

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



SO.G.I.N.
Società Gestione Impianti Nucleari

“Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1”

Volume I
- PARTE GENERALE -



LT G 00006 Rev.02

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	1/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



I N D I C E

LT G 00006 Rev.02

VOLUME I

I.1.INTRODUZIONE	5
I.1.1 SCOPO	5
I.1.2 L'IMPIANTO DI LATINA	6
I.1.3 LA COSTITUZIONE DI SOGIN	8
I.1.4 IL PROCESSO AUTORIZZATIVO PER LA DISATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO	8
I.2.INDIRIZZI GOVERNATIVI E VINCOLI ESTERNI CONSIDERATI	10
I.2.1 LA LEGGE 23 LUGLIO 2009, N°99.....	12
I.3.ESPERIENZE INTERNAZIONALI SIGNIFICATIVE	14
I.3.1 INTRODUZIONE.....	14
I.3.2 LA SITUAZIONE DEL DECOMMISSIONING NEL MONDO.....	14
I.3.3 STATO DELL'ARTE DELLE POLITICHE DI GESTIONE DELLA GRAFITE IRRAGGIATA DI PROVENIENZA NUCLEARE	21
I.3.3.1 Strategie nazionali e criteri di accettazione.....	22
I.3.3.2 Considerazioni riassuntive.....	31
I.3.3.3 Riferimenti.....	32
I.4.STRATEGIA GENERALE DI DISATTIVAZIONE E LOGICA DEGLI INTERVENTI.....	33
I.4.1 IL PROGRAMMA INTEGRATO DELLE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING	34
I.4.2 ALCUNE SCELTE ALLA BASE DEL PROGRAMMA	36
I.4.2.1 Stato finale da raggiungere.....	37
I.4.2.2 Scelte SOGIN di politica industriale e di politica del personale.....	37
I.4.2.3 Possibili evoluzioni del progetto	38
I.5.GLI INTERVENTI PREVISTI	39
I.6.PIANIFICAZIONE DI MASSIMA	56
I.6.1 LA PIANIFICAZIONE PER L'IMPIANTO DI LATINA	57
I.7.LE ANALISI DI SICUREZZA: OBIETTIVI, METODI, CRITERI DI PROGETTO	60
I.7.1 GLI OBIETTIVI GENERALI DI SICUREZZA	60
I.7.2 CATEGORIZZAZIONE DEGLI EVENTI E METODOLOGIA DI ANALISI	62
I.7.3 OBIETTIVI RADIOPROTEZIONISTICI E VERIFICHE PRELIMINARI.....	63
I.7.4 CRITERI DI PROGETTO PER LE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING	65
I.7.5 EVOLUZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO DURANTE LA DISATTIVAZIONE	66
I.8.LEGGI, DECRETI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	67

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	2/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.8.1	CRITERI DI PROGETTO PER LE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING	67
I.8.2	LEGGI E DECRETI	68
I.8.3	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	70
I.8.4	ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	74
I.9.	L'ITER AUTORIZZATIVO PREVISTO	75
I.9.1	POSSIBILITÀ DI GESTIRE L'INTERO PROCESSO PER STEPS SUCCESSIVI	75
I.9.2	EVOLUZIONE DEL PROGETTO	77
I.9.3	TRANSITORIO	77
I.10.	GLI ASPETTI ORGANIZZATIVI E GESTIONALI	78
I.11.	CRITERI PER LA GESTIONE DEI MATERIALI	81
I.11.1	INVENTARIO, CLASSIFICAZIONE E GESTIONE FLUSSO MATERIALI	82
I.11.2	MATERIALI PROVENIENTI DA AREE "CONVENZIONALI"	84
I.11.3	MATERIALI ESENTI DA RADIOATTIVITÀ DOVUTA ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	85
I.11.4	ALLONTANAMENTO DI MATERIALI PROVENIENTI DA ZONE CONVENZIONALI O ESENTI	86
I.11.4.1	Gestione della documentazione	87
I.11.5	ALLONTANAMENTO DI MATERIALI PROVENIENTI DA ZONE CLASSIFICATE	90
I.11.5.1	Strumentazione	94
I.11.5.2	Ulteriore strumentazione radiometrica	96
I.11.5.3	Gestione della documentazione	96
I.11.6	RIFERIMENTI	105
I.12.	LA STRATEGIA PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI	106
I.12.1	ASPETTI GENERALI	106
I.12.2	INVENTARIO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI PER IL SITO DI LATINA	109
I.12.3	CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI RADIOATTIVI	122
I.12.3.1	Generalità	122
I.12.3.2	Strumentazione	123
I.12.4	CRITERI PER IL CONFEZIONAMENTO, TRATTAMENTO E CONDIZIONAMENTO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI	126
I.12.5	OPZIONI DI TRATTAMENTO	132
I.12.5.1	Supercompattazione	132
I.12.5.2	Fusione dei rifiuti radioattivi metallici	134
I.12.5.3	Solidificazione rifiuti liquidi e semiliquidi	135
I.12.6	TRATTAMENTO E GESTIONE OPERATIVA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI	136
I.12.6.1	Rifiuti comprimibili	136
I.12.6.2	Rifiuti non comprimibili	137
I.12.6.3	Documentazione	138
I.12.7	RIFERIMENTI	139
I.13.	CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DELL'IMPIANTO	140
I.13.1	INVENTARIO DEI MATERIALI ATTIVATI E CONTAMINATI	141
I.13.1.1	Descrizione	141

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	3/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



I.13.1.2	Origine dei dati.....	143
I.13.1.3	Stime relative all'inventario di radioattività dei materiali trattati nell'ambito delle due fasi di disattivazione dell'Impianto.....	146
I.13.1.4	Stima dei materiali radioattivi derivanti dallo smantellamento dell'Impianto	147
I.13.2	PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA	149
I.13.2.1	Caratterizzazione delle strutture, sistemi e componenti.....	149
I.13.3	RIFERIMENTI	152
I.14.	155
I.15.	IL PIANO DI CONFERIMENTO DEI RIFIUTI AL DEPOSITO NAZIONALE.....	170
I.15.1	RIFIUTI DI MEDIA ATTIVITÀ	172
I.15.2	CONCLUSIONI.....	173
I.16.	IL MONITORAGGIO RADIOLOGICO DEI SITI AI FINI DEL RILASCIO	175
I.16.1	CRITERI GUIDA.....	176
I.16.2	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO	177
I.16.3	BONIFICA DEL SITO	178
I.16.4	MONITORAGGIO FINALE	180
I.16.5	VERIFICA DA INQUINAMENTO DA SOSTANZE CONVENZIONALI	182
I.16.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	183
I.17.	IL RILASCIO DEL SITO	184
I.17.1	INTRODUZIONE.....	184
I.17.2	CONDIZIONI DI RILASCIO DEL SITO.....	185
I.17.2.1	Demolizione delle strutture esistenti	185
I.17.2.2	Assetto superficiale	185
I.17.2.3	Assetto idrogeologico.....	186
I.17.3	SCIoglimento DEI VINCOLI CONTRATTUALI CON PRIVATI E PUBBLICA AMMINISTRAZIONE	186
I.18.	SINTESI DELLE ATTIVITA' DI DISATTIVAZIONE ACCELERATA.....	187
I.18.1	STIMA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI CONDIZIONATI DA CONFERIRE AL FUTURO DEPOSITO NAZIONALE	187
I.18.2	STIMA DELLE DOSI OCCUPAZIONALI E DELL'IMPEGNO ORARIO IN ZONA CONTROLLATA	190
I.18.3	STIMA DELL'IMPEGNO PERCENTUALE DI FORMULA DI SCARICO PER GLI EFFLUENTI LIQUIDI ED AERIFORMI.....	192
I.18.4	CONCLUSIONI.....	195
I.19.	CONCLUSIONI	196

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	4/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.1. INTRODUZIONE

I.1.1 SCOPO

Il presente documento costituisce la revisione del Piano Globale di Disattivazione (PGD) inviato al MISE in allegato alla nota del 05 Gennaio 2010 prot. n. 135, ai sensi dell'art. 55 del Decreto Legislativo 17 Marzo 1995, n. 230 e s.m.i. al fine di ottenere autorizzazione ad eseguire le operazioni connesse alla disattivazione accelerata della Centrale Nucleare di Latina, relativamente alla fase denominata di "*Riduzione dell'Impianto*" o "*Fase 1*".

L'Istanza connessa al presente PGD aggiorna l'Istanza già presentata da Sogin nel 2010, integrandola sulla base dei riscontri a tutte le osservazioni e richieste di chiarimenti formulate dall'Autorità di Controllo nel corso del procedimento istruttorio in oggetto.

In relazione alla programmazione degli interventi per la disattivazione della Centrale di Latina, permanendo le incertezze sulla data di realizzazione del Deposito Nazionale, Sogin ha ritenuto comunque di assumere il 2025 come data di riferimento per la disponibilità di tale struttura, e di confermare altresì l'impostazione generale delle attività proposta con l'istanza del 2010 (prevedendo, in particolare, la realizzazione di nuove aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi, la riduzione della quota di copertura dell'Edificio Reattore, la demolizione di parte degli edifici ausiliari dell'Impianto); qualora emergessero precise determinazioni concernenti le tempistiche realizzative del Deposito Nazionale, ove necessario potranno essere decise specifiche revisioni del Piano Globale di Disattivazione, da inquadrare nell'ambito delle pertinenti procedure autorizzative, atte a perfezionare le modalità operative per il conseguimento degli obiettivi di decommissioning dell'Impianto.

Premesso quanto sopra, con la presente Istanza Sogin conferma l'intendimento di attuare una strategia di disattivazione della Centrale di Latina, in due fasi: "*Riduzione Impianto*" e "*Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari*".

La fase di "*Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari*" sarà avviata quando i rifiuti prodotti potranno essere conferiti direttamente al Deposito Nazionale.

Le due fasi previste per la disattivazione accelerata della Centrale di Latina sono caratterizzate come di seguito:

1° fase – Riduzione dell'impianto

- Smantellamento edifici ed impianti ausiliari;

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	5/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- Adeguamento dell'Edificio Reattore (riduzione quota edificio reattore e mantenimento in sicurezza dell'impianto);
- Trattamento dei rifiuti radioattivi (stoccaggio dei rifiuti radioattivi nei depositi temporanei e gestione in sicurezza del sito);

2°fase – Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari

- Decommissioning Edificio reattore (Smantellamento Isola Nucleare);
- Conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale;
- Rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici.

Oggetto della presente Istanza è la sola 1° fase della disattivazione.

I.1.2 L'IMPIANTO DI LATINA

La Centrale Elettronucleare di Latina, equipaggiata con un reattore della filiera a gas grafite della potenza elettrica di 200 MWe, costruita da AGIP-Nucleare S.p.A e Nuclear Power Plant Company, ha effettuato la prima criticità in data 27.12.1962 ed il primo parallelo con la rete in data 12.5.1963.

Dall'inizio dell'esercizio l'impianto ha regolarmente funzionato con un fattore di disponibilità medio del 76 % e massimo del 96 %, producendo complessivamente circa 26 miliardi di kWh, fino al 26 novembre 1986 data in cui è stato fermato per eseguire la manutenzione programmata.

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 dispone, tra l'altro 'la immediata chiusura della centrale elettronucleare di Foce Verde (Latina) provvedendo alla esecuzione di tutte le operazioni che si renderanno necessarie.

Il rinnovo della licenza di esercizio avvenuto il 13.04.1991, prevede le seguenti azioni:

Art.1: autorizza ad esercire la centrale per le attività finalizzate alla disattivazione

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	6/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



dell'impianto;

Art.2: fissa le prescrizioni per l'esercizio;

Art.3: richiede la definizione di un progetto di massima per porre l'impianto in custodia protettiva passiva;

Il progetto di massima di cui al precedente Art. 3 è stato inoltrato all'ANPA nel 1992 ed approvato il 17.05.1995 e rappresenta un quadro di riferimento per portare l'impianto in CPP. In data 5.4.1996 ENEL/SGN presentò istanza di rinnovo della licenza di esercizio. Poiché nel frattempo era entrato in vigore il D.Lgs 230/95 e s.m.i, che all'art. 55 introduceva una specifica autorizzazione per la disattivazione, il MICA richiese con lettera 882727/A1a del 03.07.96 di produrre entro un anno la richiesta per ottenere tale autorizzazione. Nella medesima lettera veniva di fatto prolungata, ai soli fini delle attività in corso, l'efficacia del decreto di Licenza del 1991.

Pertanto in data 2 luglio 1997 ENEL/SGN presentò istanza di autorizzazione per l'esecuzione delle operazioni connesse alla disattivazione dell'impianto ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs 230/95 e s.m.i proponendo una strategia di disattivazione in più fasi (SAFESTORE).

Nel 2002 Sogin ha presentato l'istanza per lo smantellamento in una fase (DECON).

Successivamente, con nota del 05 Gennaio 2010, Sogin ha presentato alle competenti Amministrazioni una nuova Istanza di autorizzazione alla disattivazione dell'Impianto, ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 e s.m.i., allegando un nuovo piano globale di disattivazione in due fasi (*"Riduzione Impianto"* e *"Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari"*), dettagliato nel documento LT G 0006 *"Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1"*. L'Istanza richiedeva, in particolare, l'autorizzazione all'esecuzione delle attività riferite alla sola prima fase (*"Riduzione dell'Impianto"*).

Il cambio di strategia deciso da Sogin con la trasmissione dell'Istanza sopra citata, è legato al perdurare dell'indeterminatezza sui tempi di entrata in esercizio del Deposito Nazionale, nonché sull'individuazione, tuttora in esame, della soluzione definitiva per lo stoccaggio a lungo termine delle circa duemila tonnellate di grafite irraggiata che deriveranno dallo smantellamento del reattore.

Si evidenzia che, in data 27/10/2011, è stato emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, il Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale relativamente al progetto *"Centrale*

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	7/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



nucleare di Latina – Attività di decommissioning – Disattivazione accelerata per il rilascio incondizionato del sito – Fase 1”. (prot. n. DVA DEC-2011-0000575).

I.1.3 LA COSTITUZIONE DI SOGIN

In attuazione di quanto disposto dal D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79, “*attuazione della Direttiva 96/92 CE recante norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica*”, Enel SpA ha costituito Sogin SpA – Società Gestione Impianti Nucleari, alla quale con decorrenza 1.11.1999 sono stati conferiti tutti i beni ed i rapporti giuridici inerenti all’esercizio delle attività relative allo smantellamento delle centrali elettronucleari dismesse, alla chiusura del ciclo del combustibile nonché alle attività connesse e conseguenti che in precedenza, nell’ambito dell’Enel SpA, erano di competenza della Struttura Gestione Impianti Nucleari (SGN).

In data 3 novembre 2000, sempre in ottemperanza alle disposizioni del richiamato Decreto, le azioni della Sogin sono state trasferite da Enel S.p.A. al Ministero del Tesoro.

I.1.4 IL PROCESSO AUTORIZZATIVO PER LA DISATTIVAZIONE DELL’IMPIANTO

In data 14.12.1999 il Ministro dell’Industria, del Commercio e dell’Artigianato ha formulato il documento “Indirizzi strategici per la gestione degli esiti del nucleare”, poi trasmesso al Parlamento. Con tale documento vengono fissati gli indirizzi programmatici relativi alla “disattivazione accelerata degli impianti nucleari, superando la fase di messa in custodia protettiva passiva e procedendo direttamente allo smantellamento, fino al rilascio incondizionato del Sito entro il 2020”.

A tali indirizzi hanno fatto seguito quelli di cui al D.M. 7 maggio 2001, che fissava in 20 anni la durata delle attività relative alla disattivazione accelerata, e quelli di cui al D.M. 2 dicembre 2004 che spostava al 2024 il termine delle attività di disattivazione.

L’Istanza di disattivazione della centrale di Latina, presentata nel 2002, aveva assunto i seguenti principali elementi temporali:

- entro il 1° gennaio 2009, disponibilità del Deposito Nazionale per i rifiuti radioattivi;
- circa 20 anni, a partire dal 2001, per il rilascio incondizionato del sito privo di vincoli radiologici, evento questo che veniva quindi a collocarsi nell’anno 2020.

A seguito del cambio di strategia operato da Sogin (passaggio dalla disattivazione accelerata

PROPRIETA’	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	8/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



in una sola fase (*green field*) alla disattivazione in due fasi), il decommissioning concernente il Reattore e gli “internals” sarà quindi rinviato al momento della disponibilità del Deposito Nazionale.

Il Piano Globale di Disattivazione viene aggiornato mantenendo la struttura del documento su 3 volumi:

- Volume I: Parte generale (che include anche diversi elementi relativi alla 2° fase)
- Volume II: Stato dell’Impianto
- Volume III: Piano delle operazioni (con associata l’Appendice “*Valutazione tecnica di fattibilità per la Fase 2*”)

Il Volume I delinea le premesse e le linee generali del Piano di Decommissioning proposto per l’impianto di Latina, inquadrandolo nel contesto generale delle attività Sogin di attuazione delle linee strategiche predisposte dal MAP (oggi MiSE). Vengono riportati, inoltre, la strategia di gestione dei materiali e dei rifiuti provenienti dallo smantellamento dell’impianto, nonché il piano di conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale.

Il Volume II presenta una descrizione dell’Impianto, di cui ricostruisce la storia operativa, insieme alla caratterizzazione radiologica dello stesso.

Il Volume III contiene il Piano delle operazioni previsto per la sola fase 1 presentando pure, come richiesto dal DLgs. 230/95 e s.m.i, l’indicazione dello stato finale che si intende raggiungere con le attività proposte, le analisi di sicurezza concernenti le operazioni da eseguire nonché l’indicazione della destinazione dei materiali radioattivi di risulta, una stima delle dosi ai lavoratori e degli effetti ipotizzabili sull’ambiente esterno ed un programma di radioprotezione anche per l’eventualità di un’emergenza. Sono pure illustrate le modalità con cui si propone di gestire l’iter autorizzativo connesso con l’esecuzione delle singole attività nonché le modalità organizzative e gestionali che si intendono mettere in atto. Vengono infine proposti i momenti a partire dai quali vengono meno i presupposti tecnici per l’osservanza delle singole disposizioni del decreto 230/95 e s.m.i e delle prescrizioni attinenti all’esercizio dell’impianto.

A tale volume è associata un’apposita Appendice riguardante la 2°fase delle attività di decommissioning per le quali viene effettuata una valutazione tecnica di fattibilità.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	9/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.2. INDIRIZZI GOVERNATIVI E VINCOLI ESTERNI CONSIDERATI

Gli indirizzi governativi, sulla cui base Sogin ha elaborato la strategia per il decommissioning degli impianti nucleari sono definiti - come già discusso nel Capitolo I.1- in più documenti:

- MICA - Indirizzi strategici per la gestione degli esiti del nucleare¹;
- Direttive MAP a Sogin²;

In relazione al documento di cui al punto a), gli obiettivi fissati sono così delineati:

Il **primo obiettivo** prioritario da perseguire è quello del trattamento e condizionamento di tutti i rifiuti radioattivi liquidi e solidi in deposito sui siti, in gran parte ancora non trattati, al fine di trasformarli in manufatti certificati, temporaneamente stoccati sul sito di produzione ma pronti per essere trasferiti al deposito nazionale.

Il **secondo obiettivo** prioritario, che deve procedere in parallelo con il precedente, dati i lunghi tempi di realizzazione che comporta, concerne la scelta del sito e la predisposizione del deposito nazionale sia per lo smaltimento definitivo dei rifiuti condizionati di II categoria, (a media e bassa attività e vita medio-breve), che per lo stoccaggio temporaneo a medio termine, in una struttura ingegneristica, dei rifiuti di III categoria (ad alta attività e a vita lunga), in particolare quelli derivanti dal ritrattamento (prodotti di fissione vetrificati restituiti all'ENEL dalla BNFL, vetri prodotti a livello nazionale) e il combustibile irraggiato non avviato al ritrattamento. L'infrastruttura di deposito temporaneo sarà localizzata sullo stesso sito destinato allo smaltimento dei rifiuti di II categoria condizionati.

E' ragionevole prevedere che il primo e secondo obiettivo possano essere raggiunti contemporaneamente in un arco di tempo dell'ordine di dieci anni.

Nel merito del decommissioning degli impianti, il documento aggiunge le seguenti considerazioni;

Il **terzo obiettivo** comporta la disattivazione accelerata degli impianti nucleari nella loro globalità. Propedeutiche all'avvio della disattivazione sono le seguenti azioni:

- gestione del combustibile irraggiato sia mediante il ritrattamento all'estero, sia mediante stoccaggio a secco sul sito in appositi contenitori "dual purpose", in attesa del suo trasferimento al deposito nazionale;
- alienazione delle materie fresche e irraggiate verso operatori esteri qualificati e autorizzati

il rilascio incondizionato del sito è tuttavia condizionato dai tempi necessari alla localizzazione e realizzazione in tempo utile del Deposito Nazionale dei rifiuti radioattivi.

Per il raggiungimento del terzo obiettivo è ragionevole stimare oggi che sia necessario un arco di tempo complessivo di circa 20 anni, di cui i primi dieci in parallelo con il perseguimento del primo e secondo obiettivo.

¹ Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato – Indirizzi Strategici per la Gestione degli Esiti del Nucleare – 14 dicembre 1999 e Decreto MICA del 7 maggio 2001.

² Ministero delle Attività Produttive - Decreto 2 dicembre 2004 – Indirizzi strategici e operativi alla SOGIN - Società gestione impianti nucleari S.p.a., ai sensi dell'articolo 13, comma 4, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	10/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Oltre a definire un quadro strategico ed obiettivi precisi, il documento individua anche le condizioni al contorno necessarie per il raggiungimento degli obiettivi stessi.

Con riferimento al punto b), il Decreto Marzano (Decreto MAP del 2 dicembre 2004) modifica il Decreto del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato – Decreto 7 maggio 2001 relativo agli Indirizzi strategici ed operativi alla Sogin – Società gestione impianti nucleari S.p.A., sostituendoli con quanto indicato nell'art. 1. Il decreto mantiene in vita la previsione della durata di 20 anni per la disattivazione degli impianti nucleari dismessi.

Art. 1

1. La società Sogin S.p.a. provvede a porre in essere tutte le attività necessarie a definire e realizzare gli interventi di propria competenza indicati nel documento «Indirizzi strategici e analisi comparata di opzioni per la sistemazione del combustibile nucleare irraggiato» trasmesso al Ministro delle attività produttive in data 1° dicembre 2004.
 2. Ai fini di cui al comma precedente la società Sogin S.p.a. provvede in particolare a:
 - a) trattare e condizionare, entro dieci anni, subordinatamente all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni da parte delle competenti amministrazioni, tutti i rifiuti radioattivi liquidi e solidi in deposito nei siti gestiti dalla stessa società Sogin S.p.a. allo scopo di trasformarli in manufatti certificati, temporaneamente stoccati nei siti di produzione, ma pronti per essere trasferiti al deposito nazionale;
 - b) completare gli adempimenti previsti nei contratti di riprocessamento già sottoscritti con la società Bnfl - British Nuclear Fuel Ltd e, ai fini di una rapida messa in sicurezza del combustibile nucleare irraggiato di sua competenza, valutare e adottare le migliori opzioni tecniche disponibili incluso il riprocessamento;
 - c) valutare per quanto riguarda il combustibile nucleare irraggiato esistente presso le centrali nucleari e i siti di stoccaggio nazionali la possibilità di una sua esportazione temporanea ai fini del trattamento e riprocessamento; definire, anche attraverso valutazioni comparative dei costi da sostenere nel breve e nel lungo periodo, delle esigenze di sicurezza e di tutela dell'ambiente, e dei tempi necessari, le soluzioni per il rapido perseguimento dell'obiettivo della messa in sicurezza del combustibile nucleare nazionale irraggiato e avviare e portare a conclusione le azioni necessarie;
 - d) concorrere alla disattivazione degli impianti nucleari dismessi dei principali esercenti nazionali, e provvedere anche attraverso forme consortili;
- provvedere alla disattivazione accelerata di tutte le centrali e altri reattori nucleari, e degli impianti del ciclo del combustibile nucleare dismessi entro venti anni, procedendo direttamente allo smantellamento fino al rilascio incondizionato dei siti ove sono ubicati gli impianti. Il perseguimento di questo obiettivo e i tempi sono condizionati dalla localizzazione e realizzazione in tempo utile del deposito nazionale provvisorio o definitivo dei rifiuti radioattivi

Con riferimento al deposito nazionale di rifiuti radioattivi, si riportano i successivi atti di chiarimento e decreti :

- a) **Lettera MSE del 21/04/2006 a MATTM e p.c. APAT in merito alla corretta interpretazione del decreto 2 dicembre 2004 con specifico riferimento alla lettera e), comma 2) dell'art. 1.** L'interpretazione univoca di tale comma e) è:
“la mancata localizzazione e realizzazione del deposito nazionale in tempo utile non può intralciare il processo di disattivazione accelerata ma esclusivamente condizionare il fine ultimo del rilascio incondizionato del sito.”
- b) **Decreto MSE del 25 febbraio 2008**

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	11/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Costituzione del gruppo di lavoro per l'individuazione della tipologia, delle procedure e della metodologia di selezione dirette alla realizzazione, su un sito del territorio nazionale, di un centro di servizi tecnologici e di ricerca ad alto livello nel settore dei rifiuti radioattivi (GU n. 57 del 7-3-2008).

- c) **Il Gruppo di Lavoro Stato-Regioni** ha concluso in data 25 settembre 2008 il proprio lavoro per l'individuazione della tipologia, delle procedure e della metodologia di selezione dirette alla realizzazione, su un sito del territorio nazionale, di un centro di servizi tecnologici e di ricerca ad alto livello comprendente un deposito nazionale centralizzato per l'allocazione definitiva dei rifiuti radioattivi di seconda categoria, e per l'immagazzinamento temporaneo di medio termine dei rifiuti di terza categoria.
- d) **Decreto Legislativo 15 febbraio 2010, n.31** "Disciplina della localizzazione, della realizzazione e dell'esercizio nel territorio nazionale di impianti di produzione di energia elettrica nucleare, di impianti di fabbricazione del combustibile nucleare, dei sistemi di stoccaggio del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, nonché misure compensative e campagne informative al pubblico, a norma dell'articolo 25 della legge 23 luglio 2009, n. 99" e s.m.i.;

Con riferimento al punto c) comma 2 dell'art.1 (Decreto MAP del 2 dicembre 2004), si evidenzia:

- e) **Accordo intergovernativo** firmato in data 24 novembre 2006, tra il Governo della Repubblica Italiana e il Governo della Repubblica Francese e perfezionato in data 2 maggio 2007 per il riprocessamento del combustibile nucleare irraggiato depositato negli impianti nucleari italiani che prevede tra l'altro il rientro in Italia dei relativi rifiuti entro il 2025.

I.2.1 LA LEGGE 23 LUGLIO 2009, N°99

La legge, recante "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia" prevede all'art. 25 (Delega al Governo in materia nucleare) uno o più decreti legislativi di riassetto normativo recanti la disciplina della localizzazione nel territorio nazionale di impianti di produzione di energia elettrica nucleare, di impianti di fabbricazione del combustibile nucleare, dei sistemi di stoccaggio del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, nonché dei sistemi per il deposito definitivo dei materiali e rifiuti radioattivi e per la definizione delle misure compensative da corrispondere e da realizzare in favore delle popolazioni interessate.

Con i medesimi decreti sono altresì stabiliti le procedure autorizzative e i requisiti soggettivi per lo svolgimento delle attività di costruzione, di esercizio e di disattivazione degli impianti di cui al primo periodo.

I decreti vanno adottati entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della legge.

In tale contesto, all'art.27 (Misure per la sicurezza e il potenziamento del settore energetico) è previsto che:

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	12/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



comma 8 – Con atto di indirizzo strategico del Ministro dello sviluppo economico e del Ministro dell'economia e delle finanze sono ridefiniti i compiti e le funzioni della società Sogin Spa, prevedendo le modalità per disporre il conferimento di beni o rami di azienda della società Sogin Spa ad una o più società, partecipate dallo Stato in misura non inferiore al 20 per cento, operanti nel settore energetico.

comma 9 – Ai fini dell'attuazione dell'atto di indirizzo strategico di cui al comma 8 e fino alla sua completa esecuzione, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, da adottare entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, si provvede alla nomina di un commissario e di due vicecommissari per la società Sogin Spa, mantenendo in capo ad essa in fase transitoria gli attuali compiti, dipendenze e fonti di finanziamento, che saranno ridefiniti al fine di assicurare una maggiore efficienza nel settore. Il consiglio di amministrazione della società Sogin Spa in carica alla data di entrata in vigore della presente legge decade alla medesima data.

Al comma 9 il Governo ha dato seguito con il D.P.C.M. 18 agosto 2009 nominando il Commissario e i due Vice Commissari e definendo le loro responsabilità all'art.2.

Nello svolgimento dei propri compiti, il commissario e i due vicecommissari della società Sogin spa:

- Si attengono agli obiettivi e alle direttive dell'atto di indirizzo strategico del Ministero dello sviluppo economico e del Ministero dell'economia e delle finanze, in applicazione dell'articolo 27, comma 8, della legge 23 luglio 2009, n°99;
- Predispongono un programma articolato pluriennale per la gestione e messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi che si intendono comprensivi degli elementi di combustibile irraggiato e dei materiali nucleari presenti nell'intero territorio nazionale e per lo smantellamento degli impianti nucleari dismessi con riferimento a diverse opzioni, provvedendo a stimare i costi da sostenere;
- Impostano una strategia per la messa in sicurezza e lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi delle diverse categorie, definendo le caratteristiche tecniche e operative a cui devono rispondere i sistemi di stoccaggio e i siti da individuare.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	13/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.3. ESPERIENZE INTERNAZIONALI SIGNIFICATIVE

I.3.1 INTRODUZIONE

Nel presente capitolo, dopo aver fornito un quadro d'insieme delle attività di decommissioning in corso in Europa e negli Stati Uniti, vengono riepilogate alcune tra le esperienze³ di decommissioning più significative.

Questo allo scopo di fornire elementi di informazione che possano aiutare ad inquadrare meglio il progetto presentato da Sogin, rispetto alle pratiche correnti a livello internazionale.

I.3.2 LA SITUAZIONE DEL DECOMMISSIONING NEL MONDO

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi alle centrali nucleari mondiali non più in esercizio (fonte: IAEA *Power Reactor Information System*).

NUCLEAR POWER PLANTS INFORMATION Shutdown Reactors by Type

Tipologia reattore	N. di unità	Capacità elettrica totale MW(e)
BWR	39	18028
FBR	7	1705
GCR	38	7232
HTGR	4	679
HWGCR	4	269
HWLWR	2	398
LWGR	9	6138
PHWR	8	1972
PWR	50	28333
SGHWR	1	92
Altri	2	87
TOTALE	164	64933

Da IAEA PRIS: aggiornato al 22 agosto 2017

Dalla tabella si evince che le centrali raffreddate a gas sono quasi il 30% del totale, mentre in

³ Si espongono unicamente esperienze relative alla strategia DECON in quanto riferimento di maggior interesse rispetto alla strategia Sogin.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	14/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



termini di potenza elettrica sono poco più del 12% in quanto in maggioranza sono unità dalla potenza specifica piuttosto limitata.

Nella tabella seguente, le centrali sono suddivise per Nazione di appartenenza.

NUCLEAR POWER PLANTS INFORMATION Shutdown Reactors by Country

Nazione	N. di unità	Capacità elettrica totale MW(e)
ARMENIA	1	376
BELGIUM	1	10
BULGARIA	4	1632
CANADA	6	2143
FRANCE	12	3789
GERMANY	28	15576
ITALY	4	1423
JAPAN	17	8800
KAZAKHSTAN	1	52
KOREA, REPUBLIC OF	1	576
LITHUANIA	2	2370
NETHERLANDS	1	55
RUSSIA	6	1171
SLOVAKIA	3	909
SPAIN	3	1067
SWEDEN	5	2321
SWITZERLAND	1	6
UKRAINE	4	3515
UNITED KINGDOM	30	4715
UNITED STATES OF AMERICA	34	14427
Total:	164	64933

Da IAEA PRIS: aggiornato al 22 agosto 2017

In particolare, reattori di tecnologia simile a quella della centrale di Latina sono presenti nel Regno Unito, in Francia, in Spagna ed in Giappone.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	15/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



In tali paesi la situazione dei reattori è la seguente.

REGNO UNITO

L'esercizio delle seguenti centrali nucleari ricade sotto la responsabilità, in qualità di *Site Licence Company* (SLC), di Magnox Ltd. Quest'ultima è interamente controllata dal consorzio *Cavendish Fluo Partnership Ltd*, costituito da Babcock International e Fluor)

Chapelcross

La centrale nucleare di Chapelcross si trova vicino a Dumfries nella Scozia del sud-ovest. E' stata la prima centrale nucleare della Scozia ed il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1959. E' stata fermata definitivamente nel 2004 e nel 2007 sono state abbattute le torri di raffreddamento. I maggiori eventi del 2008/2009 sono stati i seguenti:

- E' iniziato la rimozione del combustibile dal nocciolo;
- E' stato eliminato l'amianto dal primo scambiatore di calore;
- Sono stati eliminati dal sito 1800 fusti di triossido di uranio (UO₃).

Hunterston A

La centrale si trova vicino a Ayrshire nella Scozia del sud-ovest. Il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1964 ed è stata fermata nel 1989. I maggiori eventi del 2008/2009 sono stati i seguenti:

- Tutti i "fuel skips" ridondanti sono stati rimossi dalle piscine di raffreddamento.

Trawsfynydd

La centrale si trova vicino a Gwynedd nel nord del Galles. Il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1965 ed è terminato nel 1991. I maggiori eventi del 2008/2009 sono stati i seguenti:

- Diverse vault per componenti attivi sono state vuotate;
- Il progetto del "capping roof" va avanti ed è in anticipo rispetto ai programmi.

Berkeley

La centrale è situata nel Gloucestershire ed è stata una delle prime centrali nucleari nel

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	16/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



regno Unito. Il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1962 ed è terminato nel 1989. La rimozione del combustibile dal reattore è stata completata nel 1992 e notevoli progressi ci sono stati nel suo decommissioning. Le attività principali nel 2008/2009 sono state:

- Completamento dello studio per la completa separazione del sito dal centro di ricerca di Berkeley.

Bradwell

La centrale di Bradwell è un'altra delle prime centrali nucleari realizzate nel Regno Unito. Il suo esercizio è iniziato nel 1962 ed è terminato nel 2002. Le maggiori attività nel 2008/2009 sono state:

- Rimozione di 2225 tonnellate di amianto dalla sala boiler e dalla sala soffianti;
- Miglioramento del sistema di alimentazione elettrica;
- Completamento della installazione del sistema trattamento rifiuti a bassa attività.

Dungeness A

La centrale è situata nel Kent. Il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1965 ed è terminato nel 2006. I maggiori avvenimenti nel 2008/2009 sono stati:

- Inizio della rimozione del combustibile dal nocciolo ed invio di 52 t di combustibile a Sellafield;
- Processamento nell'impianto di dissoluzione di 7,5 t di frammenti di combustibile.

Hinkley Point A

La centrale è situata nel Somerset. Il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1965 ed è terminato nel 2000. I maggiori avvenimenti nel 2008/2009 sono stati:

- Rimozione dalle piscine del combustibile di 1175 fuel element skips.

Sizewell A

La centrale è situata nel Suffolk. Il suo esercizio commerciale è iniziato nel 1966 ed è terminato nel dicembre del 2006. Le principali recenti attività sono state:

- Sono stati superati gli obiettivi per lo smaltimento di olio contaminato;
- E' iniziato un vasto programma per la rimozione dell'amianto.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	17/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

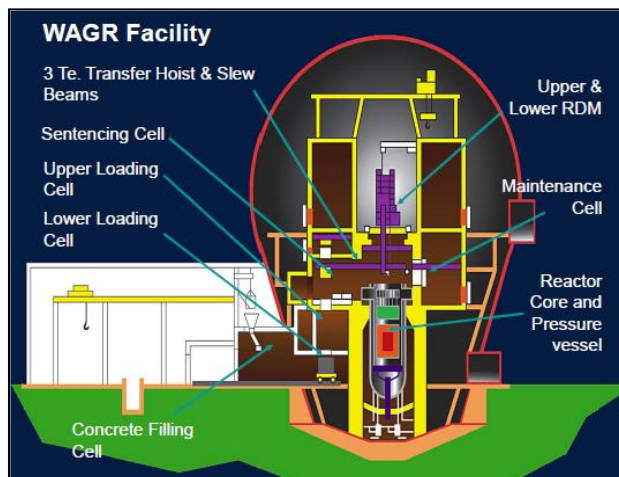
Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Piano generale del decommissioning delle centrali Magnox nel Regno Unito
(da informazioni NDA).

	Esercizio	Defueling	Preparazione alla Custodia protettiva passiva	Custodia protettiva passiva	Rilascio finale del sito
Chapelcross	1959-2004	2005-2009	2009-2018	2018-2116	2116-2128
Hunterston A	1964-1990	1990-1995	1995-2016	2017-2081	2081-2090
Trawsfynydd	1965-1993	1993-1995	1995-2012	2012-2088	2088-2098
Berkeley	1962-1989	1989-1992	1992-2013	2013-2074	2074-2083
Bradwell	1962-2002	2002-2006	2006-2015	2016-2095	2095-2104
Dungeness A	1965-2006	2007-2009	2009-2017	2017-2102	2102-2111
Hinkley Point A	1965-2000	2000-2004	2004-2014	2014-2095	2095-2104
Sizewell A	1966-2006	2007-2009	2009-2017	2017-2102	2102-2110

Inoltre nel Regno Unito assume particolare rilievo il Progetto WAGR (Windscale Advanced Gas- Cooled Reactor), finalizzato a dimostrare la fattibilità del decommissioning completo di un impianto nucleare di potenza. Il WAGR, prototipo della filiera AGR, di proprietà della UKAEA che ne cura anche lo smantellamento, poteva erogare una potenza elettrica di 33 MW ed è rimasto in servizio dal 1963 al 1981. Allo stato attuale il decommissioning è in fase avanzata, il core è stato rimosso ed è in corso lo smantellamento del vessel. Successivamente saranno decontaminate e rimosse le strutture in calcestruzzo ed infine, entro il 2017, smantellato il contenitore secondario del reattore.



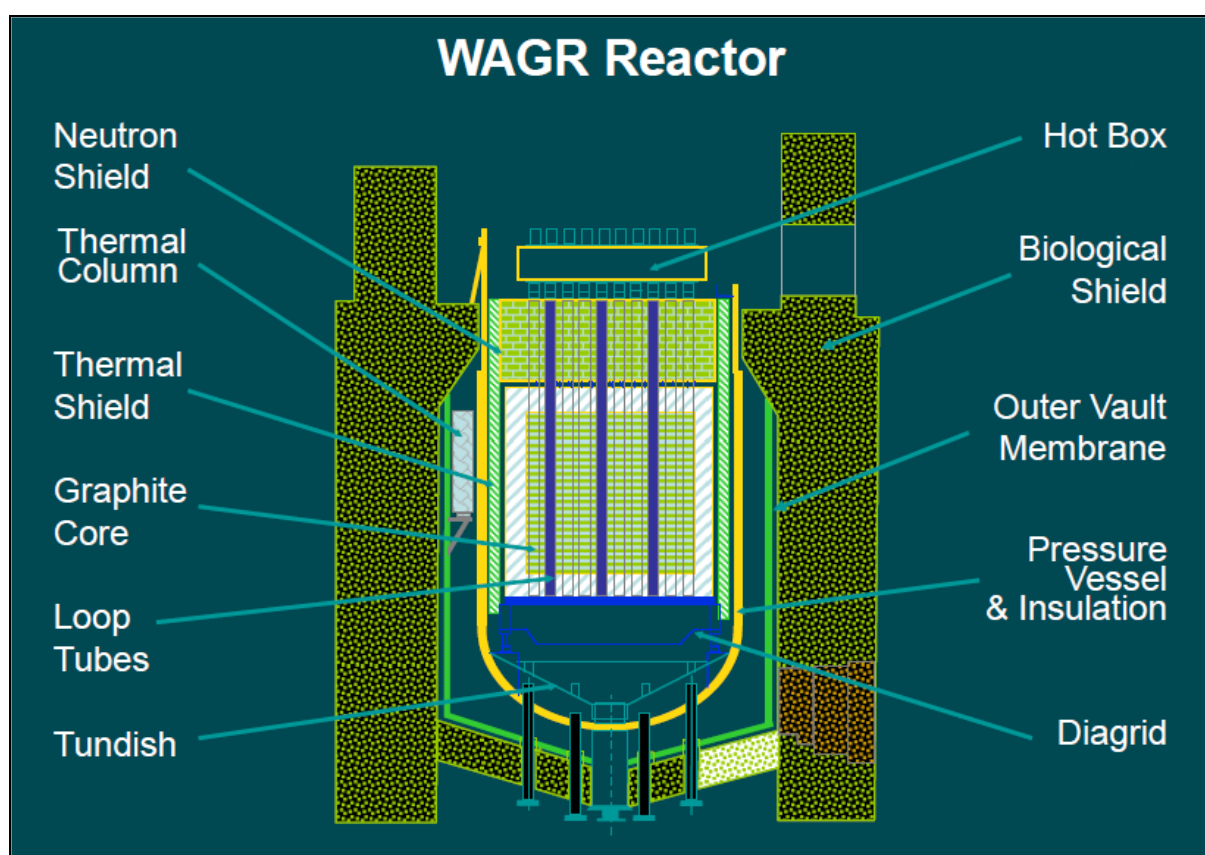
Pur tenendo conto della dimensioni più contenute e della diversa conformazione del recipiente in pressione, cilindrico anziché sferico, il progetto WAGR costituisce un significativo riferimento per il decommissioning della centrale di Latina.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	18/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Infatti la configurazione del core e delle relative strutture di sostegno e contenimento, nonché la tipologia dei materiali impiegati sono molto simili per i 2 reattori. Pertanto alcune delle soluzioni prese in considerazione nell'APPENDICE A "Valutazioni tecniche di fattibilità per la Fase 2 della strategia di Disattivazione Accelerata della Centrale di Latina" sono direttamente derivate o riconducibili a metodologie ed esperienze utilizzate nell'ambito del Progetto WAGR.



FRANCIA

Tutti i programmi di completamento del decommissioning sono dipendenti dalla individuazione di un sito di smaltimento della grafite. In alcuni siti sono stati realizzati o si pensa di realizzare depositi temporanei per la grafite in sito.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	19/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Bugey-1 (1972 - 1994)

2013: inizio smantellamento del reactor vessel;

2025: completamento della riabilitazione del sito.

Chinon 1, 2 e 3 (1973 – 1990)

Chiuse nel 1963-1973, 1965-1985 e 1966-1990.

Nel 1982, 1991 e 1996 i siti sono stati parzialmente rilasciati in condizione di custodia protettiva passiva.

L'EDF ha avviato un programma nel 2001 di completamento dello smantellamento che si prevede sarà concluso nel periodo 2020-2025.

St. Laurent des Eaux A 1 e A2 1969-1990 e 1971-1992

L'EDF ha avviato un programma nel 2001 di completamento dello smantellamento che si prevede sarà concluso nel periodo 2020-2025

SPAGNA

La centrale di Vandellos 1 ha terminato il suo esercizio nel 1989 su decisione del suo operatore (Hifrensa).

Nel 1998 la proprietà dell'impianto è passata ad ENRESA. Nel 1999 iniziano le opere di smantellamento della parte attiva dell'impianto. Nel 2000 è completata la sigillatura del reattore ed i primi rifiuti radioattivi sono inviati al deposito di El Cabril. Nel 2001 i primi rifiuti rilasciati vengono inviati agli impianti di riciclo. Nel 2002 viene completato lo smantellamento delle strutture esterne del reattore. Nel 2003 viene raggiunta la condizione di custodia protettiva passiva (decommissioning livello 2). Si prevede l'inizio dello smantellamento finale e del rilascio del sito dopo 25 anni di custodia protettiva passiva.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	20/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

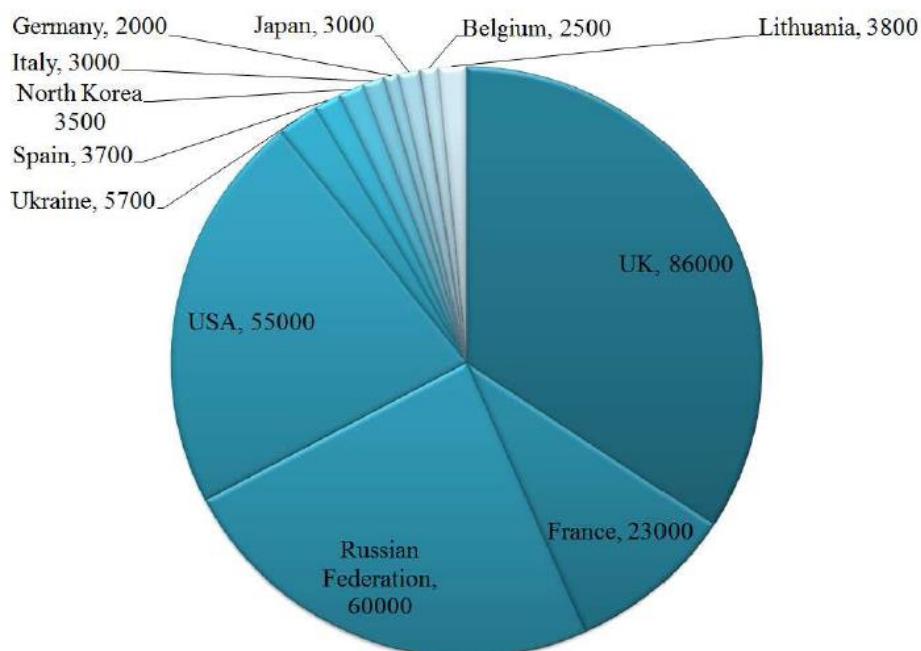
Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.3.3 STATO DELL'ARTE DELLE POLITICHE DI GESTIONE DELLA GRAFITE IRRAGGIATA DI PROVENIENZA NUCLEARE

Il problema della gestione dei rifiuti radioattivi costituiti dalla grafite irraggiata derivante dalla dismissione di reattori nucleari è all'attenzione di tutte le nazioni coinvolte e di istituzioni internazionali quali la IAEA (rif. [R1]).

