei criteri generali di radioprotezione precedentemente descritti, a seconda del rischio specifico, tramite l'emissione dei seguenti documenti: la relazione di radioprotezione, il regolamento di fisica sanitaria, le procedure ed istruzioni specifiche; in considerazione del carattere prevalentemente non routinario delle attività di disattivazione previste, i documenti suddetti, normalmente già disponibili sull'impianto per le attività correnti, dovranno essere integrati ed aggiornati parallelamente alla progressione delle attività stesse.

In base a quanto descritto dalla SO.G.I.N., l'esperto qualificato oltre ad effettuare la classificazione dei lavoratori ai sensi del D. Lgs.vo n. 230/1995 e s. m., stabilisce:

- i criteri per la regolamentazione e la frequenza delle valutazioni delle dosi e dei controlli;
- le indicazioni circa eventuali vincoli radiologici connessi con le operazioni (livelli massimi di esposizione, dose massima giornaliera, tempi massimi individuali per operatore, ecc.);

- le indicazioni circa gli aspetti radioprotezionistici per i lavoratori dipendenti da terzi;
- le indicazioni concernenti l'impiego dei DPI e degli indumenti dopo lavaggio e sterilizzazione.
- l'indicazione dei limiti operativi entro i quali non è necessaria una specifica valutazione da parte dell'Esperto Qualificato stesso.

Infine, l'esperto qualificato effettuerà anche la valutazione dell'impatto sulla popolazione e l'ambiente degli scarichi radioattivi in termini di dose ai gruppi di riferimento della popolazione, nonché le modalità operative connesse con l'attuazione del programma della rete di sorveglianza ambientale.

IV.3.2 - Classificazione radiologica delle aree e monitoraggio

L'esperto qualificato fornirà, ai sensi del D.Lgs.vo n. 230/1995 e s.m. i criteri specifici per l'individuazione e la classificazione delle aree dell'impianto ove sussistono rischi legati all'esposizione alle radiazioni ionizzanti, allo scopo di attuare la sorveglianza fisica.

In base a quanto riportato nel documento analizzato, la classificazione degli ambienti di lavoro è stata effettuata in considerazione dei seguenti rischi:

- rischio di radiazioni;
- rischio di radiazioni e contaminazione;
- alto rischio di radiazioni e contaminazione.

Inoltre nella *Relazione di Radioprotezione* saranno riportate le modalità del monitoraggio radiologico degli ambienti di lavoro nell'ambito del programma ordinario e straordinario (survey di radiazioni e contaminazione), nonché le modalità operative per il controllo del buon funzionamento, *calibrazione e taratura della strumentazione fissa e portatile* utilizzata per la misura delle radiazioni ionizzanti.

In relazione alle attività previste dal piano di smantellamento nelle diverse aree dell'impianto, la SO.G.I.N. ha considerato la possibilità di un incremento significativo del personale che avrà accesso alle zone controllate ipotizzando, nel Piano Globale di Disattivazione, un flusso massimo dell'ordine di 50 persone/giorno.

Tutte le zone controllate saranno dotate di sistemi per il rilevamento degli ingressi/uscite delle persone e sistemi per il monitoraggio del personale ai fini del controllo della contaminazione esterna in ingresso ed in uscita.

Inoltre, sia i lavoratori autorizzati della SO.G.I.N. sia i lavoratori di ditte esterne potranno accedere alle zone controllate esclusivamente mediante l'utilizzo di un badge personale gestito tramite un sistema informatico in grado di registrare tutte le opportune informazioni su un quadro sinottico

presente nel locale di Accesso Controllato, presidiato durante le ore di lavoro dal personale di fisica sanitaria.

L'abilitazione dei badge da parte della fisica sanitaria sarà legata all'idoneità del personale, ed inoltre sempre a cura della fisica sanitaria, periodicamente verrà stilato un report nel quale verranno riportate le dosi collettive per singole attività e le dosi massime registrate al personale coinvolto.

IV.3.3 - Valutazione delle dosi ai lavoratori

Per quanto riguarda la dose assorbita dai lavoratori impiegati nelle operazioni di disattivazione, l'esercente dichiara che il contributo sarà essenzialmente dovuto a fenomeni di irradiazione esterna, poiché l'impiego di opportuni sistemi di confinamento delle aree di lavoro, dei DPI e di idonee procedure operative, peraltro già sperimentato sull'impianto durante le attività fino ad oggi svolte, dovrebbero rendere trascurabile il contributo derivante da contaminazione interna.

In ogni caso l'esercente provvederà a controllare il personale a rischio di contaminazione interna sottoponendo i lavoratori a controlli periodici con Whole Body Counter, in base alle indicazioni fornite dall'esperto qualificato.

La SO.G.I.N. fornisce una stima delle dosi ai lavoratori derivanti dalle attività sulla base delle zone dell'impianto in cui queste attività avranno luogo: edificio reattore, edificio pond, edificio "fossa fanghi" ed edificio "fosse splitters".

Le altre stime di dose ai lavoratori riguardano le operazioni di caricamento dei depositi temporanei, nonché ulteriori attività effettuate in altri edifici in zona controllata.

L'esercente precisa che le stime fornite sono state ricavate sulla base di alcune valutazioni derivanti dalla conoscenza dell'impianto e da esperienze pregresse, quali l'inventario fisico e radiologico dei materiali da smantellare, le caratteristiche delle attrezzature, dei sistemi e delle strutture utilizzate.

Nel programma di radioprotezione vengono sintetizzate le previsioni di dose come riportato nella tabella seguente:

Attività	Impegno di dose (mSv x uomo)	Ore lavorate in Zona Controllata (h x uomo)
Smantellamento Generatori di Vapore	60	53.100
Riduzione e messa in sicurezza dell'Edificio Reattore	87	73.000
Decontaminazione e rilascio degli "Altri Edifici in Zona Controllata"	29	31.500
Caricamento dei depositi temporanei e mantenimento in sicurezza dell'impianto	29	2.526
Totale	205	160.126

La stima delle dosi occupazionali per le attività di smantellamento di cui alla Fase 1, fornisce un valore totale pari a **0,2 Sv x uomo**.

I dettagli delle suddette previsioni sono sviluppati nella descrizione di ciascuna attività riportata nel documento LT G 00006 (Vol. III); il riepilogo viene riportato nelle tabelle seguenti:

Attività	Impegno di dose (mSv x uomo)	Impegno di dose (mSv x uomo/anno)	Ore lavorate in Zona Controllata (h x uomo)
Edificio Reattore (Tabella III.5.1 e III.5.2)			
Smantellamento Generatori di Vapore	60	17	53.100
Adeguamento locali	12	4	20.000
Riduzione Quota Copertura edificio	35	10	51.000
Isolamento reattore	40	27	2.000
Totale	147	58	126.100

Attività	Impegno di dose (mSv x uomo)	Impegno di dose (mSv x uomo/anno)	Ore lavorate in Zona Controllata (h x uomo)
Edificio Pond, Edificio Fossa Fanghi, Edificio Fosse Splitters (Tabella III.5.4 e III.5.5)			
Edificio Pond	2	1	11.000
Edificio Fossa Fanghi	9	3	3.100
Edificio Fosse Splitters	5	2	3.500
Totale	16	6	17.600

Attività	Impegno di dose (mSv x uomo)	Impegno di dose (mSv x uomo/anno)	Ore lavorate in Zona Controllata (h x uomo)
Altri edifici in Zona Controllata (Tabella III.5.9)			
Edificio effluenti attivi	13	4	6.800
Deposito fusti a bassa attività	0	0	3.000
Fossa KCFC	0	0	400
Platea all'aperto	0	0	400
Deposito ex-Parson	0	0	3.000
Magazzino Uranio depleto	0	0	300
Totale	13	4	13.900

Attività	Impegno di dose (mSv x uomo)	Impegno di dose (mSv x uomo/anno)	Ore lavorate in Zona Controllata (h x uomo)
Caricamento dei depositi temporanei			
Locali edificio reattore	8.5	1.67	1.500
Nuovo deposito temporaneo	917.5	5.15	1.000
Totale	26	6.82	2.500

Durante il mantenimento in sicurezza dell'impianto, la presenza del personale in zona controllata sarà connessa solo alle azioni di ispezione periodica o agli interventi di manutenzione ordinaria, per cui le dosi previste per il personale dovute alle attività susseguenti al completamento della Fase 1 di dismissione risultano non particolarmente rilevanti e pari ai valori stimati riportati nella tabella seguente:

Attività	Impegno di dose (mSv x uomo)	Impegno di dose (mSv x uomo/anno)	Ore lavorate in Zona Controllata (h x uomo)
Mantenimento in Sicurezza dell'impianto	2.6	0.6	26

IV.3.4 - Valutazioni dell'ISIN e Conclusioni

Il progetto di disattivazione presentato dalla SO.G.I.N. è stato analizzato al fine di verificare la completezza e coerenza degli argomenti trattati in merito alle problematiche inerenti la radioprotezione dei lavoratori, nonché la conformità con i relativi requisiti.

La prima verifica ha riguardato la completezza degli aspetti fondamentali relativi alla radioprotezione, con particolare riferimento a:

- obiettivi di radioprotezione generali
- obiettivi di radioprotezione specifici in relazione ai lavoratori ed alla popolazione
- definizione delle classi degli eventi
- criteri di radioprotezione
- stima delle dosi ai lavoratori in condizioni normali
- programma di radioprotezione

Le verifiche condotte dall'ISIN hanno portato a formulare osservazioni e richieste di integrazioni in merito ai seguenti aspetti del progetto, successivamente riscontrate dalla SO.G.I.N. nella versione finale della documentazione:

- frequenza di accadimento degli eventi di II categoria, alla quale è associato un obiettivo di radioprotezione di 10 μ Sv;

- revisione ed attualizzazione delle stime relative alle emissioni prodotte durante lo svolgimento delle attività previste del piano globale di disattivazione, in considerazione del reale stato di avanzamento delle attività stesse;
- rivalutazione delle stime di dose previste per i lavoratori, con particolare riferimento a quelle relative alle attività che si svolgeranno negli “altri edifici in zona controllata”;
- chiarimenti in merito alla classificazione delle zone controllate;
- precisazioni in merito agli aspetti trattati nei principali documenti emessi dall’esperto qualificato incaricato.

A seguito dell’esame effettuato sulla documentazione inviata dalla SO.G.I.N., tenuto conto delle precisazioni e delle integrazioni fornite, si ritengono le operazioni di disattivazione, come descritte nel documento LT G 00006 rev.02 - “*Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1*”, fattibili nel rispetto dei criteri di radioprotezione dei lavoratori.

IV.3.5 - Valutazioni delle dosi alla popolazione

Con riferimento alla dose efficace alla popolazione durante il normale svolgimento delle operazioni previste nella FASE 1 della disattivazione della centrale, si rileva che lo scarico nell’ambiente di effluenti liquidi ed aeriformi sarà regolato da apposite prescrizioni tecniche fissate dall’ISIN ed espresse in termini di *Formula di Scarico*; in particolare l’insieme dei rilasci liquidi ed aeriformi dovranno limitare l’impatto radiologico sui gruppi critici della popolazione e dovranno essere congruenti con il “*criterio di non rilevanza radiologica*”, fissato nella legislazione italiana nel valore di dose efficace per gli individui della popolazione pari a 10 μ Sv/anno.