Attualmente (dati al 2016), l'inventario dei rifiuti radioattivi appartenenti a tale tipologia ammonta a circa 250000 ton di materiali, con caratteristiche e livelli di concentrazione di attività diversi.



Stime relative all'inventario dei rifiuti radioattivi costituiti da grafite irraggiata, a livello internazionale

Di seguito si riportano gli indirizzi strategici generali concernenti la gestione dei rifiuti radioattivi costituiti da grafite irraggiata, relativi ai principali Paesi presso i quali risultano stabiliti criteri o politiche sull'argomento.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	21/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.3.3.1 Strategie nazionali e criteri di accettazione

Tra i Paesi che nel passato hanno ospitato impianti nucleari con tecnologie basate sull'utilizzo di grafite come moderatore o riflettore, si registrano differenze rilevanti sia nelle modalità di approccio alla disattivazione del reattore sia nelle modalità di gestione della grafite irraggiata proveniente dalle attività di smantellamento. In particolare, significative differenze sono riscontrabili anche nei criteri di accettazione (*waste acceptance criteria*, WAC), ove questi risultano definiti per i rifiuti costituiti da grafite irraggiata.

Appositi criteri di accettazione sono di norma definiti nei Paesi che intendono adottare una strategia di gestione basata sulla realizzazione di depositi di smaltimento di tipo sub-superficiale o politiche concernenti lo smaltimento dei rifiuti radioattivi ad alta attività in depositi di tipo geologico. A tale riguardo, possono essere evidenziati come esempi, il cosiddetto *Waste Isolation Plant* (WIPP), già operativo negli Stati Uniti, ed i progetti di Svezia e Finlandia in corso di realizzazione. Anche la Germania sta completando le operazioni di chiusura del Sito di Morsleben e predisponendo l'avviamento di un nuovo sito (KONRAD) ove conferire i rifiuti costituiti da grafite irraggiata provenienti dai propri impianti della filiera AVR e THTR.

Lo sviluppo di strategie di gestione dei rifiuti radioattivi in esame procede in modo complementare all'approfondimento degli studi relativi all'impatto ambientale di specifici radionuclidi. Ad esempio, appositi gruppi di lavoro hanno condotto in passato, sotto l'egida della IAEA, una dettagliata ricognizione circa le modalità di trattamento di radionuclidi come trizio e C-14, in diverse fasi della gestione della grafite irraggiata, mentre in tempi più recenti, l'Agenzia ha condotto importanti studi sui rilasci di natura aeriforme.

La Spagna è attualmente impegnata nell'individuazione di adeguati processi di pre-trattamento e trattamento, tali da consentire il conferimento della grafite irraggiata presso il deposito di El Cabril, nel rispetto dei relativi WAC (es. sono all'esame metodiche di rimozione della frazione più labile di H-3, C-14 e Cl-36 e tecniche di decontaminazione selettiva del C-14. Si trova inoltre allo studio un processo di impermeabilizzazione della grafite, finalizzato alla realizzazione di un manufatto caratterizzato da elevate proprietà meccaniche e tassi di rilascio radionuclidico estremamente modesti).

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	22/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

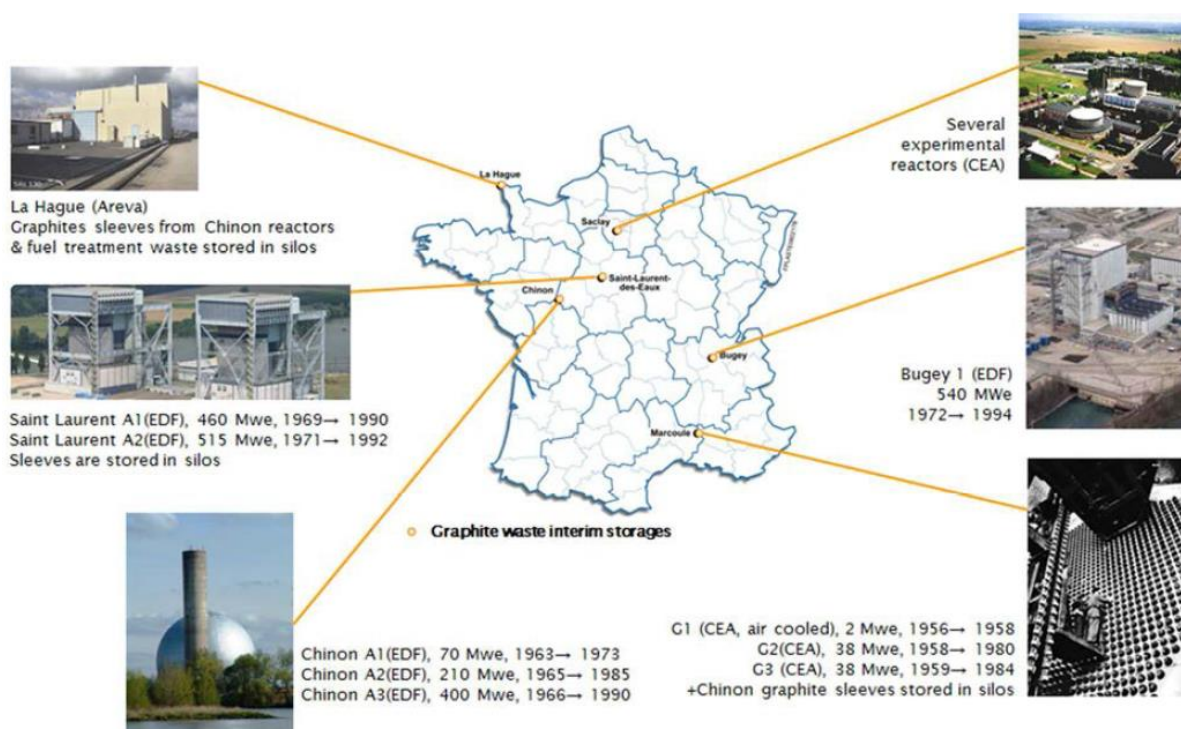
Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



In altri Paesi, impedimenti di natura politica e sociale rallentano le procedure di localizzazione di un sito di deposito centralizzato e rendono complessa la gestione delle problematiche di natura ambientale ad essa connesse.

FRANCIA

In Francia, l'esercizio degli impianti nucleari di prima generazione (9 reattori della filiera UNGG, "Uranio Naturale, Gas, Grafite") ha coperto un periodo compreso tra il 1956 ed il 1994. Di questi, tre reattori a bassa potenza (denominati G1, G2 e G3) appartengono al CEA (*Commissione Francese per l'Energia Atomica e le Energie Alternative*) sono stati utilizzati per la produzione di plutonio; i restanti sei reattori (Chinon A1, A2, A3, Saint Laurent A1, A2 e Bugey 1) sono stati impiegati a scopo di produzione di energia elettrica da EdF.



Attuale ubicazione dei rifiuti costituiti da grafite irraggiata sul territorio francese

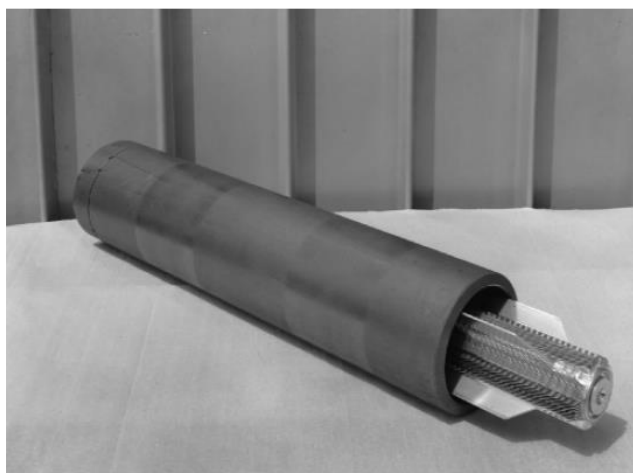
Il combustibile nucleare e le camicie di rivestimento in grafite degli elementi di combustibile ("fuel sleeves") sono stati sistematicamente allontanati subito dopo la chiusura: il combustibile è stato alienato mentre le camicie in grafite irraggiata si trovano attualmente

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	23/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



stoccate, in forma sfusa, in silos ed in fosse di deposito.



Elemento di combustibile di un reattore del tipo UNGG con incamiciatura in grafite

Allo stato attuale, EdF ha adottato per i propri reattori appartenenti alla filiera UNGG, un programma di disattivazione di tipo accelerato. Per quattro di essi (Bugey, Saint Laurent A1, A2 e Chinon A3) sono all'esame scenari di smantellamento "sotto battente d'acqua", principalmente a scopo radioprotezionistico, le condizioni di tenuta all'acqua essendo garantite dalla presenza di contenitori a pressione ("vessel") in calcestruzzo precompresso. Per i restanti reattori, gli interventi di disattivazione saranno svolti "a secco".

Nel complesso, si stima che lo smantellamento dei reattori del tipo UNGG genererà circa 23000 ton di rifiuti costituiti da grafite irraggiata. La maggior parte di tali rifiuti (circa l'81%) deriverà dalla disattivazione del nocciolo dei reattori, mentre circa il 18% del volume complessivo sarà riconducibile alle camicie del combustibile e ad altri componenti. La grafite irraggiata proveniente dai reattori sperimentali del CEA contribuirà all'inventario per il restante 1%.

In Francia, i rifiuti radioattivi costituiti da grafite irraggiata sono classificati come "rifiuti di bassa attività e lunga vita media" (LLW-LL, "Low Level Long Lived Waste"). I radionuclidi presenti in tali rifiuti derivano principalmente da processi di attivazione della grafite stessa o delle impurezze in essa introdotte durante il processo di fabbricazione. A tale riguardo, il C-14 ed il Ci-36 rivestono particolare importanza in ragione del loro considerevole periodo di

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	24/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



dimezzamento (5730 anni e, rispettivamente, 301000 anni), della loro elevata mobilità nelle matrici ambientali e della loro rapida assimilazione negli organismi viventi.

Le ricerche in ambito francese si concentrano pertanto sull'individuazione di soluzioni gestionali in grado di controllare il comportamento dei radionuclidi citati.

Allo stato attuale, l'ANDRA (l'Agenzia francese cui sono assegnati i compiti di gestione dei rifiuti radioattivi) sta valutando tra tre diverse possibili strategie per la gestione sul lungo periodo della grafite irraggiata (rif. [R4]):

- conferimento dell'intero ammontare di grafite irraggiata all'interno di un deposito da situare alla profondità di 100 ÷ 200 m di profondità (*"shallow disposal facility"*);
- conferimento della grafite irraggiata derivante dallo smantellamento del nocciolo dei reattori (grafite da "pila"), caratterizzata da modeste concentrazioni di ^{14}C , ad un deposito sub-superficiale (circa 15 m di profondità); diversamente, i quantitativi più modesti di grafite riconducibile alle camicie del combustibile, caratterizzati da livelli di concentrazione di ^{14}C più elevati, verrebbero destinati ad un sito di smaltimento di tipo geologico, (circa -500 m di profondità), la cui realizzazione è prevista entro il 2025 nel nord-est del Paese (*"Industrial Centre for Geological Disposal"*, CIGEO);
- applicazione di metodologie di trattamento della grafite, quali decontaminazione selettiva tramite processi chimici o termici, finalizzata alla riduzione del contenuto radioattivo dei rifiuti, preliminarmente al loro conferimento ad un sito di smaltimento idoneo (deposito sub-superficiale o CIGEO); le metodiche di trattamento consentirebbero, in tal modo, di ottimizzare i quantitativi di grafite irraggiata da destinare alle diverse soluzioni finali di smaltimento.

Con riferimento a quest'ultima opzione, l'obiettivo del trattamento della grafite irraggiata risulterebbe triplice:

- ridurre l'inventario di radioattività della grafite dovuto a radionuclidi a lunga vita quali ^{14}C e ^{137}Cs ;
- ridurre, mediante metodiche di pre-trattamento, il rateo di lisciviazione (ovvero, di rilascio) dei restanti radionuclidi (ove non siano applicabili processi di gasificazione), al fine di garantire la compatibilità dei rifiuti con i criteri di accettazione di depositi sub-superficiali;
- ridurre il volume dei rifiuti radioattivi da conferire a deposito.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	25/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



REGNO UNITO

Si stima che il quantitativo complessivo della grafite irraggiata associata alle facilities nucleari presenti nel Regno Unito ammonti a circa 86000 ton.

L'inventario dei rifiuti costituiti da grafite irraggiata comprende in parte materiali classificabili come "rifiuto radioattivo di media attività" (ILW) ed in parte "rifiuti a bassa attività" (LLW).

La grafite irraggiata rappresenta nel Regno Unito solo il 30% del quantitativo totale dei rifiuti radioattivi di media attività.

La strategia generale per la gestione della grafite irraggiata si articola nelle seguenti fasi:

- disattivazione dei reattori del tipo GCR a valle di un periodo di custodia di circa 85 anni dalla chiusura,
- confezionamento della grafite irraggiata in contenitori idonei per il conferimento finale ad un deposito di tipo geologico (*Geological Disposal Facility, GDF*).

Quantitativi considerevoli di rifiuti secondari costituiti da grafite irraggiata, derivanti da pregresse attività di esercizio (principalmente, componenti degli elementi di combustibile) sono presenti presso tre siti gestiti da NDA (*Nuclear Decommissioning Authority*), agenzia che assume il controllo e la responsabilità degli impianti nucleari inglesi al termine del periodo operativo: Berkeley, Hunterston "A" e Sellafield. Per tali tipologie di rifiuti, la strategia generale di gestione ne prevede il recupero, il condizionamento (sia diretto o successivamente ad un opportuno periodo di "stoccaggio containerizzato") ed il confezionamento in contenitori idonei per lo smaltimento finale. Per i manufatti condizionati si prevede un periodo di stoccaggio sul sito, preliminarmente al loro conferimento ad un sito di smaltimento da realizzare in futuro.

A tale riguardo, la Società "*Radioactive Waste Management Limited*" (RWM Ltd), sussidiaria di NDA incaricata della progettazione e localizzazione di un deposito centralizzato di tipo geologico sul territorio inglese, ha sviluppato diversi modelli concettuali relativi a soluzioni di smaltimento di tipo geologico applicabili al contesto ambientale del Regno Unito. Tali modelli sono stati tutti predisposti con l'obiettivo di garantire il principio di "sicurezza passiva" della biosfera dagli effetti dello smaltimento di rifiuti radioattivi, mediante una combinazione di barriere ingegneristiche ad integrazione delle barriere geologiche naturali. La progettazione

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	26/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



delle barriere dovrà essere sviluppata ponendo come obiettivi di progetto:

- la riduzione dell'esposizione degli individui dei gruppi di riferimento della popolazione al livello più basso ragionevolmente ottenibile;
- la limitazione dell'esposizione individuale al di sotto di modeste frazioni dell'esposizione derivante dal fondo ambientale.

Allo stato attuale, la progettazione di un deposito geologico è ancora in fase preliminare e non risultano ancora disponibili appositi WAC.

RWM ha comunque predisposto specifiche tecniche generali riguardanti le modalità di confezionamento dei rifiuti radioattivi. Nel 2012 RWM ha pubblicato, in particolare, una Specifica Tecnica Generale (rif. [R5]) in cui sono definiti i criteri generali per il confezionamento di tutte le categorie di rifiuti a maggiore attività da conferire ad un deposito geologico. Sono state definite Specifiche Tecniche generali per due ampie categorie di rifiuti radioattivi:

- manufatti contenenti rifiuti radioattivi con modesta produzione di calore (comprendenti ILW); il contenuto di tale specifica può essere applicato anche alla grafite irraggiata (rif. [R6]);
- manufatti contenenti rifiuti radioattivi con significativa produzione di calore (comprendenti principalmente rifiuti ad alta attività vetrificati e combustibile nucleare).

Si sottolinea che, nell'ambito del Regno Unito, non vi sono criteri di valutazione specifici per la gestione della grafite irraggiata, essendo ogni considerazione in tal senso ricondotta a quanto stabilito nelle Specifiche Generali sopra richiamate (rifiuti radioattivi con modesta produzione di calore). Ulteriori opzioni attualmente in fase di esame sono le seguenti:

- Opzione 1: gestire tutta la grafite come ILW predisponendo apposite celle per lo smaltimento dei volumi significativi di tali rifiuti in un deposito geologico;
- Opzione 2: condizionare la grafite secondo modalità tali da consentirne il conferimento presso un deposito per rifiuti radioattivi a bassa attività;
- Opzione 3: trattare la grafite classificata come LLW o ILW, attraverso metodiche in grado di ridurne significativamente l'inventario di radioattività, rendendone possibili soluzioni di smaltimento a basso impatto;
- Opzione 4: realizzare specifiche facilities per lo smaltimento della grafite quali, ad

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	27/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



esempio, un deposito sub-superficiale prevedendo, eventualmente, anche interventi di trattamento.

GERMANIA

Escludendo la grafite impiegata nella realizzazione di combustibile nucleare, in Germania l'inventario dei rifiuti radioattivi contenenti grafite irraggiata è dovuto principalmente ai riflettori dei reattori della filiera AVR e THTR ed a limitati quantitativi riferibili ad alcuni componenti di circa 25 reattori di ricerca (MTR).

Tali rifiuti sono attualmente destinati al deposito geologico KONRAD.

SPAGNA

In Spagna, i rifiuti radioattivi costituiti da grafite irraggiata provengono dall'impianto di Vandellòs 1, appartenente alla filiera dei reattori UNGG di tipo francese.

L'impianto di Vandellòs 1 (460 MWe) è entrato in esercizio nel 1971 per poi terminare il periodo di operazione nel Ottobre 1989. L'impianto è stato oggetto di interventi finalizzati alla messa in *custodia protettiva passiva* tra il 1998 ed il 2003: tale periodo avrà una durata stimata di 25 anni.

Il nocciolo del reattore contiene circa 2680 ton di grafite irraggiata (di tipo *Pechiney*), cui si aggiungono circa 1000 ton di grafite irraggiata associata alle camicie del combustibile ("*sleeves*").

L'aspetto che riveste maggiore criticità nella gestione di tali rifiuti è conseguenza del fatto che l'inventario di radioattività associato a radionuclidi come C-14 e H-3 eccede (in termini di attività totale ammissibile) i criteri di accettazione stabiliti per il deposito di El Cabril, di un fattore pari ad otto e, rispettivamente, a due.

Allo stato attuale è stabilito che la fase di dismissione dell'impianto avrà inizio nel 2028 e che, precedentemente a tale data, dovranno essere definite soluzioni adeguate alle seguenti questioni:

- Individuazione di procedure per il recupero della grafite del nocciolo;
- Individuazione di procedure per la decontaminazione della grafite irraggiata (con particolare riguardo a C-14 e H-3), al fine di consentire il conferimento al deposito di El

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	28/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Cabril. La percentuale di decontaminazione stimata per il C-14 è del 88%;

- la verifica della possibilità di predisporre uno specifico trattamento di “impermeabilizzazione” delle porosità della grafite (mediante l'utilizzo di additivi vetrificanti), tale da rendere trascurabile il rilascio di sostanze radioattive volatili o solubili;
- la verifica della possibilità di incrementare la capacità di stoccaggio del deposito El Cabril, per quanto concerne l'inventario associato al C-14;
- individuazione di metodiche di riduzione del volume della grafite sottoposta a frantumazione.

In effetti si ritiene che, al fine di garantire il rispetto dei WAC, la grafite irraggiata debba necessariamente essere sottoposta a processi di trattamento, in accordo con i seguenti obiettivi:

- ottenere manufatti aventi idonee caratteristiche meccaniche (analogamente a quanto viene richiesto nell'ambito della produzione di rifiuti radioattivi condizionati da conferire presso depositi di tipo superficiale);
- ridurre o rendere trascurabile il tasso di rilascio di contaminanti radioattivi. Tale aspetto riveste particolare importanza sotto il profilo autorizzativo, in quanto anche se il comportamento della grafite non-trattata, sotto il profilo della lisciviazione, risulta in accordo con i criteri di accettazione del deposito, l'estrema eterogeneità di tali materiali rende complesso dimostrare il rispetto di tali condizioni qualora il tasso di rilascio risulti assai prossimo ai limiti di accettabilità;
- ottimizzare il volume dei rifiuti conferiti a deposito.

Evidentemente, i quantitativi di grafite irraggiata in Spagna non sono tali da giustificare la realizzazione di un sito di smaltimento specificamente dedicato a tali materiali; conseguentemente appare decisamente auspicabile verificare la percorribilità delle soluzioni tecniche che sembrano favorire la conferibilità di tali rifiuti radioattivi al deposito di El Cabril, nel rispetto dei requisiti di accettazione di quest'ultimo.

Alla luce di ciò, le metodologie di trattamento attualmente in fase di approfondimento sono le seguenti:

- utilizzo di processi di decontaminazione termica, in atmosfera controllata non ossidante. Tali processi consentono di rimuovere la frazione radionuclidica debolmente legata alla

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	29/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



matrice di grafite, consentendone il trasferimento in rifiuti secondari; i rilasci associati a radionuclidi come C-14 e H-3 devono essere accuratamente valutati;

- applicazione di un rivestimento vetroso impermeabile alla grafite precedentemente sottoposta a decontaminazione termica. In tal modo il rifiuto finale trattato assume potenzialmente caratteristiche di elevata stabilità, con tassi di rilascio pressochè trascurabili e buone proprietà meccaniche.

Qualora i processi di decontaminazione termica allo studio non consentissero di raggiungere gli obiettivi attesi, sarebbe comunque possibile effettuare una rivalutazione dell'inventario di radioattività conferibile presso il sito di El Cabril, tenendo in considerazione il tasso effettivo di rilascio di C-14 da parte dei manufatti finali condizionati in matrice vetrosa.

STATI UNITI D'AMERICA

Il Dipartimento per l'Energia degli Stati Uniti (DOE) riporta che i reattori nucleari del Paese, in cui la grafite è inserita come componente da progetto, sono 34. Tuttavia solo 12 di questi contengono quantitativi rilevanti di grafite.

Nel complesso l'ammontare di grafite irraggiata negli USA è documentato in circa 15000 ton. Presso gli USA sono attualmente in esercizio quattro siti di deposito per rifiuti radioattivi a bassa attività (LLW):

- GTS-Duratek/Chem-Nuclear, presso Barnwell (South Carolina);
- DOE Hanford Site, presso Richland (Washington);
- Envirocare of Utah, presso Clive (Utah);
- WCS, (Texas).

Nessuno di questi siti tuttavia è idoneo allo smaltimento di rifiuti appartenenti alla categoria GTCC-LLW (*"Greater Than Class C Low Level Waste"*) cui di norma appartiene la grafite irraggiata.

Il piano di disattivazione dei reattori nucleari americani contenenti grafite comprende lo smantellamento dell'impianto di Fort St Vrain (disattivazione accelerata), lo smantellamento del reattore pilota SR 305-M di Hanford (sotto giurisdizione DOE), la dismissione per "entombment" del reattore CP-2 (Pila di Chicago, sotto giurisdizione DOE) e la dismissione

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	30/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



del reattore di ricerca di Brookhaven, già ultimata nel 2012 sotto l'egida del DOE.

La grafite irraggiata degli impianti di Fort St Vrain e Brookhaven si trova stoccata presso un sito del DOE.

Allo stato attuale, gli USA non hanno sviluppato alcun programma relativamente al trattamento della grafite irraggiata, costituendo lo smaltimento come LLW presso i siti del DOE, il criterio di elezione.

I.3.3.2 Considerazioni riassuntive

Nel complesso, presso tutti i Paesi in cui siano stati utilizzati impianti nucleari a grafite, l'orientamento generale nella definizione di strategie di gestione della grafite irraggiata di provenienza nucleare, consiste nel conferimento di tali rifiuti presso un sito di deposito di tipo geologico. In particolare, gli sforzi per la definizione di processi di trattamento finalizzati alla riduzione dell'inventario radiologico di tali materiali non sembrano avere ad oggi evidenziato progressi significativi.

D'altra parte, nonostante lo smaltimento presso un idoneo deposito di tipo geologico costituisca l'opzione di maggior interesse tra tutti i Paesi, i criteri di accettazione (WAC) per tale tipologia di rifiuti radioattivi non risultano ancora univocamente definiti.

In tutti i casi in cui sia stata completata la dismissione di reattori a grafite, la grafite irraggiata derivante dalle attività di decommissioning non ha comunque completato il ciclo di gestione e risulta in condizioni di stoccaggio temporaneo. Tali esperienze hanno evidenziato che la grafite irraggiata può essere rimossa dal reattore integra (i.e. mantenendo l'integrità dei blocchi costituenti la pila), come nel caso della disattivazione del reattore WAGR, o tramite interventi di frantumazione (e.g. *Brookhaven Graphite Research Reactor*); a secco (e.g. WAGR o *Brookhaven Graphite Research Reactor*) o sotto battente (e.g. Fort St. Vrain), seppure con notevole incremento del volume di rifiuti secondari.

Maggiori dettagli sugli aspetti tecnici, ingegneristici, radioprotezionistici delle principali opzioni di gestione della grafite irraggiata sono reperibili in [R1] e nella bibliografia citata nel riferimento.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	31/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.3.3.3 Riferimenti

- [R1] IAEA, “Processing of Irradiated Graphite to Meet Acceptance Criteria for Waste Disposal”, IAEA-TECDOC-1790, 2016;
- [R2] IAEA, “Management of Waste Containing Tritium and Carbon-14”, Technical Reports Series N. 421, 2004;
- [R3] IAEA, “Treatment of Radioactive Gaseous Waste”, IAEA-TECDOC-1744, 2014;
- [R4] ANDRA, “The Cigéo Project – Meuse/Haute-Marne Reversible Geological Disposal Facility for Radioactive Waste”, <https://www.andra.fr/international/download/andra-internationalen/document/editions/504va.pdf>.
- [R5] Nuclear Decommissioning Authority, “Geological Disposal: Generic Waste Package Specification”, NDA Report NDA/RWMD/067 (2012);
- [R6] Nuclear Decommissioning Authority, “Geological Disposal: Generic Specification for Waste Packages containing low Heat-Generating Waste”, NDA Report NDA/RWMD/068 (2012).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	32/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.4. STRATEGIA GENERALE DI DISATTIVAZIONE E LOGICA DEGLI INTERVENTI

L'Istanza per lo smantellamento della Centrale Nucleare di Latina, presentata nel 2002, prevedeva lo smantellamento della centrale in un'unica fase, assumendo i seguenti principali elementi temporali:

- entro il 1° gennaio 2009, disponibilità del Deposito Nazionale per i rifiuti radioattivi;
- circa 20 anni, a partire dal 2001, per il rilascio incondizionato del sito privo di vincoli radiologici, evento questo che veniva quindi a collocarsi nell'anno 2020.

Lo smantellamento del reattore e dei suoi internals era previsto a partire dalla data di disponibilità del deposito nazionale.

In considerazione:

- delle incertezze temporali sulla disponibilità del deposito nazionale per i rifiuti radioattivi;
- della mancanza della soluzione definitiva di stoccaggio a lungo termine per circa 2000 tonnellate di grafite radioattiva che deriveranno dallo smantellamento del reattore della centrale di Latina (reattore gas-grafite, unico in Italia),

Sogin ha ridefinito la strategia d'intervento per il decommissioning dell'impianto, che sarà realizzato in due fasi, mantenendo l'obiettivo finale del "green field", sulla base del decreto del Ministero delle Attività Produttive del 2 dicembre 2004.

La prima fase non riguarderà lo smantellamento del reattore ma porterà la Centrale a superiori livelli di sicurezza e ad una sostanziale diminuzione dell'impatto ambientale, consentendo quindi di avviare concretamente i lavori di smantellamento. Al termine della prima fase la grafite rimarrà nella condizione attuale, in piena sicurezza, all'interno del reattore in attesa di poter essere trasferita al deposito nazionale. In questa fase sono previste le seguenti macroattività:

1. Adeguamento dell'edificio reattore (smantellamento boiler, riduzione quota edificio e mantenimento in sicurezza dell'impianto);
2. Trattamento dei Rifiuti Radioattivi (stoccaggio dei rifiuti radioattivi nei depositi temporanei e gestione in sicurezza del sito)
3. Smantellamento edifici ed impianti ausiliari (Radwaste, Pond, Fossa Fanghi).

I manufatti derivanti dal condizionamento dei rifiuti radioattivi pregressi e quelli prodotti dalle

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	33/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



prima fase del decommissioning saranno stoccati all'interno dell'area della Centrale, sia nel Nuovo Deposito Temporaneo, sia all'interno dell'Edificio Reattore convenientemente "ridotto", in locali già esistenti da adeguare a tale scopo.

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

Le attività di smantellamento del Reattore - seconda fase del decommissioning - riprenderanno all'atto della disponibilità del Deposito Nazionale e continueranno fino al raggiungimento delle condizioni di assenza di vincoli radiologici per il Sito.

I.4.1 IL PROGRAMMA INTEGRATO DELLE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING

Il programma delle attività è stato costruito sulla base di alcuni elementi chiave, derivanti dalle condizioni di riferimento ad oggi ipotizzabili, da una analisi tecnica delle sequenze e dei vincoli che ne derivano ed infine in base ad alcune scelte strategiche operate da Sogin che vengono brevemente richiamate e commentate nel seguito.

Le condizioni di riferimento assunte a base del programma Sogin sono le seguenti:

- Rilascio dell'autorizzazione alla disattivazione dell'impianto, entro Aprile 2019⁴
- Completamento attività già autorizzate o in corso di autorizzazione separata, entro il 2021⁵;
- Termine della fase di riduzione dell'impianto (FASE 1) entro il 2027;
- Rilascio del sito entro il 2042.

Sulla base di tali condizioni di riferimento è stato ridefinito il programma generale del decommissioning prevedendo, concettualmente, una articolazione in 3 periodi

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)

⁴ Data assunta come "Configurazione di Riferimento" per le attività di smantellamento dell'impianto.

⁵ Comprendono, tra l'altro, le attività di bonifica della piscina del combustibile esaurito, la realizzazione della Facility di Trattamento Materiali e del nuovo Impianto ITEA.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	34/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Nel **primo e secondo periodo** (Fase 1), vengono sviluppate fundamentalmente attività di:

- Miglioramento della sicurezza dell'impianto (messa in sicurezza di rifiuti radioattivi, realizzazione di nuovi impianti di processo);
- Predisposizione di attrezzature / facilities necessarie al trattamento dei rifiuti radioattivi;
- Trattamento dei rifiuti derivanti dall'esercizio pregresso dell'Impianto;
- Attività preliminari di smantellamento, demolizioni di componenti a bassa attivazione/contaminazione come i generatori di vapore (boiler);
- Interventi circoscritti di bonifica di aree contaminate o a sospetta contaminazione;
- Riduzione della quota di copertura dell'Edificio Reattore.

In ogni caso si tratta di attività in cui la generazione di rifiuti è limitata ai componenti metallici dei boiler, al condizionamento fanghi di esercizio ed al trattamento dei residui Magnox (splitters); per cui i rifiuti prodotti possono essere gestiti sul sito.

Inoltre nel secondo periodo della FASE 1 vengono sviluppate le predisposizioni per le attività di smantellamento dell'Isola nucleare. Viene affrontato il problema della messa a punto delle tecnologie necessarie ricorrendo, ove necessario, a prove su mock-up. Vengono infine avviate attività di smantellamento di componenti e sistemi dell'isola nucleare anche al fine di predisporre le aree necessarie per gli interventi più impegnativi che seguiranno.

I rifiuti prodotti in questa fase sono comunque limitati e possono comunque essere gestiti sul sito senza particolari problemi.

Nell'**ultima fase** infine (Fase 2), a valle della disponibilità del deposito nazionale, si affronta lo smantellamento dell'Isola nucleare vera e propria.

Le quantità di rifiuti prodotti sono rilevanti ed è necessario poter avviare l'invio a deposito dei materiali prodotti, a meno di ipotizzare significative aree di stoccaggio temporaneo sul sito.

Si procede infine con il completamento delle attività di smantellamento e con il rilascio del sito vero e proprio.

Il programma integrato per la disattivazione della centrale, riportato nel Capitolo I.6 è stato elaborato in conformità a tale logica.

Naturalmente i rifiuti derivanti dalle attività di smantellamento saranno trattati/condizionati man mano che saranno prodotti. I rifiuti condizionati resteranno sul sito fino al loro conferimento al deposito nazionale.

Nel seguito si fornisce una sintetica descrizione delle principali attività di decommissioning

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	35/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



comprese all'interno della Fase 1 ("Riduzione dell'Impianto" e mantenimento in sicurezza dell'Impianto Ridotto"), oggetto del presente piano, sintetizzate per ciascun Edificio.

Edificio Reattore

- Smantellamento Generatori di Vapore: 2020-2022;
- Rimozione componenti e isolamento del reattore: 2020-2021;
- Adeguamento locali Edificio Reattore a deposito temporaneo: 2022-2024;
- Riduzione della quota della copertura dell'edificio: 2024-2027.

Aree edificio reattore adibite a deposito temporaneo

- Caricamento e gestione dei rifiuti radioattivi: 2025-2027.

Edifici in Zona Controllata

- Smantellamento vecchio impianto "radwaste": 2022 – 2023;
- Decontaminazione e rilascio Edificio Pond, Edificio "fossa fanghi" ed Edificio "fosse splitters": 2025-2027.
- Decontaminazione e rilascio edificio deposito rifiuti bassa attività, ex Parson, Platea, KCFC e Uranio Depleto: 2025-2027.

Edifici Convenzionali

- Demolizione edificio magazzino, officine e strutture minori: 2026-2027.

Mantenimento in sicurezza dell'Impianto Ridotto: a partire dal 2027 fino alla realizzazione del Deposito Nazionale, qualora non disponibile nel 2025.

I.4.2 ALCUNE SCELTE ALLA BASE DEL PROGRAMMA

In questo paragrafo vengono discusse alcune scelte che sono state operate nell'ambito del processo di messa a punto dei programmi e che è opportuno evidenziare.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	36/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.4.2.1 Stato finale da raggiungere

L'obiettivo, chiaramente indicato nel documento di programmazione MICA, ed assunto a riferimento da Sogin, è quello di un rilascio incondizionato del sito, ovverosia un rilascio privo di vincoli di natura radiologica.

Le analisi sviluppate a supporto dell'Istanza e qui presentate, ipotizzano di arrivare al rilascio completo del sito, e cioè alle condizioni cosiddette di "prato verde" (*green field*). Questa scelta è stata dettata dalla necessità di rilasciare il sito in condizioni di sicurezza – da un punto di vista convenzionale – e senza oneri aggiuntivi successivi. Sarebbe infatti inevitabile, nel caso fossero lasciate alcune strutture sul sito, mantenere attività di manutenzione e di guardiania per tempi che, allo stato attuale, sarebbero di difficile definizione.

Si è preferito pertanto presentare nell'Istanza – come ipotesi inviluppo – quella del "prato verde". Qualora si evidenziassero nel tempo ipotesi diverse di riutilizzazione del sito, Sogin si dichiara fin d'ora disponibile a concordare – nelle sedi e nelle forme opportune - soluzioni alternative per il rilascio del sito.

L'effettivo stato finale da raggiungere è infatti, almeno in parte, condizionato dalle possibili scelte di riutilizzazione del sito stesso. Usi diversi del Sito, come sarà discusso più in dettaglio nei capitoli § I.16 e § I.17 possono comportare scelte diverse per alcune delle strutture esistenti, in particolare per le strutture di supporto e di servizio (opera di presa, canale di restituzione, edifici convenzionali, ecc.), nonché consentire criteri diversi di rilascio del sito.

I.4.2.2 Scelte SOGIN di politica industriale e di politica del personale

La pianificazione delle attività tiene conto, considerandolo un vincolo importante, della necessità di utilizzare al massimo le risorse interne.

Analogo sforzo sarà messo in atto da Sogin per valorizzare opportunamente le competenze esistenti nel Paese ed in particolare quelle presenti sul territorio nelle aree di localizzazione degli impianti, in modo da tradurre l'occasione dello smantellamento degli impianti stessi in una occasione di qualificazione – di Sogin e dell'industria nazionale – sul mercato del

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	37/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



decommissioning⁶.

L'agire in parallelo sui quattro siti impone al contempo la necessità di un forte coordinamento a riguardo degli interventi per garantire la disponibilità e l'uso ottimale delle risorse umane e strumentali disponibili, come pure –in alcuni casi – una gestione coordinata delle interfacce esterne.

1.4.2.3 Possibili evoluzioni del progetto

Le soluzioni tecniche e gestionali proposte derivano da approfondite analisi di supporto che si sono rese necessarie per verificare la fattibilità delle soluzioni proposte e per selezionare le alternative migliori.

Nelle aree in cui, in particolare, si presentavano come possibili e praticabili a livello concettuale diverse alternative, si è proceduto con analisi di dettaglio che hanno permesso di selezionare la pratica ottimale. La scelta è stata fatta sulla base del criterio di minimizzare l'impatto ambientale e le dosi al personale, di minimizzare la produzione dei rifiuti e, al contempo, di perseguire la migliore efficienza ed economicità degli interventi.

Con le analisi sin qui sviluppate gli interventi proposti sono stati verificati essere fattibili, nel completo rispetto dei criteri di sicurezza assunti alla base del progetto di smantellamento.

Purtuttavia, anche in considerazione del fatto che alcune attività sono programmate essere eseguite nel lungo termine (10-15 anni da oggi), nel corso della predisposizione dei singoli Progetti/Piani di Disattivazione (PdD), potranno essere eseguiti studi di maggior dettaglio, con riferimento – almeno in alcuni casi - a dati di input più approfonditi di quelli oggi utilizzati per il progetto di massima qui presentato e con uso di nuove tecnologie che potrebbero essere disponibili a quel momento.

Le soluzioni tecniche che sono state al momento definite e che vengono presentate nell'Istanza, potranno di conseguenza subire cambiamenti, in alcuni casi anche sostanziali, purché migliorativi e sempre nel rispetto dei criteri alla base del progetto qui presentato. Saranno in ogni caso garantiti - o eventualmente migliorati – gli obiettivi di sicurezza, di impegno di dose e di quantità di rifiuti prodotti previsti nel presente documento.

⁶ Si tratta di un mercato destinato nei prossimi decenni ad uno sviluppo particolarmente rapido nella realtà europea, sia occidentale come dell'est.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	38/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.5. GLI INTERVENTI PREVISTI

Viene presentata qui di seguito una breve panoramica degli interventi previsti per la disattivazione dell’Impianto di Latina.

La Sogin adotterà la strategia di “Disattivazione Accelerata” in due fasi: nella prima fase, detta “Riduzione dell’impianto”, saranno effettuati tutti gli interventi finalizzati a incrementare i livelli di sicurezza della Centrale, mentre nella fase successiva, detta “Smantellamento isola nucleare ed edifici ausiliari” saranno realizzati tutti gli interventi per completare le attività di decommissioning.

Sulla base della presunta disponibilità del Deposito Nazionale nel 2025, gli interventi in oggetto consentiranno di perseguire i seguenti obiettivi temporali:

1. 2027: impianto “ridotto” e messo in sicurezza;
2. 2027: inizio trasferimento rifiuti al Deposito Nazionale ed inizio delle attività di smantellamento dell’isola nucleare;
3. 2042: rilascio del sito privo di vincoli di natura radiologica.

Mentre si rinvia al Volume III – “Piano delle Attività” per una descrizione di dettaglio degli interventi della Fase 1 e Fase 2⁷, la presente sintesi può servire a meglio inquadrare la discussione sui criteri generali di intervento contenuta nel Piano Globale, consentendo un riferimento più preciso alle attività programmate.

Il Piano delle operazioni è stato definito sulla base delle considerazioni generali esposte nel capitolo § I.4 e della “Configurazione di Riferimento”, intesa come la configurazione dell’impianto alla presunta data di autorizzazione del presente Piano di Disattivazione (§ II.3.9).

All’interno del programma si possono individuare diverse linee di attività, di seguito brevemente elencate:

⁷ I dettagli riguardanti le attività della Fase 2 della strategia di Disattivazione Accelerata sono contenuti nell’Appendice A del Volume III - “Valutazione tecnica di fattibilità per la Fase 2 - Smantellamento isola nucleare ed edifici ausiliari”.

PROPRIETA’	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	39/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



PRINCIPALI ATTIVITA' OGGETTO DELLA PRESENTE ISTANZA

FASE 1: "RIDUZIONE DELL'IMPIANTO"

1. Smantellamento generatori di vapore, decontaminazione e demolizione edifici in Zona Controllata (Pond, Fossa Fanghi e Fosse Splitters, ecc), demolizione edifici convenzionali (Magazzini, Officine e ausiliari).
2. Riduzione impianto (quota edificio reattore) e mantenimento in sicurezza dell'impianto; Edificio Reattore: bonifica ed adeguamento locali, riduzione della quota di copertura ed isolamento del Reattore
3. Caricamento dei depositi temporanei: stoccaggio dei rifiuti radioattivi in deposito temporaneo e gestione in sicurezza del sito

FASE 2: "SMANTELLAMENTO DELL'ISOLA NUCLEARE ED EDIFICI AUSILIARI"

4. Decommissioning Edificio reattore (Smantellamento Isola Nucleare): attività di smantellamento Edificio reattore e delle restanti facilities del Sito;
5. Conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale: trasferimento dei rifiuti trattati/condizionati al Deposito Nazionale;
6. Rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici: attività di bonifica, monitoraggio e rilascio del sito.

ATTIVITA' "INTERFASE" (DA SVOLGERE IN ENTRAMBE LE FASI)

7. Attività di modifica/adeguamento dei sistemi ausiliari di Centrale in funzione delle esigenze del decommissioning e mantenimento in sicurezza dell'impianto;
8. Trattamento e condizionamento dei rifiuti provenienti dalle attività di smantellamento autorizzate con la presente istanza;
9. Attività di demolizione edifici ed infrastrutture del sito;

Per le principali linee di attività sopra elencate, sono brevemente presentate le più rilevanti attività programmate.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	40/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



FASE 1: RIDUZIONE DELL'IMPIANTO

1. Attività di smantellamento Generatori di Vapore e demolizione degli edifici

Generatori di vapore

I generatori saranno smantellati, a partire dal duomo, mediante l'esecuzione di tagli orizzontali per ottenere più parti di forma anulare, con procedura semiautomatica. Gli anelli interni comprenderanno anche i fasci tubieri (banchi). Durante le operazioni di taglio, gli anelli saranno supportati da un portale di sollevamento o gru semovente posizionata in modo da poter accedere a tutti i generatori disposti su ciascun lato dell'edificio reattore.

Le sezioni tagliate saranno calate su un carrello e trasportate in una struttura attrezzata per le ulteriori riduzioni dimensionali e per l'esecuzione degli eventuali processi di decontaminazione (*Facility di Trattamento Materiali*). I materiali derivanti dallo smantellamento saranno in parte decontaminati sul Sito ed, in parte, inviati al processo di fusione da realizzarsi in un impianto esterno al Sito.

Edifici in Zona Controllata

L'edificio "Pond", l'edificio "Fossa Fanghi", l'edificio "Fosse Splitters" e altri edifici in zona controllata (Edificio Trattamento Effluenti Attivi, Deposito Rifiuti a Bassa Attività, Deposito ex Parson, ecc), saranno bonificati e rilasciati senza vincoli di natura radiologica. La decontaminazione degli edifici sarà realizzata rimuovendo spessori dalle pareti e dai pavimenti fino alla profondità necessaria a raggiungere gli strati cementizi con radioattività inferiore ai limiti per il rilascio senza vincoli radiologici.

Le attività di smantellamento verranno eseguite con opportuna tecnica scelta tra quelle di comprovata efficacia e da stabilirsi in seguito. La rimozione delle tubazioni interrate in prossimità delle fosse sarà preceduta da una survey delle zone adiacenti ai rispettivi edifici tramite carotatura.

Al termine delle attività di bonifica si procederà alla survey finale di tutti i locali, intervenendo su eventuali aree ancora contaminate, con modesti interventi di scarifica o pulizia manuale, a seconda dei casi. Al definitivo rilascio dal punto di vista radiologico degli edifici, si procederà a smobilitare le barriere di accesso, i punti di cambio ed i portali di monitoraggio.

Al termine della Fase 1 della strategia di Disattivazione Accelerata, gli edifici risulteranno

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	41/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



demoliti seguendo le stesse modalità adottate per le opere civili di tipo convenzionale.

Edifici convenzionali

Gli edifici convenzionali che risulteranno demoliti al termine della Fase 1 di Disattivazione Accelerata sono:

- palazzina uffici;
- infermeria;
- magazzino officina;
- edificio mensa.

Tutti gli edifici descritti non presentano vincoli di natura radiologica alle attività di smantellamento.

Prima di effettuare la demolizione delle opere murarie saranno intercettati tutti i servizi esistenti nella zona dei lavori, svuotati tutti i serbatoi, le tubazioni, i contatori, ecc.

Prima dell'inizio delle operazioni di demolizione, saranno accertate le condizioni statiche della struttura come inizialmente costruita e poi in relazione alle eventuali successive modifiche, che in genere costituiscono elementi di indebolimento dei margini di resistenza del manufatto.

La sequenza del piano di demolizione sarà integrato e/o modificato, per adattarlo a nuove esigenze di sicurezza ove intervengano nuovi rischi o rischi non previsti.

Per la demolizione si sceglierà l'insieme di tecniche e tecnologie che ottimizzeranno il processo di smantellamento sia dal punto di vista economico che di quello della sicurezza verso gli operatori che verso l'ambiente circostante.

Tutte le demolizioni saranno eseguite di norma procedendo dall'alto verso il basso. Nelle operazioni di demolizione e smantellamento si rispetterà in linea di massima e per quanto applicabile una sequenza tipica, prevedendo sempre come prima fase sezionamento di tutti gli impianti interni dalle reti dei servizi ed installando servizi di cantiere.

I materiali derivanti dalle demolizioni, qualora non siano riutilizzati in sito, saranno gestiti come rifiuti.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	42/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



2. Edificio Reattore: Adeguamento locali, riduzione della quota di copertura, isolamento del Reattore

Adeguamento locali

I locali sala soffianti e retrosoffianti ovest, ex Sala Valvole e Misure Temperatura, ex MGBF saranno adeguati a deposito, al fine di consentire lo stoccaggio temporaneo di parte dei rifiuti radioattivi fino alla disponibilità del Deposito Nazionale ed all'avvio delle operazioni di trasferimento presso questo quest'ultimo, dei manufatti idonei allo smaltimento. In questi locali, precedentemente liberati dai sistemi e componenti pregressi, saranno effettuate opere civili di ristrutturazione per poi essere attrezzati con i necessari impianti tecnici di sicurezza e controllo. Gli interventi di rimozione dei sistemi e componenti obsoleti derivanti dal pregresso esercizio interesseranno anche l'Edificio Reattore quale attività preparatoria alla riduzione della quota di copertura (si veda sotto).

Riduzione della quota di copertura

La struttura di copertura dell'Edificio Reattore sarà abbassata da quota +53,45 m s.l.m. tramite demolizione parziale delle pareti e costruzione di una nuova copertura al livello sovrastante il "secondary floor" a quota +38,50 m circa (al colmo); in tal modo la quota di colmo dell'edificio si abbasserà di almeno 15 metri, determinando una sostanziale diminuzione della volumetria e quindi della presenza fisica, ed un miglioramento delle condizioni di stabilità sismica dell'Edificio.

Isolamento del Reattore

Le penetrazioni dello schermo biologico del reattore, utilizzate per il passaggio di tubazioni varie di collegamento del vessel al resto dell'impianto, saranno sigillate al fine di assicurare un adeguato contenimento della radioattività presente al suo interno. Saranno inoltre predisposti appositi interventi per il consolidamento sismico dell'Edificio Reattore.

3. Caricamento dei depositi temporanei

I rifiuti solidi radioattivi prodotti durante le attività di Riduzione dell'Impianto occuperanno progressivamente gli edifici adibiti a depositi temporanei. Le aree di deposito temporaneo

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	43/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	

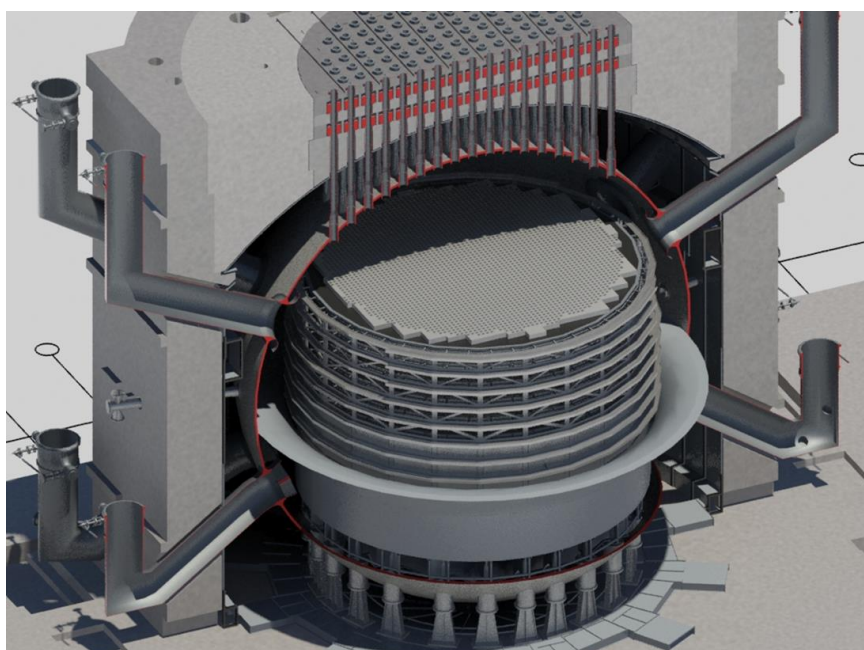


sono state individuate in alcuni locali dell'Edificio Reattore convenientemente adeguati e nel nuovo Deposito Temporaneo. La permanenza dei rifiuti solidi radioattivi all'interno di tali edifici durerà fino alla disponibilità del Deposito Nazionale ed all'avvio delle operazioni di conferimento dei rifiuti presso quest'ultimo. La stima dei rifiuti radioattivi prodotti dal decommissioning dell'impianto è riportata nel capitolo I.18 mentre il piano di conferimento al Deposito Nazionale è descritto nel capitolo I.15.

FASE 2: SMANTELLAMENTO ISOLA NUCLEARE ED EDIFICI AUSILIARI

4. Attività di smantellamento dell'Edificio Reattore

Si tratta di attività tra quelle di maggior rilevanza e complessità nel Piano di decommissioning della Centrale di Latina.



Edificio Reattore

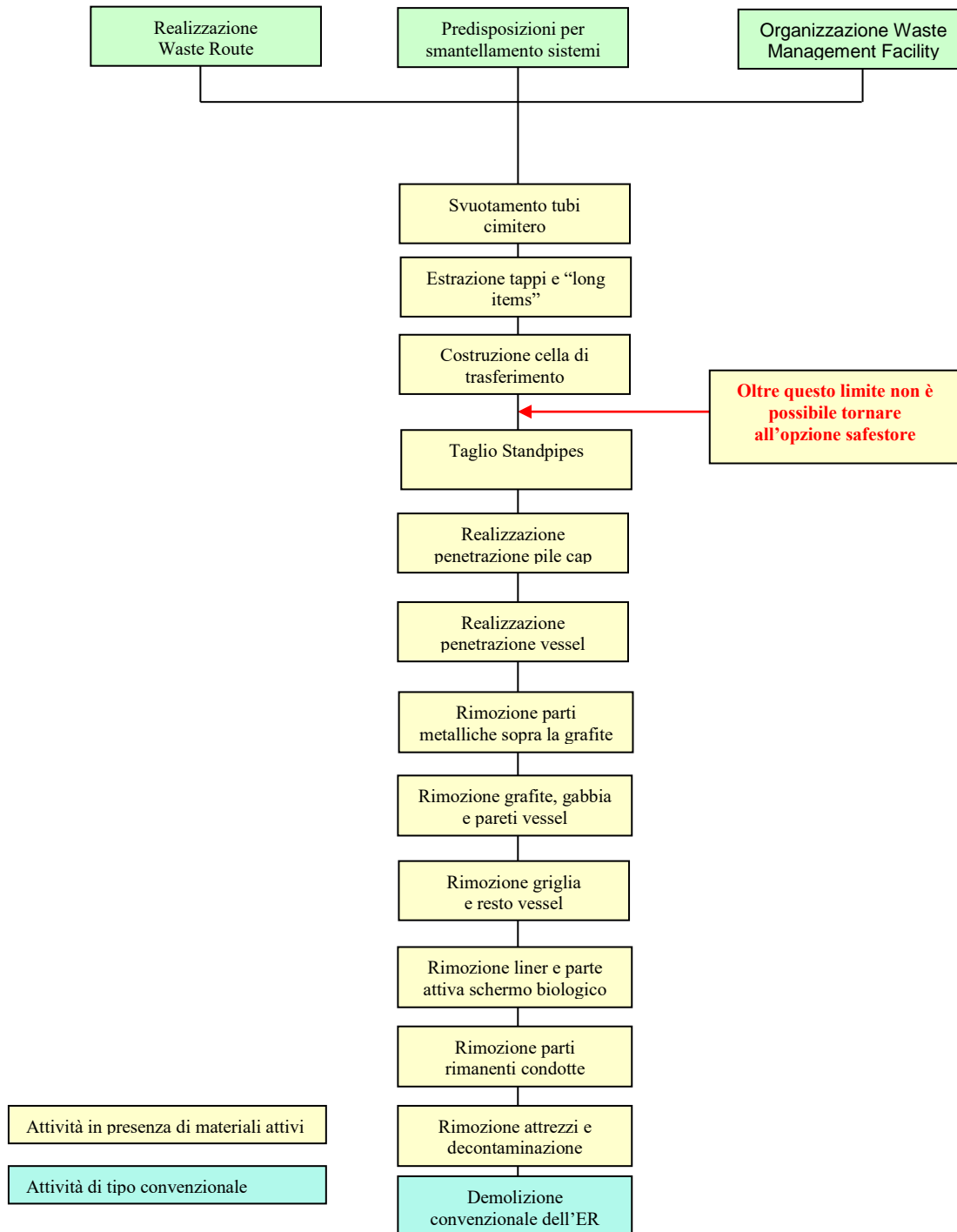
Gli interventi previsti per lo smantellamento del reattore (sistemi e componenti ed infine dell'edificio) sono riportati schematicamente nello schema allegato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	44/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Smantellamento Edificio Reattore



PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	45/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



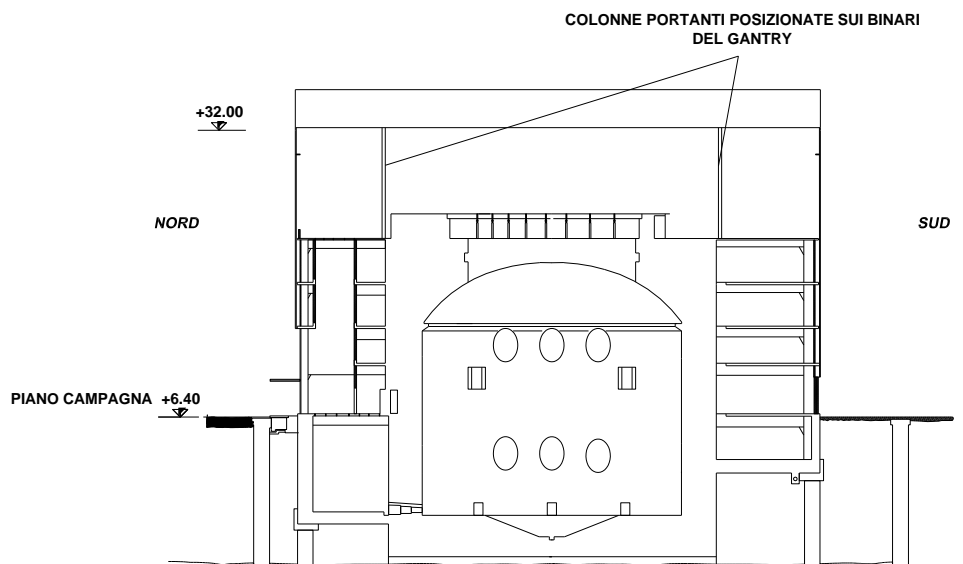
Le attività iniziali saranno quelle necessarie per consentire la predisposizione del percorso di trasferimento dei materiali e liberare le volumetrie necessarie per il successivo allestimento dell'area per il trattamento e la gestione dei rifiuti (Waste Management Facility – WMF).

Seguiranno le attività di **predisposizione per lo Smantellamento dell'isola nucleare decommissioning**, in particolare:

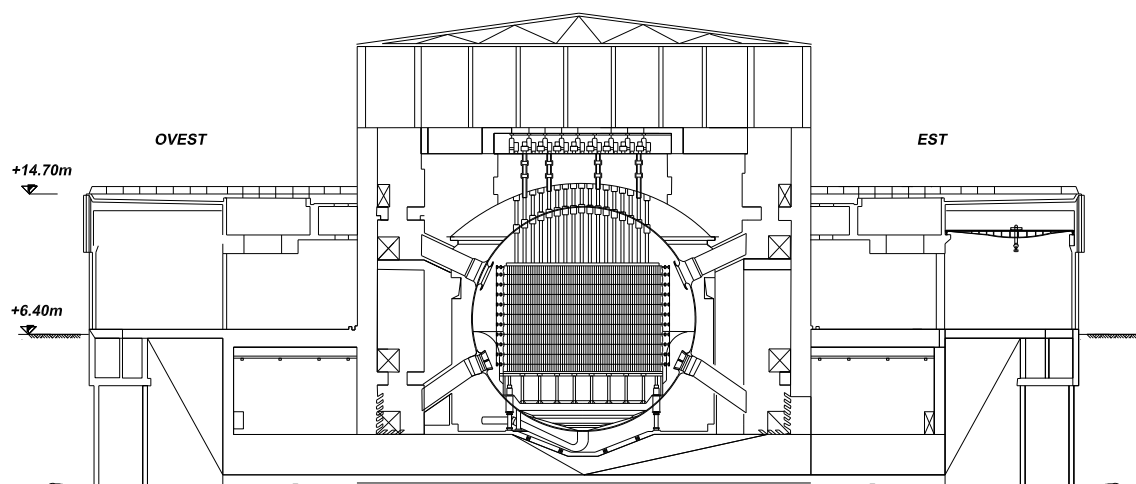
- Rimozione delle attrezzature di esercizio dal piano di carico;
- Rimozione delle strutture non più necessarie nei locali annessi all'edificio reattore, normalmente praticabili in esercizio e quindi in condizione di mancanza di contaminazione o di facile decontaminabilità. Si procederà allo smantellamento dei sistemi connessi all'esercizio installati nei suddetti locali quali sistemi di controllo del reattore, strumentazione, sala BSD, ventilazione. I sistemi sono debolmente contaminati; i materiali risultanti saranno stoccati sull'impianto in attesa della disponibilità del deposito nazionale;
- Modifica dei sistemi di ventilazione all'interno edificio reattore;
- Predisposizione sale controllo per le nuove attrezzature;
- Predisposizione percorso per consentire il trasferimento dei materiali dal Reattore alla Waste Management Facility (WMF).

La situazione prevista all'inizio delle attività di Smantellamento dell'isola nucleare è riportata nella seguente figura.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	46/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			



EDIFICIO REATTORE - SEZIONE N-S



EDIFICIO REATTORE - SEZIONE O-E

La rimozione dei componenti radioattivi inizierà con il recupero dei componenti lunghi (tappi, barre di controllo, assorbitori, sorgenti) dal reattore e dai fori cimitero del pile cap mentre la

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	47/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	

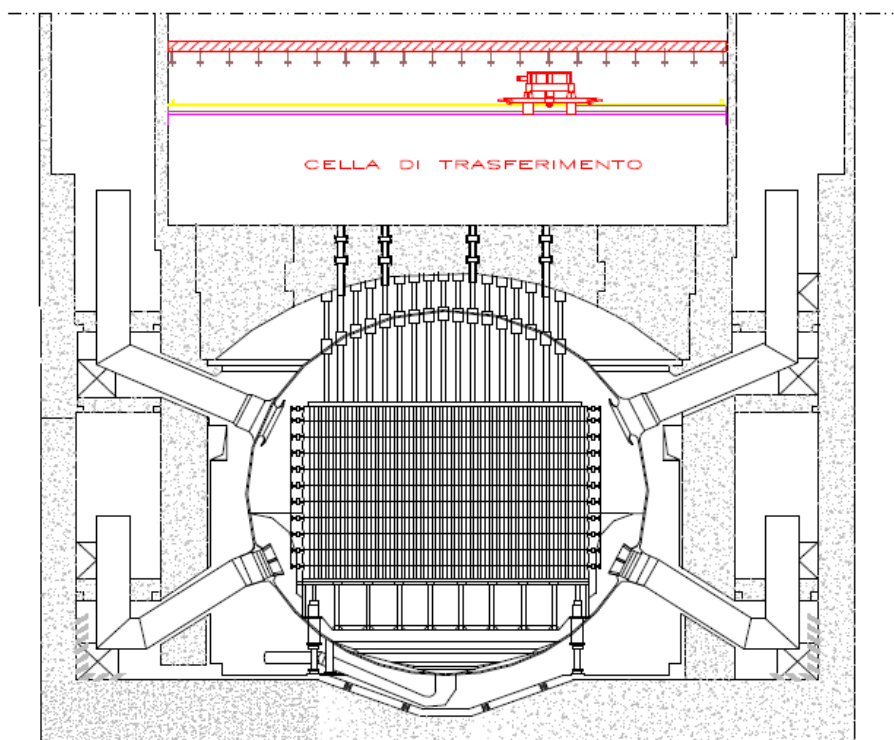


rimozione dei componenti all'interno del vessel potrà iniziare dopo la realizzazione di una apertura attraverso lo schermo biologico superiore e il vessel.

Sarà predisposta l'installazione di uno schermo mobile, necessario alla movimentazione dei componenti lunghi da segmentare e rimuovere.

La realizzazione della cella di trasferimento sul pile cap è necessaria a garantire un percorso schermato ai componenti rimossi dal reattore in condizioni di confinamento statico e dinamico.

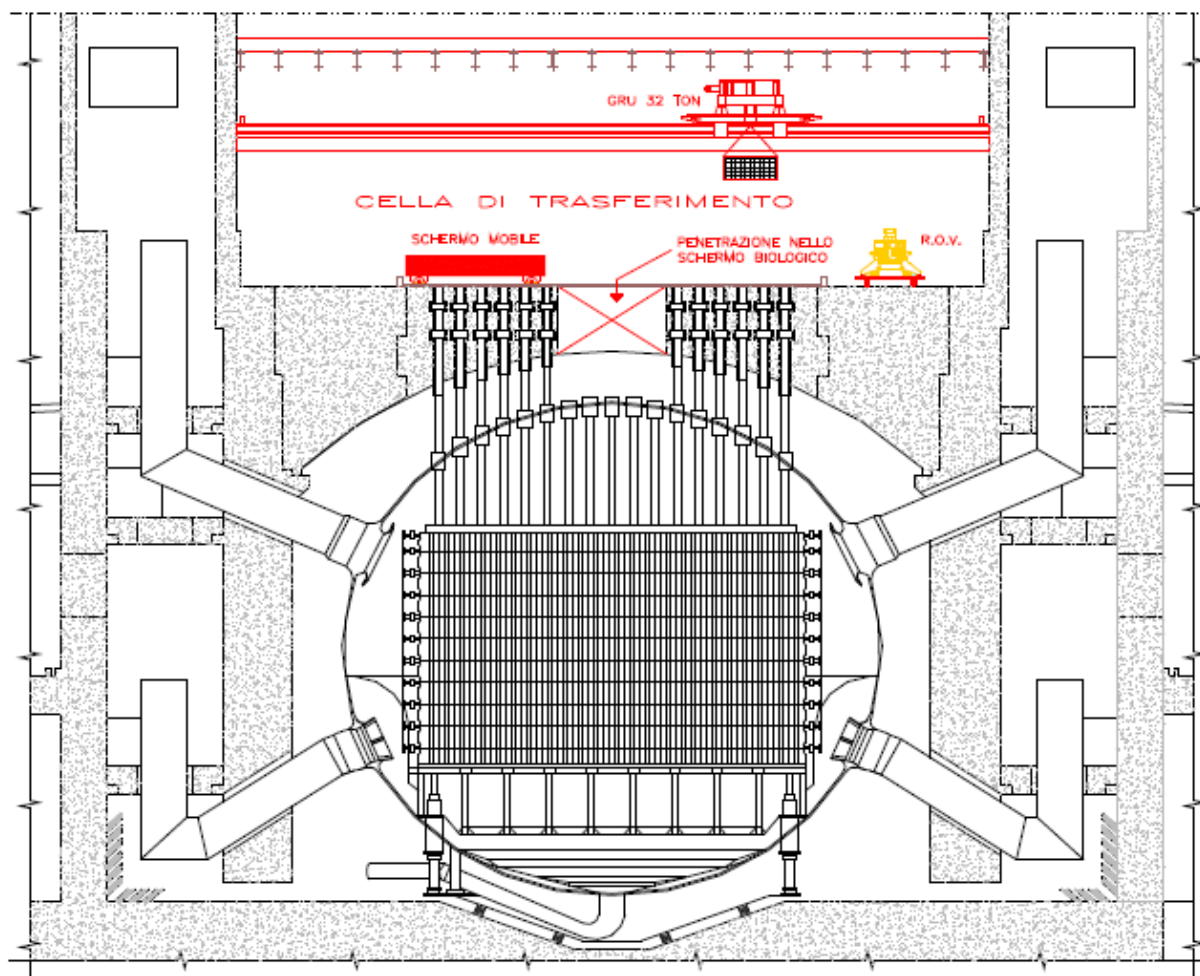
La realizzazione della penetrazione dello schermo biologico sarà preceduta dal taglio degli standpipes per liberarlo dal vincolo con il vessel.



Costruzione della cella di trasferimento e realizzazione penetrazione dello schermo biologico

Si procederà alla realizzazione di un'apertura nella parte superiore del vessel e alla successiva rimozione degli internals del reattore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	48/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			



Costruzione della cella di trasferimento

La tecnica di rimozione è quindi basata da un approccio ‘top down’ con accesso al reattore da una singola penetrazione dal pile cap.

Tutte le attività relative agli internals e anche parte di quelle riferite a strutture attivate dovranno essere svolte senza la supervisione locale degli operatori. Si farà pertanto uso di tecniche di smantellamento remotizzate, con comandi impartiti dall'esterno delle aree di lavoro in una sala manovra informatizzata che consentirà anche la visione a distanza mediante sistemi televisivi a circuito chiuso. Saranno impiegati in maniera estesa manipolatori a più gradi di libertà progettati ad hoc e veicoli a comando remoto, facendo riferimento ove possibile alle tecniche già sviluppate per l'impianto WAGR.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	49/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa

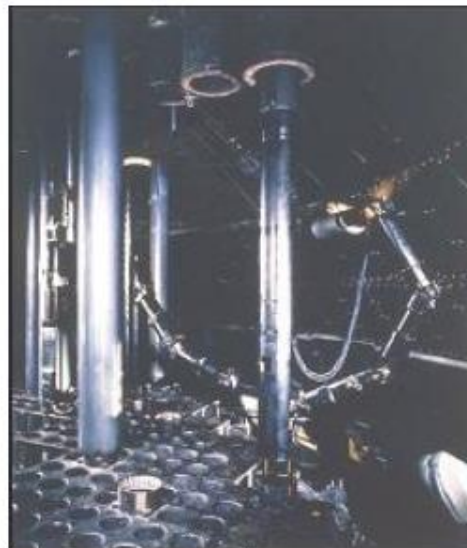
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1

ELABORATO
LT G 00006

Rev. 02

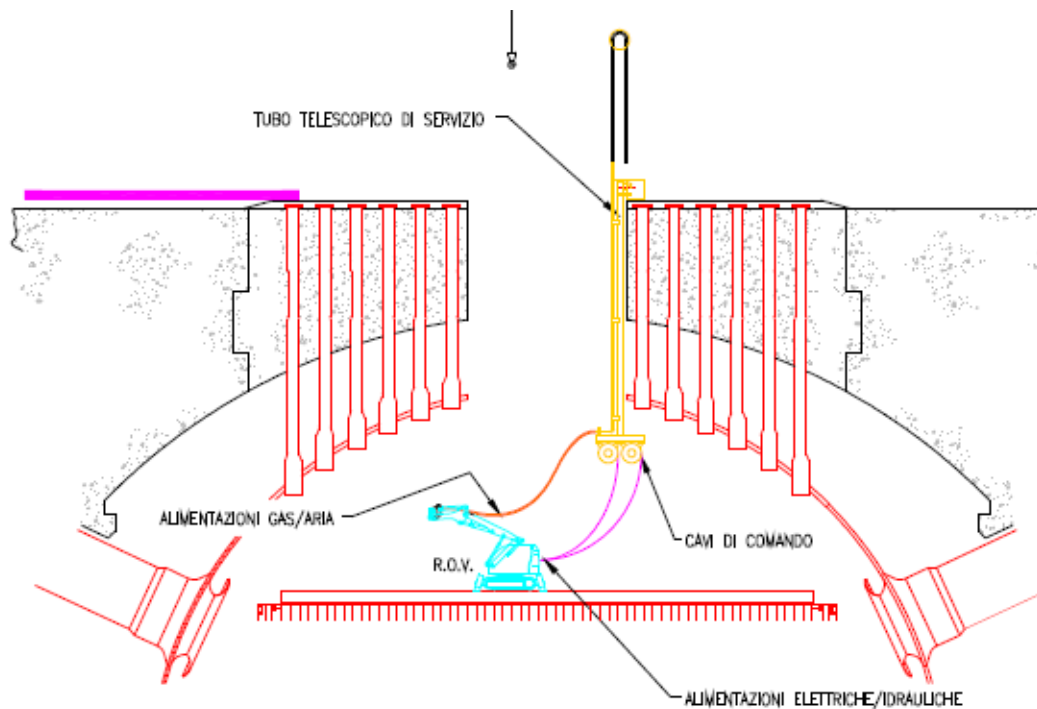


Tutti i rifiuti prodotti saranno rimossi con attrezzi posizionati attraverso manipolatori e macchine comandate remotamente (R.O.V Remotely Operated Vehicles), recuperati in contenitori e trasferiti dal reattore alla Waste Management Facility



PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	50/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



R.O.V. sul piano di carico del reattore

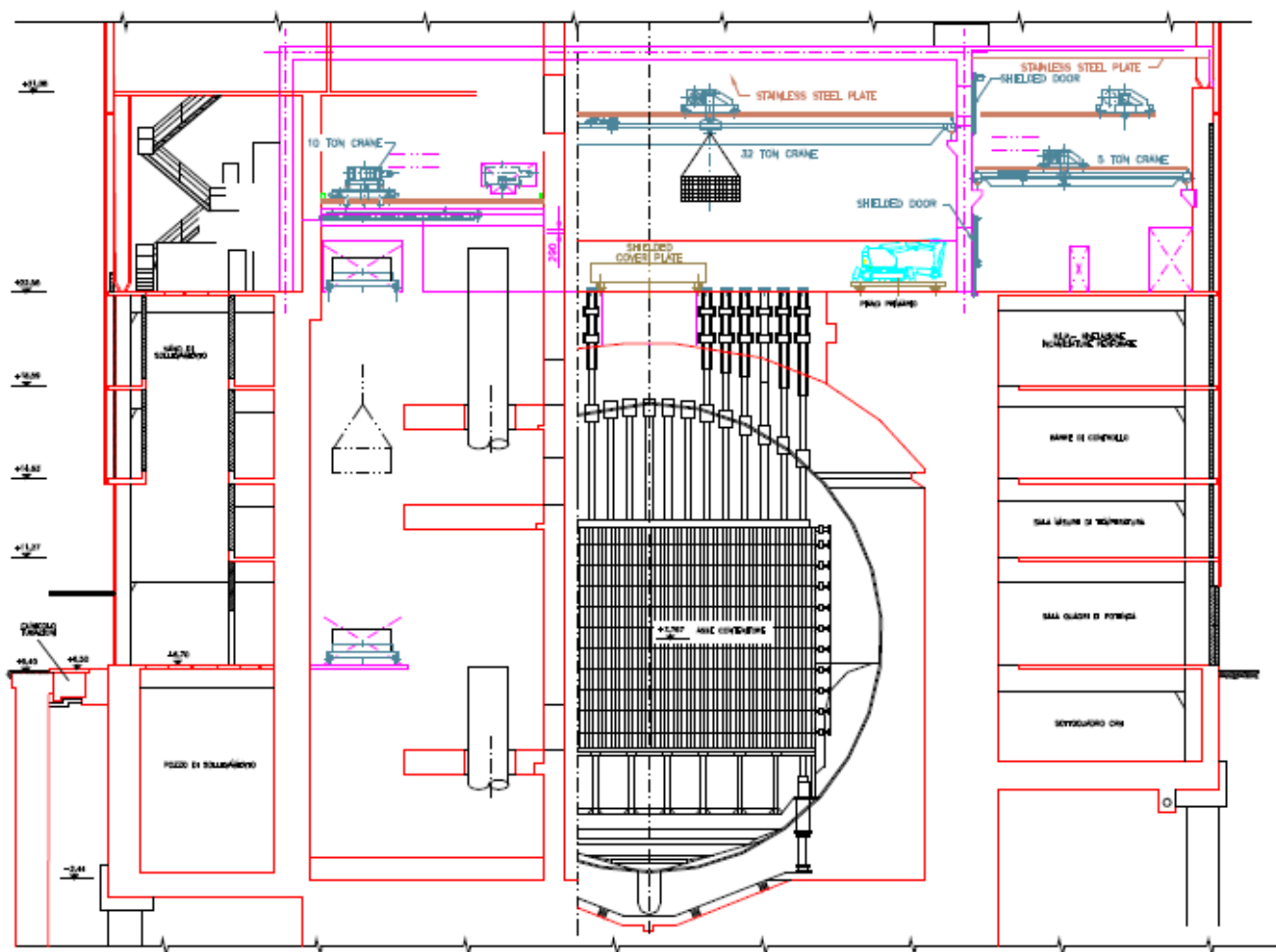
Al termine della rimozione di tutti i componenti all'interno del vessel compresa la grafite, si procederà alla demolizione della griglia inferiore e della parte inferiore del vessel.

Successivamente sarà rimosso il liner di protezione dello schermo biologico, il resto del pile cap, gli spezzoni di condotte che attraversano lo schermo biologico e la parte attiva del cemento.

I materiali derivanti dallo smantellamento del reattore saranno trasferiti alla WMF attraverso il pozzo di scarico collegato alla cella di trasferimento. All'interno della WMF i materiali saranno trattati per la riduzione di volume, condizionati quando necessario e inseriti all'interno dei contenitori per il trasferimento al Deposito Nazionale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	51/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



Trasferimento dei materiali dal reattore alla Waste Management Facility

Si procederà quindi alla rimozione e decontaminazione delle attrezzature utilizzate e della cella di trasferimento.

Al termine di tutte le attività descritte comprese le decontaminazioni/scarificazioni delle opere civili e delle strutture interne si procederà al monitoraggio finale ed al rilascio dell'Edificio, in previsione della demolizione convenzionale dell'Edificio.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	52/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Waste Management Facility

5. Trasferimento dei rifiuti trattati / condizionati al Deposito Nazionale

A partire dalla data di disponibilità del Deposito Nazionale, i rifiuti stoccati presso i depositi temporanei sul sito e quelli prodotti negli interventi successivi, potranno essere progressivamente trasferiti al Deposito Nazionale.

6. Attività di bonifica, monitoraggio e rilascio del Sito

Tutte le aree appartenenti al sito verranno classificate sulla base dei risultati di un monitoraggio preliminare, in:

1. Zone prive di impatto radiologico;
2. Zone con possibile impatto radiologico, a loro volta suddivise in classi secondo il loro presunto contenuto radiologico.

Sulle aree di tipo 2, verranno effettuate azioni di bonifica. Successivamente esse saranno suddivise secondo una griglia di campionamento/misura, a maglia variabile in funzione della classificazione.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	53/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Verrà effettuato un monitoraggio finale per ogni area della griglia con campionamenti statistici in numero adeguato alla classificazione di appartenenza della maglia. Sulla base dei risultati verrà deciso il rilascio finale dell'area o un ulteriore intervento di bonifica.

ATTIVITA' INTERFASE

7. Attività di modifica / adeguamento dei sistemi ausiliari di Centrale in funzione delle esigenze del Decommissioning

I sistemi ausiliari e di supporto, prima di essere a loro volta disattivati e smantellati, saranno progressivamente modificati per tener conto dell'evoluzione delle esigenze dell'impianto nel corso del processo di decommissioning, e delle condizioni di obsolescenza dei componenti asserviti. Le modifiche potranno riguardare sia l'adeguamento di sistemi esistenti sia la realizzazione di nuovi sistemi per specifiche esigenze di decommissioning o di sicurezza. La pianificazione delle modifiche sarà armonizzata con i progressivi cambiamenti della configurazione di impianto dovuta alle attività di decommissioning. I principali sistemi ausiliari/di supporto interessati sono:

- Alimentazioni elettriche;
- Antincendio (rivelazione, estinzione);
- Ventilazioni:
 - o Edificio Reattore;
 - o Ventilazione nuovi edifici ausiliari;
- Campionamenti e misura di parametri ambientali;
- Sistemi ausiliari:
 - o Acqua potabile
 - o Impianti di riscaldamento e di condizionamento
 - o Sistema di illuminazione
 - o Sistema di comunicazione
 - o Mezzi di sollevamento
 - o Impianto di terra
 - o Aria compressa

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	54/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



8. Trattamento e condizionamento dei rifiuti provenienti dalle attività di smantellamento autorizzate con la presente istanza

I rifiuti prodotti durante lo smantellamento possono essere raggruppati per tipologie, ciascuna delle quali sarà sottoposta a specifici interventi di condizionamento e successivo trasferimento in idonei contenitori.

I materiali attivati ed i materiali significativamente contaminati ed a geometria complessa derivanti dal taglio dei grandi componenti dell'edificio reattore e dallo smontaggio di componenti di piccole dimensioni non decontaminabili, saranno confezionati inglobati o immobilizzati all'interno di contenitori idonei per il trasferimento al deposito nazionale. I materiali decontaminati, ma non rilasciabili, saranno confezionati in contenitori analoghi.

Ove necessario, i rifiuti secondari prodotti dalle operazioni di decontaminazione e dalla gestione del sistema radwaste saranno condizionati in matrice cementizia. I materiali derivanti dalle scarifiche del calcestruzzo, nonché dalla demolizione delle opere civili attivate, saranno anch'essi confinati in idonei contenitori.

9. Attività di demolizione edifici ed infrastrutture del Sito

Le aree d'impianto, a valle della rimozione di sistemi e componenti attivati e contaminati, saranno opportunamente caratterizzate, decontaminate e bonificate da eventuali rifiuti pericolosi ancora presenti. A valle delle attività di decontaminazione e bonifica, verrà effettuato il monitoraggio per il rilascio e quindi la demolizione degli edifici ed infrastrutture del sito. I depositi rifiuti saranno demoliti solo dopo il termine dell'allontanamento dei rifiuti dal sito.

Specifici interventi di bonifica di aree radiologicamente contaminate, individuate nel corso delle attività di cantiere, potranno essere previsti prima delle fasi conclusive del programma di disattivazione del Sito, ove le esigenze di mantenimento in sicurezza dell'impianto lo richiedessero.

Poiché gli elevati oneri di riqualificazione rendono poco conveniente un'eventuale riutilizzazione nell'ambito delle attività di smantellamento, la demolizione sarà anticipata

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	55/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



rispetto alle altre attività di smantellamento. Gli altri edifici convenzionali saranno demoliti al termine delle attività di disattivazione.

I.6. PIANIFICAZIONE DI MASSIMA

Considerato l'ormai inevitabile slittamento della data di disponibilità del Deposito Nazionale, la Sogin ha effettuato un cambio di strategia che prevede il passaggio dalla disattivazione accelerata ad una sola fase (green field) alla disattivazione in due fasi, come di seguito riportato:

1°fase – Riduzione dell'impianto

- Smantellamento edifici ed impianti ausiliari
- Riduzione impianto (quota edificio reattore) e mantenimento in sicurezza dell'impianto
- Stoccaggio dei rifiuti radioattivi in deposito temporaneo e gestione in sicurezza del sito

2°fase – Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari

- Decommissioning Edificio reattore (Smantellamento Isola Nucleare)
- Conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale
- Rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici

Il processo di pianificazione ha affrontato i seguenti steps:

- Analisi dei vincoli esterni;
- Sequenza logica degli interventi;
- Strutturazione delle attività definendo, sulla base della sequenza logica definita allo step precedente, una WBS (Work Breakdown Structure) per edificio o zona d'impianto e per tipologia di attività (progettazione/licensing/trattamento rifiuti, ecc.)⁸;
- Determinazione di tempi, costi e risorse necessarie per ciascuna attività elementare

⁸ Questa suddivisione ha portato a definire per ciascun impianto 300-400 attività, che consentono nella fase attuale una analisi sufficientemente dettagliata delle stesse, mantenendo nello stesso tempo una visione globale e sintetica di tutto l'intervento.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	56/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



evidenziata;

- Integrazione dei programmi dei quattro impianti ed ottimizzazione del programma complessivo soprattutto in vista di un uso ottimale delle risorse;
- Affinamenti e aggiornamenti successivi⁹. Questi aggiornamenti vengono predisposti sia per tener conto dell'andamento delle attività in corso sia per acquisire gli elementi derivanti da una progettazione degli interventi via via più dettagliata.

I.6.1 LA PIANIFICAZIONE PER L'IMPIANTO DI LATINA

La pianificazione delle attività per l'impianto di Latina è riportata in Figura I.6.1 e Figura I.6.2. Per una discussione di dettaglio della sequenza si rinvia al Piano delle Attività ed in particolare al Capitolo III.4

⁹ I documenti di pianificazione generale (emessi in Revisione zero nel Settembre 2000 in occasione della prima presentazione all'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas) sono aggiornati per verifica interna SOGIN con frequenza trimestrale. L'aggiornamento nei confronti dell'Autorità è previsto avvenire su base annuale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	57/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02

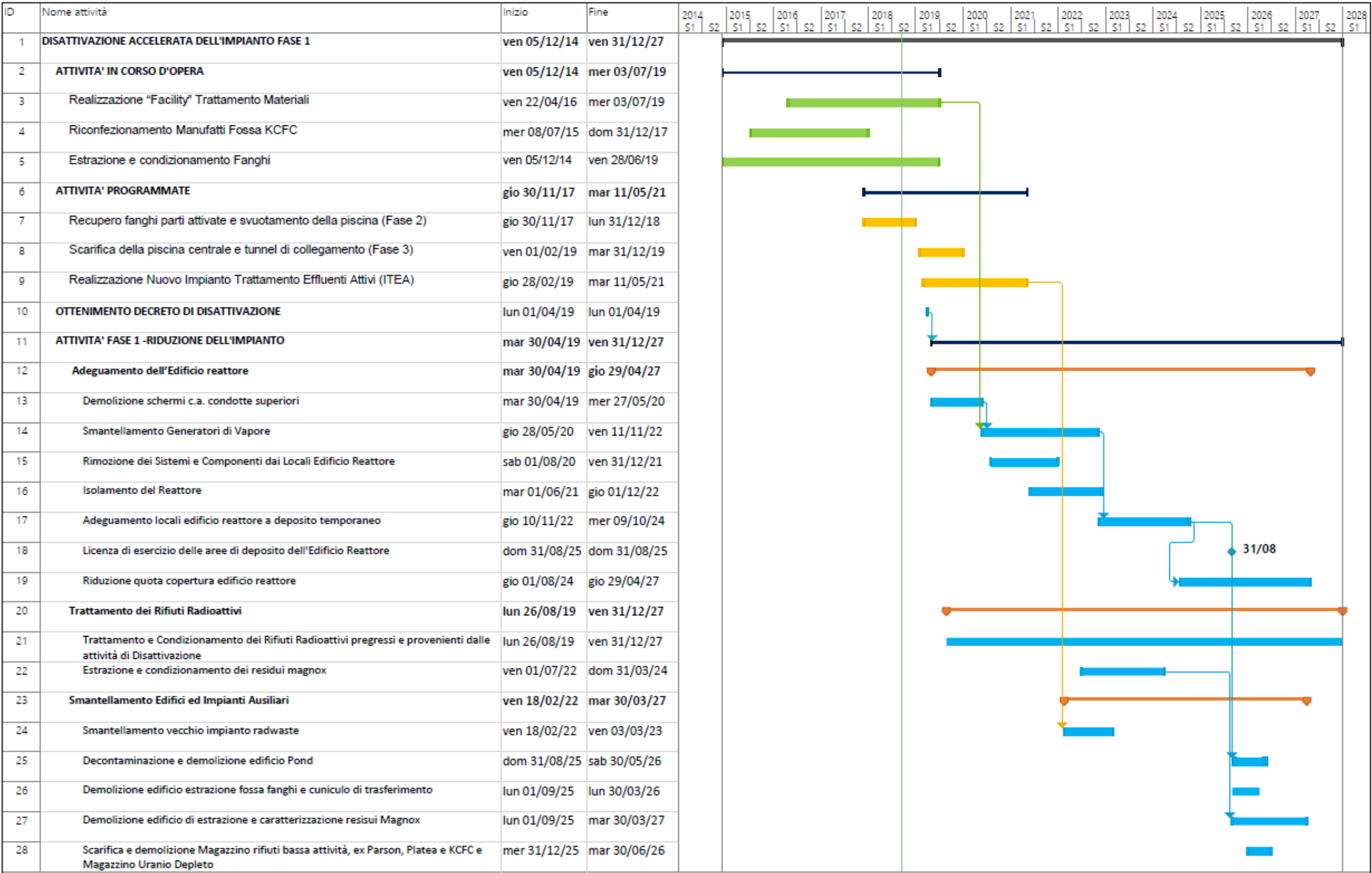


Figura I.6.1.: Pianificazione delle attività di disattivazione accelerata per l'Impianto di Latina – Fase 1

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	58/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

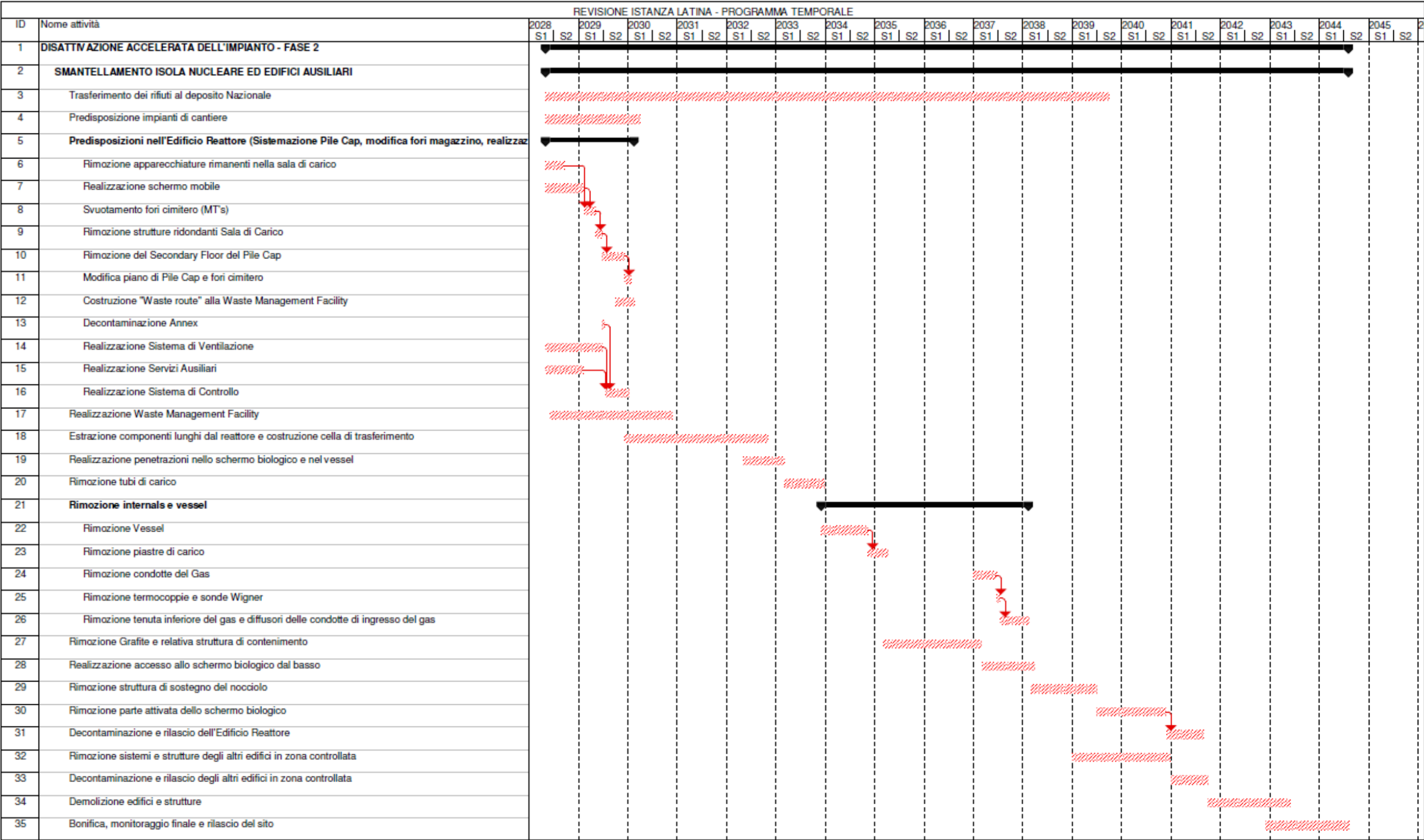


Figura I.6.2: Pianificazione attività di disattivazione accelerata Impianto di Latina – Fase 2

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	59/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.7. LE ANALISI DI SICUREZZA: OBIETTIVI, METODI, CRITERI DI PROGETTO

Questo capitolo affronta il tema delle analisi di sicurezza nel suo complesso, presentando l'approccio seguito, nelle attività che hanno condotto alla predisposizione della presente documentazione, in merito a:

- definizione degli obiettivi di sicurezza;
- metodi di analisi;
- criteri di progetto /norme di sorveglianza per sistemi e componenti.