Per la definizione delle *formule di scarico* proposte si sono considerati la caratterizzazione del Sito da un punto di vista ambientale, socio-economico e demografico, con particolare riferimento agli utilizzi antropici del territorio, alla produzione agricola e zootecnica ed ai consumi alimentari delle popolazioni residenti; le vie di esposizione e la ricettività ambientale, la composizione e l’attività degli effluenti liquidi ed aeriformi di cui si prevede lo scarico controllato nell’ambiente, in concomitanza con le future attività di smantellamento e trattamento dei rifiuti radioattivi dell’impianto.

L’influenza sull’ambiente esterno derivante dagli scarichi liquidi ed aeriformi effettuati dalla centrale nel corso delle operazioni di disattivazione, dovrà essere poi controllata, come peraltro avviene sin dall’inizio della fase di esercizio dell’impianto, attraverso l’attuazione di un opportuno “*programma di sorveglianza ambientale*” che tiene conto della situazione antropica nelle zone

limitrofe all'impianto, delle possibili vie di contaminazione e delle matrici attraverso la cui introduzione è possibile arrivare ad una esposizione dei gruppi di riferimento della popolazione.

L'attuazione da parte della SO.G.I.N. di tale programma di sorveglianza ambientale dovrà accompagnare lo svolgimento di tutte le operazioni di disattivazione. Una specifica prescrizione a riguardo verrà fissata dall'ISIN (Allegato I).

Nel documento SO.G.I.N. n. LT RS 0103, "*Criteri per la definizione delle formule di scarico degli effluenti liquidi ed aeriformi per la Centrale Nucleare di Latina mediante l'utilizzo del codice GENII 2.0*", del settembre 2009⁴², è stato valutato l'impatto sull'individuo del gruppo critico della popolazione, in termini di dose efficace, derivante da un impegno del 100% della formula di scarico proposta, sia per quanto riguarda i rilasci liquidi che per i rilasci aeriformi.

In particolare per gli effluenti liquidi viene proposta la seguente formula di scarico con le relative limitazioni temporali:

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 2,34 \text{ E}+11 \text{ Bq di Cs}^{137} \text{ equivalente nell'arco di 12 mesi consecutivi};$$

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 1,17 \text{ E}+11 \text{ Bq di Cs}^{137} \text{ equivalente nell'arco di 13 settimane consecutive};$$

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 2,34 \text{ E}+10 \text{ Bq di Cs}^{137} \text{ equivalente nell'arco 24 ore consecutive};$$

dove: A_i è l'attività rilasciata per il radionuclide i nel periodo considerato, in Bq; e

F_i è il fattore di equivalenza rispetto al radioisotopo Cs^{137} .

EFFLUENTI LIQUIDI	
Radionuclide	Fattori di Equivalenza rispetto al ^{137}Cs
^3H	1.80E-05
^{14}C	1.09E+01
^{55}Fe	3.97E+00
^{60}Co	5.23E+00
^{63}Ni	4.00E-02
^{90}Sr	3.01E-01
^{137}Cs	1
^{239}Pu	3.07E+02
^{241}Pu	5.80E+00

Fattori di Equivalenza rispetto al ^{137}Cs calcolati in relazione ai rilasci liquidi della Centrale di Latina

⁴² Trasmesso in allegato alla nota SO.G.I.N. del 30-09-2016, prot. 53779.

Viceversa si osserva che rispetto al succitato documento, nel quale relativamente agli effluenti aeriformi, viene proposta la seguente formula di scarico:

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 4,84 \text{ E}+09 \text{ Bq di Cs}^{60} \text{ equivalente nell'arco di 12 mesi consecutivi};$$

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 2,42 \text{ E}+09 \text{ Bq di Cs}^{60} \text{ equivalente nell'arco di 13 settimane consecutive};$$

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 4,84 \text{ E}+08 \text{ Bq di Cs}^{60} \text{ equivalente nell'arco di 24 ore consecutive};$$

dove: A_i è l'attività del radionuclide i ; e

F_i è il fattore di equivalenza rispetto al radioisotopo Co-60;

nell'ultimo aggiornamento del Piano Globale di Disattivazione del Settembre 2018, quest'ultima formula di scarico viene riconsiderata con la sola condizione riguardante la limitazione temporale riferita all'annualità, ossia:

$$\sum_i A_i \bullet F_i \leq 4,84 \text{ E}+09 \text{ Bq di Cs}^{60} \text{ equivalente nell'arco di 12 mesi consecutivi};$$

EFFLUENTI AERIFORMI	
Radionuclide	Fattori di Equivalenza rispetto al ^{60}Co
^3H	2.13E-04
^{14}C	2.62E-02
^{55}Fe	5.18E-02
^{60}Co	1
^{63}Ni	1.91E-02
^{90}Sr	3.37E+00
^{137}Cs	1.40E+00
^{239}Pu	7.72E+01
^{241}Pu	3.01E+00

Fattori di Equivalenza rispetto al ^{60}Co calcolati in relazione ai rilasci aeriformi della Centrale di Latina.

Dall'analisi del suddetto documento SO.G.I.N. si evince che i dati relativi alla caratterizzazione ambientale ed antropica del sito, le caratteristiche dei gruppi di riferimento della popolazione e vie di esposizione sono stati ottenuti dagli studi e dalle indagini prese a riferimento ai fini dell'implementazione del codice VADOSCA per la parte riguardante le caratteristiche dei gruppi di riferimento della popolazione (consumi alimentari, etc.); i succitati valori sono stati considerati conservativi. Per quanto riguarda gli aspetti meteorologici sono stati utilizzati i dati provenienti dalla stazione meteo di Pratica di Mare.

Inoltre, le determinazioni afferiscono a 2 differenti gruppi di popolazione: contadini adulti, entro la corona circolare con massima ricaduta radioattiva, e pescatori professionisti. Le valutazioni sono

state effettuate dall'esercente utilizzando il codice di calcolo FRAMES-GENII 2.0.⁴³ e sono giunte al risultato che la dose efficace ai gruppi di riferimento della popolazione derivante dall'impegno del 100% della formula di scarico predisposta per le operazioni di disattivazione dell'impianto, risulta inferiore al valore corrispondente al criterio di non rilevanza radiologica sopra citato.

Al fine di verificare l'applicabilità delle formule di scarico proposte alle attività che dovranno essere effettuate per la disattivazione dell'impianto, si riportano di seguito le stime dell'impegno previsto per le formule di scarico proposte per liquidi ed aeriformi a fronte delle varie attività programmate ai fini del decommissioning.

Attività Programmata	Impegno annuale FdS Liquidi	Impegno annuale FdS Aeriformi
Estrazione e trattamento fanghi	9%	0.075%
Smantellamento e trattamento boilers	7.32%	0.001%
Bonifica e decontaminazione piscina del combustibile	23.8%	0.02%
Estrazione e trattamento residui Magnox		0.001%
Smantellamento Edificio Reattore		15.47%

È necessario evidenziare che, per alcune delle attività pianificate, variano i radioisotopi di riferimento; tuttavia le valutazioni effettuate con FRAMES hanno mostrato che, nel caso specifico, i contributi risultano sovrapponibili a quelli valutati in precedenza e relativamente ai gruppi di riferimento definiti.

Va precisato che la formula di scarico proposta per la disattivazione è la stessa di quella fissata dal corpo prescrittivo vigente come aggiornato nelle autorizzazioni rilasciate per le attività in corso ai sensi dell'art. 148, comma 1-bis del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche.

IV.3.5.1 - Valutazioni indipendenti effettuate dall'ISIN

Ai fini della predisposizione del parere di competenza dell'ISIN per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione ex art. 55 del D.Lgs. 230/1995 e successive modifiche, sono state effettuate delle verifiche sulla *formula di scarico* proposta dalla SO.G.I.N. sia di tipo documentale sia di tipo strettamente tecnico. La verifica tecnica, effettuata attraverso l'utilizzo del solo codice FRAMES-GENII, ha riguardato, in particolare, la congruenza tra i parametri introdotti all'interno del codice e quelli relativi alla modellazione puntuale del sito nonché di tutte le altre grandezze utili alla corretta definizione dello specifico scenario di rilascio.

⁴³ Il FRAMES è l'interfaccia grafica del codice di calcolo GENII 2.0 il cui approccio è di tipo stocastico e implementa la metodologia di calcolo Sensitivity Uncertainty Multimedia Modelling Module.

Il codice GENII 2.0 implementa i modelli dosimetrici dell'ICRP 26, 30, 48, 56 e 72 con fattori di dose da irraggiamento del Federal Guidance Report 12 e 13 ed inoltre utilizza i fattori di rischio calcolati dall'EPA.

I modelli del codice sono stati personalizzati al sito in oggetto relativamente ai modelli di dispersione, sia in mare che in atmosfera, alle caratteristiche morfologiche ed ovviamente anche in funzione dei consumi alimentari.

È stato necessario inserire un numero significativo di parametri che da una parte caratterizzano il sito e dall'altra rispettano gli standard internazionali e la normativa vigente.

Per quanto detto precedentemente, laddove le librerie del codice lo consentono, sono state fatte delle scelte il più possibile conservative oppure riferite alla normativa attualmente in vigore; laddove non si è potuto intervenire sulle librerie del codice oppure si è ritenuto più conservativo il valore in esse contenuto, sono stati utilizzati i valori di default.

A titolo di esempio si specifica che i coefficienti di dose efficace impegnata per ingestione ed inalazione sono in linea con le ultime ICRP e con l'allegato IV del D.Lgs. 241/2000.

Rilasci liquidi

Il calcolo è stato eseguito supponendo un rilascio del 100% della formula di scarico nella seguente ipotesi:

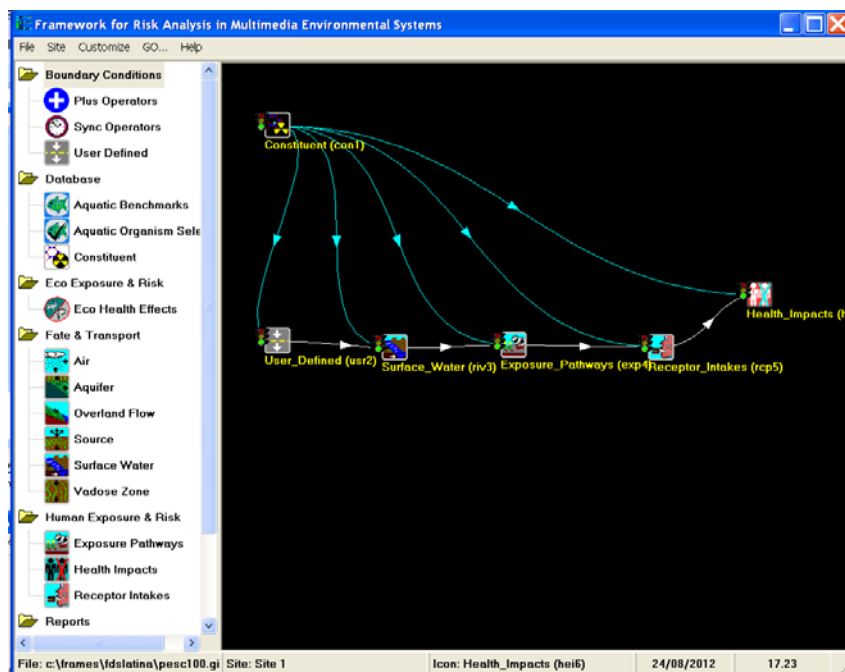
Isotopo	Rilascio (Bq/anno)
Cs137 equivalente	2,34E+11

Le vie di esposizione considerate sono riportate nella seguente tabella:

Concentrazione base	Concentrazione derivata	Vie di esposizione	Matrici
mare	sedimenti e sabbia	irraggiamento permanenza riva	sabbia e sedimenti
	acqua	irraggiamento nuoto	acqua
		irraggiamento barca	acqua
		inalazione/ingestione	acqua
mare	pesci prodotti ittici	consumo alimentare	pesci pesci/molluschi/crostacei

Il gruppo della popolazione preso come riferimento è quello dei “*pescatori professionisti*”.