Maggiori dettagli sull'applicazione di tali criteri allo specifico progetto possono ritrovarsi nel Vol. III – Piano delle operazioni.

I.7.1 GLI OBIETTIVI GENERALI DI SICUREZZA

Le operazioni di smantellamento degli impianti vengono pianificate, progettate ed eseguite in modo tale da perseguire, al più alto grado ragionevolmente possibile, il raggiungimento dell'obiettivo fondamentale di sicurezza che è quello di proteggere l'individuo, la collettività e l'ambiente dal rischio di natura radiologica¹⁰.

Questo principio di natura generale si traduce in obiettivi specifici o modalità operative che possono essere così sintetizzati:

- a) mantenere l'esposizione di ogni individuo (sia del personale addetto che della popolazione) alle radiazioni ionizzanti - durante la normale esecuzione delle attività di decommissioning - al più basso livello ragionevolmente ottenibile;
- b) adottare tutte le ragionevoli precauzioni per prevenire situazioni incidentali;
- c) contenere quanto più possibile le conseguenze radiologiche degli eventi incidentali che dovessero eventualmente verificarsi.

A fronte di tali obiettivi, che sono del tutto in linea con l'approccio classico alla sicurezza in campo nucleare, c'è tuttavia da notare che l'applicazione di tali concetti alle attività di decommissioning pone problematiche in parte nuove cosa che rende a volte di difficile applicabilità metodologie ed approcci largamente consolidati e sperimentati nel settore

¹⁰ Accanto al rischio di natura radiologica, nella pianificazione, nella progettazione e nella conduzione delle attività sarà altresì opportunamente considerato il rischio convenzionale.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	60/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



nucleare.

L'argomento sta diventando oggetto di discussione anche a livello internazionale a fronte di diversi elementi che differenziano l'attività di decommissioning dal normale esercizio degli impianti. Tra gli elementi di differenza o di novità si citano, a titolo di esempio, alcuni fattori:

- livello di rischio potenziale associato alle attività. E' evidente che, sia per radioattività che per energie in gioco, il livello di rischio associato alle attività di decommissioning è di ordini di grandezza inferiore rispetto a quello potenzialmente associato all'esercizio degli impianti;
- scala temporale degli eventi incidentali ipotizzabili. Gli eventi anomali/incidentali associabili al decommissioning sono caratterizzati da andamenti temporali estremamente più "rilassati" – rispetto a transitori incidentali ipotizzabili per un impianto in esercizio. Questo consente di ipotizzare azioni mitigative di natura diversa (es. interventi manuali anziché automatici; sospensione delle attività in corso come mezzo risolutivo in molte situazioni anomale; ecc.);
- tipologia di attività – e di potenziali rischi associati – che si differenziano notevolmente da quelli tipici dell'esercizio. Sempre più tendono a crescere in importanza attività di natura diversa (condizionamento rifiuti, decontaminazioni, movimentazioni di componenti/contenitori, trasporti di materiali contaminati o di rifiuti, ecc.);
- livello di rischio di origine nucleare che diventa paragonabile – quando non anche inferiore – al rischio di origine convenzionale.

Discende da quanto sopra una oggettiva difficoltà ad applicare – anche se con opportune estrapolazioni – metodologie e criteri di analisi affermatasi in un quadro di riferimento profondamente diverso.

Allo scopo quindi di consentire di affrontare in modo ordinato e sistematico il tema delle valutazioni inerenti la sicurezza si rende necessario definire regole e metodologie di analisi specifiche per la situazione che si è chiamati ad affrontare.

Nel presente capitolo viene presentato l'approccio seguito per le attività di cui alla presente istanza. In particolare vengono discussi i seguenti aspetti:

- categorizzazione degli eventi;
- obiettivi di radioprotezione da perseguire;
- metodologia per l'analisi incidentale;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	61/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- iv) metodologia per la individuazione delle funzioni rilevanti (o che contribuiscono in modo significativo) al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza proposti;
- v) conseguente individuazione dei sistemi che contribuiscono a garantire le funzioni così individuate;
- vi) definizione dei requisiti di progetto per detti sistemi;
- vii) modalità di sorveglianza sulle prestazioni dei sistemi così individuati.

Una prima applicazione della metodologia proposta ha costituito la base per le analisi effettuate a supporto della presente documentazione. Alcuni dettagli ed una sintesi dei risultati sono presentati in particolare nel Volume III – Piano delle operazioni - per il singolo impianto.

In quel contesto si è proceduto alla individuazione delle funzioni di sicurezza che devono essere garantite durante le prime fasi del processo di decommissioning delineando pure una metodologia per una loro analoga definizione nelle fasi successive.

Come ricordato, una analisi di sicurezza preliminare è stata sviluppata a supporto del progetto qui presentato. A livello di Progetti/Piani Operativi saranno effettuate analisi più dettagliate.

Il livello di dettaglio di tale analisi sarà naturalmente commisurato alle potenziali conseguenze delle diverse attività.

1.7.2 CATEGORIZZAZIONE DEGLI EVENTI E METODOLOGIA DI ANALISI

Le fasi di normale esecuzione delle attività di smantellamento nonché le situazioni conseguenti a potenziali eventi incidentali saranno classificate in tre diverse categorie secondo il criterio seguente:

- **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).

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	62/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



L'approccio proposto per l'analisi di sicurezza è essenzialmente di tipo deterministico anche se, come si vedrà meglio nel seguito, tale approccio è completato da valutazioni qualitative in merito alla frequenza dei singoli eventi iniziatori. Risulta tuttavia impossibile, sulla base dei dati disponibili, definire valori precisi di frequenza per ciascun evento. In alcuni casi l'evento viene assunto e valutato deterministicamente, anche se la sua probabilità è estremamente bassa, in quanto può essere ritenuto rappresentativo di -ed inviluppante- una serie di eventi della stessa categoria.

Gli eventi incidentali identificati potranno essere, come sarà meglio descritto nel seguito, raggruppati – per similitudine – in “famiglie”. Per ogni famiglia di eventi considerata possono essere definiti eventi incidentali le cui conseguenze radiologiche inviluppano quelle degli altri eventi della famiglia stessa (eventi “inviluppo”) e che pertanto diventano incidenti di riferimento¹¹.

1.7.3 OBIETTIVI RADIOPROTEZIONISTICI E VERIFICHE PRELIMINARI

Lo smantellamento dell'impianto sarà realizzato con l'obiettivo di minimizzare l'impegno di dose, al personale ed alla popolazione, durante le attività di smantellamento pianificate.

Al contempo le operazioni saranno pianificate, progettate ed eseguite in modo tale da prevenire e mitigare le situazioni anormali ed incidentali.

Fermo restando tale criterio principio, gli interventi di decommissioning saranno progettati in modo tale da garantire il raggiungimento dei seguenti obiettivi di radioprotezione che richiedono che, per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione non vengano superati i valori di dose efficace di seguito indicati per ciascuna delle condizioni operative considerate:

¹¹ Una descrizione più dettagliata della metodologia proposta è riportata nel Piano delle Operazioni .

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	63/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



EVENTI CATEGORIA I	EVENTI CATEGORIA II ⁽²⁾	EVENTI CATEGORIA III ⁽³⁾
10 µSv/anno ⁽¹⁾		1 mSv/evento
<p>(1) L'obiettivo è riferito al complesso delle attività eseguite sul sito nel corso del medesimo periodo di riferimento e non al singolo Progetto.</p> <p>(2) L'obiettivo è inteso tenendo in conto della frequenza di accadimento dei singoli eventi</p> <p>(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.</p>		

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.

Per i lavoratori esposti, in conformità ai principi generali del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni, saranno attuate sull'impianto, prescrizioni e procedure di radioprotezione idonee a ridurre le esposizioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile. Le conseguenze degli eventi incidentali vengono valutate con analisi basate su assunzioni prudenziali sia dei parametri caratteristici degli eventi iniziatori sia della loro successiva evoluzione e portano quindi a valutazioni conservative dei rilasci di radioattività nelle aree di lavoro ed eventualmente all'ambiente e delle conseguenti dosi agli operatori ed alla popolazione, da confrontare, come condizione per la loro accettabilità, con i valori assunti come obiettivi di radioprotezione. Questo tuttavia non esime, di per sé, dalla ricerca di soluzioni ottimali, o comunque migliorative, come principio generale di minimizzazione delle dosi.

Gli eventi incidentali appartenenti alla III Categoria sono da ritenersi estremamente improbabili, pur non potendo del tutto escludere il loro verificarsi nel corso dell'esecuzione del piano delle operazioni di smantellamento nel suo complesso. Tali eventi sono stati comunque ipotizzati nella progettazione generale del suddetto piano e dovranno essere verificati nelle successive fasi della progettazione di dettaglio, dal momento che ad essi potrebbe essere associato il massimo impatto dosimetrico.

Conseguentemente è su questi eventi che è necessario basare la progettazione dei sistemi di sicurezza richiesti per fronteggiare le situazioni incidentali più critiche ipotizzabili e per limitarne le conseguenze al livello più basso ragionevolmente ottenibile.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	64/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Una verifica puntuale ed una dimostrazione del raggiungimento degli obiettivi radioprotezionistici fissati dovrà essere fatta sulla base di un progetto dettagliato. In questa fase è stata sviluppata una valutazione preliminare – riportata nel Piano delle Operazioni - individuando famiglie di eventi di categoria II e III per le varie fasi operative e verificando la possibilità che essi determinino un rilascio radioattivo all’ambiente o una esposizione significativa del personale.

La determinazione delle conseguenze radiologiche degli eventi che - come già accennato - è stata effettuata in modo “conservativo”, conduce a valutazioni, in termini di dose, che rientrano ampiamente entro i criteri di accettabilità stabiliti.

1.7.4 CRITERI DI PROGETTO PER LE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING

La progettazione delle attività di decommissioning tiene in debito conto le indicazioni ottenute dalle analisi effettuate individuando, per le varie fasi della disattivazione, i sistemi che contribuiscono in misura rilevante a garantire il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza, nonché i requisiti che detti sistemi debbono soddisfare.

La valutazione dei requisiti necessari¹², possibile unicamente a livello di Progetto/Piano Operativo, sarà fatta tenendo nella dovuta considerazione le caratteristiche tipiche del processo di decommissioning soprarichiamate (evoluzione delle sequenze, strumenti alternativi disponibili, possibile blocco delle attività, ecc.).

In particolare questa analisi sarà applicata per garantire la implementazione delle funzioni primarie di sicurezza che debbono essere assicurate in fase di decommissioning. Funzioni individuabili essenzialmente in:

- a) confinamento/contenimento della radioattività;
- b) schermatura dalle radiazioni.

Ciò, a sua volta, sarà ottenuto garantendo, nelle diverse configurazioni di impianto:

- l'integrità strutturale delle barriere e delle schermature;
- il confinamento dinamico della radioattività.

Al variare della configurazione che l'impianto raggiungerà nelle varie fasi del

¹² Incluso il problema della normativa da associare a sistemi e componenti da utilizzare nell'ambito delle attività di decommissioning.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	65/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



decommissioning, sarà possibile individuare sistemi o gruppi di sistemi necessari a garantire (o che danno un rilevante contributo per garantire) le funzioni di sicurezza sopradette. Sistemi che, pertanto, possono essere classificati come “rilevanti ai fini della sicurezza”. Ricorrono naturalmente diversi livelli di funzioni /sistemi “rilevanti ai fini della sicurezza”, quali ad esempio:

- sistemi il cui mancato o erroneo funzionamento è causa diretta ed immediata di malfunzionamenti/incidenti;
- sistemi che contribuiscono, in sinergia con - o in alternativa ad - altri sistemi, al raggiungimento degli obiettivi di progetto;
- sistemi di monitoraggio e supporto.

con caratteristiche di progetto proprie ed un corpo prescrittivo associato.

In particolare le prestazioni dei sistemi ritenuti rilevanti, prestazioni che sono rilevate e controllate dalle funzioni di monitoraggio, dovranno rispondere ai requisiti previsti nelle Prescrizioni tecniche di esercizio per le operazioni di disattivazione che vengono proposte per la configurazione di riferimento che si prevede di raggiungere all’atto dell’approvazione della presente Istanza. (cfr. Allegato 1 “*Proposta di Prescrizioni Tecniche*” al Volume III - Piano delle Operazioni).

I.7.5 EVOLUZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DELL’IMPIANTO DURANTE LA DISATTIVAZIONE

L’evoluzione dello stato dell’impianto nel corso della dismissione evidenzia diverse configurazioni significative che corrispondono al raggiungimento di particolari assetti d’impianto.

Nel passaggio da una configurazione alla successiva, le funzioni rilevanti per la sicurezza evolvono, mostrando - di norma - un’evoluzione tendente ad una progressiva riduzione sia del numero che della complessità delle funzioni necessarie. Vi sono peraltro casi in cui operazioni di smantellamento particolarmente complesse possono evidenziare un comportamento opposto, richiedendo l’impiego di nuovi sistemi o requisiti funzionali aggiuntivi rispetto alle fasi precedenti.

Tale evoluzione è delineata nel successivo Capitolo § I.10 e nel Volume III – Piano delle

PROPRIETA’	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	66/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



operazioni¹³.

I.8. LEGGI, DECRETI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il decommissioning degli impianti nucleari è una attività relativamente recente che ha comunque superato la fase di ricerca e sviluppo ed è passata quella di un processo industriale standardizzato.

Purtuttavia la specifica normativa nazionale, applicabile alle attività di decommissioning, risulta ancora in fase di assestamento e carente soprattutto per quanto concerne la gestione del materiale prodotto a seguito delle operazioni di smantellamento ed in particolare di quello che sarà conferito al futuro deposito nazionale come rifiuto radioattivo.

Viene di seguito riportato un elenco non esaustivo dei documenti presi a riferimento per la progettazione e la pianificazione della disattivazione degli Impianti Sogin, utilizzati in Italia, in altri paesi europei e negli Stati Uniti in analoghe attività.

La lista riportata qui di seguito vuole avere valore informativo generale. Riferimenti normativi più dettagliati saranno riportati nei singoli Progetti/Piani in cui si svilupperà l'attività di progettazione di dettaglio.

I.8.1 CRITERI DI PROGETTO PER LE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING

- Ministero delle Attività Produttive - Decreto 2 dicembre 2004 – Indirizzi strategici e operativi alla SOGIN - Società gestione impianti nucleari S.p.a., ai sensi dell'articolo 13, comma 4, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79
- Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato – Indirizzi Strategici per la Gestione degli Esiti del Nucleare – 14 dicembre 1999

¹³ Tali assetti di impianto vengono individuati, tra l'altro, ai sensi dell'Art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 e sue successive modificazioni e integrazioni: *"(...) Nel Piano il Titolare della Licenza di esercizio propone altresì i momenti a partire dai quali vengono meno i presupposti tecnici per l'osservanza alle singole disposizioni del presente Decreto e delle Prescrizioni attinenti all'esercizio dell'impianto."*

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	67/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.8.2 LEGGI E DECRETI

In materia di sicurezza ed igiene del lavoro

- **Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277** Attuazione delle direttive CEE 80/1107, 82/605, 83/477, 86/188 e 88/642, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici, e biologici durante il lavoro
- **Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 101 del 30 aprile 2008 - Supplemento Ordinario n. 108) modificato ed integrato dal **Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106** "Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 180 del 5 agosto 2009)" (ripubblicato, corredato delle relative note, in GU n. 226 del 29-9-2009 - Suppl. Ordinario n.177)

In materia di protezione dalle radiazioni ionizzanti

- **Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230** "Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti", modificato dal **Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241** "Attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti" e dal **Decreto Legislativo 9 maggio 2001, n. 257** "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 26 maggio 2001, n. 241 (...)"
- **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" (pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 95 del 24 aprile 2007)

In materia di gestione rifiuti

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** "Norme in materia ambientale" (pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e s.m.i. - Parte quarta: "Norme in materia di gestione dei rifiuti" e decreti attuativi collegati e successive modifiche ed integrazioni

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	68/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- **Decreto Ministeriale 7 Agosto 2015**, “Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell’articolo 5 del Decreto Legislativo 4 marzo 2015, n. 45”

In materia di trasporto di merci pericolose

- **Accordo ADR/2017** - Accordo europeo relativo ai trasporti internazionali di merci pericolose, recepito in Italia con il Decreto del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture del 12 maggio 2017 (Direttiva 2016/2309/UE)
- **Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Direzione Generale della Motorizzazione civile e dei trasporti in concessione** "Circolare D.G. n° 162, Prot. 1772/4967/1 del 16.12.1996. Materie radioattive - Prescrizioni di sicurezza relative al trasporto nazionale ed internazionale su strada"

In materia di rilascio dei siti

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** “Norme in materia ambientale” (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e s.m.i. :
 - Parte quarta: “Norme in materia di bonifica dei siti inquinati” e decreti attuativi collegati e successive modifiche ed integrazioni
 - Parte Sesta: “Norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni all’ambiente” e decreti attuativi collegati e successive modifiche ed integrazioni

In materia di Norme Tecniche per l’esecuzione dei lavori

- **Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003** : Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l’adeguamento sismico degli edifici
- **D.M. 14 Gennaio 2008** – “Nuove norme tecniche per le costruzioni”

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	69/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- **Circolare di applicazione** delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 - (D.M. 4/2/08)
- **Legge n.1086 del 5.11.1971** “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica”
- **Legge n.64 del 2.2.74** Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- **Decreto Ministeriale del 09.01.96:** Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche” e relative istruzioni (Circ. LL.PP. 15.10.96)
- **Decreto Ministeriale del 16.01.96:** Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” (Circ. LL.PP. 4.7.96)
- **Decreto Ministeriale del 16.01.96** Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- **Circolare Ministeriale LI. PP. del 10.04.97** Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- **Decreto Ministeriale N. 37 del 22/01/2008** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008).

I.8.3 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Costruzioni

- **EUROCODE 1 ENV 1991 – 1** Basis of Design and Actions on Structures
- **EUROCODE 1 ENV 1991 – 2** Actions on Structures

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	70/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- **EUROCODE 2 ENV 1992 – 1** Design of Concrete Structures
- **EUROCODE 8 ENV 1998 – 1** Design Provisions for Earthquake Resistance of Structures
- **CNR-UNI 10011** Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione

Impianti Elettrici

- **Norme CEI**

Radioprotezione

- **ICRP Publication n. 103** "The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection" , March 2007

Rifiuti radioattivi

- **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

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	71/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- **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
- **UNI 10704** "Rifiuti radioattivi. Classificazione", gennaio 1998
- **UNI 10755** "Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati. Colorazione, marcatura, schedatura e registrazione", aprile 1999
- **IAEA Safety Series No. 115**, “International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing radiation and for the safety of Radiation Sources”, 1996
- **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 Standards Series No. ST-1** "Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials", 1996 Edition
- **European Commission RADIATION PROTECTION 89** “Recommended Radiological Protection Criteria for the Recycling of Metals from the Dismantling of Nuclear Installations”, 1999
- **European Commission RADIATION PROTECTION 101** “Basis for the definition of surface contamination clearance levels for the recycling or reuse of metals arising from the dismantling of nuclear installations”, 1998

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	72/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- **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 114** “Definition of clearance levels for the release of radioactivity contaminated buildings and building rubble – Final report”, Maggio 1999
- **European Commission RADIATION PROTECTION 122** “Practical use of the concepts of clearance and exemption – Part I. Guidance on General Clearance Levels for Practices”, 2000
- **European Commission RADIATION PROTECTION 124** “Radiological considerations with regard to the remediation of areas affected by lasting radiation exposure as a results of a past or old practice or work activity”, 2001
- **Code of Federal Regulations**, Title 10, Part 20.1402 “Radiological Criteria for Unrestricted Use”, January 2000
- **Draft Regulatory Guide 4006** “Demonstrating Compliance with the Radiological Criteria for License Termination”, August 1998
- **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
- **EPRI TR-107201** Final Report “Low Level Waste Characterization Guidelines”, November 1996
- **EPRI TR-100298** Final Report “Interim On-Site Storage of Low Level Waste”
Volume 1: Licensing and Regulatory Issues, May 1992
Volume 2, Part 1: Facility Design Options, September 1992

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	73/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Volume 2, Part 2: Survey of Existing On-Site LLW Storage Facilities, September 1992

Volume 3, Part 1: Waste Volume Projections and Data Management, December 1992

Volume 4, Part 1: Waste Containers for Extended Storage, September 1992

I.8.4 ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- **ENEA Task Force per il sito nazionale di deposito dei materiali radioattivi** “Centro di deposito definitivo dei rifiuti a bassa attività. Progetto concettuale e di sistema”, novembre 2000
- **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”, GUIDA TECNICA n. 29, 2014.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	74/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.9. L'ITER AUTORIZZATIVO PREVISTO

L'insieme delle attività sottese dal programma di disattivazione degli impianti Sogin - e lo stesso si può dire più in generale rispetto al problema della gestione degli esiti del nucleare in Italia, come delineato nei documenti di indirizzo del MICA e del MAP più volte ricordati - si presenta come un insieme complesso ed articolato, destinato per di più a svolgersi su un arco temporale molto lungo (circa 20 anni) nel corso del quale non si è chiamati a gestire una routine ripetitiva ma piuttosto a dare risposte a problemi di natura sempre diversa.

Già questo fa individuare nel processo autorizzativo in senso lato, e specificatamente nella sua organizzazione, una delle condizioni essenziali per poter garantire il successo dell'iniziativa ed il perseguimento degli obiettivi che il Paese si è dato.

Va ricordato a tal proposito che il processo autorizzativo non si esaurisce nel processo di vigilanza, demandato esplicitamente all'ISPRA dall'art.56 del DLgs 230/95 e s.m.i, ma si presenta in realtà come un processo ben più complesso, caratterizzato dall'esistenza di una fitta rete di processi autorizzativi paralleli in molteplici settori – il che fa sì che il processo autorizzativo nel suo complesso possa divenire un passaggio critico dell'intero processo di dismissione.

Su un terreno più strettamente tecnico si vogliono qui di seguito sottolineare alcuni aspetti che sono stati assunti da Sogin come ipotesi di lavoro nella pianificazione delle attività illustrate nella presente documentazione.

I.9.1 POSSIBILITÀ DI GESTIRE L'INTERO PROCESSO PER STEPS SUCCESSIVI

L'Istanza di disattivazione della centrale di Latina., presentata nel 2002, aveva assunto i seguenti principali elementi temporali:

- entro il 1° gennaio 2009, disponibilità del Deposito Nazionale per i rifiuti radioattivi;
- circa 20 anni, a partire dal 2001, per il rilascio incondizionato del sito privo di vincoli radiologici, evento questo che veniva quindi a collocarsi nell'anno 2020.

Considerate le incertezze connesse con la data di disponibilità del Deposito Nazionale, come detto in precedenza, la Sogin ha effettuato un cambio di strategia che prevede il passaggio dalla disattivazione accelerata ad una sola fase (green field) alla disattivazione in due fasi,

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	75/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



come di seguito riportato:

1°fase – Riduzione dell'impianto

- Smantellamento edifici ed impianti ausiliari
- Riduzione impianto (quota edificio reattore) e mantenimento in sicurezza dell'impianto
- Stoccaggio dei rifiuti radioattivi in deposito temporaneo e gestione in sicurezza del sito

2°fase – Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari

- Decommissioning Edificio reattore (Smantellamento Isola Nucleare)
- Conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale
- Rilascio finale del sito privo di vincoli radiologici

Per ciascuna delle 2 fasi Sogin intende presentare una specifica istanza corredata da un PGD, da un corpo prescrittivo ed un elenco di PdD (Progetti di Disattivazione) dedicati.

La documentazione oggetto della presente istanza è relativa alla sola fase 1 della disattivazione.

Con tale approccio alla disattivazione, la Centrale viene portata nella fase 1 a superiori livelli di sicurezza, nonché ad una sostanziale diminuzione dell'impatto ambientale.

Questa ipotesi prevede l'avvio immediato di parte delle attività di decommissioning, con esclusione di quelle concernenti lo smantellamento del Reattore e degli internals.

I manufatti derivanti dal condizionamento dei rifiuti radioattivi pregressi e quelli prodotti dalle attività di tale decommissioning parziale saranno stoccati all'interno dell'area della Centrale, sia nel Deposito Temporaneo, in corso di realizzazione, sia all'interno dell'Edificio Reattore convenientemente "ridotto", in locali già esistenti ma da adeguare.

La permanenza dei rifiuti solidi radioattivi all'interno di tali edifici durerà fino alla disponibilità ed all'operabilità del Deposito Nazionale. Le attività di smantellamento del Reattore riprenderanno all'atto della disponibilità del Deposito Nazionale e continueranno fino al raggiungimento delle condizioni di Sito privo di vincoli radiologici.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	76/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.9.2 EVOLUZIONE DEL PROGETTO

Nel Capitolo III.7 si riporta la lista dei Progetti di Disattivazione (PdD) relativi alla Fase 1 che Sogin, a valle dell'ottenimento del Decreto MSE di disattivazione, intenderà sottoporre all'Autorità di Controllo per approvazione al fine di dar corso alla disattivazione operativa della centrale stessa.

I.9.3 TRANSITORIO

Nella stesura del Programma generale delle Attività (Vol. III) inerenti il presente PGD sono state considerate come non rientranti nell'oggetto dello stesso i seguenti due gruppi di attività:

- Attività in corso d'opera (già autorizzate)
- Attività previste a breve (in corso di autorizzazione)

Ciò al fine di rendere il più possibile separato l'iter autorizzativo relativo ad attività già in essere con quello relativo ad attività future e solo programmate.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	77/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.10. GLI ASPETTI ORGANIZZATIVI E GESTIONALI

Il passaggio da una situazione d'impianto in esercizio a quella di un impianto in decommissioning impone una serie rilevante di modifiche della struttura organizzativa come pure delle modalità gestionali; tali modifiche sono importanti per assicurare lo svolgimento ordinato delle attività che devono essere portate avanti sull'impianto stesso.

Tutto ciò si riflette nel regime di licenza (licenza di disattivazione rispetto alla licenza di esercizio). E' inevitabile infatti che, a fronte di una tipologia di attività significativamente diversa rispetto al passato, questo si rifletta in un apparato regolatorio (incluso un corpo prescrittivo) diverso, come pure in modalità organizzative e gestionali rivisitate ed adattate alle nuove esigenze.

Il decommissioning di un impianto nucleare è in effetti una operazione che, a tutti gli effetti, può considerarsi come il ripercorrere a ritroso i passaggi che, partendo dal progetto di massima e passando attraverso la progettazione dettagliata e costruttiva, la realizzazione dell'impianto e le varie fasi di prova, avevano portato all'esercizio commerciale dell'impianto¹⁴ ed alla costruzione di quel sistema regolatorio ed organizzativo che ne accompagna la vita operativa¹⁵. Questo concetto del percorso a ritroso è in qualche modo richiamato nel terzo capoverso dell'art. 55 del Decreto Legislativo 230/1995 e s.m.i, là dove si stabilisce che: "il titolare della licenza di esercizio propone altresì i momenti a partire dai quali vengono meno i presupposti tecnici per l'osservanza delle singole disposizioni del presente decreto e delle prescrizioni attinenti all'esercizio dell'impianto".

Durante il decommissioning finiscono per convivere, sullo stesso sito, problematiche tipiche di un cantiere di medie dimensioni e, allo stesso tempo, attività tipiche dell'esercizio di un impianto. Il mantenimento in sicurezza dell'Impianto infatti è, e sarà ancora per alcuni anni, sia pure in maniera decrescente, parte significativa delle attività da garantire sul sito.

Tutto questo implica la necessità di disporre di strutture capaci di operare con modalità e finalità in parte diverse e questo deve riflettersi in strumenti organizzativi dotati della

¹⁴ Non è a caso che i francesi chiamano questo processo "déconstruction".

¹⁵ In particolare quanto indicato nel D.Lgs 230/95 e s.m.i all'Art.44 [Rapporto finale di sicurezza; Regolamento di esercizio; Manuale di Operazione; (...); Organigramma del personale preposto ed addetto all'esercizio tecnico dell'impianto, che svolga funzioni rilevanti agli effetti della sicurezza nucleare o della protezione sanitaria e relative patenti di idoneità; Proposte di prescrizioni tecniche], all'Art.47 [Manuale di istruzioni per le situazioni eccezionali], all'Art. 48 [Personale tenuto a non allontanarsi in qualsiasi evenienza] e all'Art. 49 [Collegio dei delegati alla sicurezza dell'impianto].

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	78/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



necessaria flessibilità ma anche in un quadro prescrittivo che supporti al meglio tale processo.

Lo strumento attraverso il quale si garantisce il soddisfacimento di quanto sopra descritto è il Programma di Garanzia della Qualità (PGQ), attraverso il quale si propone vengano regolate le attività di decommissioning insieme con quelle di mantenimento in sicurezza dell'impianto e che si propone diventi il riferimento per l'organizzazione delle attività.

Quanto sopra, inquadrandosi in un più generale obiettivo di assicurare l'espletamento delle attività previste all'interno di un adeguato Sistema Qualità, è in linea con la prassi internazionale¹⁶ e con le stesse guide tecniche emesse dall'Autorità di controllo. L'esecuzione delle attività nell'ambito di un Sistema Qualità aziendale fornisce infatti una precisa base operativa all'attuazione della vigilanza da parte dell'Autorità di controllo prevista dal comma 5 dell'art. 56 del decreto 241.

Nell'aggiornare il quadro organizzativo oggi esistente, SOGIN intende applicare tale principio curando al contempo di evitare duplicazioni ed incongruenze tra tipologie diverse di documenti prescrittivi cosa che potrebbe essere fonte di inutile complicazione organizzativa e di possibili errori.

Tutte le attività del sito saranno pertanto gestite secondo quanto previsto dal PGQ¹⁷, che sarà l'unico documento di riferimento per quanto riguarda l'organizzazione ed il modo di operare per le attività di disattivazione. Per quanto riguarda le attività di mantenimento in sicurezza dell'impianto queste saranno oggetto di specifica trattazione dedicata all'interno del PGQ che continuerà a fare riferimento, per quanto e fino a quando necessario, ai documenti esistenti a fronte di specifici articoli di legge (es. Regolamento di Esercizio), opportunamente rivisitati e semplificati.

Per quanto riguarda le Procedure operative/gestionali, saranno utilizzate le procedure previste a fronte del PGQ per le attività di disattivazione e quelle del Manuale di operazione (MdO), per quanto applicabili, per le attività di mantenimento in sicurezza dell'impianto.

Quelle procedure del MdO che trovano applicazione in entrambe le attività, ad esempio quelle riferite agli aspetti di radioprotezione, andranno a far parte delle procedure di GQ identificate nel PGQ.

SOGIN ritiene che l'ampiezza e la complessità delle prescrizioni possa progressivamente

¹⁶ Cfr. in proposito le Safety Guides ed i Technical reports IAEA sull'argomento.

¹⁷ Cfr. SOGIN LT Q 0003 – Sito di Latina – Programma di Garanzia Qualità – Rev. 01.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	79/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



ridursi sulla base di una oggettiva progressiva riduzione del rischio radiologico collegato all'impianto e del dilatarsi della scala temporale secondo la quale potrebbe svilupparsi un eventuale evento radiologicamente rilevante.

Il principio del dimensionamento dei livelli di protezione al livello reale di rischio è già applicato ad altri impianti esistenti sul territorio nazionale e trova riscontro nella normativa di organismi internazionali quali OECD ed ICRP e nelle leggi di altri Paesi quali la Francia e gli USA. Ci si riferisce, in particolare, all'esistenza o meno dei turni ed all'ampiezza delle predisposizioni per i piani di emergenza. E' prassi internazionale consolidata che, ove i possibili eventi incidentali dell'impianto richiedano più di cento ore dalla loro insorgenza per creare una reale possibilità di pericolo, si possa gestire l'impianto con un solo turno giornaliero. E' anche prassi internazionale consolidata che il piano di emergenza esterno interessi solo l'area nella quale un incidente abbia la possibilità di causare una dose significativa come definita dall'ICRP nei Protective Standards.

Alla luce di quanto sopra si è ipotizzata una evoluzione delle singole disposizioni del Decreto Legislativo 230/95 e s.m.i e delle prescrizioni attinenti all'esercizio dell'impianto.

Tale quadro è presentato nel Volume III – Piano delle attività (cfr. Capitolo III.13) cui si rinvia. In Allegato al Volume III è pure presentata una Proposta di prescrizioni per le operazioni di disattivazione della Fase 1.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	80/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.11. CRITERI PER LA GESTIONE DEI MATERIALI

Il processo di disattivazione di un impianto nucleare implica la gestione di notevoli quantità di materiali di diversa natura, con diverse caratteristiche e con diverso contenuto di radioattività, radioattività a sua volta dovuta a cause diverse (attivazione o contaminazione).

Lo schema generale di gestione dei materiali è quello indicato nella Figura I.11.5.

Con riferimento alla provenienza e al contenuto di radioattività, i materiali prodotti a seguito delle operazioni di smantellamento di un impianto nucleare possono essere suddivisi in:

- materiali provenienti da aree “convenzionali” dell’Impianto;
- materiali derivanti dallo smantellamento di sistemi, componenti e strutture non contenenti radioattività derivante dall’esercizio dell’Impianto (*materiali esenti*);
- materiali solidi, provenienti da aree diverse dalle precedenti, che presentano livelli di radioattività inferiori ai “livelli di allontanamento” indicati nei provvedimenti autorizzativi;
- materiali da gestire come rifiuti radioattivi.

Una gestione regolamentata dei materiali derivanti dallo smantellamento dell’impianto è pertanto essenziale, sia per garantire l’efficienza del processo stesso di smantellamento, sia per assicurare una gestione in piena sicurezza dell’attività.

La gestione dei materiali include pertanto i seguenti aspetti:

- Individuazione delle aree dell’impianto classificabili come convenzionali e dei materiali ad esse afferenti.
- Individuazione dei materiali che non contengono radioattività derivante dall’esercizio dell’impianto (*materiali esenti*).
- Inventario, classificazione e caratterizzazione dei materiali derivanti dallo smantellamento.
- Gestione dei materiali destinati all’allontanamento dal sito dell’impianto.
- Gestione dei rifiuti radioattivi.

Lo schema in Figura I.11.6 fornisce una rappresentazione sintetica globale del processo di gestione dei materiali e dei rifiuti derivanti dallo smantellamento di un’Installazione nucleare quale la Centrale di Latina.

I criteri generali di gestione sono trattati nel presente documento, rimandando per i dettagli alle Linee guida sottoelencate:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	81/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- GE R 00002, “Allontanamento di materiali solidi derivanti dalle Installazioni nucleari e controlli radiometrici ai fini del rilascio di parti di impianto”, Rev.06, 25/07/2016;
- GE R 00030, “Gestione dei materiali e dei rifiuti delle Installazioni nucleari”, Rev.07, 03/03/2016;
- GE R 00031, “Caratterizzazione radiologica dei materiali e dei rifiuti delle Installazioni nucleari”, Rev.06, 29/09/2017;
- GE R 00034, “Classificazione e schedatura dei rifiuti radioattivi”, Rev.04, 25/02/2016;
- GE R 00035, “Elaborazione del Rapporto di Progetto per il condizionamento di rifiuti radioattivi”, Rev.02, 25/02/2016;
- GE R 00036, “Raccolta e gestione dei dati relativi all’inventario dei rifiuti radioattivi”, Rev.04, 28/12/2015;
- GE R 00121, “Qualificazione dei processi di condizionamento di rifiuti radioattivi di media attività in matrice cementizia”, Rev.04, 30/10/2015.

I.11.1 INVENTARIO, CLASSIFICAZIONE E GESTIONE FLUSSO MATERIALI

I materiali costituenti l’impianto possono essere classificati secondo le seguenti categorie:

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

Le tipologie di cui sopra sono ulteriormente suddivise, in funzione del tipo e del contenuto di radioattività in esse presente, in:

PROPRIETA’	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	82/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- a. Materiali convenzionali, cioè provenienti da “Aree convenzionali”.
- b. Materiali esenti, ovvero non contenenti radioattività derivante dall’esercizio dell’impianto, in quanto provenienti da sistemi o aree esenti; queste possono includere anche aree che siano state classificate ai sensi del D.Lgs. 230/95 e ss.mm.ii. esclusivamente a motivo dei livelli di intensità di dose presenti, dovuti all’impiego di sorgenti radioattive di tipo sigillato o dovuti a sorgenti di radiazione comunque esterne all’area in esame.
- c. Materiali contaminati e/o attivati per i quali si prevede l’allontanamento incondizionato dal sito, in relazione ai modesti livelli di radioattività in essi presenti.
- d. Materiali contaminati e/o attivati da gestire come rifiuti radioattivi, in relazione ai livelli di contaminazione e/o attivazione in essi presenti.

Per quanto riguarda in particolare i materiali solidi provenienti dal decommissioning della Centrale, si adotta la seguente classificazione, basata sulle procedure di gestione attualmente in vigore in Centrale.

Materiali convenzionali/esenti da gestire mediante “Schede Verdi” *	Materiali solidi convenzionali e materiali “esenti” che non contengono radioattività dovuta all’esercizio dell’impianto, in ragione della provenienza e della storia operativa.	
Materiali potenzialmente allontanabili da gestire mediante “Schede Rosse” *	Materiali solidi provenienti da “aree con impatto radiologico”, classificate ai sensi del D.Lgs. 230/95 e s.m.i., suscettibili di rispettare i criteri per l’allontanamento incondizionato.	Materiali che rispettano i criteri per l’allontanamento senza alcun intervento di decontaminazione.
		Materiali che possono essere allontanati previa decontaminazione.
Materiali classificabili come rifiuti radioattivi	Materiali solidi che da “aree con impatto radiologico”, classificate ai sensi del D.Lgs. 230/95 e s.m.i., certamente non idonei all’allontanamento incondizionato, anche dopo decontaminazione.	Materiali solamente contaminati.
		Materiali attivati e contaminati.

* Si vedano paragrafi § I.11.4, § I.11.5

Qualunque materiale presente all’interno del perimetro di protezione fisica dell’impianto e rientrante nelle tipologie (a), (b) e (c) di cui al paragrafo precedente, deve essere di norma sottoposto a controllo radiometrico prima di poter essere allontanato dall’impianto stesso. Le

PROPRIETA’	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	83/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



modalità di esecuzione del controllo radiometrico dipendono dalla provenienza del materiale, come precisato nei successivi paragrafi § I.11.4, § I.11.5.

I materiali in attesa di essere sottoposti al controllo radiometrico ai fini del loro allontanamento dall'impianto devono essere conservati e custoditi in sicurezza in aree "buffer" adeguate a prevenirne il deterioramento, lo spargimento/diffusione ed il possibile contatto con materiali contaminati.

I controlli radiometrici finalizzati all'allontanamento incondizionato devono essere eseguiti nel più breve tempo possibile, compatibilmente con le priorità ed esigenze dell'impianto.

Superati i controlli radiometrici ai fini dell'allontanamento incondizionato dall'Impianto, i materiali sono classificati "esenti", ai sensi del decreto D.Lgs 230/95 e ss.mm.ii., e sono gestiti, in qualità di materiali riutilizzabili o rifiuti convenzionali, in accordo con la normativa applicabile (es. D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii).

I.11.2 MATERIALI PROVENIENTI DA AREE "CONVENZIONALI"

Questi materiali provengono dalle "Aree convenzionali", quindi non si tratta di materiali contenenti sostanze radioattive derivanti dall'Impianto né di rifiuti radioattivi prodotti da esso. Alla gestione di questi materiali è associato, di norma, un rischio radiologico nullo.

Per i materiali provenienti dallo smantellamento di edifici e strutture collocati nelle "Aree convenzionali" è comunque previsto, ai fini del loro allontanamento dal sito, un controllo radiometrico a campione, secondo le modalità stabilite dall'Esperto Qualificato. Nell'eventualità, molto remota, che questo controllo radiometrico evidenzia la presenza di radioattività derivante dall'Impianto, sarà effettuata un'indagine per individuare la causa della presenza di tale radioattività e accertarne l'entità; sulla base dei risultati di tale indagine, si provvederà a riclassificare e gestire il materiale.

Per quanto attiene i materiali di consumo e le parti costituenti l'arredo e gli impianti degli uffici, delle mense, dei magazzini, ecc. provenienti da strutture poste all'interno della recinzione dell'Impianto, non direttamente o funzionalmente asservite alla Installazione stessa e, comunque, non classificate dal punto di vista radiologico, il loro allontanamento dal sito, in qualità di materiali riutilizzabili o di rifiuti convenzionali, potrà avvenire sulla base della predisposizione di idonea documentazione, sottoscritta dall'Esperto Qualificato e

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	84/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



comprovante l'assenza di radioattività derivante dalla Installazione; a tale scopo potranno essere utilizzati, anche i controlli radiometrici effettuati di routine su base almeno trimestrale.

I.11.3 MATERIALI ESENTI DA RADIOATTIVITÀ DOVUTA ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Questi materiali provengono da “aree esenti” (si veda § I.11.1) e non contengono radioattività derivante dall'Impianto. La radioattività eventualmente contenuta in questi materiali deriva unicamente da radionuclidi naturali, da quelli “cosmogenici” e dal “fall-out”.

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. Sulla base di ciò, ai fini della classificazione come “materiali esenti” si verificherà anzitutto 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, così come confermato dalla loro inclusione nelle aree prive di impatto radiologico, nell'ambito della suddivisione iniziale del Sito.

Saranno quindi predisposti adeguati controlli radiometrici di tipo “strumentale” a campione, finalizzati a confermare, “a posteriori”, le ipotesi iniziali di assenza di attività dovuta all'esercizio dell'Impianto. Confermata l'assenza di radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto, questi materiali sono allontanati dall'impianto secondo le procedure di alienazione o smaltimento della Sogin.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	85/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.11.4 ALLONTANAMENTO DI MATERIALI PROVENIENTI DA ZONE CONVENZIONALI O ESENTI

Ai fini dell'allontanamento di materiali solidi provenienti da zone convenzionali e da aree esenti, per i quali può essere esclusa la presenza di radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto, si applicano le indicazioni riportate nelle Linee Guida GE R 00002 e nella Procedura LT RS 00180 (si vedano i riferimenti al presente capitolo).

Tali materiali sono preliminarmente individuati dalla Fisica Sanitaria del Sito, in base alla loro collocazione e funzione nell'impianto ed alle informazioni circa il loro esercizio deducibili dalla documentazione relativa alla storia operativa dell'impianto stesso.

In particolare, a cura della Fisica Sanitaria, viene accertato che i materiali in esame:

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

Ai fini dell'allontanamento di materiali convenzionali dall'impianto, per riciclo, riuso o smaltimento, deve essere prevista comunque l'esecuzione di controlli radiometrici a campione, allo scopo di comprovare per detti materiali, attraverso misure dirette, l'effettiva sussistenza delle condizioni di non rilevanza radiologica.