Di seguito si riportano alcune maschere significative del codice relativamente all'isotopo più significativo dal punto di vista radioprotezionistico.



Modellizzazione del codice per i rilasci liquidi

Summary of Risks/Hazard/Dose

Print Save Help

Dataset: exp4:Surface Water Time Point (yr): 0

Location: (0, 0) km

Age Group: 18 to 70 Dose organ: Effective

Constituent: All Radionuclides Exposure duration: 1 yr

☒ Show Totals Only

Exposure Route and Pathway	dose
All Radionuclides summation for exp4:Surface Water at location (0, 0) km for ages 18 to 70 at time 0	Sv (Effective)
TOTAL	1.003E-05
external (total)	1.286E-06
inhalation (total)	0.0E+00
ingestion (total)	8.741E-06

Dose efficace per i pescatori professionisti

I risultati sono sintetizzati nella tabella che segue:

100% della Formula di Scarico	Pescatori adulti professionisti Dose Efficace - $\mu\text{Sv}/\text{anno}$			
	Ingestione (*)	Inalazione	Esterna	Totale
Cs137	8,74	0	1,28	10,02

(*) La dose da "Ingestione" presuppone conservativamente che ogni singolo individuo abbiano mangiato tutto il pescato.

Rilasci aeriformi

Per quanto riguarda i rilasci aeriformi i calcoli sono stati effettuati con il seguente termine sorgente corrispondente al massimo rilascio di Co60 equivalente:

Isotopo	Rilascio (Bq/anno)
Co60 equivalente	4,84E+09

Lo scenario di rilascio è il seguente:

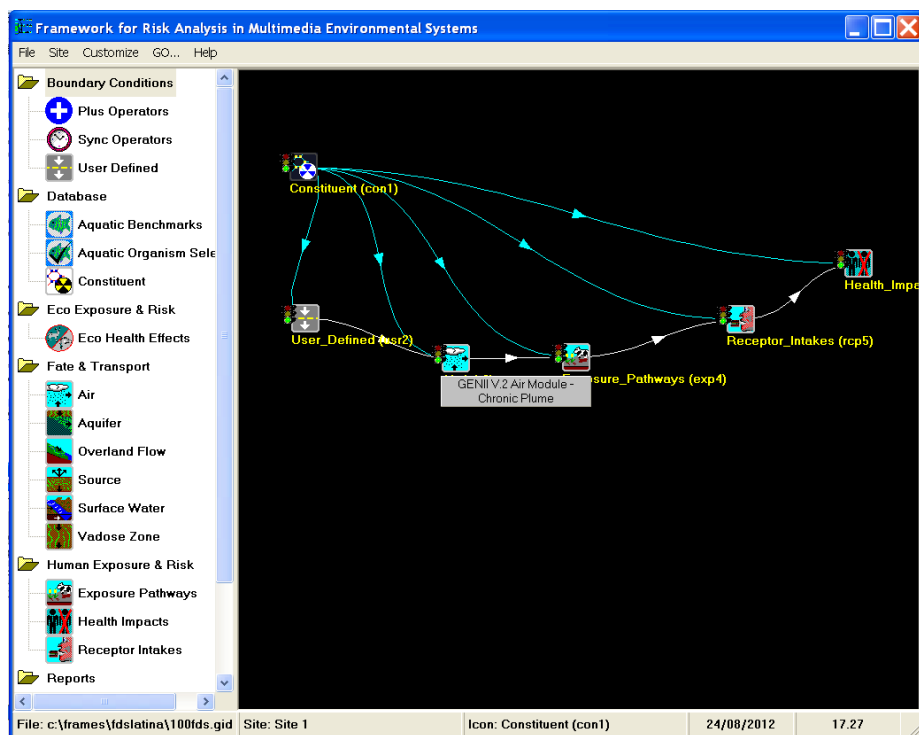
Vie di rilascio	Concentrazione base	Concentrazione derivata	Via di esposizione
Camino	Nube		Irraggiamento nube
	Nube	Suolo	Irraggiamento suolo
Camino	Nube		Inalazione nube
	Nube	Suolo	Inalazione risospensione
Camino	Nube	Prodotti agricoli e zootecnici	Ingestione prodotti vegetali
	Nube	Prodotti agricoli e zootecnici	Ingestione prodotti animali

Il gruppo critico per il quale è stato effettuato il calcolo è quello dei “*contadini adulti residenti a meno di 1 km/contadini bambini*”.

I tassi di respirazione utilizzati nel codice sono quelli riportati dall’ICRP 89; i consumi alimentari presuppongono l’autoconsumo di tutto quello che si produce nei dintorni dell’impianto.

Il punto di scarico degli effluenti è stato posto conservativamente a 51 m di altezza con velocità di uscita dell’aria pari a 1 m/s.

Di seguito si riportano alcune maschere del codice e, in forma tabellare, i risultati ottenuti rispettivamente per contadini adulti ai fini di un utile confronto con i dati ricavati per i figli dei contadini:



Viewer for FRAMES files

File Advanced Help

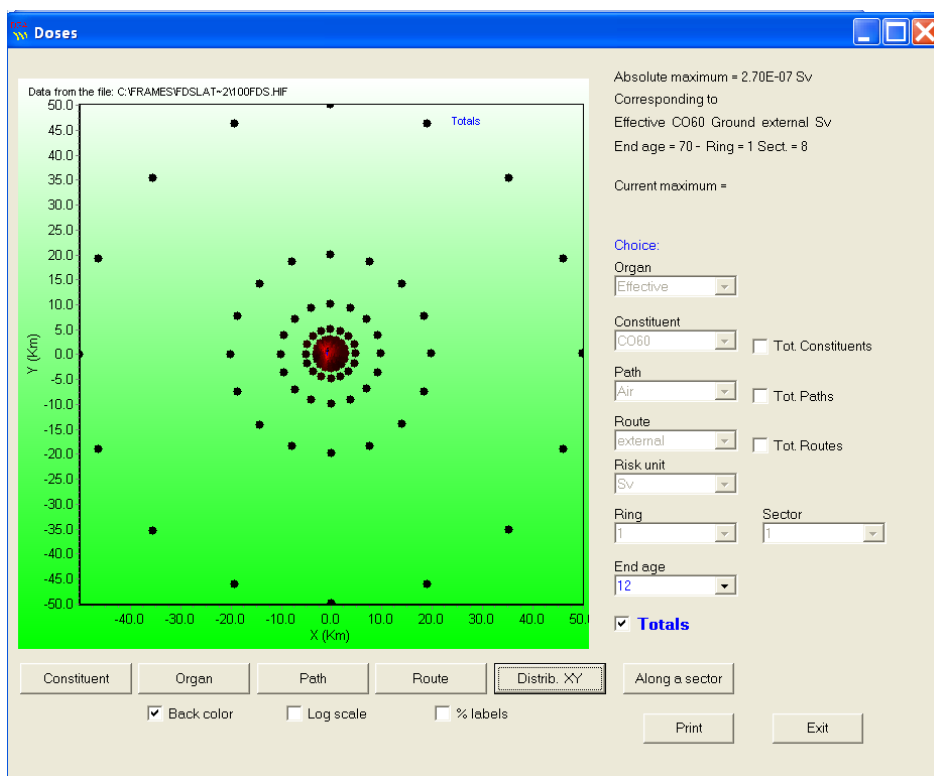
Sectors = 16 Rings = 10

Representation: Organ/Ring/Sector/Constituent/Path/Route/Risk

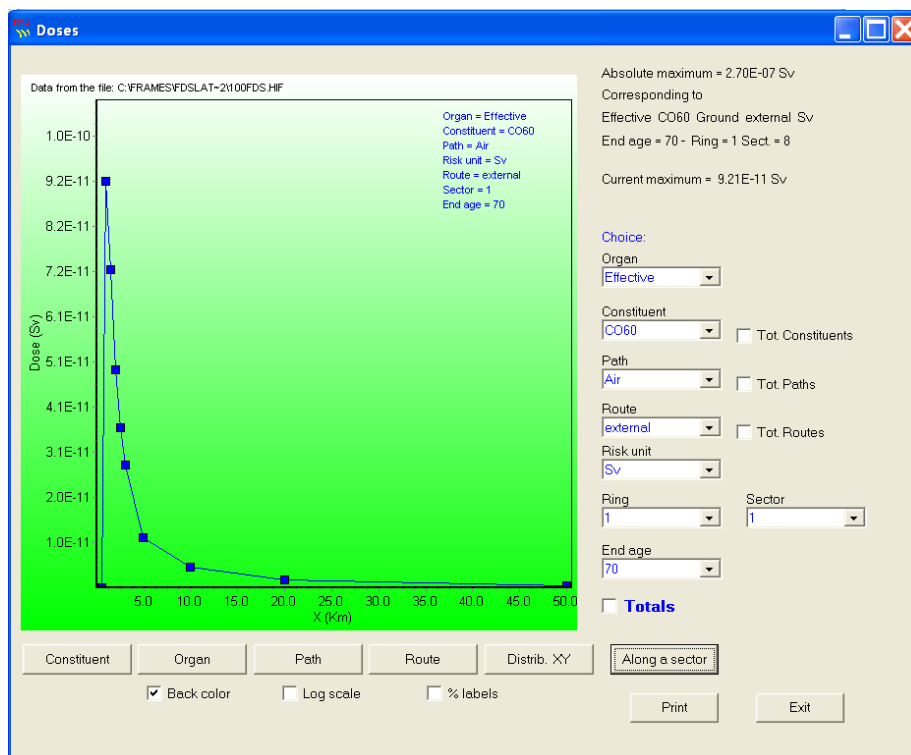
☒ Only eff. value ☒ HIF Value

Organ	Ring	Sector	Constituent	Pathway	Route	Health Impact (...)	X (km)
- Ring : 1							1.22e-05
+ Sector : 1						0.00e+00	
+ Sector : 2						8.67e-07	
+ Sector : 3						8.04e-07	
+ Sector : 4						8.03e-07	
+ Sector : 5						7.95e-07	
+ Sector : 6						9.78e-07	
+ Sector : 7						9.15e-07	
+ Sector : 8						1.08e-06	
+ Sector : 9						1.06e-06	
+ Sector : 10						1.08e-06	
+ Sector : 11						7.83e-07	
+ Sector : 12						8.32e-07	
+ Sector : 13						5.94e-07	
+ Sector : 14						6.58e-07	
+ Sector : 15						7.31e-07	
+ Sector : 16						2.22e-07	

Individuazione del punto di massima ricaduta



Distribuzione della dose efficace lungo anelli e settori.



Distribuzione della dose efficace per i figli dei contadini nella direzione di massima ricaduta.

Summary of Risks/Hazard/Dose

Print Save Help

Dataset: exp4Air Time Point (yr): 0

Location: (0, -0.5) km

Age Group: 7 to 12 Dose organ: Effective

Constituent: All Radionuclides Exposure duration: 1 yr

☒ Show Totals Only

Exposure Route and Pathway	dose
All Radionuclides summation for exp4Air	Sv
at location (0, -0.5) km for ages 7 to 12 at time 0	(Effective)
TOTAL	6.214E-07
external (total)	2.701E-07
inhalation (total)	2.307E-08
ingestion (total)	3.282E-07

Dose efficace totale per i figli dei contadini

100% della Formula di Scarico	Figli di contadini Dose Efficace - $\mu\text{Sv}/\text{anno}$			
	Ingestione	Inalazione	Esterna	Totale
Co60	3,28E-01	2,30E-02	2,70E-01	6,21E-01

Summary of Risks/Hazard/Dose

Print Save Help

Dataset: exp4Air Time Point (yr): 0

Location: (0, -0.5) km

Age Group: 18 to 70 Dose organ: Effective

Constituent: All Radionuclides Exposure duration: 1 yr

☒ Show Totals Only

Exposure Route and Pathway	dose
All Radionuclides summation for exp4Air	Sv
at location (0, -0.5) km for ages 18 to 70 at time 0	(Effective)
TOTAL	4.549E-07
external (total)	2.701E-07
inhalation (total)	2.587E-08
ingestion (total)	1.589E-07

Dose efficace totale per i contadini adulti

100% della Formula di Scarico	Contadini adulti Dose Efficace - $\mu\text{Sv}/\text{anno}$			
	Ingestione	Inalazione	Esterna	Totale
Co60	1,58E-01	2,58E-02	2,70E-01	4,55E-01

IV.3.5.2 - Valutazioni dell'ISIN e Conclusioni

Le valutazioni effettuate dalla SO.G.I.N. al fine di determinare le dosi alla popolazione in seguito ai rilasci conseguenti allo svolgimento delle operazioni di disattivazione della centrale sono state effettuate utilizzando il codice di calcolo FRAMES-GENII 2.0. Questo software usato come modello di previsione, in realtà, non è un codice di calcolo ma un framework cioè un software di supporto e di raccordo per differenti tipologie e modelli di simulazione; il sistema consente la valutazione dell'impatto ambientale e della dose alla popolazione dovuta alla dispersione di contaminanti sia chimici sia radioattivi.

Questo modello è considerato, attualmente, dalla comunità internazionale, un mezzo di calcolo all'avanguardia per la pianificazione della protezione dalle radiazioni ed è adottato da organizzazioni nazionali ed internazionali come metodologia ufficialmente validata. Inoltre, è importante sottolineare che, nel caso specifico degli impianti italiani, i fattori di dose utilizzati dalla libreria del codice sono più conservativi rispetto a quelli richiesti dalla normativa attualmente in vigore; questo comporta una valutazione maggiormente cautelativa sia per quanto attiene alle dosi ai gruppi critici sia per quanto attiene alle concentrazioni nelle matrici ambientali.

Le valutazioni effettuate dalla SO.G.I.N. hanno evidenziato che la dose efficace ai gruppi di riferimento della popolazione derivante dall'impegno del 100% della formula di scarico predisposta per le operazioni di disattivazione dell'impianto, risulta inferiore al valore di dose efficace corrispondente al criterio di non rilevanza radiologica.

Dalle valutazioni effettuate si evince infatti che l'impegno del 100% della Formula di Scarico proposta, sia per i liquidi che per gli aeriformi, e con riferimento ai 2 distinti gruppi critici della popolazione, comporta una dose efficace inferiore ai 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.

Non è superfluo sottolineare che, considerando le differenti pianificate attività di decommissioning, anche nel caso di in cui si prenda lo stesso riferimento temporale, e cioè si sovrappongano temporalmente più attività insieme, la valutazione della dose efficace derivante dall'impegno percentuale della formula di scarico fornirebbe un valore molto inferiore ai succitati $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.

Si evidenzia, infine, che la formula di scarico degli effluenti aeriformi, proposta nell'ultimo aggiornamento della documentazione relativa l'istanza di disattivazione si riferisce al solo limite annuale e non considera le limitazioni nelle 24 ore e a 13 settimane. A tal riguardo l'ISIN, nelle prescrizioni che saranno allegate al proprio parere al Ministero dello Sviluppo Economico, fisserà anche limiti relativi alle 13 settimane e alle 24 ore così, come peraltro già presenti nella proposta di formula di scarico della SO.G.I.N. di cui al documento LT RS 0103 "*Criteri per la definizione delle formule di scarico degli effluenti liquidi ed aeriformi per la Centrale Nucleare di Latina mediante l'utilizzo del codice GENII 2.0*", del settembre 2009. Dette limitazioni associate anche a ridotti

intervalli temporali consentono di evidenziare eventuali anomalie nelle operazioni comportanti rilasci aeriformi e, di conseguenza, intervenire prontamente al fine di individuare l'anomalia stessa nonché porre in essere eventuali azioni di rimedio.

L'ISIN indicherà altresì nelle prescrizioni valori soglia dell'impegno della formula di scarico al disopra dei quali sussistono per la SO.G.I.N. obblighi di informativa e pronta notifica.

IV.4 - PROGRAMMA DI GARANZIA DELLA QUALITA'

Nel capitolo III.12 della documentazione allegata all'istanza sono indicate le linee generali del Programma di Garanzia della Qualità⁴⁴ che rappresenta lo specifico strumento di cui si è dotata la SO.G.I.N. allo scopo di definire la struttura organizzativa, le responsabilità, le risorse, le procedure, le disposizioni, i criteri nonché gli strumenti operativi che si intendono applicare alle attività di impianto inerenti, sia il mantenimento in sicurezza del sito sia le attività autorizzate o in corso di autorizzazione per l'impianto, e nel caso in questione, il *programma di disattivazione* della centrale relativamente alla Fase 1 (*Riduzione dell'impianto*) oggetto della presente istanza.

Con tale documento, la cui istruttoria di approvazione in corso, si presuppone concludersi prima del rilascio della autorizzazione ministeriale alla disattivazione, la SO.G.I.N. intende integrare nonché adattare il Manuale del Sistema di Gestione Aziendale⁴⁵ alle specificità della Centrale di Latina definendo appunto le strategie e le metodologie di intervento per il mantenimento in sicurezza dell'impianto e lo svolgimento delle attività di disattivazione.

La SO.G.I.N. individua nel "*Responsabile Disattivazione Latina*"⁴⁶ la figura che provvede alla elaborazione del PGQ e che successivamente, avvalendosi della struttura "QAS – Qualità Ambiente Sicurezza" di sito e della collaborazione della struttura "Safety & Management System/Sicurezza e Qualità" di sede, delle successive revisioni che si rendono necessarie per modifiche del quadro normativo o delle strutture organizzative coinvolte nell'attuazione del Programma stesso.

In relazione alla stesura del PGQ si fa riferimento alle Norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001, BS OHSAS 8001, alle Guide Tecniche CNEN ed alle IAEA Safety Standard applicabili, in

⁴⁴ Doc. SO.G.I.N. n° LT Q 00003 rev.01, "*PGQ – Programma di Garanzia della Qualità e procedure di GQ (Attività riferita alla Centrale di Latina)*" del 29-09-2016. [Nota SO.G.I.N. del 30-09-2016, prot. 53779].

⁴⁵ Doc. SO.G.I.N. n° GE Q 0033 rev.09, "*MDQ – Manuale del Sistema di Gestione Integrato*" del 04-08-2015.

⁴⁶ Corrispondenza con la figura del "Project Manager" di cui al Doc. SO.G.I.N. n° LT MS 0173 rev.03, "*Regolamento di Esercizio ed Organigramma del personale della Centrale Nucleare di Latina*" del 27-02-2009.

attuazione a quanto previsto dal Manuale del Sistema di Gestione Aziendale, tenendo conto altresì dei requisiti della G.T. CNEN n° 8⁴⁷ per il decommissioning delle centrali.

Oltre a indirizzare al Manuale di Operazione il reperimento delle procedure riguardanti gli aspetti specifici dell'impianto, il PGQ comprende in termini puntuali i criteri applicabili ai seguenti aspetti:

- Organizzazione e responsabilità per la gestione del progetto generale di disattivazione della centrale di Latina (Tempistica, costi, aspetti tecnico-qualitativi, adeguatezza delle risorse umane, aggiornamento professionale, etc.);
- Gestione dei progetti di decommissioning. Per lo sviluppo dei progetti di disattivazione, i quali a partire da esigenze funzionali, attraverso interazioni di tipo ambientale, di territorio e normativo/legislativo, confluiscono nella progettazione esecutiva degli interventi, la SO.G.I.N. si riserva di ricorrere a risorse interne o in appalto sulla base di Piani di committenza e di un Programma Temporale Generale (PTG), inquadrando le attività nell'ambito di specifici Progetti di Disattivazione opportunamente articolati in Piani Operativi o Progetti Particolareggiati.

Per le attività di disattivazione relative a singoli Piani Operativi o Progetti Particolareggiati sono richiesti degli appositi Piani di Qualità (PdQ) nei quali sono precisate le responsabilità delle attività del progetto in ciascuna delle diverse fasi di cui si compone. Inoltre nel corso delle attività è prevista la sorveglianza tecnica pianificata e documentata sui processi realizzati dalla medesima SO.G.I.N. o dai fornitori e/o appaltatori.

Da parte delle strutture di sede preposte alla verifica ed efficacia del PGQ la SO.G.I.N. prevede azioni di monitoraggio (audit) sul rispetto delle norme e procedure applicabili.

- Gestione controllata dei materiali di risulta dalla dismissione (convenzionali e radioattivi).
- Azioni di Pianificazione e Controllo delle attività (avanzamento, risorse, costi, etc).
- Gestione della documentazione.

Conclusioni

Si ritiene che la SO.G.I.N. abbia fornito adeguata dimostrazione circa la propria organizzazione di qualità, affinché le operazioni di disattivazione della centrale di Latina possano essere svolte in linea con gli standard nazionali ed internazionali nel rispetto del Programma di Garanzia della Qualità che sarà oggetto di approvazione da parte dell'ISIN.

Al riguardo sarà fatto riferimento alle più recenti raccomandazioni della AIEA in tema di sistemi di gestione.

⁴⁷ CNEN – Guida Tecnica n° 8 – “Criteri Generali di garanzia della qualità per gli impianti nucleari”

SEZ. V - EVOLUZIONE della DOCUMENTAZIONE TECNICA d'IMPIANTO

Nel corso della effettuazione delle operazioni riguardanti la Fase 1 della disattivazione della centrale, si prevede che il relativo corpo prescrittivo applicabile al sito sarà soggetto ad una progressiva evoluzione connessa con l'evolversi della configurazione dell'impianto. In particolare si ritiene verosimile che il susseguirsi delle attività conducano verso una semplificazione della configurazione dell'impianto e verso la progressiva riduzione del livello di rischio, a cui si accompagnerà anche un aggiornamento del quadro prescrittivo.