In tal modo, affinché materiali generici o componenti possano essere considerati esenti da radioattività e rilasciabili senza vincoli di natura radiologica, devono essere soddisfatti i seguenti tre criteri ("tre zero"):

- Criterio storico:** sulla base della storia operativa dell'impianto vi deve essere garanzia che i materiali da rilasciare non siano mai stati interessati da eventi di contaminazione od attivazione;
- 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;
- Criterio strumentale:** l'assenza, nei materiali, di radioattività artificiale al netto del "fondo" ambientale, deve essere confermata sulla base di misure radiometriche da eseguire

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	86/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



secondo un apposito piano di campionamento ed applicando il concetto statistico di “livello decisionale” (DL).

A questo scopo, una volta verificata la sussistenza delle condizioni di esenzione elencate nei precedenti punti (a) (b) (c), per i materiali classificati come convenzionali o esenti da destinare all'allontanamento sono stabiliti, a cura della Fisica Sanitaria, con il benestare dell'Esperto Qualificato, i criteri di campionamento e le modalità di effettuazione dei controlli radiometrici, in base ai quantitativi, alla provenienza, alla tipologia ed alle caratteristiche fisiche dei materiali stessi.

In particolare, nel caso di componenti, apparecchiature, carpenterie ed altri materiali per i quali è possibile l'effettuazione di misure di contaminazione superficiale, i controlli radiometrici finalizzati all'allontanamento riguardano la determinazione della concentrazione di attività superficiale associata ai radionuclidi beta/gamma-emettitori.

Nel caso di materiali, quali terreni, detriti, etc, per i quali è possibile solo l'effettuazione di misure di contaminazione massica, i controlli radiometrici finalizzati all'allontanamento riguardano la determinazione della concentrazione di attività di massa associata ai radionuclidi beta/gamma-emettitori.

I.11.4.1 Gestione della documentazione

Le richieste di smaltimento di materiali provenienti da zona convenzionale pervengono all'Unità “Impianti Trattamento Rifiuti” su segnalazione delle Unità Operative della Centrale responsabili della produzione dei materiali stessi.

Tutte le attività di controllo radiometrico avviate dalla Fisica Sanitaria su richiesta dei Preposti/Incaricati alle attività di lavoro in Centrale, ai fini dell'allontanamento di materiali provenienti da aree convenzionali dell'impianto, sono accompagnate dall'istituzione di una “Scheda Verde” specifica per i materiali presi in esame (si veda Figura I.11.1).

Ogni Scheda Verde è inizialmente istituita dal Responsabile di Fisica Sanitaria per sistemi, componenti o materiali dell'impianto, provenienti da zona convenzionale o esente, non sottoposti in precedenza a controlli per l'allontanamento. Essa è istituita mediante l'apposizione, sul relativo modulo, di un numero progressivo annuo e la descrizione dei materiali in essa compresi, in termini di provenienza impiantistica e funzione svolta in esercizio.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	87/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



In tal modo, la Scheda Verde costituisce il documento che raccoglie tutte le registrazioni e la reportistica prodotti, relativamente agli aspetti radiometrici, per un determinato insieme di componenti o materiali convenzionali, per i quali sia stato richiesto l'allontanamento.

In particolare, la Fisica Sanitaria di norma fornisce indicazione al personale operativo circa i controlli a campione da effettuare, secondo le normali procedure previste dal Regolamento di Fisica Sanitaria e tenendo conto delle indicazioni dell'Esperto Qualificato. I risultati delle determinazioni sono registrati in appositi Moduli di Raccolta Dati, per quanto concerne i rilievi diretti, o in rapporti analitici, per quanto riguarda le misure di spettrometria gamma ad alta risoluzione.

Tutti i rapporti di misura emessi a seguito di successivi controlli radiometrici svolti sui materiali per i quali la Scheda Verde è stata istituita, sono ad essa sistematicamente allegati a cura della Fisica Sanitaria.

A partire dalla sua istituzione, alla Scheda Verde afferiscono, in particolare:

- i Moduli di Raccolta Dati prodotti contestualmente ad ogni intervento di monitoraggio radiometrico svolto sui materiali, basato su rilievi di tipo diretto (misure dirette di rateo di dose, misure di contaminazione superficiale). In tali Moduli sono raccolte, a cura del personale di coordinamento della Fisica Sanitaria, le informazioni inerenti la tipologia dei rilievi effettuati, i valori massimi misurati per le grandezze radiometriche sottoposte a determinazione, sia per quanto riguarda le misure dirette che le misure indirette, le caratteristiche dei componenti controllati, l'indicazione della strumentazione utilizzata e dei fattori di calibrazione applicati;
- i rapporti analitici risultanti da misure di spettrometria gamma ad alta risoluzione, svolte su campioni prelevati dai materiali in esame.

Per quanto riguarda l'allontanamento di rifiuti urbani, materiali di consumo (quali ad es. carta, ecc.), arredi, componenti o altri materiali provenienti da edifici o strutture convenzionali ubicate all'interno della recinzione dell'impianto ma non direttamente o funzionalmente asserviti ad esso (es. uffici, magazzini, ecc.), ai fini degli accertamenti radiometrici potranno essere utilmente considerati i risultati dei controlli periodici effettuati per gli edifici o strutture di appartenenza, purchè effettuati su base almeno trimestrale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	88/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Allegato F
Scheda Verde - Centrale Nucleare di Latina

CONTROLLI RADIOMETRICI SUI MATERIALI PROVENIENTI DA AREE CONVENZIONALI SCHEDA V N° _____ / _____			
DESCRIZIONE:			
Sistema e zona di provenienza: _____			
Descrizione dei componenti sottoposti ai controlli: _____			
CONTROLLI ESEGUITI:			
Smear-test da 300 cm ² n° _____	Smear-test da 2500 cm ² n° _____		
Prelevi vernice superficie: _____ cm ²	Quantità: _____ g		
Prelevi materiale tipologia: _____	Superficie/Quantità: _____ cm ² /g		
Misura Intensità di dose a 10 cm _____ μSv/h	Misure di fondo con radiometro _____ μSv/h		
Attacchi chimici sul componente: _____ cm ²			
Misure dirette contaminometro: _____ cps	Misure di fondo contaminometro: _____ cps		
RISULTATI DEI RILIEVI RADIOMETRICI:			
	Co-60	Cs-137	
Smear-tests Bq/cm ²	_____	_____	_____
Prelevi di vernice Bq/cm ²	_____	_____	_____
Prelevi campione Bq/cm ²	_____	_____	_____
Prelevi campione Bq/g	_____	_____	_____
STRUMENTAZIONE USATA:			
Radiometro mod. _____	Matr. n° _____		
Contam. Mod. _____	Matr. n° _____	Sonda mod. _____	Matr. n° _____
Sistema spettrometria gamma ad alta risoluzione: _____			
FCC = _____ Bq/cm ² /cps			
PdL n° _____	Interv. Monitor del _____		
DESTINAZIONE SUL SITO			
DATA _____	RESP. FISICA SANITARIA _____		
BENESTARE ALL'ALLONTANAMENTO			
DATA _____	L'ESPERTO QUALIFICATO _____		
AUTORIZZAZIONE ALL'ALLONTANAMENTO DALL'IMPIANTO			
DATA _____	PROJECT MANAGER _____		

Figura I.11.1: Modello di "Scheda Verde"

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	89/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.11.5 ALLONTANAMENTO DI MATERIALI PROVENIENTI DA ZONE CLASSIFICATE

Per quanto concerne l'allontanamento di materiali provenienti da zone classificate dell'impianto, si applicano le indicazioni contenute nelle Linee Guida GE R 00002, nella Procedura LT RS 00180 e nella normativa tecnica di riferimento¹⁸, secondo criteri metodologici e procedurali tali da garantire il rispetto delle Prescrizioni Tecniche per l'allontanamento incondizionato di materiali solidi, che saranno autorizzate per il Sito di Latina (si vedano, a riguardo, i criteri proposti ai fini dell'allontanamento incondizionato, richiamati nell'Allegato 1 al presente documento).

Sono destinati ai controlli finalizzati all'allontanamento i materiali solidi per i quali, tenuto conto delle eventuali operazioni di trattamento e decontaminazione, l'esito delle determinazioni e dei controlli radiometrici effettuati nel corso del procedimento complessivo di caratterizzazione radiologica (comprendente l'individuazione dei "gruppi omogenei" dell'impianto, le misure di caratterizzazione iniziale, le misure di caratterizzazione intermedia, secondo quanto riportato nelle Linee Guida GE R 00031) abbia coerentemente dimostrato la compatibilità potenziale con le condizioni di rilascio stabilite dalle Prescrizioni Tecniche vigenti.

In tal modo, i controlli per l'allontanamento si intendono diretti a materiali per i quali lo stato radiologico sia già stato dettagliatamente caratterizzato, e siano stati raccolti elementi sufficienti ad assicurare che l'entità della radioattività residua presente sia adeguatamente modesta da rispettare i limiti per il rilascio incondizionato.

In relazione ai criteri metodologici ed operativi applicati nell'ambito del procedimento complessivo di caratterizzazione radiologica dei materiali di impianto, con particolare riferimento ai materiali da destinare ai controlli per l'allontanamento incondizionato, vale in generale quanto segue.

In accordo con le Linee Guida GE R 00031 i sistemi, i componenti e le strutture dell'impianto sono suddivisi in "gruppi omogenei", sulla base della tipologia, della composizione radionuclidica della contaminazione ed attivazione associate e della concentrazione di

¹⁸ 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 1", 2000.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	90/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



radioattività totale in essi presenti, come determinate nella fase di caratterizzazione iniziale dell'impianto.

I componenti ed i materiali rimossi dai sistemi di impianto a seguito di interventi di smantellamento o demolizione sono generalmente sottoposti ad ulteriori indagini di caratterizzazione radiologica (*caratterizzazione radiologica intermedia*) necessarie ad integrare i dati resi disponibili dalla caratterizzazione iniziale.

Tali indagini possono essere svolte, nel caso di componenti isolati o modesti quantitativi di materiali già adeguatamente caratterizzati, mediante misure dirette di contaminazione superficiale (comprendenti anche il prelievo di "smear test") e prelievo di campioni dei materiali in esame, da sottoporre a successiva analisi mediante tecniche di spettrometria gamma ad alta risoluzione.

Nel caso di quantitativi rilevanti di materiali (smantellamento di sistemi complessi o di estese parti di impianto), per i quali si ritiene consistente la componente dei materiali potenzialmente rilasciabili e si consideri pertanto necessario un approfondimento inerente le caratteristiche radiologiche, i dati raccolti tramite i rilievi citati sono di norma integrati predisponendo un apposito piano di campionamento per il prelievo di campioni rappresentativi della contaminazione superficiale e/o massica da sottoporre successivamente ad analisi mediante tecniche gamma-spettrometriche o radiochimiche.

Per i materiali che, a seguito dei rilievi di caratterizzazione radiologica intermedia, sono classificati come potenzialmente rilasciabili, può essere richiesta l'attuazione delle procedure di allontanamento.

In generale, l'allontanamento incondizionato dall'impianto di materiali solidi deve avvenire nel rispetto congiunto dei livelli di concentrazione di attività superficiale e di massa, ove applicabile, stabiliti per i diversi tipi di materiale e delle condizioni associate.

Ove le condizioni radiologiche delle aree di deposito iniziale (*Area di Stoccaggio Temporaneo*) e le modalità di smantellamento lo consentono, i materiali classificati come potenzialmente rilasciabili sono sottoposti ai controlli finali inerenti la contaminazione superficiale contestualmente alle attività di caratterizzazione intermedia stesse. In tal caso, la Fisica Sanitaria applica il piano di campionamento e effettua l'esecuzione delle misure.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	91/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Al termine dei controlli, i materiali potranno essere trasferiti, previa valutazione del Responsabile di Fisica Sanitaria, dalla zona di deposito iniziale, presso una delle aree di stoccaggio (*Area di Stoccaggio Intermedio*) prive di vincoli radiologici della Centrale.

Coerentemente con le indicazioni della normativa tecnica di riferimento, i risultati delle misure radiometriche effettuate sono confrontate con i livelli di allontanamento prescritti, per verificarne il rispetto, facendo riferimento ai criteri seguenti:

- Ogni singola misura della radioattività specifica superficiale deve interessare una superficie non maggiore di un metro quadrato. Nel caso di materiali metallici, la misura di attività superficiale deve interessare un'area non superiore a diverse centinaia di centimetri quadrati.
- in ogni caso, nel calcolo del valore medio di concentrazione di attività per unità di superficie, nessuna misura singola deve risultare maggiore di un fattore 10 rispetto al livello di allontanamento corrispondente;

L'esecuzione dei controlli finali di contaminazione massica è effettuata sui materiali che rispettano le condizioni di allontanamento relative alla contaminazione superficiale e risultano, in base ai rilievi di caratterizzazione radiologica effettuati, potenzialmente compatibili con le condizioni di allontanamento relative ai livelli di concentrazione di attività massica.

I controlli finali per la contaminazione massica sono effettuati impiegando strumentazione e metodologie di misura opportune e predisponendo un piano di campionamento secondo i criteri riportati nelle Procedure di riferimento.

Coerentemente con le indicazioni della normativa tecnica di riferimento, i risultati delle misure radiometriche effettuate sono confrontate con i livelli di allontanamento prescritti, per verificarne il rispetto, facendo riferimento ai criteri seguenti:

- Ogni singola misura della radioattività specifica di massa interessa una quantità di materiale non maggiore di mille chilogrammi oppure un metro cubo. Nel caso di materiali metallici, la misura di attività specifica interessa una quantità di materiale non superiore ad alcune centinaia di chilogrammi e, comunque, fino ad un massimo di circa 400 kg.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	92/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- in ogni caso, nel calcolo del valore medio di concentrazione di attività, nessuna misura singola deve risultare maggiore di un fattore 10 rispetto al livello di allontanamento corrispondente.

Nel complesso, ai fini dell'allontanamento incondizionato dovranno essere di norma rispettate le seguenti prescrizioni generali:

- In ogni caso, devono essere soddisfatte le condizioni e le indicazioni tecniche delle pubblicazioni europee RP 89, RP 113 ed RP 122 Parte I, riguardanti le modalità di computo delle concentrazioni, anche in presenza di miscele di radionuclidi, ai fini del rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica. In particolare, nel caso di miscele di radionuclidi deve essere rispettata la seguente condizione:

$$\sum_i \frac{C_i}{C_{li}} < 1$$

ove:

- C_i rappresenta la concentrazione di massa o superficiale dell'i-esimo radionuclide;
 - C_{li} rappresenta il livello di rilascio per lo stesso radionuclide;
- Qualora l'attività dei beta-gamma emettitori fosse ricavata da misure "beta totale", si adotterà il limite più restrittivo tra quelli propri dei radionuclidi elencati;
 - L'allontanamento di materiali solidi dovrà essere preceduto da un piano di caratterizzazione radiologica da trasmettere per esame all'Autorità di Controllo con adeguato anticipo rispetto all'effettivo allontanamento;
 - Per la verifica del rispetto dei livelli di allontanamento dovranno essere predisposte apposite procedure, da sottoporre all'esame dell'Autorità di Controllo prima della loro applicazione;
 - Debbono essere registrati e conservati i dati relativi ad ogni allontanamento; tipo di materiale, provenienza, quantità, misure effettuate, livelli di concentrazione rilevati;
 - Ogni partita di materiale allontanato dall'impianto deve essere accompagnata da apposita documentazione che dimostri la rispondenza del materiale stesso alle condizioni per il rilascio stabilite dalla presente prescrizione;
 - Per quanto riguarda il riciclo mediante fusione dei materiali metallici, l'esercente deve

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	93/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



assicurare, mediante l'inserimento di apposite clausole nei contratti di conferimento dei materiali stessi a soggetti qualificati, la miscelazione almeno in ragione di 1 a 10 con materiale metallico di origine non nucleare.

I.11.5.1 Strumentazione

Ai fini del controllo radiometrico dei livelli di contaminazione massica dei materiali è di norma utilizzata la Stazione di Monitoraggio Finale costituita da un sistema di tipo "box counter".

Il sistema consente l'esecuzione di misure di concentrazione di attività radionuclidica per unità di massa su materiali inseriti all'interno di contenitori standard, mediante analisi per spettrometria gamma ad alta risoluzione.



Figura I.11.2: Sistema "box counter" in dotazione alla Centrale di Latina

I componenti principali che costituiscono il sistema di misura sono i seguenti:

- Rivelatori HPGe completi di schermatura, collimatore, sistema elettronico di raffreddamento e sistema di posizionamento;
- Sistema automatico di movimentazione e posizionamento dei contenitori in fase di misura;
- Sistema di pesatura dei contenitori;

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	94/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- d. Sistema software per la gestione automatica delle procedure di misura, l'impostazione dei parametri di funzionalità del sistema, l'acquisizione delle misure, l'elaborazione e la registrazione dei dati radiometrici.

Il sistema è progettato in modo da poter effettuare misure di spettrometria gamma "a scansione" su contenitori standard contenenti i materiali da monitorare. La scansione dei contenitori è ottenuta facendo variare, per "step" successivi, la posizione di misura dei contenitori rispetto ai rivelatori, mediante un sistema automatico di movimentazione lungo un apposito binario di scorrimento. In tal modo, è possibile impostare sia scansioni del contenitore in modalità "one shot", ossia attraverso una singola misura effettuata sul contenitore completo, oppure scansioni suddivise in più "step" in modo da analizzare le caratteristiche radiologiche di segmenti diversi dello stesso contenitore.

Le modalità di scansione ed i parametri funzionali del processo di misura sono configurabili attraverso il software di gestione del sistema. Il processo di scansione dei contenitori e di elaborazione dei risultati delle misure, una volta completate le impostazioni funzionali, è interamente automatico. In particolare il sistema è in grado, una volta terminata la fase di misura:

- di determinare la concentrazione di attività media dei radionuclidi gamma emettitori nei materiali inseriti nel contenitore (o nei materiali presenti in specifici sottovolumi del contenitore);
- di determinare, nei materiali inseriti nel contenitore (o nei materiali presenti in specifici sottovolumi del contenitore), la concentrazione di attività media dei radionuclidi di difficile rivelabilità, per i quali siano stati definiti i *fattori di correlazione* rispetto al ^{137}Cs o al ^{60}Co ;
- di verificare il rispetto della condizione di allontanabilità dei materiali inseriti nel contenitore.

I materiali sono di norma sottoposti a controllo all'interno di contenitori da 1 m³, e sono scansionati in un singolo "step" di misura, impiegando due rivelatori. La valutazione di allontanabilità è effettuata sulla base dei risultati dei singoli spettri acquisiti. In tal modo, l'allontanabilità verrà verificata esaminando la condizione di rilascio $\sum_i (C_i / C_{li}) < 1$ per ciascuno dei due spettri acquisiti nel corso della scansione, ed stabilita in base al valore più conservativo ottenuto per l'indice di allontanamento (valore della sommatoria $\sum_i (C_i / C_{li})$).

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	95/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Ai fini dei controlli radiometrici finali dei livelli di contaminazione massica dei materiali, sulla base di motivate considerazioni di natura tecnica e/o gestionale, oltre al sistema “box counter”, potrà essere utilizzata anche strumentazione di controllo diversa, secondo modalità tali da garantire, sulla base delle prestazioni caratteristiche e dei procedimenti di misura adottati, tutti i requisiti stabiliti dalla normativa tecnica di riferimento o da precise prescrizioni tecniche (MDC, risoluzione analitica, quantitativo massimo di materiale interessato dalla singola misura).

Il ricorso alla suddetta strumentazione avverrà comunque previa trasmissione all'Ente di Controllo di apposita documentazione attestante le procedure per la verifica dei livelli di allontanamento applicate.

I.11.5.2 Ulteriore strumentazione radiometrica

Ai fini dei controlli radiometrici finali dei livelli di contaminazione massica dei materiali, sulla base di motivate considerazioni di natura tecnica e/o gestionale, oltre al sistema “box counter” precedentemente descritto, potrà essere utilizzata anche strumentazione di controllo diversa, secondo modalità tali da garantire, sulla base delle prestazioni caratteristiche e dei procedimenti di misura adottati, tutti i requisiti delineati nel presente capitolo (MDC, risoluzione analitica, quantitativo massimo di materiale interessato dalla singola misura).

Il ricorso alla suddetta strumentazione avverrà comunque previa trasmissione all'Ente di Controllo di apposita documentazione attestante le procedure per la verifica dei livelli di allontanamento applicate, in accordo con le prescrizioni applicabili.

I.11.5.3 Gestione della documentazione

Le attività di caratterizzazione radiologica intermedia concernenti materiali potenzialmente rilasciabili sono sistematicamente documentate.

In particolare, ogni attività di caratterizzazione radiologica avviata dalla Fisica Sanitaria contestualmente ad interventi di disattivazione su materiali che si prevedono in larga misura allontanabili, è accompagnata dall'istituzione di una “*Scheda Rossa*” (Modulo “*Caratterizzazione del materiale proveniente dalle Aree Classificate*”).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	96/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



Ogni *Scheda Rossa* (si veda Figura I.11.3) è inizialmente istituita dal Responsabile di Fisica Sanitaria per sistemi, componenti o materiali dell'impianto, facenti parte di un medesimo gruppo omogeneo e tipologia di materiali, non sottoposti in precedenza ad indagini di caratterizzazione radiologica, per i quali è avviata una procedura di smantellamento o messa in sicurezza.

La *Scheda Rossa* è istituita mediante l'apposizione, sul relativo modulo, di un numero progressivo annuo e la descrizione dei materiali in essa compresi, in termini di provenienza impiantistica e funzione svolta in esercizio.

In tal modo, la *Scheda Rossa* costituisce il documento che raccoglie tutte le registrazioni e la reportistica prodotti, in relazione agli aspetti di caratterizzazione radiologica, per un determinato insieme di componenti o materiali potenzialmente rilasciabili, omogenei per tipologia e caratteristiche radiologiche ed impiantistiche, per i quali sia stata avviata un'attività di smantellamento o messa in sicurezza.

Per uno stesso gruppo omogeneo possono essere istituite più di una *Scheda Rossa* quando le attività di smantellamento durano molto tempo. In questo caso la *Scheda* è istituita per ciascun lotto facente parte del medesimo gruppo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	97/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



Allegato E

Scheda Rossa - Centrale Nucleare di Latina

CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE PROVENIENTE DALLE AREE CLASSIFICATE

SCHEDA R N° _____ / _____

DESCRIZIONE:

Sistema, zona di provenienza e classe di appart.: _____

Funzioni svolte in Esercizio: _____

DATI RADIOMETRICI:

Radionuclidi presenti: _____

Radionuclidi di riferimento: _____

Composizione isotopica di riferimento e Fattori di scala: _____

CONTROLLI ESEGUITI:

Smear-test da 300 cm² n° _____ Smear-test da 2500 cm² n° _____

Prelevi vernice superficie: _____ cm² Quantità: _____ g

Prelevi materiale tipologia: _____ Superficie/Quantità: _____ cm²/g

Misura Intensità di dose a 10 cm _____ μSv/h Misure di fondo con radiometro _____ μSv/h

Misure dirette contaminometro: _____ cps Misure di fondo contaminometro: _____ cps

Superficie controllata con misure dirette con contaminometro: _____ m² % contr.: _____

CARATTERISTICA DEI COMPONENTI SOTTOPOSTI A CONTROLLO:

Tipologia del componente: _____

Dimensioni: _____ m Decontaminazione: SI ☐ No ☐

Peso: _____ Kg Proc. Decont. Imp.: _____

Superficie: _____ m² Volume: _____ m³

Tipo di materiale: _____

RISULTATI DEI RILEVI RADIOMETRICI:

	Co-60	Cs-137
Smear-tests Bq/cm ²		
Prelevi di vernice Bq/cm ²		
Prelevi campione Bq/cm ²		
Prelevi campione Bq/g		

STRUMENTAZIONE USATA:

Radiometro mod. _____ Matr. n° _____

Contam. Mod. _____ Matr. n° _____ Sonda mod. _____ Matr. n° _____

FCC = _____ Bq/cm²/cps

PdL n° _____ Interv. Monitor del _____

DESTINAZIONE SUL SITO

DATA _____ RESP. FISICA SANITARIA _____

Nota:
A [] Materiali che sono stati a contatto con fluidi contaminati e che sono stati sottoposti a flusso neutronico
B [] Materiali attivi e non contaminati
C [] Materiali contaminati e non attivi
D [] Materiali che, tenuto conto delle loro collocazione e funzione nell'impianto e delle informazioni circa il loro esercizio, dalla documentazione relativa alla sua storia operativa dell'impianto stesso, possono essere stati contaminati accidentalmente da sostanze radioattive

Figura I.11.3: Modello di "Scheda Rossa"

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	98/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Tutti i rapporti di misura emessi a seguito di successive indagini di caratterizzazione radiologica svolte sui materiali per i quali la *Scheda Rossa* è stata istituita, sono ad essa sistematicamente allegati a cura della Fisica Sanitaria.

A partire dalla sua istituzione, alla *Scheda Rossa* afferiscono, in particolare:

- i *Moduli di Raccolta Dati* prodotti contestualmente ad ogni intervento di monitoraggio radiometrico svolto sui materiali, basato su rilievi di tipo diretto (misure dirette di rateo di dose, misure di contaminazione superficiale). In tali Moduli sono raccolte, a cura del personale della Fisica Sanitaria, le informazioni inerenti la tipologia dei rilievi effettuati, i valori massimi misurati per le grandezze radiometriche sottoposte a determinazione, sia per quanto riguarda le misure dirette che le misure indirette, le caratteristiche dei componenti controllati, l'indicazione della strumentazione utilizzata e dei fattori di calibrazione applicati;
- i rapporti analitici risultanti da misure di spettrometria gamma ad alta risoluzione, svolte su campioni prelevati dai materiali in esame.

I materiali potenzialmente rilasciabili sono depositati presso le aree di stoccaggio intermedio con modalità tali da garantirne la tracciabilità sia per quanto concerne la provenienza e la tipologia, sia per quanto concerne le caratteristiche radiologiche.

Ricevuta indicazione a dare seguito alle procedure di allontanamento per uno specifico lotto di materiali, si provvedono ad avviare:

- l'effettuazione delle operazioni connesse al recupero dei materiali in esame, l'identificazione delle aree disponibili alle successive operazioni di trattamento (qualora necessario), il trasferimento presso le suddette aree di trattamento (ove stabilito), l'esecuzione delle operazioni di trattamento (segmentazione, riduzione, frantumazione, etc.) ai fini del successivo confezionamento, ed il riempimento dei contenitori per la movimentazione verso la Stazione di Monitoraggio Finale;
- la Fisica Sanitaria, che provvederà alla compilazione delle *Schede Rosse*, ed a rendere disponibili i dati di caratterizzazione radiologica dei materiali.

Nell'ambito delle operazioni di confezionamento dei materiali da destinare ai controlli radiometrici finali per l'allontanamento incondizionato, si procede alla compilazione del

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	99/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Modulo MAM (*Modulo di Accompagnamento Materiali*) con i dati relativi ai materiali introdotti in ogni singolo contenitore.

Il modulo MAM (si veda Figura I.11.4) riporta i dati necessari a garantire la tracciabilità delle informazioni relative ai materiali confezionati (caratteristiche, provenienza, quantitativi, ecc.) ed i dati necessari al corretto svolgimento dei controlli finali presso la Stazione di Monitoraggio finale (gruppo omogeneo di appartenenza, tipologia dei materiali, ecc.).

Al modulo MAM è inoltre allegata copia della Scheda Rossa di riferimento per i materiali contenente i dati relativi alla caratterizzazione radiologica dei materiali.

Terminata la compilazione, copia del modulo MAM è affissa al contenitore di trasporto pronto per il trasferimento verso la Stazione di Monitoraggio finale.

I contenitori diretti alla Stazione di Monitoraggio Finale sono temporaneamente stoccati presso l'area di buffer appositamente predisposta, in attesa dell'esecuzione dei controlli.

Prima dell'avvio dei controlli di monitoraggio, l'operatore di Fisica Sanitaria addetto all'esecuzione delle misure verifica le informazioni contenute nel MAM ai fini della determinazione:

- dei Fattori di Correlazione da applicare all'elaborazione dei risultati delle misure, in funzione del gruppo omogeneo di appartenenza;
- dei limiti di allontanamento rispetto ai quali confrontare l'esito dei controlli, in funzione della tipologia dei materiali da esaminare.

Terminati i controlli radiometrici, eventualmente integrati da misure particolareggiate effettuate ai fini dell'individuazione e della rimozione di componenti contaminati (in tal caso il contenitore sarà trasferito in un'area appositamente individuata per le operazioni di recupero materiali e controllo radiometrico), nel caso in cui sia confermata l'allontanabilità dei materiali, l'operatore di Fisica Sanitaria procede a completare la compilazione del MAM con l'esito del controllo finale, ad apporvi la propria firma, allegando, in particolare, i rapporti di misura prodotti dal sistema di monitoraggio.

Per i materiali che, in base all'esito dei controlli, non risultano allontanabili sono applicate le normali procedure di gestione relative ai rifiuti radioattivi.

Nel caso in cui i controlli finali forniscano un esito di allontanabilità, il contenitore verrà quindi provvisoriamente trasferito presso un'area di buffer idoneamente predisposta per i materiali in attesa di alienazione.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	100/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



L'Unità preposta alla gestione dei materiali compila il *Modulo di allontanamento del lotto di materiale solido* (o "Allegato G"). Vi allega copia delle Schede Rosse di riferimento, gli originali dei moduli MAM con i relativi allegati (rapporti di misura) e li sottopone alla firma del Responsabile di Fisica Sanitaria, dell'Esperto Qualificato per il benessere all'allontanamento e del Project Manager per la relativa autorizzazione. Tutta la documentazione allegata in originale al *Modulo di allontanamento del lotto di materiale solido* (o "Allegato G") viene conservata. Copia del modulo "Allegato G" viene consegnata a Fisica Sanitaria ed all'Esperto Qualificato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	101/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



Allegato A

Modulo Accompagnamento Materiali - Centrale Nucleare di Latina

MAM N° / 		
Scheda Rossa FS / 		Contenitore
Gruppo omogeneo	Tipologia del materiale Materiali metallici Materiali cementizi Altri materiali	Descrizione del materiale (tubi, lamiera, carpenterie, sfidi, etc...)
Provenienza dei materiali trasferiti: Area di stoccaggio Intermedia		
Caricamento contenitore: Area di trattamento e confezionamento Trattamenti ai fini del riempimento Data trattamento materiali Ditta incaricata Quantitativo caricato (kg) Data caricamento contenitore Area di buffer per controllo finale Data di arrivo area buffer Incaricato ITR		
CONTROLLI FINALI Data misura finale / / 		
Esito del controllo: <input type="checkbox"/> Allontanabile <input type="checkbox"/> Non allontanabile Incaricato FS		
Richiesta di rimozione componenti contaminati <input type="checkbox"/> SI Pdi n° Intervento Monitor Data rimozione componenti contaminati Quantitativo componenti rimossi (kg) Quantitativo materiale nel contenitore (kg) Data nuovo controllo finale Esito del nuovo controllo: <input type="checkbox"/> Allontanabile <input type="checkbox"/> Non allontanabile Incaricato FS		
Area di destinazione buffer finale Data trasferimento al buffer finale Data di allontanamento materiali Incaricato ITR		
Note:		
Allegare al presente MAM: • Frontespizio SR • Report HTML Isotopico • Report Finale di allontanamento		

Figura I.11.4: Modello di “Modulo MAM”

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	102/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

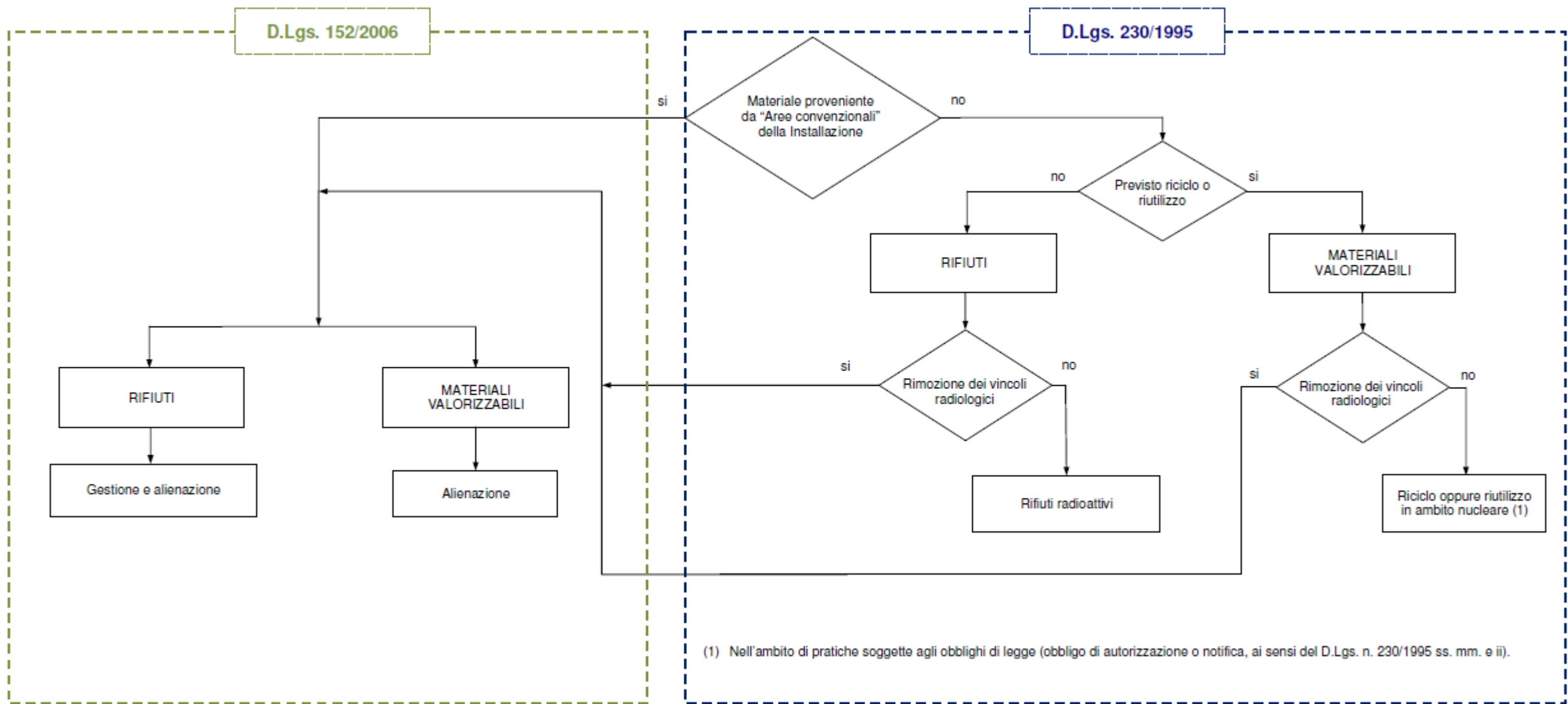


Figura I.11.5: Schema concettuale di gestione dei materiali derivanti dallo smantellamento degli impianti nucleari

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	103/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

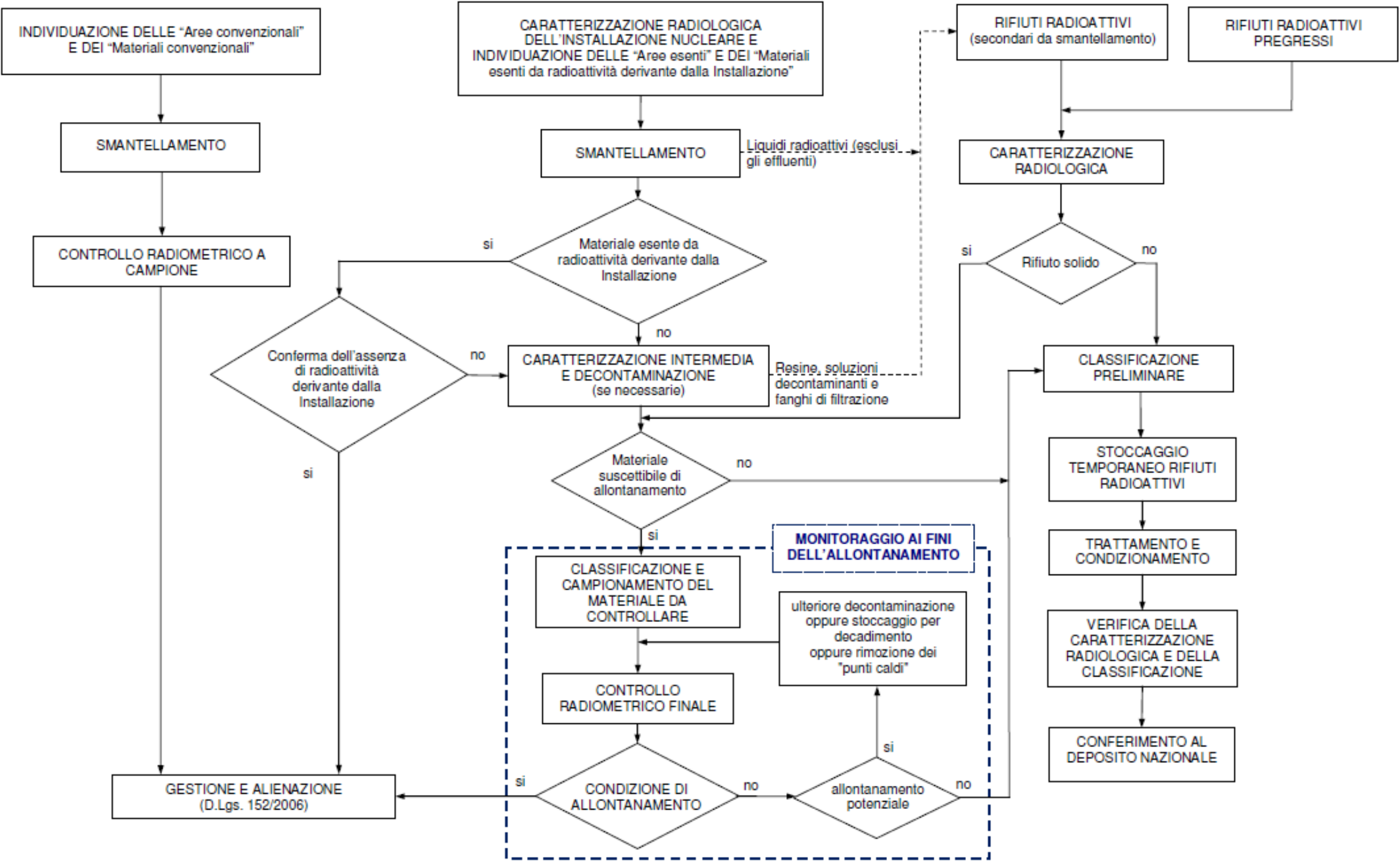


Figura I.11.6: Schema di gestione dei rifiuti e dei materiali solidi provenienti dallo smantellamento degli impianti nucleari

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	104/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.11.6 RIFERIMENTI

- [R7] GE R 00002, “Allontanamento di materiali solidi derivanti dalle Installazioni nucleari e controlli radiometrici ai fini del rilascio di parti di impianto”, Rev.06, 25/07/2016;
- [R8] GE R 00030, “Gestione dei materiali e dei rifiuti delle Installazioni nucleari”, Rev.07, 03/03/2016;
- [R9] GE R 00031, “Caratterizzazione radiologica dei materiali e dei rifiuti delle Installazioni nucleari”, Rev.06, 29/09/2017;
- [R10] GE R 00034, “Classificazione e schedatura dei rifiuti radioattivi”, Rev.04, 25/02/2016;
- [R11] GE R 00036, “Raccolta e gestione dei dati relativi all’inventario dei rifiuti radioattivi”, Rev.04, 28/12/2015;
- [R12] GE R 00121, “Qualificazione dei processi di condizionamento di rifiuti radioattivi di media attività in matrice cementizia”, Rev.04, 30/10/2015.
- [R13] GE Q 00069, “Modalità di gestione dei materiali e dei rifiuti radioattivi”, Rev.04, 17/04/2012.
- [R14] LT RS 00180, “Procedure per l’allontanamento incondizionato di materiali solidi provenienti dalle zone classificate e dalle zone convenzionali dell’Impianto”, Rev.01, 24/10/2012.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	105/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.12. LA STRATEGIA PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Il presente capitolo, a complemento di quanto discusso nel Capitolo I.11 sulla gestione dei materiali provenienti dallo smantellamento, affronta l'argomento della gestione di quella parte dei materiali che non possono essere smaltiti, riusati o riciclati e vengono quindi classificati come rifiuti radioattivi.

In particolare vengono affrontati i seguenti aspetti:

- Inventario, classificazione e caratterizzazione dei materiali classificati come rifiuti radioattivi (sia che derivino dallo smantellamento sia che provengano dall'esercizio pregresso dell'impianto);
- Gestione dei materiali classificati come rifiuti radioattivi, intendendo per gestione il trattamento, il condizionamento, il packaging, lo stoccaggio temporaneo sul sito e infine l'invio al Deposito nazionale per lo smaltimento o per lo stoccaggio di lungo termine.

Il problema della gestione dei rifiuti è un elemento cardine dell'attività di decommissioning in termini di impegno di ore-uomo, di impegno di dose, di costi per il condizionamento e lo smaltimento a deposito e anche in termini di potenziali problemi gestionali sul sito in caso di difficoltà o ritardi nella capacità del Deposito Nazionale di accogliere il flusso di materiali ipotizzato in fase progettuale.

La rilevanza del problema è tale da costituire uno dei punti cardine rispetto alla possibilità di una corretta gestione del programma di decommissioning. E' pertanto sulla base di queste considerazioni che il presente capitolo affronta alcuni nodi del problema rifiuti la cui soluzione costituisce una condizione al contorno indispensabile per il decommissioning degli impianti Sogin.

I.12.1 ASPETTI GENERALI

I rifiuti radioattivi sono classificati, prima del loro trattamento e condizionamento, facendo riferimento alle categorie indicate nel D.M. 07/08/2015, che ha sostituito la precedente classificazione contenuta nella Guida Tecnica n. 26.

La considerazione delle caratteristiche fisiche e chimiche dei rifiuti conduce alla individuazione del processo di trattamento/condizionamento più adeguato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	106/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Per quanto riguarda le modalità e i requisiti di gestione, in attesa dell’emanazione di specifiche guide tecniche per ciascuna categoria, come previsto nella normativa (art. 2, comma 4 del D.M. 07/08/2015 citato), il riferimento è rappresentato dalle indicazioni contenute nella Guida Tecnica n. 26.

Casi particolari sono i rifiuti radioattivi solidi appartenenti alla categoria “Attività molto bassa” in cui i radionuclidi, entro 10 anni, raggiungono concentrazioni minori dei limiti per l’allontanamento senza vincoli di natura radiologica. Questi rifiuti sono separati dagli altri rifiuti radioattivi e immagazzinati temporaneamente, in attesa di essere allontanati dal sito con le modalità previste nelle Linee guida GE R 00002, sopracitate.

In generale i rifiuti radioattivi provenienti dagli interventi di disattivazione della Centrale di Latina, sono classificati nelle seguenti categorie.

Rifiuti radioattivi di attività molto bassa.

I rifiuti radioattivi con livelli di concentrazione di attività che non soddisfano i criteri stabiliti per i rifiuti esenti, ma comunque inferiori a 100 Bq/g di cui al massimo 10 Bq/g per radionuclidi alfa emettitori a lunga vita. In questa categoria rientrano principalmente quei materiali derivanti dalle attività di mantenimento in sicurezza e di smantellamento delle installazioni nucleari, da terreni o detriti contaminati risultanti da attività di bonifica. Tali rifiuti possono essere smaltiti in impianti di smaltimento superficiali con barriere semplici, ovvero in impianti superficiali, o a piccole profondità, con barriere ingegneristiche, quale il Deposito Nazionale previsto dal decreto legislativo 15 febbraio 2010, n. 31, nel rispetto degli obiettivi di radioprotezione fissati per l’impianto di smaltimento stesso. Sono inclusi in tale categoria i rifiuti contenenti prevalentemente radionuclidi a vita breve in concentrazioni tali da raggiungere in 10 anni valori di concentrazione di attività inferiori ai livelli di allontanamento stabiliti ai sensi dell’art. 30 e dell’art. 154, comma 3-bis , del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230. Tali rifiuti devono essere conservati in idonee installazioni di deposito temporaneo o di gestione di rifiuti ai fini dello smaltimento, quali quelle autorizzate ai sensi dell’art. 33 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.

Rifiuti radioattivi di bassa attività.