La SO.G.I.N. peraltro ai sensi dell'art.55 D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, individua i momenti significativi a partire dai quali verrebbero meno i presupposti tecnici per l'osservanza delle singole disposizioni del suddetto Decreto e delle prescrizioni attinenti all'esercizio, nelle due fasi di seguito esplicitate:

Fase 1 – *Riduzione dell'impianto*: costituita dalla riduzione della quota dell'edificio reattore e il mantenimento in sicurezza dell'impianto, lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi in idonei depositi temporanei, smantellamento degli edifici ed impianti ausiliari, gestione in sicurezza del sito;

Fase 2 – *Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari*: costituita dallo smantellamento dell'isola nucleare, il conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito nazionale, il rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici.

Con riferimento alla sola Fase 1 oggetto della presente attività istruttoria finalizzata alla emissione della relativa autorizzazione alla disattivazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico, e tenuto conto che le condizioni e i vincoli specificatamente definiti tenderanno gradatamente a rendersi non più necessari con il progredire delle operazioni, l'ISINI ritiene che la documentazione tecnica d'impianto potrà nel tempo variare come segue:

- le *Prescrizioni per la Disattivazione (Fase 1)* dell'impianto, come formulate dall'ISIN nell'Allegato I della presente relazione possono evolvere con il progredire delle attività. Dette prescrizioni potranno essere modificate dall'ISIN, anche sulla base di specifica istanza della SO.G.I.N., sia in funzione del venir meno dei presupposti tecnici della relativa osservanza, sia per l'eventuale messa in servizio di nuovi sistemi svolgenti funzioni rilevanti per la sicurezza nucleare e la radioprotezione, sia per fronteggiare situazioni contingenti; [Art. 55 del D.Lgs. 230/95]
- il *Rapporto Quadro (alias Rapporto Finale di Sicurezza)* dovrà essere mantenuto aggiornato per riflettere le nuove configurazioni d'impianto raggiunte durante le operazioni di disattivazione, secondo le modalità che saranno approvate dall'ISIN; [Art. 44 del D.Lgs. 230/95]

- il Regolamento di Esercizio e il Programma di Garanzia di Qualità devono continuare a regolare l'organizzazione e le modalità di svolgimento delle attività di disattivazione fino al raggiungimento delle rispettive configurazioni d'impianto previste (Fase 1 e Fase 2); [Art. 44 e 46 del D.Lgs. 230/95]

Fino al rilascio del sito dovrà essere mantenuta la documentazione tecnica associata alle seguenti altre disposizioni del D. Lgs. 230/95 e successive modifiche:

- Manuale di operazione [Art. 44];
- Manuale di istruzione per situazioni eccezionali [Art. 47];
- Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto – Verbali - [Art. 49];
- Sorveglianza locale della radioattività ambientale [Art. 54];
- Programma di radioprotezione [Capo VIII e IX];
- Piano di emergenza [Capo X];
- Piano di protezione fisica;
- Personale tenuto a non allontanarsi [Art. 48 (non applicabile) – Attivo ai sensi del RdE];

con i necessari aggiornamenti che via via si renderanno necessari per le mutate configurazioni dell'impianto.

SEZ. VI - CONCLUSIONI

L'istruttoria condotta dall'ISIN di cui la presente relazione con i suoi allegati, è stata predisposta con l'obiettivo di valutare se le informazioni e le dimostrazioni di rispondenza fornite dalla SO.G.I.N. consentissero di esprimere un giudizio favorevole sulla strategia, sulla fattibilità e sulla impostazione delle diverse operazioni di disattivazione ricomprese nella Fase 1 *“Riduzione dell'impianto”*, evidenziando i vincoli e le condizioni da rispettare nel loro svolgimento.

Nel formulare tale giudizio, oltre a tener conto degli indirizzi governativi sul “decommissioning”, si è considerato che con la disattivazione, seppur limitata alla sola Fase 1, si evitano sicuramente delle possibili situazioni di degrado delle strutture, dei componenti e del sistema di gestione dell'impianto, procedendo in tal modo verso una configurazione più sicura anche per quanto concerne la conservazione dei rifiuti radioattivi sia pregressi che prodotti nel corso delle attività, operando in un quadro autorizzativo e prescrittivo aggiornato e commisurato all'attuale stato dell'impianto.

Per quanto riguarda la disattivazione finale del sito, ovvero l'esecuzione delle operazioni ricomprese nella Fase 2 di disattivazione, così come descritte nell'Appendice A *“Valutazione tecnica di fattibilità per la Fase 2”* del Piano Globale di Disattivazione, questa dovrà essere oggetto

di una nuova istanza autorizzativa inerente lo “*Smantellamento dell’isola nucleare e degli edifici ausiliari*”, nell’ambito della quale dovrà essere data dimostrazione in merito alla gestione in sicurezza delle operazioni di rimozione e confezionamento della grafite radioattiva, attualmente confinata all’interno del reattore, ai fini del conferimento al Deposito nazionale.

I diversi aspetti considerati e le valutazioni riportate nei precedenti paragrafi evidenziano che la impostazione generale delle attività di disattivazione prospettate dalla SO.G.I.N. sia da considerarsi adeguata, tenendo anche conto che l’esperienza internazionale consente di affermare che, con le tecnologie oggi disponibili, è possibile praticare la strada prescelta relativamente alle attività previste nella FASE 1 - “*Riduzione dell’impianto*”.

D’altro canto le risultanze che emergono da indagini circa lo stato dell’arte nel decommissioning di reattori della stessa tipologia, conducono a strategie di gestione della grafite irraggiata che comprendono il conferimento ad un sito di deposito di tipo geologico sebbene i relativi criteri di accettazione non risultano a livello internazionale ancora univocamente definiti. In tutti i casi di dismissione dei reattori a grafite, si evince che la grafite irraggiata viene gestita in sicurezza collocandola in condizioni di stoccaggio temporaneo.

L’ISIN intende fissare nel proprio Atto di Parere al Ministero dello Sviluppo Economico, un insieme di prescrizioni, sia gestionali che tecniche, che devono essere rispettate durante le attività, come riportate nel documento ISIN/AP/PGT/2018/06/LATINA “*Prescrizioni per la Disattivazione – Fase I*” di cui all’Allegato I alla presente relazione.

Inoltre, in relazione al fatto che, via via che procedono le attività, gli aspetti di dettaglio delle operazioni di disattivazione aventi rilevanza per la sicurezza nucleare e la radioprotezione dovranno essere definiti dalla SO.G.I.N. e valutati dall’ISIN in maniera indipendente in attuazione di quanto previsto dal’’ art. 56, comma 5 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, l’ISIN ha individuato una lista di “*Progetti di Disattivazione*”, riportati nell’Allegato II, relativi a gruppi di attività della stessa tipologia, articolati in “*Progetti Particolareggiati*” o “*Piani Operativi*”, per i quali la SO.G.I.N. dovrà richiedere preventiva approvazione prima della loro attuazione.

Nel definire le succitate prescrizioni e la lista dei progetti di disattivazione, si è tenuto conto, in linea con gli standard internazionali, della applicazione di un approccio graduato sull’attuale livello di rischio radiologico, sicuramente inferiore a quello di un impianto in esercizio.

L’ISIN richiede che l’attuazione di tali Progetti di Disattivazione debba essere condotta in linea con i più aggiornati standard internazionali in materia di gestione in sicurezza delle operazioni di decommissioning e dei rifiuti radioattivi e, pertanto, in detto Allegato II è fissata la

condizione che gli stessi siano predisposti ed attuati in conformità ai criteri fissati dal WENRA, l'Associazione delle Autorità Nucleari dei paesi europei, a sua volta sviluppati tenendo conto delle raccomandazioni dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica AIEA.

L'ISIN ritiene altresì, che per tutte le attività di disattivazione non ricomprese nei progetti di disattivazione di cui all'Allegato II, dovranno comunque essere predisposti specifici Piani Operativi il cui elenco dovrà essere sottoposto all'ISIN al fine di permettere la programmazione delle correlate attività di controllo.

E' da ritenere che la predisposizione di Progetti di Disattivazione, articolati in Progetti Particolareggiati e/o Piani Operativi, con i vincoli attuativi posti dalle Prescrizioni per la Disattivazione, possa assicurare che le attività di smantellamento dell'impianto e di gestione dei rifiuti si svolgano in modo controllato, nel rispetto degli obiettivi e dei criteri di sicurezza nucleare e di radioprotezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente.

Si ritiene inoltre che le osservazioni delle Amministrazioni art. 55 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, allo stato pervenute, trovino in generale, una soddisfacente copertura nelle posizioni espresse dall'ISIN nella presente relazione.

L'ISIN ritiene poi di particolare rilevanza che, nella fase attuativa del programma di disattivazione venga assicurata una continua informazione alle Amministrazioni ed ai soggetti interessati in merito alle operazioni svolte e pertanto intende fissare, nel proprio Atto di Parere, specifiche condizioni in merito alla predisposizione, da parte della SO.G.I.N., di "*Rapporti periodici*" e di uno specifico "*Piano di Informazione*".

Sarà cura dell'ISIN assicurare agli Enti ed ai Soggetti interessati una regolare informazione in merito agli esiti delle proprie attività istruttorie e di controllo.

In conclusione, a seguito delle proprie valutazioni, svolte sulla base della documentazione dell'istanza e delle successive integrazioni di documentazione fornite dalla SO.G.I.N. nel corso dell'istruttoria, l'ISIN,

tenute presenti le osservazioni formulate dalle Amministrazioni di cui all'art.56, comma 3, del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche, come risultanti dalle note di seguito elencate:

- a) Nota del 16-02-2010, prot. 15/VI/0003654, del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali;
- b) Nota del 24-05-2010, prot. 6681153/00, e del 19-12-2018, prot. 817399, della Regione Lazio - Dipartimento Sociale, Direzione Regionale Politiche della prevenzione e dell'assistenza sanitaria territoriale, Commissione Regionale per la Radioprotezione;

- c) Nota del 29-05-2013, prot. 954, del Ministero dell'Interno - . Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile Direzione Centrale per l'Emergenza ed il Soccorso Tecnico;
- d) Nota 22-06-2016, prot. 17955, del Ministero della Salute – Direzione Generale della Prevenzione;
- e) Nota del 20-12-2018, prot. 21257, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;

tenuti altresì presenti:

- a) il decreto di “*Giudizio favorevole di compatibilità ambientale della Centrale nucleare di Latina – Attività di decommissioning – Disattivazione accelerata per il rilascio incondizionato del sito – Fase I*”, emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali doc. n. DVA-DEC-2011-0000575 del 27-10-2011, notificato con nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota del 03-11-2011, prot. DVA-2011-0027518.
- b) il parere della Commissione Europea del 13 marzo 2013 (G.U.U.E. n. C 78/1 del 16-03-2013) espresso ai sensi dell'art. 37 del Trattato Euratom;

considerato che:

- a) la SO.G.I.N. ha presentato istanza per l'autorizzazione delle operazioni di disattivazione relativamente ad una prima fase, denominata Fase 1 “*Riduzione dell'impianto*” la quale prevede lo smantellamento degli edifici e degli impianti ausiliari, la riduzione di quota dell'edificio reattore, il trattamento e lo stoccaggio dei rifiuti nel deposito temporaneo di sito, con una configurazione dell'impianto, al termine di tale Fase, nella quale la grafite radioattiva resta confinata all'interno del reattore;
- b) la SO.G.I.N. ha inquadrato le operazioni di disattivazione di detta Fase 1 nell'ambito di un Piano Globale di Disattivazione che prevede il rilascio del sito senza vincoli di natura radiologica;
- c) il progetto delle operazioni di disattivazione risponde agli obiettivi di ottimizzazione delle varie fasi lavorative e prevede l'adozione di tecnologie appropriate ai vari processi di lavorazione;
- d) la SO.G.I.N. ha prospettato una adeguata strategia di gestione dei rifiuti radioattivi, prevedendone lo stoccaggio temporaneo sul sito in idonee strutture di deposito, in attesa del loro trasferimento al Deposito nazionale;
- e) le stime effettuate indicano che le operazioni potranno essere svolte nel rispetto dei limiti di dose ai lavoratori e del principio di ottimizzazione stabiliti dalla normativa vigente;

- f) l'impatto radiologico delle operazioni sulla popolazione rispetterà, con le prescrizioni fissate, i criteri di non rilevanza radiologica (10 μ Sv/anno) durante il loro normale svolgimento e, nel caso degli eventi incidentali ipotizzati, rispetterà con ampio margine l'obiettivo di radioprotezione, stabilito pari al valore corrispondente al limite di dose efficace annuo per la popolazione (1 mSv);
- g) l'operabilità dei sistemi d'impianto da utilizzare nel corso delle operazioni di smantellamento, sarà verificata attraverso l'osservanza delle Prescrizioni per la Disattivazione e delle relative Norme di Sorveglianza;
- h) la versione vigente del Regolamento di Esercizio di cui al documento SO.G.I.N. n. LT MS 0173 rev.03 del 27-02-2009 approvato dall'ISPRA (nota del 12-02-2009, prot. 06121) ai sensi dell'art. 46 del D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche, definisce una struttura organizzativa della centrale idonea ad assicurare uno svolgimento controllato delle operazioni di disattivazione;
- i) le operazioni di disattivazione si svolgeranno in un regime di Garanzia di Qualità;

precisato che:

- a) le attività rilevanti per la sicurezza nucleare e la radioprotezione saranno svolte secondo Progetti di Disattivazione da sottoporre all'approvazione dell'ISIN prima dello svolgimento delle attività stesse; tali progetti dovranno essere predisposti tenendo conto dei migliori standard internazionali della IAEA in tema di "*decommissioning*" e di "*gestione dei rifiuti radioattivi*" e, in particolare, dei criteri fissati dalla "*Western European Nuclear Regulators Association (WENRA)*";
- b) nell'ambito delle operazioni di disattivazione dovranno essere completate le attività di condizionamento dei rifiuti radioattivi generati nel pregresso esercizio dell'impianto (fanghi, materiali prodotti dal dealettamento degli elementi di combustibile, parti attivate recuperate da attività di bonifica piscina, etc.);
- c) il Piano di Emergenza Esterna dovrà essere aggiornato secondo le modalità definite nel Capo X del D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche, tenendo a riferimento il mutare delle condizioni di impianto conseguenti alle operazioni di disattivazione;
- d) la "*Fase 2*" delle operazioni di disattivazione della centrale "*Smantellamento dell'isola nucleare*", sarà attuata solo quando si saranno rese disponibili le strutture del Deposito nazionale e comunque a valle di una ulteriore specifica procedura autorizzativa che dovrà verificare le condizioni affinché sia possibile il rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici;

ritenuto che:

- a) le informazioni sulle operazioni di disattivazione previste nella “Fase 1” per la centrale di Latina, riportate nella documentazione fornita dalla SO.G.I.N., sono sufficienti e coerenti con quanto richiesto nell’art. 55, comma 3, del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche;
- b) lo stato attuale della centrale di Latina, per quanto concerne la situazione radiologica, le condizioni delle strutture, l’integrità e la funzionalità dei sistemi che svolgono la funzione di sicurezza e di radioprotezione, fa ritenere realizzabile il Piano Globale di Disattivazione relativamente alla “Fase 1 - Riduzione dell’impianto”, così come presentato dalla SO.G.I.N.;
- c) la strategia proposta per la disattivazione dell’impianto come descritto nel documento SO.G.I.N. n. LT G 00006 rev.02 – “*Centrale di Latina. Piano Globale di Disattivazione Accelerata – Fase I*”, del 19-09-2018, è in linea con gli orientamenti internazionali in materia di “*decommissioning*” degli impianti nucleari di potenza, anche per quanto concerne le dosi occupazionali ai lavoratori;
- d) sulla base delle dimostrazioni di rispondenza fornite dalla SO.G.I.N. le operazioni proposte per lo smantellamento delle strutture e componenti previsti e la gestione dei rifiuti prodotti risultano fattibili nel rispetto dei requisiti di sicurezza nucleare e di radioprotezione;

intende esprimere, ai sensi dell’art. 56, comma 3 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche, il parere che la SO.G.I.N., fatti salvi gli obblighi di cui al Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 01-08-2011 e le disposizioni del D. Lgs. N. 106/2009, nonché le condizioni e le prescrizioni di cui al Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale n. DVA-DEC-2011-0000575 rilasciato dal Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali il 27-10-2011, “*Centrale nucleare di Latina – Attività di Decommissioning - Disattivazione accelerata per il rilascio incondizionato del sito – Fase I*”, possa essere autorizzata, ai sensi dell’art. 55 del D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche, alla esecuzione delle operazioni connesse alla disattivazione della Centrale di Latina, come descritte nel documento SO.G.I.N. LT G 00006 rev.02 del 19-09-2018, “*Piano Globale di Disattivazione Accelerata, Fase I - Riduzione dell’impianto*”, a condizione che:

- 1. svolga tutte le operazioni nel rispetto delle Prescrizioni per la Disattivazione definite nel documento ISIN/AP/PGT/2018/06/LATINA - Rev.01 del Giugno 2019, “*Centrale nucleare di Latina (LT). Prescrizioni per la Disattivazione, Fase I (Riduzione dell’impianto)*”, Allegato I al presente Atto di Parere, di cui costituisce parte integrante, a valere dall’approvazione dal parte dell’ISIN delle associate Norme di Sorveglianza;
- 2. prima dell’inizio delle specifiche attività, sottoponga all’approvazione dell’ISIN i Progetti di Disattivazione elencati nel documento ISIN/AP/PdD/2018/07/LATINA - Rev.01 del Giugno

2019, “*Centrale nucleare di Latina. Elenco delle Operazioni di Disattivazione Rilevanti per la Sicurezza Nucleare e la radioprotezione. [Fase 1 – Riduzione dell’Impianto]*”, Allegato II al presente Atto di Parere, di cui costituisce parte integrante;

3. per le attività di disattivazione non ricomprese nei Progetti di Disattivazione di cui all’Allegato II, svolga le relative operazioni in accordo a specifici Piani Operativi, da emettere secondo programmi che devono essere comunicati dall’ISIN con congruo anticipo, al fine di permettere l’individuazione di quelli che dovranno essere oggetto di approvazione;
4. dia comunicazione, su base trimestrale, all’ISIN e all’ARPA Lazio, del programma delle operazioni riguardanti lo scarico degli effluenti radioattivi e di allontanamento dall’impianto dei materiali solidi;
5. entro trenta giorni dalla data di emissione della autorizzazione allo svolgimento delle operazioni di disattivazione, predisponga una Relazione a riscontro della osservazione 1) del Ministero dell’Interno di cui alla nota del 29-05-2013, prot. 954;
6. svolga un monitoraggio della dose cumulativa ai lavoratori al fine di verificare la congruenza con le stime effettuate, dandone comunicazione all’ISIN su base semestrale;
7. prima dell’inizio delle attività trasmetta all’ISIN l’aggiornamento del Programma di Protezione da incendi, comprensivo della valutazione completa dell’adeguatezza delle misure antincendio;
8. entro il 31 dicembre di ogni anno, trasmetta all’ISIN e per conoscenza alle altre Amministrazioni interessate, il programma delle operazioni previste per l’anno seguente;
9. entro il primo trimestre di ogni anno, trasmetta all’ISIN e alle Amministrazioni interessate, una relazione sull’andamento generale delle attività relative alle operazioni di disattivazione, a fronte degli impegni assunti e dei vincoli posti (rispetto delle tempistiche previste, ovvero motivazione degli eventuali scostamenti). Detta relazione dovrà, tra l’altro, riguardare la verifica di sussistenza dei presupposti alla base della strategia di disattivazione autorizzata (es.: disponibilità di depositi, gestione dei rifiuti), nonché i risultati delle verifiche sullo stato di conservazione delle strutture e dei sistemi ancora rilevanti ai fini della sicurezza e della radioprotezione;
10. sottoponga alla autorizzazione del Ministero dello Sviluppo Economico, previo parere favorevole dell’ISIN, l’eventuale utilizzo di aree di pertinenza dell’impianto per uso diverso da quelle attuali, al fine di verificare la compatibilità con le attività di disattivazione;
11. predisponga un Piano di Informazione sullo stato e sull’andamento delle operazioni di disattivazione, da attuare attraverso incontri periodici almeno semestrali con il coinvolgimento delle Amministrazioni e i soggetti interessati;

12. sottoponga eventuali cambiamenti della strategia di disattivazione rispetto a quanto proposto nel succitato documento SO.G.I.N. n. LT G 00006 rev.02 del 19-09-2018 ad una nuova procedura autorizzativa, ai sensi dell'art. 55 del D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche;
13. a conclusione delle operazioni di disattivazione connesse con la Fase 1, al SO.G.I.N. dovrà trasmettere all'ISIN e alle altre Amministrazioni interessate un rapporto che documenti le operazioni eseguite, la configurazione assunta dall'impianto, lo stato e le condizioni di stoccaggio dei rifiuti radioattivi presenti sul sito e lo stato radiologico delle strutture e componenti;
14. per la "Fase 2" della disattivazione, relativa allo smantellamento dell'isola nucleare, al conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito nazionale e al rilascio del sito privo di vincoli di natura radiologici, la SO.G.I.N. dovrà presentare, entro sei mesi dall'entrata in esercizio del Deposito suddetto, apposita istanza ai sensi dell'art. 55 del D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche.

SEZ. VII - RIFERIMENTI NORMATIVI

Leggi e Decreti

- Legge 31 dicembre 1962, n. 1860 – *“Impiego pacifico dell’energia nucleare”*
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1970, n. 1450 – *“Regolamento per il riconoscimento dell’idoneità all’esercizio tecnico degli impianti nucleari”*.
- Decreto Legislativo 15 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche (D.Lgs. 26 Maggio 2000, n. 241; Decreto Legislativo 9 Maggio 2001, n. 257) – *Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti, 2009/71/Euratom in materia di sicurezza nucleari degli impianti nucleari e 2011/70/Euratom in materia di gestione sicura del combustibile esaurito e di rifiuti derivati da attività civili”*.
- Ministero Industria, Commercio e Artigianato. *“Indirizzi Strategici per la gestione degli esiti del Nucleare”*, 14 dicembre 1999.
- Decreto 2 dicembre 2004 del Ministero delle Attività Produttive, *“Indirizzi strategici e operativi alla S.O.G.I.N.”* ai sensi dell’art. 13, comma 4, del D.Lgs. 16 marzo 1999, n° 79.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”* (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – S.O. n. 96) e s.m.i. - Parte quarta: *“Norme in materia di gestione dei rifiuti”* e decreti attuativi collegati e successive modifiche ed integrazioni.
- Decreto Legislativo 6 febbraio 2007, n. 52 *“Attuazione della direttiva 2003/122/CE Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane”*.
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 – *“Nuove norme tecniche per le costruzioni”*.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 *“Attuazione dell’art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”*, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 *“Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile n. 81 “*.
- Decreto Legislativo 19 ottobre 2011, n. 185 – *“Attuazione della direttiva 2009/71/EURATOM che istituisce un quadro comunitario per la sicurezza degli impianti nucleari”*.
- Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n° 45, - *“Attuazione della Direttiva 2011/70/Euratom, che istituisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi”*.
- Decreto Ministeriale 7 Agosto 2015, *“Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell’articolo 5 del Decreto Legislativo 4 marzo 2015, n. 45”*
- Decreto Legislativo 15 settembre 2017, n° 137, - *“Attuazione della Direttiva 2014/87/Euratom che istituisce un quadro comunitario per la sicurezza nucleare degli impianti nucleari”*.