I rifiuti radioattivi che non soddisfano i criteri stabiliti per i rifiuti esenti e che ai fini dello smaltimento necessitano di un confinamento e di un isolamento per un periodo di alcune

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	107/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



centinaia di anni. In questa categoria rientrano i rifiuti radioattivi caratterizzati da livelli di concentrazione di attività inferiori o uguali a 5 MBq/g per i radionuclidi a vita breve, inferiori o uguali a 40 kBq/g per gli isotopi a lunga vita del Nichel e inferiori o uguali a 400 Bq/g per i radionuclidi a lunga vita. In questa categoria rientra gran parte dei rifiuti provenienti dalle installazioni nucleari, quali le parti e i componenti di impianti derivanti dalle operazioni di smantellamento e da alcuni impieghi medici, industriali e di ricerca scientifica. Tale categoria di rifiuti può essere smaltita in impianti di smaltimento superficiali, o a piccole profondità, con barriere ingegneristiche, quale il Deposito Nazionale previsto dal decreto legislativo 15 febbraio 2010, n. 31, nel rispetto dei previsti obiettivi di radioprotezione.

Rifiuti radioattivi di media attività

I rifiuti radioattivi con concentrazioni di attività superiori ai valori indicati per i rifiuti di bassa attività, tali comunque da non richiedere, durante il deposito e lo smaltimento, l'adozione di misure per la dissipazione del calore generato. In questa categoria rientrano i rifiuti che contengono radionuclidi a lunga vita tali da richiedere, nella maggior parte dei casi, un grado di isolamento superiore rispetto a quello di un impianto di smaltimento superficiale con barriere ingegneristiche e quindi lo smaltimento in formazioni geologiche. Nelle more della disponibilità di un impianto di smaltimento in formazione geologica, tali rifiuti dovranno essere immagazzinati in idonee strutture di stoccaggio, quale l'impianto di immagazzinamento di lunga durata previsto nel Deposito Nazionale, ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera e) del decreto legislativo 15 febbraio 2010, n. 31. Tali rifiuti provengono, oltre che dal decommissioning delle strutture dei reattori nucleari, dagli impianti di fabbricazione degli elementi di combustibile ad ossidi misti, dagli impianti di riprocessamento ovvero dai laboratori di ricerca scientifica, e possono contenere elementi transuranici e quantità rilevanti di prodotti di attivazione o di fissione. In tale categoria sono compresi anche i rifiuti che presentano caratteristiche simili a quelle sopra descritte, derivanti da usi medici o industriali. Rientrano in tale categoria anche i rifiuti caratterizzati da livelli di concentrazioni di attività inferiori o uguali a 400 Bq/g per i radionuclidi alfa emettitori e che contengono prevalentemente radionuclidi beta/gamma emettitori, anche di lunga vita, in concentrazioni di attività tali da poter essere smaltiti in impianti superficiali con barriere ingegneristiche, purché il livello di concentrazione di attività sia tale da rispettare gli obiettivi di radioprotezione stabiliti per l'impianto di smaltimento superficiale suddetto, quali, ad esempio, i rifiuti

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	108/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



contenenti prodotti di attivazione provenienti dalla disattivazione di alcune parti delle installazioni nucleari.

Le operazioni di disattivazione della Centrale di Latina svolte nell'ambito della Fase 1, non comporteranno la produzione di rifiuti radioattivi di alta attività, né di rifiuti radioattivi a vita media molto breve.

I.12.2 INVENTARIO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI PER IL SITO DI LATINA

L'inventario dei rifiuti da gestire nell'ambito della Fase 1 di disattivazione accelerata include i rifiuti derivanti dall'esercizio pregresso dell'impianto (parte dei quali dovrà essere sottoposta a procedimenti di trattamento e/o condizionamento) e, in aggiunta a questi, i rifiuti che saranno prodotti durante le attività di disattivazione.

L'inventario dei rifiuti presenti attualmente nell'impianto di Latina, è in gran parte costituito dai rifiuti derivanti dall'esercizio pregresso dell'impianto stesso.

Parte di tali rifiuti non è stata sottoposta a specifici procedimenti di trattamento e condizionamento e non risulta di norma idonea allo smaltimento finale: la consistenza di tali rifiuti ammonta a circa 1435 m³.

Nella Tabella I.12.1 seguente si riportano i dati relativi ai rifiuti radioattivi non condizionati (dati al 31/07/2018).

Ai rifiuti radioattivi stoccati in forma non condizionata, si aggiungono i rifiuti radioattivi già sottoposti a processi di condizionamento o comunque idonei allo smaltimento finale (circa 301 m³). I dati relativi a tali rifiuti sono riportati nella Tabella I.12.2 seguente.

Nel complesso, alla data del 31/07/2018, risultano stoccati presso la Centrale di Latina circa 1736 m³ di rifiuti radioattivi, corrispondenti ad un quantitativo di circa 1681 ton.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	109/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Rifiuti tecnologici	SOGIN LATI RF 0037	Attività molto bassa	41,36	24397,00	6,659E+00	Fusti contenenti detriti cementizi, polveri, allumina e materiali tecnologici
Terra e detriti cementizi	SOGIN LATI RF 0038	Bassa attività	132,00	81637,00	1,112E+02	Fusti derivanti dal riconfezionamento di fusti da 220 litri
Rifiuti tecnologici	SOGIN LATI RF 0039	Attività molto bassa	225,00	173809,00	8,285E+00	Materiali tecnologici, terreno, materiali cementizi
Rifiuti liquidi da supercompattazione	SOGIN LATI RF 0040	Bassa attività	8,27	5240,00	5,466E-01	Liquidi derivanti da operazioni di supercompattazione (attività svolta nel periodo Maggio - Agosto 2000) raccolti in fusti da 220 litri con camicia in polietilene ad alta densità e inseriti in fusti overpack da 285 litri.
Campioni di acciaio irraggiati	SOGIN LATI RF 0043	Bassa attività	0,01	18,70	7,252E-03	Campioni attivati utilizzati per prove tecnologiche condotte presso la Centrale del Garigliano e la Centrale di Latina. I campioni sono raccolti in contenitori e conservati in un armadio schermato

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	110/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Lingotti da prove di fusione	SOGIN LATI RF 0044	Attività molto bassa	5,20	4075,00	5,017E-03	4 lingotti tal quali derivanti dalla fusione, presso l'impianto CARLA-Siempelkamp (anno 1995), del 4° banco del fascio tubiero del Boiler n° 5. Nel 2012 i lingotti sono stati inseriti in un contenitore prismatico da 5,2 m ³ in acciaio inossidabile
Scorie e polveri da prove di fusione	SOGIN LATI RF 0045	Bassa attività	1,42	457,00	1,492E-01	Scorie e polveri derivanti dalla fusione, avvenuta presso l'impianto CARLA-Siempelkamp, del 4° (1995) e dell'8° (2007) banco del fascio tubiero del Boiler n°5, confezionati rispettivamente in 2 e 3 fusti da 220 litri, successivamente riconfezionati in fusti standard da 285 litri
Scambiatori di calore	SOGIN LATI RF 0047	Bassa Attività	10,80	6500,00	7,316E+01	5 scambiatori di calore acqua-acqua tal quali: (1 da 0,66 m ³ , 1 da 0,13 m ³ e 1 da 0,18 m ³ provenienti dall'impianto effluenti attivi; 1 da 0,63 m ³ e 1 da 0,06 m ³ provenienti dalla fossa schermata fanghi). Nel 2012 gli scambiatori sono stati sezionati e i loro componenti sono stati inseriti in un contenitore prismatico da 10,8 m ³ in acciaio inossidabile
Skip per elementi di combustibile	SOGIN LATI RF 0048	Attività molto bassa	1,20	2000,00	1,52E-01	Un contenitore "skip" per elementi di combustibile irraggiato, contenente materiali ferrosi cementati
Bottiglie combustibile	SOGIN LATI RF 0049	Attività molto bassa	12,04	5664,00	1,765E-01	415 bottiglie per elementi di combustibile danneggiato, stoccate in 28 casse metalliche da 0,43 m ³

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	111/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Olio minerale	SOGIN LATI RF 0050	Bassa attività	0,66	488,00	2,209E-02	Olio minerale utilizzato per il funzionamento di macchine idrauliche
Lamierini da scoibentazione	SOGIN LATI RF 0051	Bassa Attività	10,88	2373,00	6,488E-02	Lamierini provenienti dalla scoibentazione delle condotte di ingresso e uscita CO2 lato EST e OVEST
Tubazioni aux. Sala Retrosoffianti	SOGIN LATI RF 0052	Attività molto bassa	35,70	33359,00	7,656E-02	Tubazioni ausiliarie CO2 rimosse dalle sale retrosoffianti e decontaminate con acqua in pressione Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Tubazioni aux. Sala Retrosoffianti	SOGIN LATI RF 0053	Attività molto bassa	20,80	13272,00	3,276E-03	Tubazioni ausiliarie CO2 rimosse dalle sale retrosoffianti e decontaminate con acqua in pressione Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Autobloccanti e materiali vari	SOGIN LATI RF 0054	Attività molto bassa	5,20	4895,00	6,241E-05	15 contenitori a pressione, 3 congegni autobloccanti, motori e altro materiale metallico vario Nel 2012 i componenti sono stati inseriti in un contenitore prismatico da 5,2 m3 in acciaio inossidabile Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	112/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Materiali vari	SOGIN LATI RF 0055	Attività molto bassa	13,60	2201,00	3,015E-02	Tavole e scaffali in legno + materiale plastico
Materiali metallici vari da Pile Cap e Pond	SOGIN LATI RF 0056	Attività molto bassa	4,94	3414,00	2,748E-01	Tavole e scaffali in legno + materiale plastico
Materiali metallici vari	SOGIN LATI RF 0059	Attività molto bassa	2,15	1578,00	6,365E-02	Materiali metallici provenienti dalle operazioni di smantellamento della Sala Soffianti OVEST + materiale metallico vario rimosso dal Pile Cap e dal Pond
Materiali metallici vari	SOGIN LATI RF 0060	Attività Molto bassa	49,64	34000,00	1,976E+00	Materiali metallici provenienti dalle operazioni di smantellamento delle Sale Soffianti EST ed OVEST e dalla demolizione del vecchio compattatore, dalla demolizione degli ex serbatoi S11 serbatoio fanghi, dallo skip e scambiatore pond, + altro materiale metallico vario rimosso dal Pond e dal Pile Cap Materiale ferroso contaminato e attivato da smantellamento condotte superiori

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	113/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Materiali metallici vari	SOGIN LATI RF 0064	Attività molto bassa	1,90	2200,00	7,340E-03	Cilindro schermante in cemento e acciaio
Amianto	SOGIN LATI RF 0065	Attività molto bassa	2,00	530,00	6,477E-05	Amianto da scoibentazione confezionato in due sacchi "Big Bags" da 1 m3 l'uno Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Splitters irraggiati	SOGIN LATI RF 0068	Bassa attività	64,40	5000,00	2,513E+00	Ciascun manufatto schermato (c.d. manufatto Nucleo) contiene circa 300 litri di alette ("splitters") irraggiate (la massa delle alette contenute è stata calcolata considerando un coefficiente di riempimento doppio rispetto a quello delle fosse) I manufatti sono stati ricoperti con coperchi in acciaio inox
Circolatori gas dei circuiti 1, 2, 3, 4, 5 e 6	SOGIN LATI RF 0070	Attività molto bassa	27,00	33840,00	1,145E-02	6 circolatori provenienti dalle operazioni di smontaggio delle apparecchiature delle Sale Soffianti EST ed OVEST I componenti sono stati decontaminati e stoccati sotto3 capannine in acciaio inox Nel corso del 2006 e 2007 i circolatori sono stati segmentati, le parti non contaminate sono state allontanate e quelle rimanenti assemblate insieme a due a due Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Tegoli derivanti dalle linee di By-Pass 1 e 4	SOGIN LATI RF 0076	Attività molto bassa	24,51	24140,00	7,878E-03	Materiali decontaminati ("tegoli") prodotti dallo smantellamento e segmentazione delle linee di By-Pass n°1 e n°4 del circuito primario Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	114/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Tegoli derivanti dalle linee di Ingresso e By-Pass	SOGIN LATI RF 0077	Attività molto bassa	168,08	243599,00	2,288E-01	Materiali decontaminati ("tegoli") prodotti dallo smantellamento e segmentazione delle linee di By-Pass n°2, 3, 5 e 6, e dalle linee di ingresso del circuito primario Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Scorie di taglio condotte inferiori	SOGIN LATI RF 0078	Bassa Attività	7,43	11440,00	7,226E-02	Scorie di taglio prodotte nel corso dello smantellamento delle condotte inferiori
Splitters irraggiati	SOGIN LATI RF 0081	Bassa attività	230,00	75000,00	2,440E+02	Residui in lega MAGNOX derivanti dal deaettonaggio degli elementi di combustibile I rifiuti sono collocati nelle fosse in modo sfuso. Sono presenti anche prodotti della corrosione della lega MAGNOX Il dato riguardante il volume è stimato
Materiali metallici attivati	SOGIN LATI RF 0082	Media attività	0,60	188,00	4,724E+03	Residui metallici (testine di elementi di combustibile, spezzoni di termocoppie, mollette, ecc.) derivanti dal deaettonaggio degli elementi di combustibile Il dato riguardante il volume è stimato

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	115/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Cartucce di tufo	SOGIN LATI RF 0083	Bassa attività	0,75	1200,00	1,455E+03	3 cartucce di tufo stoccate nella fossa "B" Le colonne di tufo hanno un diametro di 40 cm ed altezza di 200 cm
Fanghi	SOGIN LATI RF 0084	Media attività	12,00	15600,00	8,773E+02	Fanghi contenenti soluzioni rigeneranti delle resine, concentrati dell'evaporatore, del sistema trattamento liquidi, fanghi residui delle piscine di stoccaggio e altri materiali
Cartucce di tufo	SOGIN LATI RF 0085	Bassa attività	0,95	367,00	1,439E+02	2 cartucce sperimentali di tufo utilizzate per il trattamento delle soluzioni rigeneranti delle resine a scambio ionico. Le cartucce sono stoccate nel vano denominato "Fossa Solidi" annesso alla "Fossa Fanghi". Nel corso del 2007 e 2008 le cartucce sono state inserite in un contenitore di acciaio da 0,5 m3 e un contenitore di acciaio da 0,45 m3.
Scambiatori e materiali metallici	SOGIN LATI RF 0086	Bassa attività	2,30	1000,00	6,218E+00	Il volume e la massa del rifiuto sono stimati
Lingotti di fusione	SOGIN LATI RF 0087	Bassa attività	5,20	11073,00	1,193E-01	12 Lingotti di fusione dell'8° banco del fascio tubiero del Boiler n°5. Nel 2012 i lingotti sono stati inseriti in un contenitore prismatico da 5,2 m3 in acciaio inossidabile

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	116/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Tegoli derivanti dalle linee superiori	SOGIN LATI RF 0088	Attività molto bassa	95,70	230040,00	1,514E-01	Materiali decontaminati ("tegoli") prodotti dallo smantellamento e segmentazione delle linee di uscita del circuito primario Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Scorie di taglio condotte superiori	SOGIN LATI RF 0089	Bassa Attività	16,92	31155,00	8,170E-01	Scorie di taglio prodotte nel corso dello smantellamento delle condotte superiori del circuito primario
Tegoli derivanti dalle linee superiori	SOGIN LATI RF 0090	Attività molto bassa	50,00	128000,00	4,042E-02	Materiali decontaminati ("tegoli") prodotti dallo smantellamento e segmentazione delle linee di uscita del circuito primario Volume stimato Rifiuti "Potenzialmente Esenti" (PES)
Materiali ferrosi	SOGIN LATI RF 0091	Bassa attività	25,84	11850,00	3,971E+00	Materiali ferrosi prodotti dal sezionamento degli skip, componenti e griglie, estratti dalla vasca centrale e dal cunicolo di trasferimento del pond
Cartucce di tufo	SOGIN LATI RF 0092	Bassa attività	3,05	1133,00	6,814E+02	6 cartucce sperimentali di tufo utilizzate per il trattamento delle soluzioni rigeneranti delle resine a scambio ionico. Le cartucce sono stoccate nel vano schermato annesso all'Edificio Trattameto Effluenti Attivi. Nel corso del 2007 e 2008 le cartucce sono state inserite in due contenitori di acciaio da 0,7 m3, tre contenitori di acciaio da 0,45 m3 e un contenitore di acciaio da 0,3 m3.

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018) -
CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	117/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Lana di roccia	SOGIN LATI RF 0095	Attività molto bassa	75,60	2414,00	8,000E-03	Lana di roccia attivata e contaminata proveniente dalla scoibentazione del circuito primario e impianti ausiliari
Liquidi e gel da laboratorio radiochimico	SOGIN LATI RF 0097	Bassa attività	1,98	614,00	3,487E-01	Contenitori precedentemente inseriti nella scheda LATI RF 0037
Residui da decontaminazione	SOGIN LATI RF 0098	Attività molto bassa	1,43	1056,00	4,665E-02	Deposito solido delle vasche di decontaminazione dei tegoli derivanti dal taglio delle carcasse soffianti
Resine KCFC	SOGIN LATI RF 0099	Bassa Attività	17,63	30764,00	1,476E+04	Fusti di cartucce KCFC inserite in contenitori da 410 l e a loro volta inseriti in cilindri schermanti in cemento baritico. Effettuata nuova caratterizzazione radiologica
Materiali attivati	SOGIN LATI RF 0100	Media Attività	3,69	5528,00	4,197E+02	Fusti di materiali attivati provenienti dalla vasca di spegnimento del pond, inseriti in contenitori da 410 l e a loro volta inseriti in cilindri schermanti in cemento baritico. Effettuata nuova caratterizzazione radiologica

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018)

CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	118/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Prefiltri e filtri dell'impianto KCFC	SOGIN LATI RF 0101	Media attività	10,66	13981,00	4,301E+02	Fusti di materiali attivati provenienti dalla vasca di spegnimento del pond, inseriti in contenitori da 410 l e a loro volta inseriti in cilindri schermanti in cemento baritico. Effettuata nuova caratterizzazione radiologica
Materiali metallici	SOGIN LATI RF 0102	Media Attività	4,18	2405,00	4,290E+02	18 fusti di materiale metallico e 1 fusto di scorie metalliche da pulizia sala decontaminazione.
Contenitori in acciaio per trasporto acqua triziata	SOGIN LATI RF 0103	Bassa Attività	0,40	96,00	2,145E+00	
TOTALE			1435,1	1.283,5	2,43E+04	

Tabella I.12.1: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi non condizionati (dati aggiornati al 31/07/2018)

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	119/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Rifiuti tecnologici supercompattati	SOGIN LATI RF 0041	Bassa attività	190,00	158098,00	5,173E+01	Fusti contenenti "pizze" di fusti da 220 litri supercompattati (attività svolta nel periodo Maggio - Agosto 2000). E' incluso un fusto overpack da 680 kg contenente fusti metallici vuoti, prodotto per prove funzionali
Filtri VOKES compattati	SOGIN LATI RF 0042	Attività molto bassa	4,18	3335,00	1,436E-01	Filtri HEPA supercompattati e caratterizzati nel corso del 2003
Skip, cartucce di tufo e KCFC e mat. ferrosi	SOGIN LATI RF 0066	Bassa attività	33,00	80000,00	1,290E+03	Manufatti in cemento contenenti skips con cartucce di tufo o KCFC utilizzate per la decontaminazione dell'acqua di piscina, e altro materiale metallico contaminato Nel Giugno 2006 i manufatti sono stati inseriti in contenitori in acciaio inox
Skip e materiali ferrosi	SOGIN LATI RF 0067	Bassa attività	56,10	136000,00	4,838E+02	Manufatti in cemento contenenti skips con altro materiale metallico contaminato proveniente dalla fossa alette Nel Giugno del 2006 i manufatti sono stati inseriti in contenitori in acciaio inox
Sorgenti radioattive solide condizionate	SOGIN LATI RF 0093	Bassa Attività	0,44	735,00	1,741E-01	Sorgenti radioattive solide dismesse nel 2012 e condizionate in matrice cementizia in un contenitore Overpack

Tabella I.12.2: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati o idonei allo smaltimento finale (dati aggiornati al 31/07/2018) - CONTINUA

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	120/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



TIPO DI RIFIUTO	SCHEDA	Categoria DM 7.8.2015	VOLUME (m ³)	MASSA (kg)	ATTIVITA (GBq)	NOTE
Lana di roccia	SOGIN LATI RF 0096	Attività molto bassa	17,86	19300,00	6,920E-01	Lana di roccia attivata e contaminata proveniente dalla scoibentazione del circuito primario e impianti ausiliari. Rifiuto dichiarato non rilasciabile a seguito di campagna di caratterizzazione radiologica, inserito in fusti metallici da 220 l e successivamente supercompattati e inseriti in overpack da 380 l.
TOTALE			301,58	397,5	1,826E+03	

Tabella I.12.2: Inventario dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina. Manufatti di rifiuti radioattivi condizionati o idonei allo smaltimento finale (dati aggiornati al 31/07/2018)

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	121/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.12.3 CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

I.12.3.1 Generalità

La definizione dell'inventario della radioattività associata ai rifiuti ed ai materiali rimossi dall'impianto stoccati presso i depositi di Centrale o gestiti nell'ambito della stessa, prevede la determinazione dei livelli di concentrazione di attività e dell'attività totale associati ai radionuclidi artificiali derivanti dal pregresso esercizio dell'impianto, di cui non può essere esclusa la presenza.

L'individuazione dei radionuclidi di riferimento deve essere valutata, in particolare, in ragione dei seguenti aspetti:

- storia operativa e caratteristiche impiantistiche della Centrale;
- eventuali processi di trattamento svolti nell'ambito della gestione dell'impianto e dei materiali;
- modalità di distribuzione della radioattività nelle strutture, nei sistemi e nei componenti, in funzione dei processi di rilascio di contaminazione dagli elementi di combustibile e di attivazione neutronica, avvenuti nel corso del pregresso esercizio dell'impianto;
- eventuali situazioni anomale;
- decadimento radioattivo (da prendere in considerazione, in relazione ai radionuclidi con emivita breve).

Sulla base di quanto sopra, ai fini della caratterizzazione radiologica dei rifiuti radioattivi della Centrale, l'elenco dei radionuclidi di riferimento comprende i seguenti:

^3H , ^{14}C , ^{36}Cl , ^{55}Fe , $^{59+63}\text{Ni}$, ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{133}Ba , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{152}Eu , ^{154}Eu , ^{155}Eu , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm .

In relazione alle attività ordinarie di caratterizzazione radiologica dei rifiuti da gestire nell'ambito del Sito, per alcuni radionuclidi in elenco di norma si ritiene giustificato non procedere alla determinazione sistematica, per i seguenti motivi:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	122/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- alcuni radionuclidi (i.e.: ^{136}Cl) risultano strettamente caratteristici di tipologie di materiali ben individuate e comunque non interessate dalle attività di gestione in sicurezza attese nell'ambito della Fase 1 (es. per il ^{136}Cl , la grafite irraggiata del nocciolo del reattore);
- alcuni radionuclidi, la cui esistenza è riportata nelle registrazioni storiche conservate sul Sito, sono ormai presenti in concentrazioni di attività di norma inferiori al limite di sensibilità delle metodiche di misura realisticamente disponibili e, di norma, vengono pertanto o non evidenziati, o evidenziati raramente e discontinuamente (es. ^{55}Fe , ^{134}Cs , ^{155}Eu , ^{244}Cm).

Nel corso delle procedure di caratterizzazione radiologica, i radionuclidi citati nell'elenco sopra riportato sono e saranno comunque determinati in tutti i materiali ove ne sia stata accertata o ipotizzata la presenza, eventualmente ricorrendo a stime conservative.

I.12.3.2 Strumentazione

Le operazioni di caratterizzazione radiologica dei rifiuti radioattivi un volta confezionati sono effettuate per determinazione diretta dell'attività dovuta a gamma emettitori, mediante tecniche di spettrometria gamma "in situ" o tecniche di scansione gamma segmentata ("*Segmented Gamma Scanning*", SGS). I risultati delle misure sono successivamente integrati, per quanto concerne il contenuto in termini di radionuclidi beta- ed alfa-emettitori, mediante stime derivanti dall'applicazione di fattori di correlazione rappresentativi della corrente di rifiuto in esame.

Per i materiali destinati ad essere confezionati come rifiuti radioattivi, le attività di caratterizzazione radiologica intermedia vengono eseguite di norma mediante misure dirette con strumentazione di tipo portatile, secondo le procedure abitualmente applicate dalla Fisica Sanitaria di Sito. Nel corso delle operazioni, qualora per i materiali non sia stata già definita l'attribuzione ad un gruppo omogeneo o si intenda ottimizzare la caratterizzazione di quest'ultimo, è previsto il prelievo di campioni da destinare ad analisi di tipo radiochimico, secondo criteri e modalità congruenti con le indicazioni riportate nelle pertinenti Linee Guida o nelle Procedure di Centrale; i risultati delle analisi sono quindi impiegati per la definizione di fattori di correlazione da applicare alle fasi successive di gestione dei materiali e dei rifiuti. In particolare, una volta separati i materiali potenzialmente allontanabili dai rifiuti radioattivi, i

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	123/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



fattori di correlazione determinati precedentemente sono applicati alle procedure di caratterizzazione radiologica finale dei rifiuti radioattivi confezionati.

Relativamente all'utilizzo di sistemi di spettrometria gamma "in situ", le misure sono di norma eseguite presso un apposito ambiente staticamente confinato, situato in zona classificata, facilmente accessibile ai mezzi di movimentazione e dotato di attrezzature per la pesatura, l'acquisizione e l'elaborazione dei dati. Nel caso di campagne di misura di lungo periodo, possono essere utilizzati appositi container attrezzati, posizionati all'aperto e comunque all'interno della recinzione di zona controllata.

La strumentazione di misura comprende un rivelatore HPGe di tipo coassiale, con efficienza relativa di norma non inferiore al 40%, provvisto di sistema di refrigerazione ad azoto liquido e set di collimatori al piombo. L'apparato implementa un opportuno sistema di modellazione del termine di sorgente (modello a "template") per il calcolo automatico della concentrazione di attività associata al materiale in misura. Il modello è sviluppato in modo da riprodurre con sufficiente accuratezza le caratteristiche del collo, tenendo conto delle caratteristiche dei materiali, delle caratteristiche geometriche del contenitore e del suo riempimento e della distanza tra contenitore e rivelatore.

Presso il locale di misura, il sistema di spettrometria gamma occupa una posizione fissata, e mantiene una configurazione di misura costante; in particolare, viene preliminarmente predisposta una dima, ove collocare il contenitore da sottoporre a misura, garantendo la corretta posizione di controllo radiometrico rispetto al rivelatore. Qualora il contenitore sia costituito da un fusto di forma cilindrica, la misura viene di norma eseguita mantenendo il fusto in rotazione, mediante l'utilizzo di una tavola rotante.

Presso la Centrale è inoltre in dotazione un sistema di caratterizzazione a scansione gamma "per segmenti" ("Segmented Gamma Scanning", denominata SGS-FS), installata all'interno del locale denominato "locale SGS" presso la Platea dell'Isola Nucleare, è costituita da un sistema di misura per fusto singolo, comprendente i seguenti sottosistemi principali:

- struttura di supporto;
- tavola rotante;
- torre porta rivelatore;
- schermatura del rivelatore;

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	124/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- quadro di controllo e gestione.

Il sistema consente di eseguire l'analisi per spettrometria gamma dell'attività contenuta in manufatti cilindrici, applicando procedure di scansione assiale "a segmenti" del contenitore tenuto in rotazione.

La struttura di supporto è costituita da un telaio in profilati d'acciaio, entro cui sono alloggiati i binari di traslazione della tavola rotante e la torre porta rivelatore. La struttura è protetta da una recinzione di sicurezza disposta a protezione dell'intero perimetro, e comprende una porta di accesso per il caricamento dei manufatti dotata di microinterruttore di sicurezza. L'intera struttura è rivestita con vernice decontaminabile.

Il sistema comprende una tavola rotante che costituisce il supporto del fusto in misura. Essa può traslare rispetto alla posizione del rivelatore, al fine di permettere le operazioni di carico/scarico dei manufatti ed ottimizzare la configurazione generale di misura. La tavola è dotata di staffe di centraggio, che consentono il posizionamento del manufatto in asse con la tavola stessa, per tutte le tipologie di fusti utilizzate in Centrale, tenendo anche conto delle possibili tolleranze sul diametro nominale.

Il rivelatore facente parte del sistema di misura è alloggiato all'interno di uno schermo cilindrico in piombo di 10 cm di spessore; esso è schermato anche posteriormente mediante un "back shield" situato tra il cristallo del rivelatore ed il gruppo di refrigerazione. Anteriormente e lateralmente, si trova posizionato un collimatore costituito da più elementi schermanti mobili, configurabili (mediante un motore controllato tramite encoder) in modo da consentire angoli di visuale compresi tra 0° e 60°.

Il sistema è equipaggiato con un rivelatore HPGe di tipo coassiale con efficienza relativa pari al 54% ed un sistema di raffreddamento di tipo elettrico. Analogamente al sistema di spettrometria gamma "in situ", l'apparato implementa un opportuno sistema di modellazione del termine di sorgente (modello a "template") per il calcolo automatico delle curve di efficienza.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	125/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.12.4 CRITERI PER IL CONFEZIONAMENTO, TRATTAMENTO E CONDIZIONAMENTO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Una fase di decisiva importanza per affrontare correttamente il problema dei rifiuti radioattivi è la selezione dei metodi per il loro trattamento/condizionamento. In questa prospettiva sarà indispensabile predisporre presso la Centrale adeguati impianti per il trattamento dei rifiuti radioattivi allestendo una o più “Facility” di trattamento, dotate di sistemi ed apparecchiature idonee ai materiali da trattare ed ai processi da implementare. Tali sistemi, in linea di massima, includono apparecchiature per la segmentazione dei componenti, la loro decontaminazione (con metodi chimici e/o meccanici), la riduzione di volume a mezzo compattazione, l’immobilizzazione tramite grouting, il condizionamento tramite cementazione, oltre ovviamente alla strumentazione per il monitoraggio e la caratterizzazione dei materiali. Per individuare le modalità di trattamento che saranno implementate è utile esaminare singolarmente le varie tipologie di rifiuti in precedenza elencate.

Valgono in tal senso le seguenti considerazioni:

- *Materiali da smantellamento.*

Per questi materiali potranno essere presi in considerazione processi di trattamento diversi, in particolare:

- riduzione di volume dei rottami metallici attivati/contaminati di tipo comprimibile, ad attività bassa o molto bassa, mediante sezionamento ed eventuale supercompattazione; in alternativa, nel caso di materiali metallici a modesta contaminazione, è consolidato anche il ricorso alle tecnologie di fusione (“*melting*”). A valle del loro trattamento, la gestione di materiali metallici classificabili come rifiuti radioattivi ad attività molto bassa, può non prevedere l’applicazione di processi di condizionamento.
- raccolta dei materiali metallici attivati classificabili come rifiuti radioattivi di media attività e confezionamento in sicurezza all’interno di adeguati contenitori schermati, in attesa della definizione degli eventuali criteri di condizionamento;
- trattamento dei detriti di calcestruzzo (pregressi o derivanti dalle attività di scarifica) mediante frantumazione; nel caso di materiali classificabili come rifiuti a bassa o media attività, sarà di norma necessario prevederne l’inglobamento in cemento.

- *Rifiuti tecnologici.*

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	126/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



In generale è prevista la supercompattazione ed eventuale inglobamento in cemento;

- *Rifiuti semiliquidi derivanti da componenti di processo o dal trattamento dei reflui di impianto o (es. concentrati dei sistemi di evaporazione).*

In generale è necessario procedere alla solidificazione del rifiuto, di norma mediante cementazione.

Sulla base di quanto sopra, nel corso delle attività di disattivazione di Fase 1, si procederà:

- alla solidificazione di tutti i rifiuti liquidi e semiliquidi (compresi i liquidi derivanti dalle pregresse attività di supercompattazione), mediante un idoneo processo di cementazione da sviluppare attraverso appositi iter di qualificazione, specifici per le singole correnti di rifiuto;
- alla supercompattazione ed eventuale cementazione (“grouting”) dei rifiuti tecnologici e secondari con caratteristiche di comprimibilità;
- all’inglobamento in cemento dei rifiuti radioattivi che, in ragione delle loro caratteristiche fisiche specifiche (contenuto pulverulento, classificazione come rifiuti radioattivi di bassa o media attività, ecc.), livelli di concentrazione di attività, richiedano per esigenze di stoccaggio in sicurezza l’immobilizzazione ed il confinamento dei radionuclidi in essi presenti;
- al confezionamento “tal quale” all’interno di contenitori idonei, dei rifiuti solidi ingombranti o non comprimibili, classificabili come rifiuti ad attività molto bassa;
- al confezionamento in contenitori schermati dei materiali metallici attivati classificabili come rifiuti a media attività.

Per le restanti tipologie di rifiuti radioattivi, si procederà ad una valutazione specifica, tenendo anche in considerazione gli orientamenti concernenti i criteri di accettazione del futuro Deposito Nazionale

Un altro aspetto, attinente la gestione dei rifiuti, merita di essere sottolineato come una delle condizioni al contorno da definire al fine di facilitare il processo di decommissioning dell’impianto. Si tratta delle modalità di confezionamento (o “packaging”) dei rifiuti da inviare al deposito nazionale. E’ chiaro come diverse prescrizioni di packaging possano influenzare

PROPRIETA’	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	127/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



anche significativamente le attività in campo (numero di tagli per la segmentazione dei componenti, aree di passaggio, mezzi di sollevamento, ecc.) influenzando anche significativamente tempi, costi ed esposizione del personale.

In relazione alle opzioni relative al confezionamento, valgono le considerazioni di seguito elencate:

1. Contenitori cilindrici per materiali solidi di modesta pezzatura classificabili come rifiuti radioattivi ad attività bassa o molto bassa

Per questi rifiuti sono previsti contenitori metallici cilindrici di varie dimensioni, che, nell'ambito del futuro conferimento al Deposito Nazionale, saranno inseriti nei moduli e inglobati con malta cementizia, prima della sistemazione dei moduli stessi nelle celle di deposito.

Contenitore	Materiale	Volume lordo m ³	Dimensioni esterne (ø, h) m		Volume interno m ³
220 litri	Acciaio al carbonio	0,25	0,6024	0,875	0,22
285 litri	Acciaio al carbonio / inox	0,30	0,67	0,94	0,28
320 litri	Acciaio al carbonio	0,35	0,69	1,0	0,32
380 litri	Acciaio al carbonio	0,44	0,714	1,11	0,38
440 litri	Acciaio inossidabile	0,54	0,791	1,1	0,4
Le dimensioni indicate sono orientative. La massa lorda massima dei manufatti condizionati varia da 550 kg (contenitore da 220 litri) a 1.000 kg (contenitore da 440 litri).					

Tabella I.12.3: Contenitori per i rifiuti ad attività bassa o molto bassa da condizionare

La Sogin prevede di utilizzare contenitori da 440 litri (CC-440) per confezionare i rifiuti ad attività bassa o molto bassa da sottoporre a condizionamento, ad eccezione di casi particolari in cui potrebbero essere utilizzati contenitori da 380 litri.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	128/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



2. Contenitori prismatici per materiali di pezzatura elevata, classificabili come rifiuti radioattivi ad attività media, bassa o molto bassa

Relativamente a tali rifiuti, sulla base dell'esperienza gestionale maturata, si ritiene idoneo il ricorso alla tipologia dei contenitori prismatici denominati CP-5.2, le caratteristiche dei quali garantiscono flessibilità, ottimi livelli di riempimento e manovrabilità.

In tali contenitori metallici prismatici i rifiuti potranno eventualmente essere inglobati con malta cementizia.

Contenitore	Materiale	Volume lordo	Dimensioni esterne (h, l, p)		
		m ³	m		
Contenitore modulare CP-5,2	Acciaio inossidabile	5,2	1,25	2,5	1,65
Nell'ipotesi che i contenitori siano riempiti con rottami metallici (densità apparente 3.500 kg/m ³), includendo il contributo della malta inglobante, la massa lorda dei manufatti varia da circa 10 Mg per il contenitore modulare CP-2,6, a circa 20 Mg per il contenitore modulare CP-5,2.					

Tabella I.12.4: Contenitori per i rifiuti ad attività bassa o molto bassa di tipo solido secco

3. Contenitori cilindrici per rifiuti liquidi o semiliquidi sottoposti a processi di solidificazione

Per tale tipologia di rifiuti radioattivi, è di norma previsto il ricorso a contenitori cilindrici da 440 litri (CC-440), provvisti di miscelatore a perdere.

4. Contenitori per materiali solidi attivati e/o significativamente contaminati di media attività

Per questi materiali la Sogin prevede l'impiego di contenitori cilindrici o prismatici (in funzione della geometria del materiale), già commercialmente disponibili (Tabella I.12.5), ad esempio del tipo di quelli prodotti dalla Società tedesca GNS-GNB.

Le caratteristiche di "tenuta" di questi contenitori, e i requisiti per il mantenimento di tali caratteristiche nel tempo, dovranno essere concordati con le Autorità competenti.

Un caso particolare è costituito dai materiali di media attività che contengono radionuclidi a lunga vita (a esempio C-14 ed isotopi del Nichel) con un'attività totale fino a qualche kBq/g. Questi materiali potranno essere confezionati, nel rispetto dei requisiti applicabili ai rifiuti

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	129/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



radioattivi di bassa e media attività, all'interno del "contenitore modulare CP-5,2" della Tabella I.12.4, oppure, ove del caso, all'interno di contenitori cilindrici CC-440.

Per tutti i contenitori suddetti, e in particolare per quelli destinati ai materiali solidi attivati e/o contaminati di media attività, deve essere indicata l'intensità di dose a contatto, accettabile presso il Deposito. Non disponendo di questo dato (necessario per la progettazione dei contenitori), si farà riferimento ai requisiti fissati dalla regolamentazione per il trasporto di materie radioattive.

Inoltre, i requisiti fisici e geometrici di accettabilità dei materiali nel Deposito nazionale dovrebbero comprendere anche le modalità di smaltimento dei componenti di grandi dimensioni, come scambiatori di calore, generatori di vapore, serbatoi, pompe, valvole, ecc. Per questi componenti, il volume dei materiali conferiti al Deposito varia notevolmente tra il caso in cui il Deposito accetta i componenti "interi", rispetto al caso in cui gli stessi componenti devono essere sezionati per essere sistemati all'interno di contenitori predefiniti. I processi di sezionamento e imballaggio devono essere ottimizzati.

Per le valutazioni precedenti si è ipotizzato di conferire al Deposito nazionale i componenti di grosse dimensioni non nella loro interezza, ma sezionati e sistemati nei contenitori descritti nei paragrafi precedenti. Nel caso in cui sia possibile rimuovere il componente intero, la Sogin ritiene di poter conferire al Deposito il componente senza ulteriore sezionamento. Ciò consentirebbe di ridurre l'impatto delle attività di smantellamento sul programma generale, di ottimizzare l'impegno delle risorse e l'esposizione del personale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	130/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



	Materiale	Volume lordo m ³	Dimensioni esterne (ø, h) m		Dimensioni interne (ø, h) m		Volume interno m ³
Contenitore cilindrico	Ghisa	19,43	2,225	5	1,64	4,365	9,22
<p>Le caratteristiche indicate sono quelle del contenitore MOSAIK 80T, progettato per trasportare “core components” di impianti BWR e PWR, e realizzato riciclando rottami metallici contaminati. Altre caratteristiche di questo contenitore sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • massa netta: 72 Mg • massa lorda a pieno carico: 80 Mg • massima attività del contenuto che comporta un'intensità di dose a contatto minore di 2 mSv/h: 64 TBq¹⁶ 							

Contenitore	Materiale	Volume lordo m ³	Dimensioni esterne (h, l, p) m			Dimensioni interne (h, l, p) m			Volume interno m ³
Contenitore “leggero” ¹⁷	Acciaio al carbonio	5,2	1,25	2,5	1,65	1,05	2,34	1,49	3,7
Contenitore “pesante”	Ghisa	4,6	1,45	2	1,6	1,085	1,68	1,28	2,3
<p>Le caratteristiche indicate per il contenitore “pesante” sono quelle del contenitore Gußcontainer Typ VII, progettato per materiali attivati/contaminati, e realizzato riciclando rottami metallici contaminati. Altre caratteristiche di questo contenitore sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • massa netta: 16,3 Mg • massa lorda a pieno carico: 17,55 Mg • massima attività del contenuto che comporta un'intensità di dose a contatto minore di 2 mSv/h: 100 GBq⁹ 									

Tabella I.12.5: Contenitori per i rifiuti solidi attivati e/o contaminati di media attività

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	131/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.12.5 OPZIONI DI TRATTAMENTO

I.12.5.1 Supercompattazione

La strategia di gestione dei rifiuti radioattivi solidi comprimibili dell'Impianto di Latina, prevede il loro trattamento mediante supercompattazione, ove tale processo risulti applicabile e giustificabile sotto il profilo radioprotezionistico.

Orientativamente, i rifiuti suscettibili di trattamento mediante supercompattazione saranno costituiti da materiali contaminati ad attività bassa o molto bassa, rappresentati da materiali metallici con caratteristiche di comprimibilità, tecnologici, indumenti protettivi, stracci, teli in polietilene, filtri, plastica.

Potranno essere oggetto di trattamento sia i rifiuti radioattivi solidi comprimibili pregressi stoccati presso i depositi temporanei di Sito, sia quelli che saranno prodotti durante le attività di disattivazione.

Allo stato attuale, la soluzione tecnica adottata da Sogin per garantire l'espletamento di tale servizio in modo efficace ed economicamente vantaggioso, anche tenendo conto delle esigenze delle restanti installazioni aziendali, consiste nell'approvvigionamento, nell'installazione e nell'esercizio di un sistema di supercompattazione e cementazione eterogenea (grouting) di tipo mobile (trasportabile).

Un sistema di questo tipo, già impiegato in passato nell'ambito di progetti di trattamento sia presso il Sito di Latina che presso altri Siti Sogin, sarà installato temporaneamente presso la Centrale, ove svolgerà una o più campagne di trattamento, eventualmente in periodi successivi (rif. [R2] [R3] [R4]).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	132/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

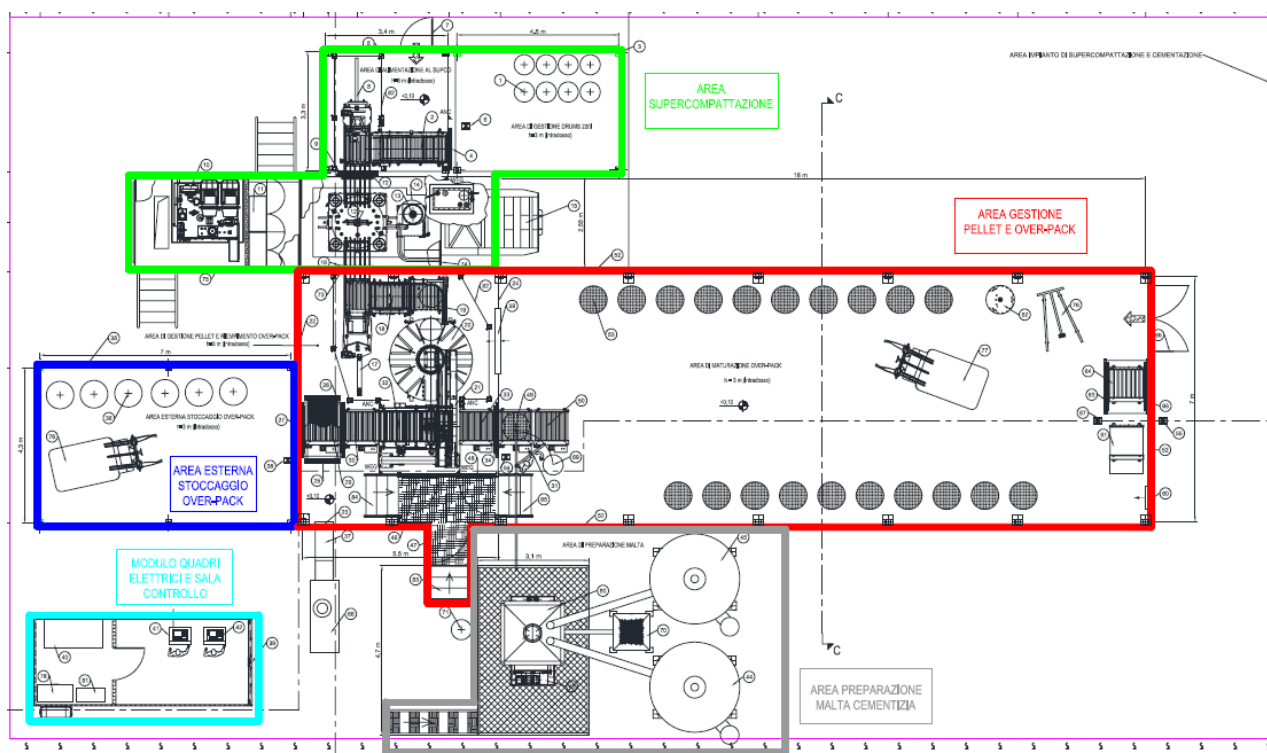


Figura I.12.1: Layout di massima del sistema di supercompattazione e cementazione, con indicazione delle aree operative

Il sistema, da installare “outdoor” al di sopra di un’idonea piattaforma attrezzata, effettuerà la supercompattazione di rifiuti radioattivi inseriti all’interno di fusti da 220 litri, l’inserimento delle cialde all’interno di fusti overpack da 380 litri o 440 litri, ed il successivo “grouting” mediante cementazione. I componenti del sistema coinvolti nelle operazioni di trattamento e movimentazione dei rifiuti radioattivi saranno confinate all’interno di una copertura di protezione a tendostruttura, sottoposta a regime di ventilazione al fine di garantire condizioni di confinamento dinamico.

Relativamente alle produttività dei vari componenti, il sistema mobile di supercompattazione e cementazione sarà progettato con le seguenti ipotesi:

- Numero minimo di fusti compattati e condizionati: 15 all'ora;
- Durata Giornata lavorativa: 8 ore (di cui 6 operative).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Rivieccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	133/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Sulla base di quanto sopra e ipotizzando un numero medio di pellet contenuti in un over-pack pari a 5 si prevede una produzione di 3 over-pack/ora per un totale di 18 over-pack/giorno. Il sistema trasportabile di supercompattazione e cementazione sarà progettato per soddisfare ai seguenti requisiti:

- Protezione dagli agenti atmosferici e da eventuali infiltrazioni esterne delle aree di movimentazione, processo e deposito;
- Delimitazione fisica delle aree di movimentazione, processo e deposito;
- Agevole smontabilità, trasportabilità e rimontabilità presso altro sito Sogin;
- Confinamento statico e dinamico per evitare la diffusione di contaminazione verso l'esterno;
- Decontaminabilità a fine attività dei componenti e delle superfici interne dei locali al fine di ridurre la quantità di rifiuto secondario.

I.12.5.2 Fusione dei rifiuti radioattivi metallici

I materiali metallici contaminati prodotti nell'ambito del programma generale di smantellamento delle tubazioni del Circuito Primario dell'Impianto, delle tubazioni ausiliarie della CO₂ annesse ai circolatori del refrigerante, di altre attività complementari, nonché prodotti dalle future operazioni di smontaggio dei generatori di vapore (fasci tubieri), saranno destinati a trattamento mediante fusione presso impianti industriali gestiti da Operatori Autorizzati al di fuori del territorio nazionale (rif. [R5]).

Le finalità principali degli interventi di trattamento previsti, sono:

- la minimizzazione del quantitativo di rifiuti radioattivi da gestire e stoccare in sicurezza presso le aree di deposito del Sito;
- la riduzione del quantitativo di rifiuti radioattivi da conferire al futuro Deposito Nazionale;
- l'ottimizzazione dell'impegno del personale e degli apparati in dotazione al Sito di Latina da dedicare ai controlli radiometrici finalizzati all'allontanamento incondizionato dei materiali (ove applicabile).

Alla luce di quanto sopra, gli interventi in parola si inquadrano come operazioni finalizzate al miglioramento delle condizioni di stoccaggio e conservazione in sicurezza dei rifiuti radioattivi detenuti in Centrale, riducendone il quantitativo complessivo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	134/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Per i materiali metallici già in giacenza presso le aree di stoccaggio del Sito, classificabili secondo le disposizioni del D.M. 07/08/2015 come rifiuti radioattivi ad attività molto bassa, i livelli di concentrazione di attività risultano generalmente modesti e, di norma, prossimi ai pertinenti livelli di allontanamento applicabili. Di conseguenza, le caratteristiche fisiche e radiologiche dei materiali consentono di ipotizzare che il trattamento mediante fusione sarà in grado di assicurare il rilascio senza vincoli radiologici di gran parte di essi presso il Paese ove avrà sede l'impianto di trattamento e, in tal modo, di ottenere una riduzione sostanziale del volume di rifiuti radioattivi da detenere in Centrale.

Ove i livelli di concentrazione di attività dei rifiuti primari (lingotti di fusione non rilasciabili) e/o secondari derivanti dalle operazioni di trattamento, superassero i livelli di riferimento per la classificazione come rifiuti radioattivi ad attività molto bassa (risultando, in tal modo, classificabili come rifiuti radioattivi di bassa attività), l'operatore autorizzato procederà al loro condizionamento in forma omogenea od eterogenea, applicando procedimenti da sottoporre ad un programma di qualifica approvato e sorvegliato dall'Autorità di Controllo.

1.12.5.3 Solidificazione rifiuti liquidi e semiliquidi

L'esercizio del futuro impianto di Trattamento degli Effluenti Liquidi Attivi (impianto "ITEA") produrrà, quale sottoprodotto derivante dal funzionamento delle batterie di evaporazione, rifiuti semiliquidi attivi costituiti da concentrati di evaporazione.

Ai fini della gestione in sicurezza di tali rifiuti, deve essere prevista la possibilità di procedere alla loro solidificazione mediante un processo di cementazione qualificato.

A tale scopo, sarà verificata l'opportunità di impiegare i sistemi dell'impianto di cementazione LECO (adeguatamente modificati a valle dell'ultimazione della campagna di cementazione dei fanghi radioattivi), per l'esecuzione di campagne di condizionamento su "batch" sufficientemente consistenti di rifiuti liquidi.

Analogamente, l'impiego dei sistemi dell'impianto LECO potrà essere verificato ai fini del condizionamento di altre tipologie di rifiuti liquidi o semiliquidi, quali ad esempio, i liquidi derivanti dalle pregresse attività di supercompattazione e le resine impiegate ai fini del trattamento dell'acqua della piscina del combustibile esaurito, nel corso del pregresso esercizio dell'Impianto.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	135/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.12.6 TRATTAMENTO E GESTIONE OPERATIVA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Si riportano di seguito le norme generali attualmente applicate ai fini della gestione ordinaria dei rifiuti radioattivi solidi nell'ambito della Centrale. Tali criteri saranno in generale considerati anche nel corso delle attività di Fase 1.

I.12.6.1 Rifiuti comprimibili

I rifiuti solidi comprimibili derivanti dalle operazioni di manutenzione, decontaminazione e smantellamento sono costituiti generalmente da fogli e buste di polietilene, tute in cotone e in tyvek, D.P.I., stracci, coibenti, cartucce filtranti, filtri assoluti, materiali del laboratorio chimico attivo, ecc.

Al momento della produzione, il rifiuto è sottoposto a controlli radiometrici allo scopo di stimarne i livelli di radioattività, e confinato in sacchi di plastica o altro contenitore.

Le attività di confezionamento sono effettuate avendo cura di selezionare materiali tipologicamente e radiologicamente omogenei ovvero uniformi per tipologia, provenienza, composizione radionuclidica e livelli di attività; successivamente al confezionamento, i sacchi sono sigillati con nastro adesivo con la scritta "contaminato internamente".

Per ogni sacco o contenitore caratterizzato viene istituita una scheda ("Scheda del Rifiuto"), numerata progressivamente per anno solare, custodita presso l'archivio di Fisica Sanitaria sino alle operazioni di compattazione. Ai fini della tracciabilità dei materiali, sul sacco o contenitore del rifiuto è riportato il numero della rispettiva scheda.

Terminate le operazioni di schedatura, i rifiuti confezionati vengono temporaneamente stoccati in casse nei locali al piano terra degli effluenti attivi, e successivamente trasferiti a deposito.

I sacchi contenenti filtri, coibenti, materiali ferrosi, materiali e vetreria di laboratorio, detriti vari originati da bonifiche di componenti e locali, vengono stoccati presso il "locale compattatore" per essere successivamente compattati, mentre rifiuti tecnologici, quali fogli e buste di polietilene, tute in cotone e in tyvek, D.P.I., di norma confezionati in sacchi di plastica, sono preliminarmente sottoposti a controllo radiometrico.

Se il sacco risulta "potenzialmente rilasciabile" (attività misurata inferiore ad un impegno pari all'80% dei limiti di allontanamento), esso viene temporaneamente stoccato all'interno di un

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	136/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



cassone scarrabile in attesa dell'effettuazione dei controlli finali con il sistema "box counter" per l'allontanamento incondizionato; se il valore misurato risulta incompatibile con la suddetta condizione di "rilasciabilità potenziale", il sacco viene portato nel "locale compattatore" in attesa delle operazioni di compattazione.

Periodicamente, una volta stoccato presso il "locale compattatore" un quantitativo di sacchi idoneo alle operazioni di trattamento e riconfezionamento, si procede alla compattazione dei suddetti rifiuti all'interno di fusti da 220 litri, utilizzando la pressa di compattazione ivi installata.

Terminate le operazioni, i fusti da 220 litri contenenti il materiale compattato, vengono prelevati e trasferiti nel locale di monitoraggio per la pesatura e i controlli radiometrici. Per ogni fusto, a cura della Fisica Sanitaria viene istituita ed emessa una scheda ("Scheda del Fusto"), contenente i relativi dati fisici e radiometrici, alla quale sono allegate le "Schede Rifiuto" di ciascuno dei sacchi o altri contenitori compattati nel fusto. Le Schede sono custodite presso l'archivio di Fisica Sanitaria.

Terminata la fase di classificazione, il fusto verrà sottoposto a caratterizzazione radiologica mediante le metodologie indicate in § I.13.2, e successivamente stoccato nell'area di deposito più idonea, stabilita sulla base delle indicazioni riportate nelle Norme di Sorveglianza, in attesa del successivo trattamento di riduzione dei volumi di stoccaggio finale, impiegando il previsto sistema di supercompattazione descritto in I.12.5.1.

I.12.6.2 Rifiuti non comprimibili

I rifiuti non comprimibili provenienti dalle attività di laboratorio, sono costituiti prevalentemente da soluzioni chimiche utilizzate per le metodiche di analisi, gel scintillante e resine.

Questi rifiuti verranno consegnati dal laboratorio alla Fisica Sanitaria, contenuti separatamente in contenitori di PVC in relazione alla natura fisico-chimica e corredati di una scheda dati. Per i rifiuti contenenti gamma emettitori, ove possibile i rifiuti saranno sottoposti a spettrometria gamma, altrimenti come per i radionuclidi beta e alfa emettitori, dovrà essere fatta una stima dell'attività specifica da parte del laboratorio.

I suddetti rifiuti saranno stoccati in fusti da 220 litri previo confezionamento in buste di polietilene.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	137/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Il materiale non comprimibile derivante dalle operazioni di manutenzione, decontaminazione e smantellamento è costituito prevalentemente da metallo, legno materiali edili, ecc., e comprende generalmente materiali voluminosi; al momento della produzione il rifiuto viene monitorato onde accertarne la contaminazione e confinato in sacchi o teli di plastica o altro contenitore avendo cura di riempire i sacchi per gruppo omogeneo e per provenienza a cui è correlabile la composizione isotopica.

Per ogni sacco, fusto o cassa di rifiuto prodotti, viene istituita una scheda (“Scheda del Rifiuto”), numerata progressivamente per anno solare, custodita presso l’archivio di Fisica Sanitaria; se dal controllo radiometrico risulta una contaminazione asportabile superiore a 25 Bq/cm² il materiale dovrà essere confinato in fusti che saranno stoccati a deposito. Se la contaminazione asportabile risulta inferiore a 25 Bq/cm², il materiale sarà confinato in fusti, o contenitori e stoccati a deposito o nella platea all’aperto. All’atto del conferimento presso l’edificio di deposito di destinazione, viene istituita una scheda contenente i dati fisici e radiometrici del fusto o del collo (“Scheda del Fusto” o “Scheda del Collo”), custodita presso l’archivio di Fisica Sanitaria; alla scheda viene allegata la relativa scheda del rifiuto.

Tutti i colli prodotti vengono quindi appositamente etichettati prima del conferimento presso l’area di stoccaggio.

I.12.6.3 Documentazione

La contabilizzazione dei rifiuti solidi radioattivi viene effettuata dal Responsabile della Fisica Sanitaria in collaborazione con il Coordinatore della Fisica Sanitaria; le attività di manipolazione, movimentazione, trattamento e le stime relative all’inventario dell’attività dei rifiuti sono affidate alla Fisica Sanitaria, conformemente alle disposizioni del Regolamento di Esercizio.

Nell’ambito delle attività di gestione dei rifiuti radioattivi svolte in Centrale, le operazioni di trattamento sono eseguite con lo scopo principale di ridurre il volume di tali materiali, in preparazione delle successive attività di confezionamento finale, dell’eventuale condizionamento e dello stoccaggio sul Sito.

Annualmente viene redatto, a cura della Fisica Sanitaria:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	138/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- un documento riassuntivo contenente l'aggiornamento dell'inventario dei rifiuti radioattivi presenti in Centrale al 31 dicembre, con i relativi dati fisici e di caratterizzazione radiologica;
- l'aggiornamento delle "schede rifiuto ISPRA", contenenti la contabilizzazione dei dati fisici e radiologici dei rifiuti prodotti nel corso dell'anno, ed eventuali aggiornamento dei rifiuti pregressi dovuto a nuove caratterizzazioni radiologiche.

I.12.7 RIFERIMENTI

- [R1] Sogin Centrale di Latina, "Gestione dei rifiuti solidi radioattivi", LT RS 00039 Rev.03.
- [R2] Sogin Centrale di Latina, "*Sistema Trasportabile di super-compattazione e cementazione di rifiuti radioattivi a bassa e media attività – Pianta Generale dell'impianto*", LT R 00287 Rev.00;
- [R3] Sogin Centrale di Latina "*Sistema Trasportabile di super-compattazione e cementazione di rifiuti radioattivi a bassa e media attività – Sezioni Trasversali e Longitudinali dell'impianto*", LT R 00288 Rev.00;
- [R4] Sogin Centrale di Latina "*Sistema trasportabile di super-compattazione e cementazione di rifiuti radioattivi a bassa e media attività – Prospetti Impianto Super-Compattazione*", LT R 00289 Rev.00;
- [R5] Sogin "*Trasporto e trattamento mediante fusione di rifiuti radioattivi metallici provenienti dalla Centrale di Latina*", LT R 00298 Rev.00.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	139/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13. CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA DELL'IMPIANTO

I risultati dei rilievi radiometrici svolti nell'ambito del programma ordinario di sorveglianza degli ambienti di lavoro (art. 79 comma 1 lettera c, D.Lgs. 230/95 e ss.mm.ii.), gli esiti delle attività di monitoraggio radiologico eseguite nel contesto degli interventi di manutenzione straordinaria e/o di smantellamento di sistemi di impianto, e gli ulteriori accertamenti svolti ai fini della progettazione dei singoli interventi di disattivazione, costituiscono gli elementi informativi di base per la definizione dello stato radiologico dell'impianto e per la sua completa caratterizzazione radiologica.

Sotto il profilo procedurale, la caratterizzazione radiologica dell'impianto e dei materiali derivanti dalle attività di disattivazione è condotta in accordo alle indicazioni riportate nelle pertinenti Linee Guida aziendali, in relazione alle quali l'Ente di Controllo, a seguito di apposita valutazione, ha espresso parere favorevole, *ritenendo comunque che il relativo contenuto debba essere validato in sede applicativa.*

I dati e le informazioni desunte dalla caratterizzazione radiologica dell'impianto concorrono all'individuazione ed alla classificazione delle aree dell'impianto ove sussistono rischi legati all'esposizione alle radiazioni ionizzanti, nel rispetto delle disposizioni di cui all'art. 82 del D.Lgs. 230/95 e ss.mm.ii..

La classificazione delle aree, unitamente ai dati di caratterizzazione radiologica dell'impianto, assicura di norma la possibilità di distinguere, nell'ambito del perimetro industriale dell'impianto, gli ambienti (edifici, locali, strutture, aree) per i quali può essere esclusa la presenza di radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto, dagli ambienti ove i rischi connessi alla presenza di radioattività artificiale di provenienza impiantistica risultano accertati o comunque sospetti.

La suddetta distinzione tra aree essenzialmente prive di impatto radiologico (denominate "aree convenzionali" ed esenti) ed aree per le quali non può essere esclusa la presenza di radioattività dovuta all'esercizio dell'impianto, di norma classificate ai sensi del D.Lgs. 230/95 e ss.mm.ii., costituisce l'elemento di indirizzo per la gestione ordinata dei materiali nell'ambito della Centrale, sia nella prospettiva del loro stoccaggio in sicurezza all'interno del Sito, sia in relazione al loro eventuale allontanamento incondizionato.

Nel paragrafo § I.13.1, si riportano le informazioni generali relative all'inventario stimato di attivazione e contaminazione riferito all'Impianto di Latina.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	140/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13.1 INVENTARIO DEI MATERIALI ATTIVATI E CONTAMINATI

I.13.1.1 Descrizione

Scopo dell'inventario è quello di fornire una valutazione dei parametri fisici e radiometrici dei materiali radioattivi derivanti dal decommissioning della Centrale.

A seguito della rimozione degli elementi di combustibile, la radioattività residua distribuita nei sistemi e strutture d'impianto è unicamente attribuibile a:

- materiali attivati, ovvero sottoposti a flusso neutronico durante l'esercizio della Centrale;
- materiali contaminati, ovvero materiali che sono stati a contatto con fluidi di processo contaminati da prodotti di attivazione e, in misura minore, da prodotti di fissione entrati in circolo come particolato.

Per quanto riguarda la distribuzione della radioattività sull'impianto, possono essere definite due tipologie di sistemi:

- il vessel, i suoi componenti interni, parte del circuito primario e parte dello schermo biologico; la radioattività in essi presente è dovuta a fenomeni di attivazione e contaminazione, con netta prevalenza del primo;
- il restante circuito primario, le vie di scarico del combustibile, i sistemi ausiliari fuori dello schermo biologico interessati dal termovettore primario o da fluidi contaminati, nonché tutti i componenti, locale e attrezzature interessati da contaminazione dovuta ad attività operative.

L'inventario dei componenti attivati e/o contaminati disponibile in Centrale è costituito dall'insieme delle informazioni dettagliate sulle caratteristiche fisico-chimiche e radiometriche dei materiali.

Esso fornisce informazioni dettagliate relative ai seguenti parametri:

- ubicazione componenti;
- pesi per componente e totale;
- superfici per componente e totale;
- ingombro per componente e totale;
- attivazione per componente e totale;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	141/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



- contaminazione per componente e totale.

I componenti attivati appartengono ai seguenti sistemi:

- vessel;
- componenti interni al vessel;
- barre di controllo;
- schermo biologico.

L'inventario relativo ai componenti attivati comprende anche i dati relativi ai materiali e ai componenti attivati depositati nei fori magazzino/assorbitori/cimitero e nella camera d'angolo di S-E.

Fori cimitero

Sono 24 condotti del diametro di 35 cm circa e della lunghezza di 24 m, accessibili dal piano di carico reattore annegati nello schermo biologico e contenenti materiali irraggiati quali pinze, barre di controllo, tappi, cavi pinze elementi ecc.

Fori magazzino

Sono 36 condotti realizzati in modo analogo ai fori cimitero e contengono principalmente tappi, vari tipi di scivoli ed attrezzi usati all'interno del reattore; sono lunghi 14 m ed hanno un diametro variabile da 35 a 25 cm.

Fori assorbitori

Sono 6 e differiscono dai precedenti solo nelle dimensioni; contengono assorbitori estratti dal reattore; hanno una altezza di 10 m ed un diametro di 11 cm.

Camera d'angolo di S-E

E' un locale non accessibile adiacente allo schermo biologico dove sono stati scaricati, tramite appositi fori, i materiali provenienti dalle celle calde quali assorbitori, termocoppie di 8° elemento, cavi ecc.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	142/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13.1.2 Origine dei dati

I dati tecnici e dimensionali sono state ricavati da:

- archivio dell'impianto;
- documentazione tecnica emessa a supporto della richiesta per l'autorizzazione alla disattivazione in più fasi;
- stime.

La determinazione dei livelli di attivazione di vessel, internals e schermo biologico è stata effettuata a partire dalla distribuzione del flusso neutronico, dalla composizione chimica dei materiali e della storia di irraggiamento subito.

I codici di calcolo sono stati validati da misure eseguite su campioni prelevati nel reattore e nello schermo biologico.

L'inventario dei materiali radioattivi presenti sull'impianto è riportato nella Tabella I.13.1 e nella Tabella I.13.2 che indicano, per ogni sistema o componente, il valore dell'attività per attivazione e/o contaminazione, riferita al 31/12/2016. Si precisa che nelle presenti valutazioni non si tiene conto dello stato di contaminazione dei componenti, dei sistemi e delle strutture soggette ad attivazione neutronica, in quanto per essi l'inventario di attivazione risulta nettamente predominante sull'entità dell'eventuale contaminazione presente.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	143/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Componenti / Sistemi	Massa	Classificazione	Attività totale
	[kg]	(D.M. 07/08/2015)	[Bq]
Condotta detriti Reattore (materiali metallici)	4,68E+03	BASSA ATTIVITA'	8,85E+08
Tratti di ingresso / uscita delle condotte del refrigerante primario (Materiali metallici)	3,38E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	1,10E+06
Sonde Wigner (materiali metallici)	1,91E+03	MEDIA ATTIVITA'	7,27E+10
Colonne termiche per monitoraggio Reattore (materiali metallici)	2,27E+04	BASSA ATTIVITA'	1,49E+09
Condotti per passaggio termocoppie (materiali metallici)	7,91E+03	BASSA ATTIVITA'	1,90E+10
Tubazioni per passaggio termocoppie (materiali metallici)	1,28E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	1,15E+07
Lamiere dello schermo termico (materiali metallici)	1,87E+04	ATTIVITA' MOLTO BASSA	9,96E+08
Carpenteria dello schermo termico (materiali metallici)	2,00E+05	ATTIVITA' MOLTO BASSA	5,62E+09
Ventilazione dello schermo biologico (materiali metallici)	1,69E+04	ATTIVITA' MOLTO BASSA	4,06E+08
Colonne di sostegno Reattore (materiali metallici)	1,10E+05	BASSA ATTIVITA'	3,89E+09
Diagrid Reattore (materiale metallico)	1,30E+05	BASSA ATTIVITA'	2,81E+11
Piastre di supporto nocciolo di grafite (materiale metallico)	9,57E+04	MEDIA ATTIVITA'	1,25E+13
Supporti reattore (materiale metallico)	1,02E+05	MEDIA ATTIVITA'	3,47E+14
Campioni di acciaio [tubi e contenitori] (materiali metallici)	1,75E+03	MEDIA ATTIVITA'	1,91E+11
Campioni di acciaio [carpenteria] (materiali metallici)	2,36E+01	BASSA ATTIVITA'	5,09E+07
Deflettore toroidale (materiali metallici)	4,83E+04	MEDIA ATTIVITA'	3,55E+12
Gabbia di contenimento nocciolo (materiali metallici)	8,47E+04	MEDIA ATTIVITA'	1,40E+13
Barre di Controllo (materiali metallici)	1,18E+03	MEDIA ATTIVITA'	2,90E+14
Barre di Controllo – Carpenteria (materiali metallici)	1,68E+04	MEDIA ATTIVITA'	3,98E+11
Sorgenti neutroniche (materiali metallici)	3,94E+01	MEDIA ATTIVITA'	6,43E+12
Nocciolo del reattore (grafite)	2,11E+06	MEDIA ATTIVITA'	2,24E+14
Piastra di carico [Charge Pan] (materiali metallici)	6,71E+04	MEDIA ATTIVITA'	7,16E+12
Tubazioni dei passanti di carico [Stand Pipes] (materiali metallici)	1,93E+05	BASSA ATTIVITA'	3,91E+11
Tappi delle tubazioni dei passanti di carico [Plugs] (materiali metallici)	1,95E+05	BASSA ATTIVITA'	6,39E+11
Vessel del recipiente a pressione (materiali metallici)	9,92E+05	BASSA ATTIVITA'	1,05E+13
Isolamento termico interno vessel (materiali metallici)	1,05E+04	MEDIA ATTIVITA'	2,47E+12
Elementi assorbitori (materiali metallici)	3,42E+03	MEDIA ATTIVITA'	4,79E+13
Materiali presso "Camere Morte SUD – EST (materiali metallici)	1,13E+04	MEDIA ATTIVITA'	5,75E+13
Materiali all'interno dei Fori Assorbitori (materiali metallici)	1,81E+02	MEDIA ATTIVITA'	2,10E+12
Materiali all'interno dei Fori Cimitero e Fori Magazzino (materiali metallici)	4,00E+03	MEDIA ATTIVITA'	1,41E+13
Schermo biologico primario [sino ad 1,5 m] (calcestruzzo)	9,70E+06	BASSA ATTIVITA'	1,01E+12
Schermo biologico primario [sino ad 1,5 m] (ferri di armatura)	1,12E+06	BASSA ATTIVITA'	2,16E+10
TOTALE	1,527E+07		1,042E+15

Tabella I.13.1: Inventario materiali attivati (31/12/2016)

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	144/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



Componenti / Sistemi		Massa kg	Classificazione (D.M. 07/08/2015)	Attività totale Bq
B.S.D.	Materiale metallico	4,70E+03	POT. RILASCIABILE	6,65E+06
B.S.D.	Materiale metallico	9,47E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	3,74E+08
B.S.D.	Materiale metallico	1,30E+03	BASSA ATTIVITA'	2,67E+08
Birlec	Materiale metallico	7,80E+03	POT. RILASCIABILE	1,49E+07
Birlec	Materiale metallico	4,04E+04	ATTIVITA' MOLTO BASSA	3,28E+08
Allumina da sistemi di essiccazione	Allumina	4,00E+03	MEDIA ATTIVITA'	8,00E+10
Depressurizzazione e scarico	Materiale metallico	1,75E+03	POT. RILASCIABILE	1,45E+06
Depressurizzazione e scarico	Materiale metallico	4,42E+04	ATTIVITA' MOLTO BASSA	3,29E+08
Sistemi Misure Portata e Pressione	Materiale metallico	1,75E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	1,74E+08
Scambiatori di calore (Boilers)	Materiale metallico	1,79E+06	ATTIVITA' MOLTO BASSA	6,02E+10
Scambiatori di calore (Boilers)	Materiale metallico	1,25E+06	BASSA ATTIVITA'	3,44E+11
Valvole di sicurezza	Materiale metallico	1,12E+04	ATTIVITA' MOLTO BASSA	2,85E+08
Valvole di sicurezza	Materiale metallico	9,60E+02	POT. RILASCIABILE	1,50E+06
Apparecchiature PILE CAP	Materiale metallico	2,01E+05	POT. RILASCIABILE	6,79E+07
Apparecchiature PILE CAP	Materiale metallico	9,71E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	3,04E+07
Trattamento Acqua Pond e Lavanderia	Materiale metallico	6,32E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	1,30E+08
Trattamento Acqua Pond e Lavanderia	Materiale metallico	4,80E+03	BASSA ATTIVITA'	5,30E+07
Trattamento Acqua Pond e Lavanderia	Materiale plastico	2,36E+03	BASSA ATTIVITA'	9,97E+08
Letti a sabbia per filtri	Sabbia filtrante	3,50E+02	BASSA ATTIVITA'	2,00E+09
Resine a scambio ionico	Resine	8,00E+02	BASSA ATTIVITA'	4,80E+09
Lavaggio filtri	Materiale metallico	1,75E+03	BASSA ATTIVITA'	3,50E+08
Compattatore	Materiale metallico	8,85E+02	ATTIVITA' MOLTO BASSA	1,00E+05
Evaporatore	Materiale metallico	1,34E+03	BASSA ATTIVITA'	9,19E+08
Fossa Fanghi	Materiale metallico	1,61E+04	ATTIVITA' MOLTO BASSA	2,05E+07
Fosse Splitters	Materiale metallico	5,77E+02	ATTIVITA' MOLTO BASSA	7,99E+07
Movimentazione combustibile	Materiale metallico	1,86E+03	POT. RILASCIABILE	9,33E+04
Movimentazione combustibile	Materiale metallico	6,57E+04	BASSA ATTIVITA'	1,65E+10
Sala Decontaminazione	Materiale metallico	6,66E+02	ATTIVITA' MOLTO BASSA	5,30E+07
Sala Lavaggio Coffin	Materiale metallico	1,64E+02	POT. RILASCIABILE	9,80E+04
Refrigerazione Pond e Lavaggio Filtri	Materiale metallico	5,76E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	3,30E+08
Refrigerazione Pond	Materiale metallico	8,08E+03	BASSA ATTIVITA'	1,76E+09
Cella di scarico	Materiale metallico	4,60E+02	POT. RILASCIABILE	2,07E+05
Cella di scarico	Materiale metallico	7,21E+02	ATTIVITA' MOLTO BASSA	1,62E+07
Cella di Manutenzione Superiore	Materiale metallico	1,40E+02	POT. RILASCIABILE	3,21E+04
Cella di Manutenzione Superiore	Materiale metallico	6,22E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	7,72E+07
Celle Calde "A" e "B"	Materiale metallico	4,42E+03	BASSA ATTIVITA'	9,18E+08
Fiori di scarico combustibile	Materiale metallico	2,05E+03	POT. RILASCIABILE	4,00E+05
Fiori di scarico combustibile	Materiale metallico	2,29E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	6,29E+07
Ventilazione schermo biologico e locali contaminati	Materiale metallico	6,58E+04	POT. RILASCIABILE	7,88E+06
Colonne Termiche	Materiale metallico	3,12E+01	POT. RILASCIABILE	8,09E+03
Fiori per Assorbitori	Materiale metallico	1,25E+03	POT. RILASCIABILE	8,82E+04
Fiori Cimitero	Materiale metallico	7,80E+04	POT. RILASCIABILE	7,90E+06
Fiori Magazzino	Materiale metallico	5,56E+04	POT. RILASCIABILE	5,64E+06
Fiori per Passaggio Termocoppie	Materiale metallico	6,56E+02	POT. RILASCIABILE	3,90E+05
Sone Wigner	Materiale metallico	1,84E+02	POT. RILASCIABILE	2,93E+04
Ventilazione Locali Contaminati	Materiale metallico	7,99E+02	POT. RILASCIABILE	1,27E+05
Ventilazione Locali Contaminati	Materiale metallico	7,36E+03	ATTIVITA' MOLTO BASSA	2,45E+07
TOTALE		3,7245E+06		5,15E+11

Tabella I.13.2: Inventario materiali contaminati (31/12/2016). In colore rosso sono evidenziati i materiali interessati dalle attività pianificate per la Fase 1 di disattivazione dell'Impianto.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviello	Documento Definitivo	--	Pubblico	145/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13.1.3 Stime relative all'inventario di radioattività dei materiali trattati nell'ambito delle due fasi di disattivazione dell'Impianto

Relativamente alla ripartizione, in termini di attività, tra quanto oggetto delle operazioni ricomprese nella Fase 1 della disattivazione e quelle che saranno effettuate nella successiva Fase 2, valgono le seguenti considerazioni:

- gli interventi pianificati per la Fase 1 di disattivazione interesseranno un quantitativo di materiali attivati del tutto trascurabile rispetto all'inventario complessivo per essi dettagliato in Tabella I.13.1. 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 dealettamento (parti attivate stoccate all'interno delle Fosse Splitters). Per tali materiali si stima un'attività complessiva dell'ordine di circa $5,0E+12$ Bq, al 31/12/2017; 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.
- le attività previste per la Fase 1 di disattivazione 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), caratterizzati dalla presenza di radioattività artificiale dovuta al pregresso esercizio della Centrale (si veda Tabella I.13.2). Le attività di Fase 1, in particolare, prevedendo 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, consentiranno di trattare la quasi totalità dell'inventario di contaminazione dell'impianto (circa $5,0E+11$ Bq).

In relazione alla contaminazione presente sui componenti attivati afferenti al reattore ed allo schermo biologico primario, legata principalmente a fenomeni di trasporto di particolato radioattivo da parte del refrigerante primario, anche in base all'esito di sondaggi effettuati durante le ispezioni periodiche delle strutture interne del recipiente a pressione, si ritiene che essa risulti trascurabile rispetto al contributo di attivazione.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	146/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13.1.4 Stima dei materiali radioattivi derivanti dallo smantellamento dell'Impianto

A scopo conoscitivo, di seguito sono riportati i dati di sintesi relativi ai materiali radioattivi derivanti dallo smantellamento completo dell'impianto (Fasi 1 e 2 del programma di disattivazione).

I dati relativi alle strutture sono stati stimati considerando conservativamente che la profondità di penetrazione della contaminazione e la relativa attività specifica siano correlati ai sistemi sovrastanti o adiacenti.

Non sono state considerate le strutture (edifici e carpenterie) che potrebbero contaminarsi in conseguenza alle operazioni di smantellamento. In ogni caso si stima che l'ordine di grandezza dell'attività associata sia irrilevante rispetto al contributo dei materiali attivati e dei rifiuti pregressi.

	Massa ton	Attività Bq
Materiali contaminati	3720	5,15E+11
Materiali attivati	15270	1,04E+15
Strutture ¹⁹	1240	8,01E+10
Totale²⁰	20230	1,04E+15

Tabella I.13.3: Inventario dei materiali radioattivi (31/12/2016)

RIFIUTI RADIOATTIVI DA CONFERIRE AL DEPOSITO NAZIONALE (FASE 1)					
Rifiuti ad attività molto bassa m ³	Rifiuti a bassa attività m ³	Rifiuti a media attività m ³	Rifiuti radioattivi a deposito m ³	Moduli equivalenti	Manufatti di rifiuti a media attività
1,83E+03	1,26E+03	5,37E+01	3,14E+03	1000	136

Tabella I.13.4a: Stima dei rifiuti prodotti, trattati/condizionati durante la Fase 1 di disattivazione accelerata

¹⁹ Valori stimati.

²⁰ 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, Facility trattamento fanghi e splitters, Facility trattamento Splitters e Nuovo Deposito temporaneo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	147/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



ATTIVITA'	Materiali smantellati [m³]	Rifiuti radioattivi condizionati di media attività [m³]	Rifiuti radioattivi condizionati di bassa attività [m³]	Rifiuti radioattivi condizionati di attività molto bassa [m³]	Rifiuti condizionati a deposito [m³]
Fori Magazzino e Secondary Floor	9,10E+01			22	2,20E+01
Rimozione Long Items	2,23E+02	103	36	54	1,93E+02
Rimozione penetrazioni Schermo Biologico	1,09E+02		17	461	4,78E+02
Rimozione tubi di carico (Standpipes)	5,90E+01		118	85	2,03E+02
Rimozione internals e Vessel	1,21E+03	519	770	702	1,99E+03
Rimozione grafite e relativa struttura di contenimento	1,66E+03	3476			3,48E+03
Realizzazione accesso allo schermo biologico dal basso	7,00E+01			339	3,39E+02
Rimozione struttura di sostegno del nocciolo	2,83E+02		156	151	3,07E+02
Rimozione parte attivata dello schermo biologico e svuotamento camera morta	4,19E+03			6362	6,36E+03
Decontaminazione e rilascio dell'Ed. Reattore e trattamento materiali contaminati	1,15E+02			280	2,80E+02
Decontaminazione e rilascio della Stazione Trattamento Materiali (Cutting Facility)	1,40E+01			14,56	1,46E+01
Decontaminazione e rilascio Nuovo Teposito Temporaneo	1,29E+00			0,63	6,30E-01
Decontaminazione e rilascio Impianto LECO	2,83E+01			2,76	2,76E+00
Trattamento materiali attivati			54	113	1,67E+02
TOTALE	8,048E+03	4,098E+03	1,151E+03	8,587E+03	1,384E+04

Tabella I.13.4b: Stima dei rifiuti prodotti, trattati/condizionati durante la Fase 2 di disattivazione accelerata

RIFIUTI RADIOATTIVI TRATTATI E CONDIZIONATI DA CONFERIRE AL DEPOSITO NAZIONALE (FASE 1 e FASE 2)					
Rifiuti ad attività molto bassa m³	Rifiuti a bassa attività m³	Rifiuti a media attività m³	Rifiuti radioattivi a deposito m³	Moduli equivalenti	Manufatti di rifiuti a media attività
1,04E+04	2,41E+03	4,13E+03	1,70E+04	3000	943

Tabella I.13.5: Inventario complessivo stimato dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	148/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13.2 PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA

I.13.2.1 Caratterizzazione delle strutture, sistemi e componenti

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".

A tale proposito, tenendo in considerazione:

- le informazioni disponibili circa la funzione svolta durante l'esercizio dell'impianto,
- i risultati delle misure radiometriche effettuate storicamente sui materiali a scopo di monitoraggio periodico o in occasione di campagne di caratterizzazione straordinarie (es. controlli periodici finalizzati alla sorveglianza della contaminazione superficiale delle aree di lavoro, caratterizzazione radiologica di componenti o materiali smantellati, caratterizzazione radiologica di rifiuti radioattivi da movimentare o porre in sicurezza);
- i risultati di specifiche indagini di caratterizzazione radiologica svolte su componenti o sistemi particolari quali, in particolare (i riferimenti documentali relativi alle attività ed alle indagini in elenco sono riportati in § I.13.3):
 - caratterizzazione radiologica dei tubi alettati degli scambiatori di calore;
 - caratterizzazione radiologica dei materiali derivanti dallo smantellamento delle condotte del circuito primario;
 - caratterizzazione radiologica dei fanghi radioattivi presenti all'interno del serbatoio di stoccaggio;
 - caratterizzazione radiologica dei campioni prelevati dalle pareti delle vasche dell'Ed. Pond;
 - caratterizzazione radiologica dei fanghi radioattivi presenti sul fondo della vasca centrale dell'Ed. Pond;
 - caratterizzazione radiologica dei componenti rimossi dalla piscina del combustibile;
 - caratterizzazione radiologica dei residui Magnox stoccati all'interno delle Fosse Splitters;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	149/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- caratterizzazione radiologica della grafite irraggiata contenuta all'interno del nocciolo del reattore;
- caratterizzazione radiologica della lana di roccia derivante dalla scoibentazione del circuito primario dell'Impianto.

è possibile concludere che, 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.

Ai gruppi omogenei di cui al punto (1) sono associati, in particolare, tutti i materiali che sono stati o che accidentalmente possono essere stati a contatto con il fluido refrigerante del circuito primario; di tali materiali fanno parte i conci metallici derivanti dallo smantellamento delle condotte del circuito primario, i materiali facenti parte dei sistemi di filtrazione ed essiccazione del refrigerante, parte dei componenti costituenti i circolatori della CO₂; a tali materiali si aggiungono i rifiuti secondari e tecnologici prodotti nel corso di attività di manutenzione o disattivazione riferite ai sistemi in considerazione.

Ai gruppi omogenei di cui al punto (2) sono associati tutti i materiali afferenti al Circuito Primario che, nel corso dell'esercizio, non sono mai entrati a contatto diretto con il fluido refrigerante ma nei quali, la presenza di radionuclidi caratteristici del refrigerante primario, è legata a fenomeni di contaminazione secondaria dovuta ad attività di disattivazione o

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	150/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



manutenzione. Tali materiali si differenziano sotto il profilo radiologico da quelli afferenti al gruppo omogeneo precedente, in quanto la correlazione evidenziata tra C-14 e Co-60 risulta essere generalmente più incerta e, di norma, descritta da un fattore di correlazione nettamente inferiore.

Ai materiali facenti parte dei Gruppi Omogenei (1) e (2) possono essere associati anche modesti fenomeni localizzati di attivazione, in funzione dell'area di provenienza.

Ai gruppi omogenei di cui al punto (3) sono associati tutti i materiali che sono stati o che accidentalmente possono essere stati a contatto con i fluidi dell'impianto di trattamento degli effluenti attivi ("radwaste") e con l'acqua delle piscine ubicate presso l'Edificio "Pond".

Ai gruppi omogenei di cui al punto (4) sono associati tutti i materiali che sono stati o che accidentalmente possono essere stati a contatto con i fanghi radioattivi stoccati presso l'Edificio "Fossa Fanghi".

Ai gruppi omogenei di cui al punto (5) sono associati tutti i materiali che sono stati o che accidentalmente possono essere stati a contatto con i residui Magnox stoccati presso l'Edificio "Fosse Splitters".

Ai gruppi omogenei di cui al punto (6) sono associati tutti i materiali di coibentazione (lana di roccia) estratti dai tratti delle condotte del Circuito Primario esposte ad attivazione neutronica.

I fattori di correlazione da applicare ai radionuclidi di difficile rivelabilità 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.

Le composizioni radionuclidiche relative ai gruppi omogenei potranno essere riesaminate e rivalutate all'atto della predisposizione dei Piani di Caratterizzazione Radiologica da trasmettere per esame all'ISPRA nell'ambito dell'istruttoria per l'allontanamento di specifiche correnti di rifiuto.

Per materiali derivanti da future attività di disattivazione e di trattamento di specifiche correnti di rifiuto, non comprese nei gruppi omogenei sin qui considerati (es. residui Magnox), la composizione radionuclidica potrà essere definita 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.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	151/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.13.3 RIFERIMENTI

- [R1] Sogin Centrale di Latina, “Gestione dei rifiuti solidi radioattivi”, LT RS 00039 Rev.03;
- [R2] Sogin Centrale di Latina, “Inventario della radioattività associata ai rifiuti di bassa e media attività della Centrale di Latina, al 31/12/2016”, LT RS 00846 Rev.00;
- [R3] NUCLECO, “Verbale di chiusura attività. Specifica di Ordinazione Sogin NAM 6S193110. Caratterizzazione radiologica dei campioni di materiale derivanti dal test di fusione sulle tubazioni alettate rimosse dal Boiler 5 della Centrale di Latina”, 29/05/2008;
- [R4] ENEL DPT, “Caratterizzazione dei campioni prelevati dalle pareti della piscina”, AD/LT FS 21 Rev.00, Maggio 1993;
- [R5] ENEL DPT, “Survey di radiazioni e contaminazione all’interno della vasca di spegnimento”, AD/LT FS 31 Rev.00, Novembre 1994;
- [R6] ENEL ATN, “Resoconto finale sulle attività di scarifica della vasca di spegnimento”, AD/LT FS 37 Rev.00, Agosto 1996;
- [R7] Sogin Centrale di Latina, “Risultati della caratterizzazione radiologica dei componenti rimossi dalla piscina del combustibile”, SOGINDOC prot. n. 46829 del 27/07/2015;
- [R8] Sogin Centrale di Latina, “Caratterizzazione radiologica di rifiuti radioattivi derivanti dal pregresso esercizio della Centrale di Latina. Rapporto Finale delle attività di caratterizzazione radiologica mediante tecniche DA”, LT RS 00592 Rev.00 , 22/01/2016;
- [R9] Sogin, “Centrale di Latina. Piano di caratterizzazione radiologica delle condotte del Circuito Primario ai fini dell’allontanamento senza vincoli radiologici”, LT R 00179, 10/10/2013;
- [R10] Sogin, “Piano di caratterizzazione radiologica del Circuito Primario”, LT R 00177, 16/07/2013;
- [R11] Sogin Centrale di Latina, “Risultati della caratterizzazione radiologica dei materiali derivanti dallo smantellamento delle condotte inferiori, superiori e di by-pass del circuito primario della Centrale di Latina”, LT R 00176 Rev.00;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	152/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- [R12] Sogin Centrale di Latina, “Verifica straordinaria del Sistema di Scarico degli Effluenti Attivi”, LT MS 10137 Rev.00;
- [R13] Nota Sogin prot. n. 46829 del 27/07/2015 “Risultati della caratterizzazione dei componenti rimossi dalla piscina del combustibile”.
- [R14] ENEL, “Campagna di campionamento dei fanghi del serbatoio”, AD/LT FS 47 Rev.00, Maggio 1997;
- [R15] Sogin, “Risultati del campionamento e della caratterizzazione radiochimica dei fanghi”, LT PF 0102 Rev.01;
- [R16] Sogin, “Caratteristiche chimico-fisiche e radiologiche dei fanghi radioattivi contenuti nella piscina del combustibile e nel serbatoio fanghi”, LT PF 00428 Rev.00 13/01/2009;
- [R17] Sogin Centrale di Latina, “Determinazione attività specifica su campioni di fango prelevati dalla piscina”, LT PP 0005 Rev.00;
- [R18] Sogin Centrale di Latina, “Estrazione e condizionamento dei residui Magnox – Addendum al Rapporto di Progetto LT R 0005”, LT R 0041 Rev.01;
- [R19] Sogin Centrale di Latina, “Servizio relativo alla determinazione dell’attività specifica su campioni di grafite irraggiata della Centrale di Latina – NAM4S1141”, LT GR 0063 Rev.00, Marzo 2006;
- [R20] Sogin Centrale di Latina, “Servizio relativo alla determinazione dell’attività specifica su campioni di grafite irraggiata della Centrale di Latina – NAM4S1141B”, LT GR 0067 Rev.00, Ottobre 2006;
- [R21] Sogin, “Trattamento della lana di roccia contaminata ed attivata proveniente dal circuito primario della Centrale di Latina”, LT RS 00245 Rev.02, 16/05/2013;
- [R22] Sogin Centrale di Latina, “Trattamento dei manufatti di rifiuti radioattivi stoccati all’interno della Fossa “KCFC” della Centrale di Latina”, LT RS 00246 Rev.03;
- [R23] Sogin Centrale di Latina, “Valutazione ratei di dose – Attività di trattamento rifiuti Fossa KCFC”, LT RS 00505 Rev.00.
- [R24] Sogin Centrale di Latina, “Piano di caratterizzazione radiologica della lana di roccia

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	153/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



derivante dalla scoibentazione del circuito primario, ai fini dell'allontanamento incondizionato dal Sito", LT RS 00349 Rev.01.