Normativa tecnica

- Guida Tecnica n. 26, Enea/Disp – *“Gestione dei Rifiuti radioattivi”*. Settembre 1987.
- Guida Tecnica n. 29, ISPRA/Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, *“Criteri per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività”*. [2014]
- CNEN - *“Determinazione delle concentrazioni di una nube radioattiva e delle contaminazioni del suolo secondo il metodo di Pasquill-Gifford”* – Cuoco, Galvagni, Pucciarelli, Scaf  - marzo 1965

- CEVaD – “Emergenze nucleari e radiologiche - Manuale per le valutazioni dosimetriche e le misure ambientali” – Serie Manuali e Linee Guida ISPRA 57/2010
- UNI 9498 - "*Disattivazione di impianti nucleari*"
 - Parte 1a - "*Criteri generali*", settembre 1989
 - Parte 2a - "*Tecniche di decontaminazione*", dicembre 1991
 - Parte 3a - "*Conservazione con sorveglianza*", dicembre 1991
 - Parte 4a - "*Smantellamento di strutture e componenti*", dicembre 1991
 - Parte 5a - "*Caratterizzazione radiologica*", dicembre 1991
 - Parte 6a - "*Caratterizzazione radiologica e classificazione dei materiali prodotti da operazioni di disattivazione ai fini della destinazione finale*", novembre 1998
 - Parte 7a - "*Criteri per il rilascio parziale di un impianto e/o sito già utilizzato per scopi nucleari*", novembre 1998
 - Parte 8a - "*Requisiti di un deposito temporaneo per materiali di risulta e rifiuti radioattivi derivanti da esercizio e smantellamento*", novembre 1998
- UNI 11193 - “*Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati. Metodi di prova per la qualificazione dei processi di condizionamento per manufatti appartenenti alla Categoria 2*”, Novembre 2006
- UNI 11194 - “*Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati. Caratterizzazione radiologica di manufatti appartenenti alla Categoria 2 ai fini del conferimento al deposito finale.*”, Dicembre 2006
- UNI 11197 - “*Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati. Modalità di identificazione e di rintracciabilità dell’informazione per manufatti appartenenti alla Categoria 2*”, Dicembre 2006
- UNI 10621 - "*Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati. Caratterizzazione*", Novembre 1997, (aggiornata nel 2011)
- UNI 10704 - "*Rifiuti radioattivi. Classificazione*", Gennaio 1998,(aggiornata nel 2011)
- UNI 10755 - "*Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati. Colorazione, marcatura, schedatura e registrazione*", Aprile 1999, (aggiornata nel 2011)
- CNR-UNI 10011 – “*Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione*”
- IAEA General Safety Requirements, GSR Part 3, “*Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*”, [2014]
- IAEA Specific Safety Requirements, SSR-6, "*Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials*", 2012 Edition
- IAEA –TECDOC – 1022 “*New methods and techniques for decontamination in maintenance or decommissioning operations. Results of a co-ordinated research programme 1994-1998*”, [June 1998]
- IAEA, Safety Safety Guide, SSG-47 – “*Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities*” - [2018].
- IAEA, Safety Requirements, GSR Part 5 - “*Predisposal Management of Radioactive Waste*” [2009]
- IAEA, NS-G-2.6. – “*Maintenance, Surveillance and In-service Inspection in Nuclear Power Plants*” - [2002].
- IAEA, General Safety Requirements GSR Part 7, “*Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency*” - [2015].
- IAEA, Safety Requirements NS-R-3. – “*Site Evaluation for Nuclear Installations*” - 2003 [Aggiornata nel 2016].

- IAEA, TECDOC n.1347, *“Consideration of external events in the design of nuclear facilities other than nuclear power plants, with emphasis on earthquakes”*. - [2003].
- IAEA, Safety Report Series n.28 – *“Seismic evaluation of existing nuclear power plants”*. - [2003].
- IAEA, Safety Guide SSG-40 - *Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactors* - [2016].
- IAEA, Technical Reports Series n° 421, - *“Management of waste containing Tritium and Carbon-14”* - [2004]
- IAEA, Safety Guide WS-G-6.1. *“Storage of radioactive waste”* - [2006]
- IAEA, General Safety Requirements GSR Part 2 – *“Leadership and Management for Safety”* - [2016].
- IAEA, General Safety Requirements GSR Part 6 *“Decommissioning of facilities”* - [2014].
- IAEA, SF-1. – *“Fundamental safety principles “* - [2006]
- IAEA, Safety Guide GS-G-3.3. *“The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste”* - [2008].
- IAEA, Safety Guide WS-G-5.2. *“Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material”* - [2008].
- IAEA, General Safety Requirements GSR-Part 4 Rev.1. *“Safety Assessment for Facilities and Activities”* - [2016].
- IAEA, TECDOC-1744, *“Treatment of Radioactive Gaseous Waste”* - [2014]
- IAEA, TECDOC-1790 *“Processing of Irradiated Graphite to Meet Acceptance Criteria for Waste Disposal”*, , - [2016]
- WENRA, Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD) – *“Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels Report. Ver. 2.2.”* - April 2015.
- WENRA, Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD) – *“Decommissioning Safety Reference Levels Report. Ver. 2.2.”* - April 2014.
- WENRA, Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD) – *“Radioactive Waste Treatment and Conditioning Safety Reference Levels Report. Ver. 1.1”* – April 2018.
- European Commission RADIATION PROTECTION:
 - n. 89 - *“Recommended Radiological Protection Criteria for the Recycling of Metals from the Dismantling of Nuclear Installations”* - [1999].
 - n. 101 - *“Basic for the definition of surface contamination clearance levels for the recycling or reuse of metals arising from the dismantling of nuclear installations”* - [1998].
 - n. 113 - *“Recommended Radiological Protection Criteria for the clearance of building rubble from the dismantling of nuclear installations* - [2000].
 - n. 114 - *“Definition of clearance levels for the release of radioactivity contaminated building and building rubble. Final Report”*.- [1999].
 - n. 122 - *“Practical use of the concepts of clearance and exemption – Part I. Guidance on General Clearance Levels for Practices”*.- [2000].
 - n. 124 - *“Radiological considerations with regard to the remediation of areas affected by lasting radiation exposure as a result of a past or old practice or work activity”*.- [2001].

- NUREG – 1505, “*A Non-Parametric Statistical Methodology for the Design and Analysis of Final Status Decommissioning Surveys*”, Rev. 1, June 1998
- NUREG – 1575, rev.1/EPA 402 – 97 – 016, rev.1/DOE/EH – 0624, rev.1, “*Multi-Agency Radiation survey and Site Investigation Manual (MARSSIM)*”, Rev. 1, August 2000
- ICRP Publication n. 103 “*The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*” , March 2007
- NUREG/CR-6410 “*Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook*” – March 1998
- NUREG-0782 “*Draft Environmental Impact Statement on 10 CFR Part 61 – Licensing requirements for land disposal of radioactive waste*” – September 1981
- DOE-HDBK-3010-94 DOE HANDBOOK “*Airborne Release Fraction Rates and Respirable Fractions for Non Reactor Nuclear Facilities*” – December 1994
- DOE-STD-3014-96 DOE STANDARD “*Accident Analysis for Aircraft Crash into Hazardous Facilities*” – October 1996
- ICRP Publication 66 - “*Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection*” – 1994
- Eckerman K. F. and Leggett R. W. – “*DCFPAK - Dose coefficient data file package for Sandia National Laboratory*” - Oak Ridge National Laboratory – 1996
- ICRP Publication 119 – “*Compendium of Dose Coefficients based on ICRP Publication 60*” – 2012
- National Radiological Protection Board - NRPB-W19 “*Emergency Data Handbook*” – N.P. McColl, S.L. Prosser - January 2001

Appendice

CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI della Centrale nucleare di Latina

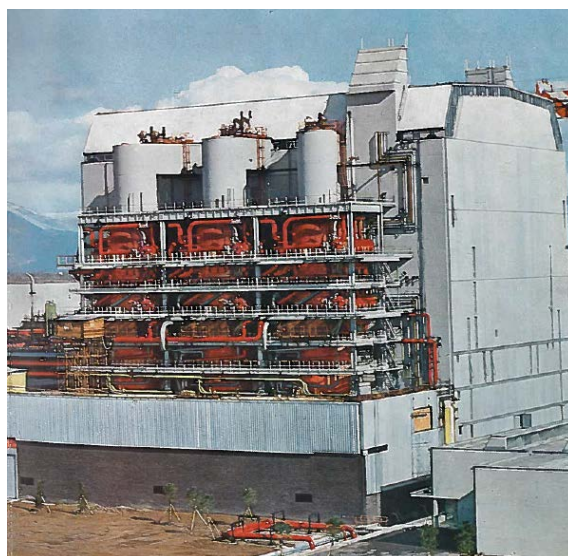
La Centrale di Latina è stata la prima centrale elettronucleare in Italia, realizzata dalla SIMEA (AGIP- Nucleare) in joint-venture con la NPPC inglese. La Centrale è equipaggiata con un reattore nucleare gas-grafite del tipo Magnox ad uranio naturale, moderato a grafite e refrigerato con anidride carbonica. I dati tecnici principali sono riportati nella seguente Tabella.

Tipo di reattore	GCR-Magnox	Sistema di controllo	
Potenza elettrica lorda iniziale	210 MW*	Numero di barre di controllo	100
Potenza elettrica lorda dal 1969	160 MW	Forma barre di controllo	Cilindrica
Prima criticità del reattore	27 dicembre 1962	Absorbitori di neutroni	Acciaio al boro
Primo parallelo	12 maggio 1963	Sistema di azionamento	Elettrico
Esercizio commerciale e passaggio all'ENEL (con la nazionalizzazione delle imprese elettriche)	1° gennaio 1964	Sistema di arresto rapido (scatto)	Per gravità
Produzione elettrica totale lorda dall'inizio del funzionamento al 26-11-86 (fermata impianto)	26 081 688 783 kWh	Turbine	
Chiusura immediata impianto decisa dal CIPE	23 dicembre 1987	Numero/potenza nominale	3 x 70 MW
Fattore disponibilità cumulato	73,6%	Pressione vapore ingresso (AP/BP)	46/15 at
Impianto		Temperatura vapore ingresso (AP/BP)	345 + 350°C
Ciclo	Indiretto	Portata vapore (AP/BP)	520 + 280 t/h
Refrigerante/moderatore	CO ₂ /grafite	Pressione al condensatore	0,04 at
Pressione di esercizio	12,8 kg/cm ²	Velocità	3000 giri/min
Temperatura uscita CO ₂	360°C	Alternatori	
Temperatura ingresso CO ₂	180°C	Numero/potenza nominale	3 x 85 MVA
Numero di condotte principali del gas	6	cos φ	0,823
Numero di soffianti	6	Frequenza	50 Hz
Portata totale refrigerante	11400 t/h	Tensione	11800 V
Potenza motore principale soffianti	3555 kW	Velocità	3000 giri/min
Nocciolo reattore		Generatori di vapore	
Numero elementi di combustibile	23426	Numero	6
Numero canali per il combustibile	2929	Tipo	Ciclo a 2 pressioni, circolazione assistita
Altezza attiva	9,4 m	Diametro interno	5,59 m
Diametro nocciolo	14,2 m	Altezza massima	24,1 m
Materiale combustibile	Uranio metallico naturale	Sistema di circolazione acqua ai condensatori	
Materiale guaina	Magnox / Al 80	Numero/portata pompe	3 x 6,3 m ³ /s
Temperatura massima nominale combustibile	574°C	Numero/portata pompe	2 x 3,2 m ³ /s
Temp. massima nominale guaina	440°C	Portata ai condensatori in normale esercizio	15 m ³ /s
Recipiente in pressione			
Diametro	20,35 m		
Spessore	90 mm		
Spessore nelle parti rinforzate	110 mm		
Materiale	Acciaio al carbonio		

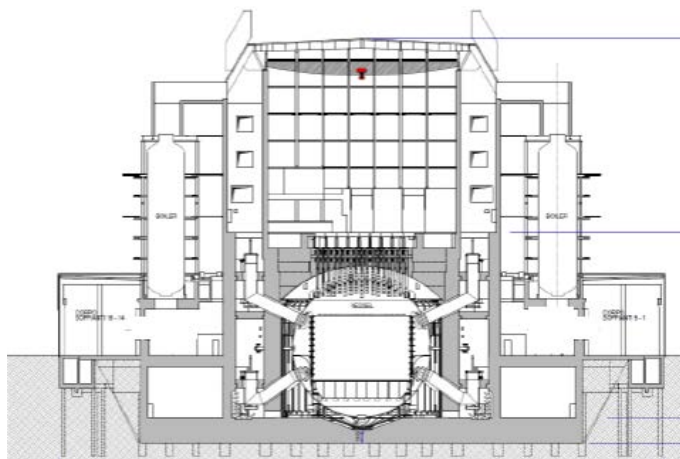
* Dal 1969 la potenza dell'impianto è stata ridotta a 160 MW in conseguenza dell'abbassamento della temperatura media del gas in uscita dal reattore da 390°C a 360°C, analogamente a quanto fatto sugli impianti Magnox inglesi, per problemi di ossidazione delle strutture in acciaio ad alta temperatura del circuito primario, che si era scoperta procedere ad una velocità superiore a quella originariamente prevista.

Nei canali verticali del nocciolo di grafite erano collocati gli elementi di combustibile, costituiti da barre di uranio naturale, con un rivestimento alettato di lega di magnesio; il tutto era racchiuso in un contenitore di forma sferica.

Il calore sviluppato dalla reazione di fissione veniva asportato da un flusso di anidride carbonica in pressione che attraversava i canali dal basso verso l'alto, cedendo il calore all'interno di 6 generatori di vapore verticali ("boiler").



Il gas ritornava nella parte inferiore del contenitore in pressione spinto dai ventilatori ("soffianti") posti alla base dei generatori di vapore. Nell'intercapedine fra il contenitore primario e lo schermo biologico circolava l'aria per il raffreddamento dello schermo biologico, che veniva scaricata direttamente da due camini alla quota di 46 metri. Il reattore è racchiuso in una struttura in calcestruzzo armato, che ha la funzione anche di schermo biologico e che costituisce la struttura principale di un edificio di 89 per 48 m, alto 48 m sul piano di campagna e interrato per 12 m (edificio reattore). All'esterno dell'edificio reattore, in corrispondenza delle pareti Est e Ovest, sono installati i boiler, poggiati sulle rispettive "gonne di supporto".



Il vapore prodotto dai sei boiler era raccolto in collettori dai quali erano alimentati i tre turboalternatori principali da 70 MW e i due turboalternatori a velocità variabile da 11 MW che alimentavano i motori delle soffianti.

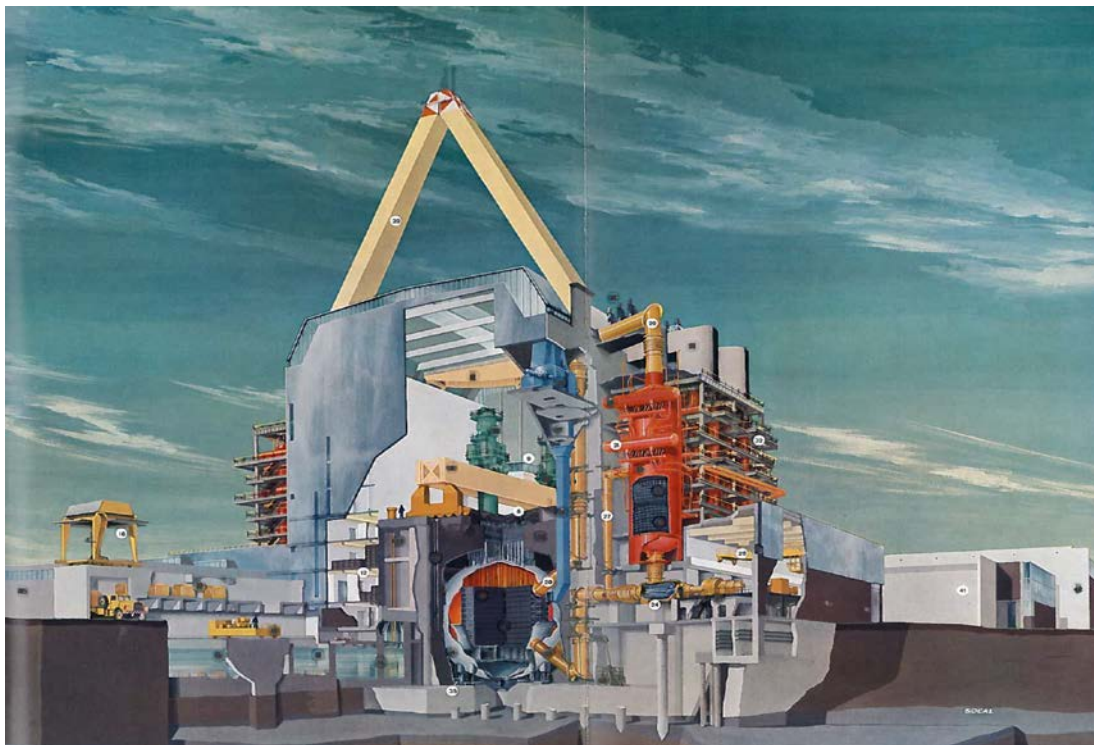
I cinque turboalternatori erano disposti trasversalmente in una sala turbine di dimensioni 120 per 34 m, che contiene i componenti del ciclo termico; nell'annesso avancorpo sono installati i quadri di distribuzione per i servizi.

Tra i due edifici è situato l'*edificio controllo* nel quale sono centralizzati la Sala controllo, i quadri di supervisione e comando di tutto l'impianto, nonché le apparecchiature per l'alimentazione dei servizi di emergenza.

Esternamente alla sala turbine, sul lato opposto al reattore, erano disposti i trasformatori elevatori, connessi ai generatori con sbarre blindate, che erano collegati alla sottostazione elettrica con conduttori in aria. Nella stessa area erano disposti i trasformatori per l'alimentazione dei servizi comuni e di unità.

All'edificio reattore, sul lato opposto all'edificio controllo, si collegano la vasca per il decadimento degli elementi di combustibile irradiati, con i relativi impianti di trattamento dell'acqua.

Completano l'impianto i servizi ausiliari al funzionamento della centrale e gli edifici per gli uffici e i servizi generali.



Per quanto riguarda gli aspetti di esperienza operativa, si è registrato quanto segue:

- La centrale ha effettuato la prima criticità nel dicembre del 1962, mentre il primo parallelo con la rete elettrica nazionale venne effettuato nel maggio del 1963; in data
- Dall'inizio dell'esercizio fino all'ultimo arresto (26 novembre 1986), l'impianto ha prodotto circa 26 TWh con un fattore di disponibilità medio del 76% e massimo del 96% (1983).
- L'andamento dell'esercizio è stato abbastanza regolare, intervallato da periodi di manutenzione programmata, caratterizzato altresì da periodi di indisponibilità prolungata quali quelle dovute ad esempio all'esecuzione delle ispezioni interne alle strutture del reattore e dei generatori di vapore (fermata di 207 giorni nel 1969);

Ulteriori principali motivi di fermo dell'impianto si sono avuti nel 1973 in corrispondenza della sostituzione delle palette degli ultimi 2 stadi delle sezioni di BP delle turbine principali (107 giorni); per ispezioni sui componenti interni ed esterni al circuito primario, principalmente sulle saldature dei giunti di dilatazione delle condotte della CO₂ (138 giorni), l'estensione della fermata programmata del 1986 fino al marzo 1987 per consentire l'esecuzione dei controlli sui tiranti della struttura di contenimento del nocciolo.

Successivamente la centrale è rimasta ferma a seguito della sopravvenuta chiusura dell'impianto per decisione Governativa (Delibera CIPE del 23 dicembre 1987).

Dall'aprile 1991 la licenza di esercizio è stata modificata allo scopo di autorizzare l'ENEL a svolgere le attività necessarie per la messa in custodia protettiva passiva dell'impianto (CPP).

Nel corso dell'esercizio le attività di movimentazione e trasporto del combustibile, fino al completo allontanamento dalla centrale, si sono svolte senza inconvenienti. In particolare le operazioni per l'estrazione definitiva degli elementi di combustibile dal reattore, iniziate l'11 luglio 1988, sono state completate il 4 giugno 1991. Sono stati scaricati 22.441 elementi di combustibile, per un peso complessivo di circa 256 tonnellate. L'irraggiamento medio degli elementi scaricati dal reattore è risultato pari a circa 2.300 MWD/t.

La quantità di combustibile scaricato dal reattore e inviato all'impianto di riprocessamento ***all'avviamento*** dell'impianto fino al completo svuotamento del nocciolo è pari a 1.425 tonnellate.

Eventi anomali. La International Nuclear Event Scale (INES) classifica gli eventi su 7 livelli di crescente gravità. Quelli verificatisi sull'impianto di Latina non hanno mai superato il livello 2, assumendo quindi il carattere di "guasto". Essi sono riconducibili al malfunzionamento di apparecchiature, materiali o a cause esterne che non hanno mai messo a rischio la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente esterno.

In data 23.12.1987 il CIPE ha deliberato "la chiusura immediata della centrale sita in località Foce Verde e l'esecuzione, da parte dell'Enel, delle operazioni necessarie per porre l'impianto nella condizione di custodia protettiva passiva (CPP)".

La delibera CIPE è stata recepita dall'ENEL nella riunione del C.d.A del 27.01.1988 che dispose, tra l'altro la immediata chiusura della centrale.