[R25] Sogin Centrale di Latina, "Piano di Caratterizzazione radiologica dei rifiuti radioattivi stoccati presso la Centrale di Latina", LT RS 00706 Rev.00.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	154/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.14.

OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	155/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	156/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	157/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	158/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	159/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	160/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	161/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	162/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	163/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	164/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	165/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	166/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	167/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	168/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



OMISSIS

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviuccio	Documento Definitivo	--	NON CLASSIFICATO CONTROLLATO ai sensi del DPCM n°5 del 6 Novembre 2015	169/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.15. IL PIANO DI CONFERIMENTO DEI RIFIUTI AL DEPOSITO NAZIONALE

Lo smaltimento al deposito nazionale dei rifiuti nonché l'allontanamento del combustibile esaurito, provvisoriamente immagazzinato su alcuni dei siti SOGIN, è una delle condizioni necessarie per arrivare all'obiettivo del rilascio dei Siti stessi senza vincoli di natura radiologica. A tal proposito è già stata più volte evidenziata l'importanza della disponibilità del Deposito Nazionale per i rifiuti radioattivi a bassa e media attività.

Assumendo tale disponibilità, rimane comunque il problema dell'ottimizzazione del processo di conferimento al deposito dei rifiuti, problema che viene appunto discusso nel presente capitolo.

Si pone infatti il problema di conciliare una capacità di ricezione da parte del deposito – che è necessariamente limitata dalle strutture tecnologiche disponibili sul sito (mezzi di movimentazione, necessità di maturazione dei moduli cementati, impianti tecnologici disponibili, ecc.) e la necessità di smaltire – da parte dei diversi Utenti interessati – una mole di rifiuti che, soprattutto nei primi anni di esercizio del deposito, si presenta come particolarmente rilevante, anche a causa dei rifiuti pregressi, attualmente stoccati sui siti dei diversi Utenti.

Il Piano di conferimento al Deposito nazionale, sia dei rifiuti derivanti dall'esercizio pregresso dell'impianto che di quelli derivanti dalle attività di smantellamento, potrà essere elaborato note le seguenti informazioni:

- Data di disponibilità del Deposito;
- Capacità di ricezione del Deposito;
- Quota della capacità di ricezione riservata ai manufatti provenienti dalle installazioni nucleari della Sogin.

Tale Piano di conferimento a deposito dovrà essere compatibile con il Programma generale di decommissioning elaborato da Sogin.

Per lo sviluppo di questo Piano si farà riferimento alle caratteristiche del deposito indicate nel Progetto concettuale elaborato da ENEA – Task Force Sito²¹ e riassunte qui di seguito:

²¹ **ENEA Task Force per il sito nazionale di deposito dei materiali radioattivi** “Centro di deposito definitivo dei rifiuti a bassa attività. Progetto concettuale e di sistema”, novembre 2000.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	170/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- Tipologia del Deposito: Superficiale modulare (modulo 1,7 x 3,1 x 2,1 m³)
- Per determinare il numero dei moduli necessari per sistemare tutti i rifiuti condizionati di ad attività bassa e molto bassa derivanti dall'esercizio e dallo smantellamento della Centrale di Latina, sono utilizzati i dati contenuti nella seguente tabella:

Tipo di contenitore²²	Numero di contenitori per modulo
Contenitore da 220 litri	8
Contenitore da 380 litri	6
Contenitore da 440 litri	6
Contenitore modulare CP-5,2	1

Tabella I.15.1: Caratteristiche di riempimento del modulo di stoccaggio

- Ricettività nominale ipotizzata per il Deposito: 1760 moduli / anno

Considerando l'inventario dei rifiuti ad attività molto bassa, bassa e media derivanti dall'esercizio e dalle operazioni di smantellamento della Centrale di Latina (fase 1) (si veda Capitolo III.9) e la capacità dei moduli sopra indicata, la stima dei moduli di deposito è riportata nella tabella che segue:

Contenitore	Manufatti da conferire al D.N.	Moduli equivalenti
CC-220	589	74
CC-285	474	79
CC-320	720	120
CC-380	864	144
CC-440	1628	271
CP-5,2	279	310
Non standard	27	15
TOTALE	4587	1013

²² Vedere il paragrafo § I.12.4.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	171/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Relativamente alle attività di smantellamento comprese nell'ambito della Fase 2 di disattivazione accelerata (smantellamento dell'isola nucleare), si può ipotizzare una produzione complessiva di circa 2000 moduli equivalenti e di circa 800 contenitori speciali per rifiuti di media attività da conferire al Deposito Nazionale.

La pianificazione ipotizzata per l'invio dei materiali al Deposito nazionale sarà presentata nel seguito unicamente in moduli, ritenendosi tale unità di misura maggiormente rappresentativa dell'impegno previsto per tale struttura. Infatti la capacità di ricezione del deposito è condizionata dal numero di moduli che possono essere predisposti per ogni giornata di esercizio. Essendo il rapporto "metri cubi/modulo" molto variabile e funzione della tipologia di contenitori adottata, solo in questo modo si può avere una valutazione – certo di prima approssimazione ma realistica - di un possibile piano di smaltimento.

Del tutto aperta rimane la questione di quali margini di incertezza abbiano questo tipo di valutazioni e quindi quali *contingencies* sia opportuno considerare nelle valutazioni sia economiche che di programmazione.

I.15.1 RIFIUTI DI MEDIA ATTIVITÀ

Per il confezionamento e l'invio al Deposito Nazionale dei rifiuti a media attività Sogin farà ricorso a contenitori metallici, omologati per il trasporto.

Si assume che lo stoccaggio temporaneo di questi rifiuti (destinati ad essere inviati successivamente a smaltimento presso un deposito geologico, unitamente al combustibile irraggiato ed ai vetri derivanti dal riprocessamento di parte del combustibile) avvenga in un'area attrezzata dedicata, senza interferenze con la gestione delle altre categorie di rifiuti.

Considerando l'inventario dei rifiuti a media attività derivanti dall'esercizio e dallo smantellamento della Centrale di Latina (Tabella I.13.4a e Tabella I.13.4b) e i contenitori sopra indicati (descritti in Tabella I.12.5), escludendo i residui dal riprocessamento del combustibile, la stima dei rifiuti a media attività da conferire al Deposito Nazionale è riportata nella tabella che segue:

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	172/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



Rifiuti radioattivi condizionati	Contenitore ad alta integrità di tipo "leggero"	Contenitore ad alta integrità di tipo "pesante"	Volume lordo m ³
Grafite irraggiata	700		3500
Altri materiali attivati e/o contaminati di media attività	127	116	637,15

Tabella I.15.2: Quantitativi relativi ai rifiuti a media attività prodotti nel corso della disattivazione dell'impianto (FASE 1 e FASE 2)

In questo contesto, assume particolare rilevanza la gestione della grafite derivante dallo smantellamento del nocciolo del reattore del sito di Latina. A questo proposito considerate l'inerzia chimica della grafite e la scarsa rilevanza del contributo alla dose da irraggiamento gamma tale da non richiedere uno schermaggio particolare, ne deriva che non occorre prevedere provvedimenti particolari al fine di uno stoccaggio a lungo termine.

Occorre pertanto valutare la possibilità di stoccare i contenitori della grafite direttamente all'interno dei moduli di deposito, anziché nell'area "interim storage".

I.15.2 CONCLUSIONI

Il Piano di conferimento proposto consente di rispettare le necessità di smaltimento sia degli impianti Sogin che, verosimilmente, quelle degli altri operatori nazionali.

Per una verifica dell'adeguatezza del Piano di conferimento occorrerà naturalmente verificare la correttezza delle assunzioni effettuate, non appena informazioni più dettagliate sull'organizzazione e sulle modalità di gestione del Deposito Nazionale verranno rese disponibili.

Potrebbero ad esempio avere impatto sulla pianificazione presentata aspetti quali:

- eventuale possibilità di ricezione solo per "campagne" omogenee di rifiuti;
- eventuale necessità di considerare un periodo di funzionamento iniziale a ricettività ridotta per la fase di avviamento;
- specifiche necessità/priorità di altri Operatori nazionali.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	173/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Nella figura seguente sono riportati i quantitativi (espressi in Moduli) di rifiuti di bassa e media attività conferiti al Deposito previsti per ciascun anno della campagna di conferimento.

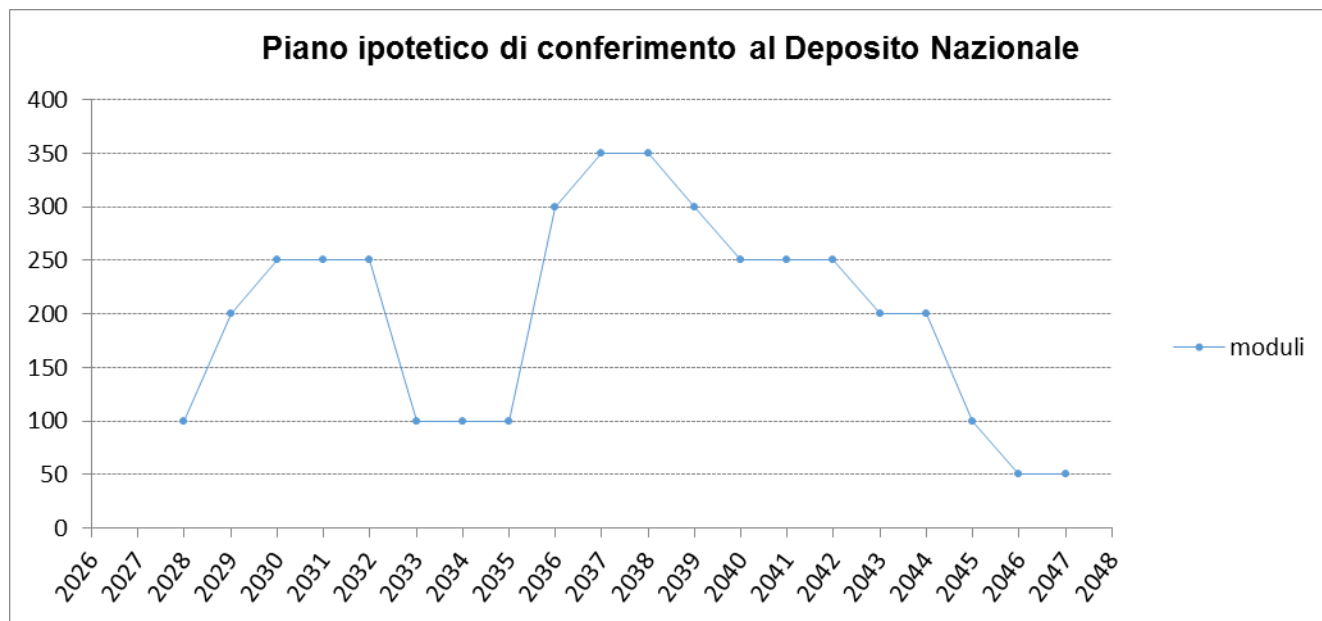


Tabella I.15.3: Piano di conferimento dei rifiuti di bassa e media attività al Deposito Nazionale, in termini di moduli equivalenti

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	174/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.16. IL MONITORAGGIO RADIOLOGICO DEI SITI AI FINI DEL RILASCIO

Al termine delle operazioni di smantellamento e di tutte le operazioni previste dal piano di disattivazione, allo scopo di poter rilasciare il sito senza vincoli di natura radiologica, è necessario verificare l'assenza di radioattività residua o la sua presenza a livelli sufficientemente bassi da rientrare nelle oscillazioni del fondo naturale e tali comunque da poter essere considerati accettabili anche in considerazione della destinazione d'uso del sito stesso.

Tale verifica, in accordo con una prassi ormai consolidata a livello internazionale, dovrà considerare l'apporto di radioattività attribuibile al precedente utilizzo del sito con l'indicazione di tutti i radionuclidi interessati, dei livelli di fondo di questi e di altri radionuclidi, delle variazioni del fondo naturale all'interno e in vicinanza del sito e richiederà quindi l'acquisizione di un complesso di dati radiometrici, di misure, di campionamenti e l'utilizzo di adeguate tecniche di analisi statistica.

Il programma di misure, che dovrà essere definito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e del sito, si compone:

di una caratterizzazione iniziale avente lo scopo sia di suddividere il sito in aree a seconda del potenziale impatto radiologico su ciascuna di esse dovuto all'esercizio pregresso sia di indirizzare le successive operazioni di bonifica;

di una ulteriore campagna di misure da eseguire nel corso delle azioni di decontaminazione; del monitoraggio finale al fine di dimostrare che i livelli di radioattività residua risultano compatibili con quelli autorizzati per il rilascio del sito per usi non nucleari.

Un apposito piano, contenente la descrizione della metodologia che si intende seguire nell'ambito del processo di bonifica del sito, sarà sottoposto all'approvazione delle Autorità competenti prima dell'avvio del programma di misure e di prelievo di campioni. Tale survey riguarderà non solo la componente radiologica ma anche altre sostanze inquinanti non radioattive eventualmente presenti nel suolo, nel sottosuolo, nelle acque superficiali o in altre matrici ambientali del sito.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	175/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.16.1 CRITERI GUIDA

Generalmente il rilascio di un sito impiegato per usi nucleari e la possibilità di destinarlo a un'altra utilizzazione, sia essa industriale, commerciale, agricola, di verde pubblico o altro, è subordinato a una attività di bonifica tesa a liberare il sito stesso dalla eventuale presenza di una radioattività residua, dovuta al pregresso esercizio di un insediamento nucleare, che possa comportare per i residenti a qualunque titolo una dose maggiore di quella dovuta al fondo naturale.

Tenendo in considerazione i valori medi delle dosi annuali dovute al fondo naturale di radiazioni ionizzanti caratteristici dell'area e in funzione del nuovo uso cui il sito verrà destinato, le competenti Autorità stabiliscono i “ *limiti primari di dose* ” in termini di dose efficace massima annua per il gruppo di riferimento, conseguente a tutte le possibili vie di esposizione alla radioattività residua presente nel sito alla fine delle operazioni di bonifica.

I “ *limiti primari di dose* ”, solitamente espressi in mSv/anno, attraverso l'impiego di idonei modelli ambientali che tengano conto delle caratteristiche del particolare ecosistema, degli scenari ipotizzabili per le diverse vie di esposizione (radiazione diretta, inalazione, ingestione ecc.), possono essere tradotti nei corrispondenti “ *limiti operativi derivati* ” di concentrazione della radioattività residua nel terreno, nelle acque superficiali, negli edifici non smantellati ecc., espressi in Bq/kg, Bq/m², Bq/m³ ecc. che rappresentano grandezze direttamente misurabili a differenza dei valori dosimetrici di partenza.

La determinazione dei *limiti operativi derivati* per specifici radionuclidi comporta il seguente approccio :

- identificazione del gruppo critico sulla base dei dati demografici, delle caratteristiche specifiche dell'area in cui insiste il sito e delle abitudini di vita degli abitanti, identificando così il gruppo di persone che potenzialmente risulta il più esposto;
- sviluppo di un modello concettuale di sistema di valutazione che tenga conto delle caratteristiche fisiche, geologiche e idrogeologiche del sito e di quelle dei radionuclidi che ci si attende di trovare ;
- definizione dello scenario di riferimento per il gruppo critico che comprende le potenziali vie di esposizione attraverso cui la radioattività può giungere a tale gruppo ;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	176/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- sviluppo dei limiti operativi derivati di riferimento per ciascun nuclide utilizzando gli scenari e le vie di esposizione con riferimento alle caratteristiche del sito e a quelle metaboliche dei radionuclidi stessi.

Il piano di bonifica del sito nel suo complesso di valutazioni, misure, campionamenti, analisi, attività operative, ha come obiettivo essenziale la verifica del rispetto dei suddetti *limiti operativi derivati* e quindi dei *limiti primari di dose*.

Inoltre tale piano ha come requisito aggiuntivo fondamentale il rispetto del criterio ALARA ovvero quello di dimostrare che le operazioni di clean-up del sito sono state condotte con l'obiettivo di ridurre la radioattività residua ai livelli quanto più bassi ragionevolmente raggiungibili.

I.16.2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

La caratterizzazione iniziale del sito viene effettuata attraverso una serie di surveys condotte allo scopo di determinare quantitativamente e qualitativamente (estensione e natura) lo stato di contaminazione del sito e, quindi, facilitare la classificazione del sito in classi.

Tale caratterizzazione include:

- Valutazione dei dati storici con riferimento alle:
 1. attivazioni dovute ai flussi neutronici nei vari cicli,
 2. caratterizzazioni di sistemi e componenti durante l'esercizio dell'impianto,
 3. caratterizzazioni dei grandi componenti durante le fermate per manutenzione,
 4. caratterizzazioni su sistemi e matrici ambientali a seguito di eventi anomali,
 5. informazioni contenute nei rapporti ambientali annuali.
- Valutazione delle misure effettuate dopo la definitiva fermata dell'impianto e utilizzate nella progettazione delle attività, incluse quelle per la messa in Custodia Protettiva Passiva eseguite negli anni passati, e della presente Istanza,
- Valutazione delle successive misure effettuate nell'ambito dello studio per la presentazione di specifici piani di attività.

Gli obiettivi di questo programma iniziale di caratterizzazione sono i seguenti:

- Suddividere il sito in aree allo scopo di procedere successivamente a survey e classificazione per ciascuna area;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	177/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- Identificare le sorgenti potenziali di contaminazione radioattiva nei sistemi, strutture, superfici, primo strato dei terreni, acque superficiali;
- Suddividere le diverse aree in “non-impacted area” e “impacted area” e queste ultime suddividerle successivamente in classi.

Le aree con impatto radiologico possono essere così suddivise:

- **Aree di classe 1:** locali e zone del sito che, sulla base delle attività tipiche del sito, sono potenzialmente contaminate a valori superiori ai “limiti operativi derivati di riferimento”(LODR).

Per esempio aree interessate a rilasci, aree utilizzate come depositi e stoccaggio rifiuti, ecc.

- **Aree di classe 2:** locali e zone del sito in cui, a seguito di apposite misure, si riscontrano valori inferiori ai LODR.

Esempi di queste aree possono essere locali in cui è stato presente materiale radioattivo in forma non sigillata, itinerari di trasporto potenzialmente contaminati, aree sottovento rispetto ai rilasci dal camino, edifici o locali interessati da radioattività aeriforme, zone ai limiti di aree classificate controllate per presenza di contaminazione, ecc.

- **Aree di classe 3:** aree in cui si prevede non vi sia alcuna radioattività residua, o che possono presentare livelli di radioattività residua con valori pari a qualche frazione dei LODR, sulla base della storia operativa e/o controlli specifici.

Esempi di tali aree sono le zone limitrofe a quelle di classe 1 e 2, aree con bassa possibilità di contaminazione residua ma per le quali non si hanno sufficienti informazioni per giustificare la loro classificazione in “zona priva di impatto radiologico”.

I.16.3 BONIFICA DEL SITO

Sulla base:

- della classificazione iniziale,
- della valutazione delle successive misure effettuate durante le attività di smantellamento di sistemi e componenti,
- dell'utilizzo del sito durante le attività di smantellamento,

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	178/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



sarà possibile predisporre, nell'ambito del "Piano per la terminazione della licenza", il "Piano per la bonifica del sito" e programmare le azioni di decontaminazione, demolizione e deposito a discarica dei rifiuti prodotti.

Il piano di bonifica, che interesserà prevalentemente le "aree di classe 1", sarà sviluppato nel rispetto dei seguenti criteri radiologici:

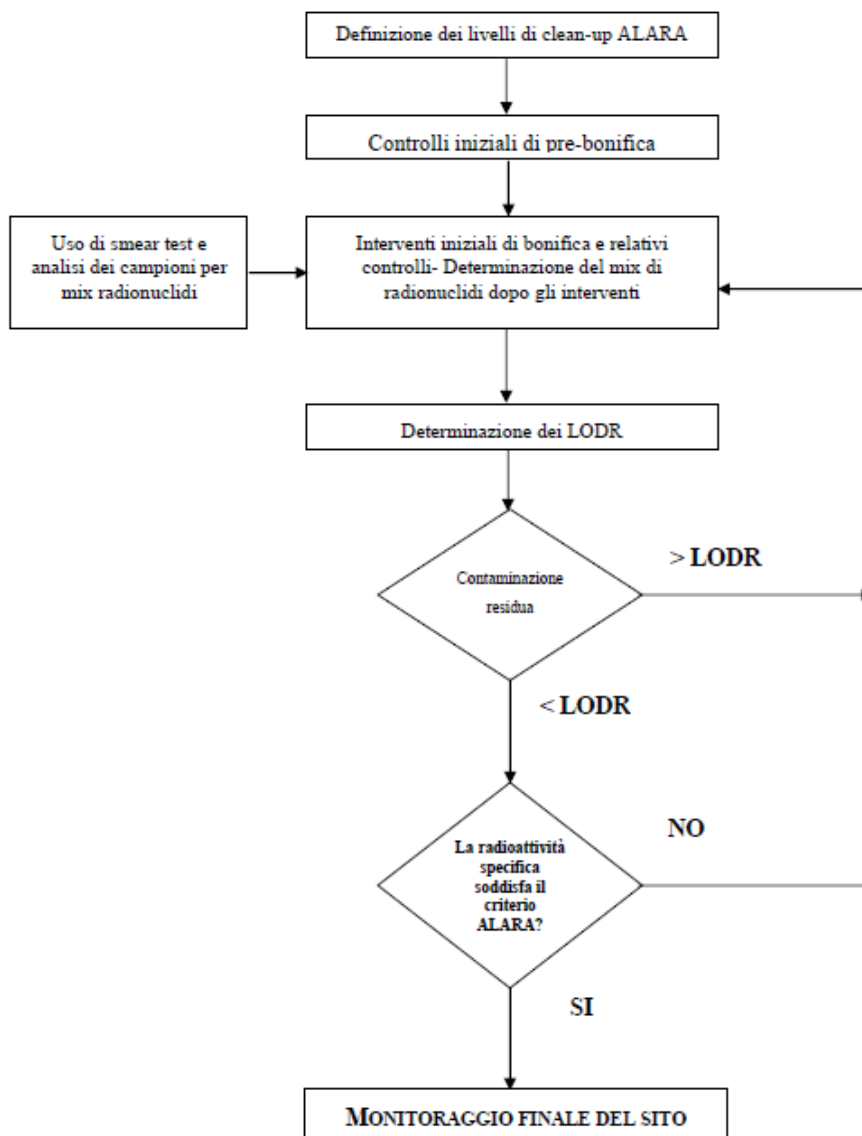
- la dose annuale al gruppo di riferimento della popolazione non dovrà eccedere i "limiti primari di dose" stabiliti dalle autorità competenti;
- la radioattività residua dovrà essere ridotta a livelli quanto più bassi ragionevolmente ottenibili (ALARA).

La valutazione dei risultati di misure eseguite durante le attività di bonifica da effettuare dopo lo smantellamento dei sistemi e componenti, potranno essere utilizzate per confermare la classificazione preliminare delle aree e la efficacia delle operazioni di bonifica prima di eseguire la "campagna di monitoraggio dello stato finale".

Nel seguito viene riportato lo schema a blocchi relativo alle attività di bonifica:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	179/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.16.4 MONITORAGGIO FINALE

La campagna di monitoraggio dello stato finale del sito, che viene effettuata una volta concluse le attività operative di bonifica fino ai livelli accettabili di radioattività residua e una volta rimossi tutti i materiali e componenti che presentano una contaminazione superiore ai livelli suddetti, ha essenzialmente i seguenti obiettivi:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	180/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



- dimostrare che i livelli di radioattività residua nelle diverse matrici ambientali rispettano i “limiti operativi derivati” di riferimento individuati sulla base dei “limiti primari di dose” preventivamente fissati come dose efficace annuale massima ai gruppi critici ;
- dimostrare che le eventuali dosi connesse con la radioattività residua presente in piccole aree risultano comunque compatibili con quelle ritenute accettabili per il rilascio del sito ;
- dimostrare che tutta la radioattività residua del sito è stata ridotta ai livelli quanto più bassi ragionevolmente raggiungibili in linea con il criterio ALARA.

A tal fine si procederà a suddividere il sito in specifiche “aree di misura” di opportune dimensioni in cui determinare, con l’ausilio di un discreto numero di campioni, statisticamente significativo, se i livelli medi di radioattività residua rispettano i limiti definiti per il rilascio.

La grandezza delle *aree di misura*, variabile a seconda che si tratti di strutture di edifici o di terreni, dipende dalla loro appartenenza a una determinata “classe” fra quelle nelle quali è stata suddivisa la zona a sua volta individuata come “*area con impatto radiologico*”, secondo i criteri individuati per la suddivisione del sito in aree e alla loro classificazione in relazione al pregresso utilizzo per attività nucleari. Una area di misura appartenente alla classe 1 avrà dimensioni più piccole rispetto a quelle di una “ area di misura “ assegnata alla classe 2, mentre all’interno della stessa classe una area di misura relativa a strutture di edifici avrà dimensioni più piccole rispetto a una da eseguire su terreni.

Il numero di campioni da prelevare e quello delle misure necessarie per fornire sufficienti elementi per giungere a una decisione sullo stato radiologico dell’area in esame viene individuato attraverso metodologie statistiche con l’obiettivo di verificare che i limiti di rilascio siano verificati con un adeguato livello di confidenza.

Tale processo comunque non permette di escludere se all’interno dell’area di misura vi sia qualche piccola zona con valori superiori ai limiti, pertanto sarà opportuno procedere anche a misure dirette (scanning) dei livelli di radioattività.

Nei casi in cui la contaminazione può essere penetrata al di sotto dello strato superficiale del materiale, è necessario estendere il campionamento in profondità tramite adeguate operazioni di carotaggio.

Particolare attenzione deve essere posta, per quanto riguarda sia il campionamento che lo scanning, in quelle aree con alto potenziale di contaminazione; in una area di misura appartenente alla classe 1 la distanza tra due zone campionate deve essere sufficientemente

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	181/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



piccola da assicurare che una eventuale zona ad alta contaminazione, non identificata nella fase di prelievo campioni, sia individuata nella scansione diretta.

A tal fine può essere ipotizzata la seguente metodologia:

- per le aree di misura di classe 1 si procede con campionamento e scansione diretta in maniera sistematica;
- per le aree di misura di classe 2 si procede con campionamento e scansione diretta compresa tra il 10 % e il 100 %, in relazione al fatto che l'area di misura si trovi in prossimità della classe 3 o della classe 1;
- per le aree di misura di classe 3 si procede con campionamento casuale e scansione diretta solo in quelle aree in cui l'esperienza impone un atteggiamento prudente.

I.16.5 VERIFICA DA INQUINAMENTO DA SOSTANZE CONVENZIONALI

Per la determinazione della eventuale presenza in particolari aree del sito di agenti inquinanti non radioattivi e la conseguente necessità di definire le metodologie di intervento ed eseguire le attività operative di recupero, si fa riferimento alla normativa attualmente in vigore che prevede sostanzialmente un'analisi storica delle informazioni esistenti e degli eventi più significativi al fine di individuare le aree di possibile contaminazione e di predisporre un piano di indagini e, se necessario, di ripristino ambientale.

Pertanto sarà svolta un'accurata e dettagliata indagine dei prodotti industriali impiegati nel ciclo produttivo, nei laboratori o a qualunque altro titolo utilizzati nel sito nonché delle attività svolte e degli eventi significativi avvenuti nel corso del passato esercizio, allo scopo di individuare correlazioni con possibili contaminazioni.

Sulla base di tali correlazioni saranno individuate le aree in cui sussiste la possibilità che nell'ambiente siano presenti sostanze inquinanti.

All'interno di queste aree saranno individuate specifiche zone in cui i composti contaminanti potrebbero essere presenti con livelli di concentrazione superiori a quelli previsti dall'Allegato 5 (valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare), del Titolo 5 "Bonifica dei siti contaminati" del D.L. 152/06 come modificato dal D.L. 16 gennaio 2008 n.4.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	182/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



La caratterizzazione delle zone oggetto di indagine sarà effettuata applicando le procedure di riferimento per la selezione dell'ubicazione dei punti di campionamento, il prelievo e l'analisi dei campioni previste dall'Allegato 2 dello stesso decreto.

Una volta verificata l'esistenza di inquinamento, delimitata l'estensione delle aree e individuate le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti, saranno predisposti tutti gli opportuni interventi volti a consentire la riduzione dei livelli di concentrazione delle sostanze inquinanti a valori di concentrazione limite accettabile, con riferimento a quelli previsti dal citato decreto ministeriale, e a permettere il recupero del sito alla effettiva destinazione d'uso.

I.16.6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [R6] Code of Federal Regulations, Title 10, Part 20.1402 "Radiological Criteria for Unrestricted Use", January 2000
- [R7] Draft Regulatory Guide 4006 "Demonstrating Compliance with the Radiological Criteria for License Termination", August 1998
- [R8] NUREG – 1575, Rev. 1 / EPA 402 – R – 97 – 016, Rev. 1 / DOE / EH – 0624, Rev. 1: Multi – Agency Radiation Survey and Site Investigation Manual (MARSSIM) Rev. 1 August 2000
- [R9] NUREG – 1505, A Nonparametric Statistical Methodology for the Design and Analysis of Final Status Decommissioning Surveys Rev. 1 June 1998
- [R10] Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 " Norme in materia ambientale", e s.m.i.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	183/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.17. IL RILASCIO DEL SITO

I.17.1 INTRODUZIONE

L'esecuzione delle attività di bonifica e monitoraggio finale descritte nel capitolo precedente consente di escludere la presenza di vincoli di natura radiologica per qualsiasi riutilizzo del sito stesso.

Per la corretta pianificazione del decommissioning fino al raggiungimento delle cosiddette condizioni di "prato verde" (o "green field") è tuttavia necessario definire una serie di attività complementari, necessarie a esempio per portare nelle condizioni finali desiderate il suolo e il sottosuolo, ovvero per risolvere relazioni vincolanti stipulate con privati o con la Pubblica Amministrazione al momento della costruzione dell'impianto.

Allo scopo di definire la condizione finale di rilascio del sito per gli aspetti complementari a quelli radiologici, sono state considerate una serie di ipotesi e assunzioni che vengono di seguito presentate.

Le assunzioni relative alle condizioni di rilascio delineate nel seguito sono state determinate principalmente dalla necessità di valutare tempi - e costi - dell'attività di dismissione dell'impianto nel suo complesso, essendo le condizioni effettive necessariamente legate alle eventuali specifiche modalità di riutilizzo del sito.

Si ribadisce a tal proposito che specifici riutilizzi (a esempio un nuovo insediamento del settore energetico, o comunque utilizzi di natura industriale) potrebbero suggerire specifici interventi per conservare o ripristinare la funzionalità di particolari sistemi/edifici presenti sul sito. E' pure da rilevare che potranno presentarsi situazioni differenti da quelle qui descritte, nel caso si dovesse o si volesse procedere a rilasci parziali del sito. Vista la vastità dell'area di proprietà Sogin, rispetto all'area industriale vera e propria, potrebbe presentarsi infatti l'opportunità del riuso di parte di queste aree già prima del rilascio finale del sito nel suo complesso.

E' difficile prevedere, a oggi, tutte le possibili situazioni concrete che potranno presentarsi sui diversi siti. Per questa ragione Sogin ha scelto di presentare nelle istanze per la dismissione dei suoi impianti ipotesi involuppo del raggiungimento del prato verde.²³

²³ Vedi pure Cap. I.4 per ulteriori ragioni a supporto di questa scelta.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	184/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Sogin si dichiara peraltro fin d'ora disponibile a perseguire, d'intesa con le autorità competenti, altre soluzioni che sui diversi siti dovessero presentarsi come più adeguate.

Con tali premesse, e a titolo esemplificativo a causa della natura sito dipendente di tali problematiche, si passano in rassegna gli aspetti generali da tenere in conto per la progettazione delle fasi finali del rilascio del sito.

I.17.2 CONDIZIONI DI RILASCIO DEL SITO

I.17.2.1 Demolizione delle strutture esistenti

In linea con quanto avviene per operazioni relative a grandi smantellamenti industriali sia in Italia che all'estero, l'area sarà liberata completamente delle strutture in elevazione, mentre le strutture di fondazione situate a una profondità maggiore di 1 metro saranno lasciate in sito.

Le cavità saranno riempite con inerti²⁴ derivanti dalle stesse attività di smantellamento, se ritenuti idonei, o con altro materiale inerte, allo scopo di evitare fenomeni di subsidenza locale dovuti ad assestamenti successivi del terreno. L'intervento sarà competato con il riempimento a livello con terreno di riporto. Si procederà pure alla demolizione in situ di altre strutture interrato significative (tubazioni in acciaio,...,ecc) a evitare possibili cedimenti strutturali delle strutture stesse con rischi di natura convenzionale.

Si procederà infine a un progressivo ripiegamento delle infrastrutture di sito (es. viabilità interna, piazzole di stoccaggio materiali, baraccamenti di cantiere).

I.17.2.2 Assetto superficiale

Lo strato superficiale dell'area precedentemente interessata da piazzali ed edifici sarà scorticata superficialmente allo scopo di ricevere uno strato di humus vegetale. Saranno inoltre effettuate piantumazioni di specie vegetali autoctone.

²⁴ Nel rispetto della Normativa vigente si procederà con le necessarie analisi sugli inerti per verificarne la smaltibilità in situ.

PROPRIETÀ'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	185/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.17.2.3 Assetto idrogeologico

L'importanza di tale argomento è fortemente diversificata sito per sito. Saranno in ogni caso valutate possibili alterazioni dell'assetto idrogeologico derivanti da interventi su sistemi che hanno impatto su di esso (es. alterazioni livello piezometrico, sistemi di controllo del livello d falda, ecc.). Si anticipa comunque fin d'ora che non sono attesi problemi rilevanti.

I.17.3 SCIOGLIMENTO DEI VINCOLI CONTRATTUALI CON PRIVATI E PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

La parte d'impianto più rilevante a questo riguardo è senz'altro costituita dall'opera di presa e dal canale di restituzione dell'acqua di circolazione, realizzati su terreno di proprietà Sogin. A causa della presenza di tali vincoli la realizzazione delle opere è stata in genere oggetto di una apposita "Concessione", stipulato a suo tempo tra Società Licenziataria dell'impianto e Pubblica Amministrazione. Ai fini del progetto generale di disattivazione Sogin ipotizza di ripristinare lo stato originario, salvo diversa utilizzazione del sito a concordare con la pubblica amministrazione. In tal caso, sulle opere da conservare, saranno effettuate le normali operazioni di manutenzione fino al rilascio del sito.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riveccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	186/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.18. SINTESI DELLE ATTIVITA' DI DISATTIVAZIONE ACCELERATA

Nel presente capitolo è riportata la sintesi delle stime effettuate per l'esecuzione delle attività previste dalla strategia di Disattivazione Accelerata dell'Impianto di Latina, ripartite tra la Fase 1 (Riduzione dell'Impianto) e la Fase 2 (Smantellamento isola nucleare ed edifici ausiliari). Tali stime sono relative ai seguenti dati:

- Numero di manufatti di rifiuti radioattivi prodotti nel corso delle attività di smantellamento e di trattamento e condizionamento dei rifiuti pregressi da conferire al futuro Deposito Nazionale;
- Dosi occupazionali ed impegno orario del personale operante in Zona Controllata;
- Impegno percentuale della formula di scarico per gli effluenti liquidi ed aeriformi;

I dettagli delle valutazioni relative alla Fase 1 sono contenuti nei capitoli III.8 – “Programma di Radioprotezione” e III.9 - “La Gestione dei materiali derivanti dallo smantellamento”. Per i dettagli riguardanti la Fase 2 si rimanda all'Appendice A del Volume III.

I.18.1 STIMA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI CONDIZIONATI DA CONFERIRE AL FUTURO DEPOSITO NAZIONALE

Globalmente, tenendo conto anche dei rifiuti pregressi, saranno conferiti al Deposito Nazionale circa 17.000 m³ di rifiuti radioattivi. In particolare si stima che dalle attività di decommissioning deriveranno i materiali radioattivi, così suddivisi:

- circa 12800 m³ di rifiuti ad attività bassa e molto bassa condizionati, compresi i rifiuti pregressi, per un totale di 3000 “moduli equivalenti”²⁵;
- circa 4100 m³ (volume lordo) di rifiuti a media attività.

La ripartizione delle quantità di rifiuti prodotti tra la Fase 1 di “Riduzione dell'Impianto” e la Fase 2 “Smantellamento dell'isola nucleare ed edifici ausiliari” è riportata nel grafico seguente

²⁵ Il “modulo” è l'unità volumetrica di smaltimento nel previsto Deposito Nazionale (1 modulo = 1,7 x 3,1 x 2,1 m³). L'equivalenza tra i contenitori di rifiuti radioattivi condizionati ed i corrispondenti moduli è descritta nel Capitolo I.15

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	187/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	

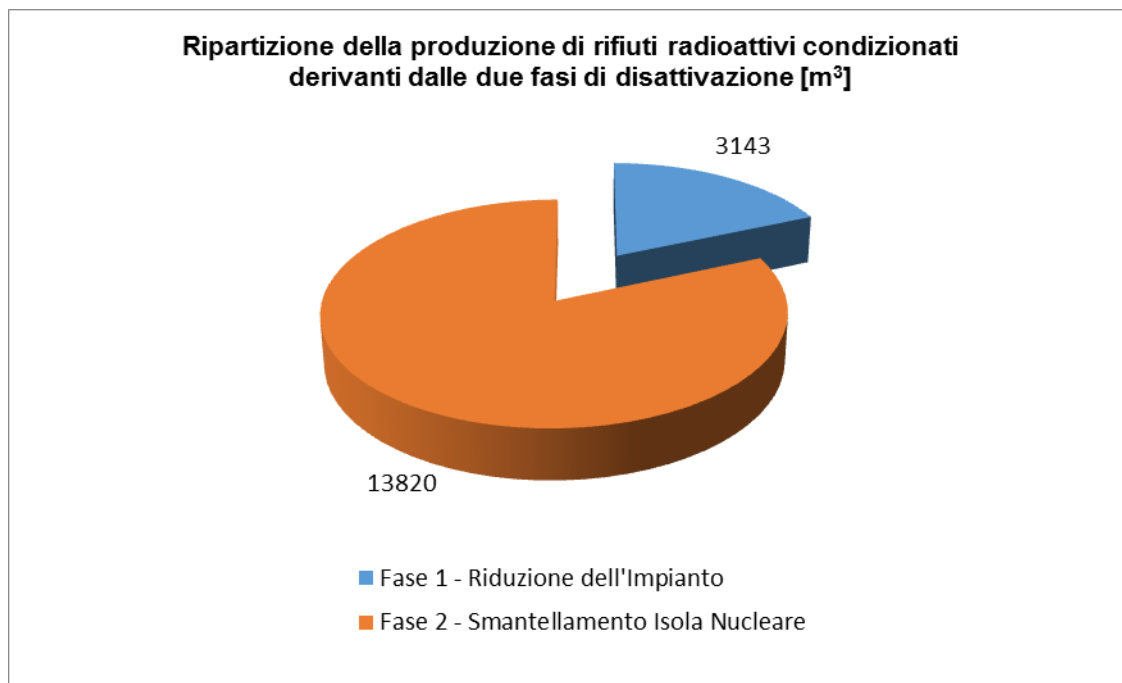


Figura I.18.1: Ripartizione dei rifiuti radioattivi condizionati derivanti dalle fasi di Disattivazione Accelerata

Nelle seguenti tabelle sono riportate, per ciascuna fase di disattivazione, le stime delle quantità di rifiuti da conferire al Deposito Nazionale, ripartiti secondo la classificazione stabilita dal D.M. 07/08/2015 .

RIFIUTI RADIOATTIVI DA CONFERIRE AL DEPOSITO NAZIONALE (FASE 1)					
Rifiuti ad attività molto bassa m³	Rifiuti a bassa attività m³	Rifiuti a media attività m³	Rifiuti radioattivi a deposito m³	Moduli equivalenti	Manufatti di rifiuti a media attività
1,83E+03	1,26E+03	5,37E+01	3,14E+03	1000	136

Tabella I.18.1: Fase 1 - Rifiuti radioattivi condizionati da conferire al futuro Deposito Nazionale

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	188/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	

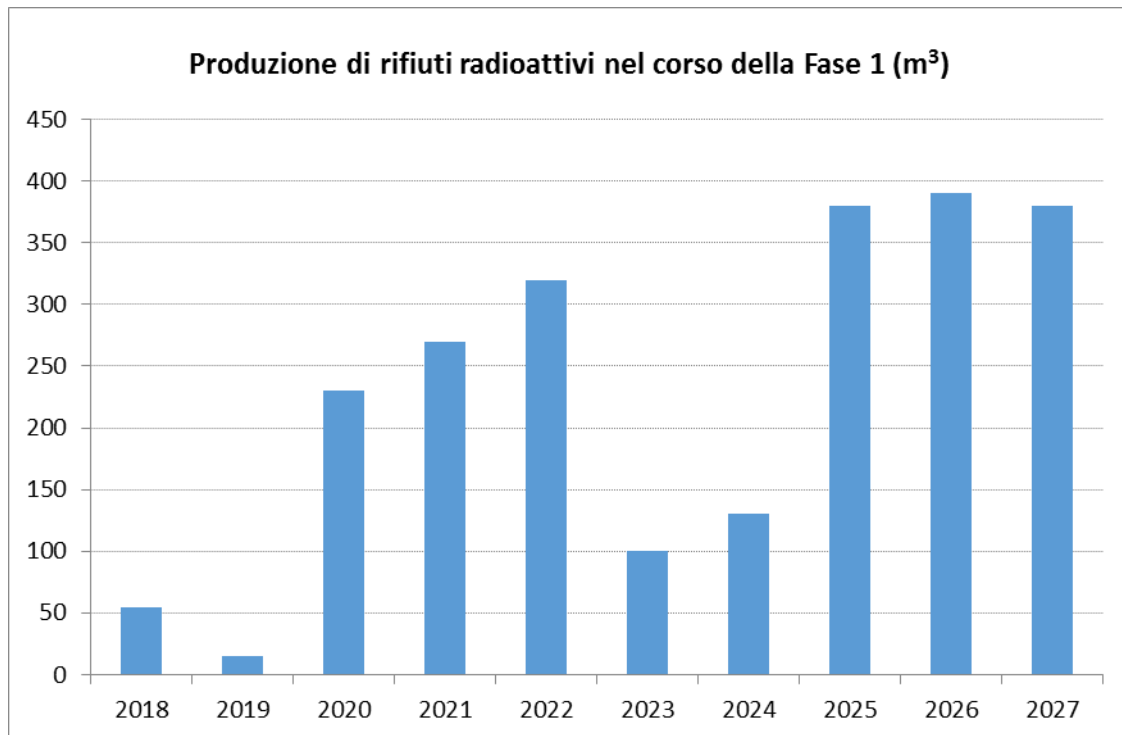


Figura I.18.2: Andamento temporale stimato della produzione di rifiuti radioattivi nel corso della Fase 1

RIFIUTI RADIOATTIVI DA CONFERIRE AL DEPOSITO NAZIONALE (FASE 2)					
Rifiuti ad attività molto bassa m³	Rifiuti a bassa attività m³	Rifiuti a media attività m³	Rifiuti radioattivi a deposito m³	Moduli equivalenti	Manufatti di rifiuti a media attività
8,59E+03	1,15E+03	4,08E+03	1,38E+04	2000	807

Tabella I.18.2.: Fase 2 - Rifiuti radioattivi condizionati da conferire al futuro Deposito Nazionale

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	189/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.18.2 STIMA DELLE DOSI OCCUPAZIONALI E DELL'IMPEGNO ORARIO IN ZONA CONTROLLATA

Le attività di smantellamento della Centrale di Latina richiederanno complessivamente un impegno di dose totale di circa **4 Sv*uomo**. Nella tabella e nei grafici seguenti si riporta la stima dell'impegno di dose e dell'impegno orario degli operatori in Zona Controllata per le due Fasi di Disattivazione Accelerata.

Attività	Impegno di dose (mSv*uomo)	Ore lavorate in Zona Controllata (h*u)
Fase 1 – Riduzione dell'Impianto	205	160.126
Fase 2 – Smantellamento isola nucleare ed edifici ausiliari	3.742	845.600
TOTALE	3.948	1.005.726

Tabella I.18.3: Ripartizione dell'impegno di dose e dell'impegno orario in Zona Controllata delle fasi di Disattivazione Accelerata

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	190/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	

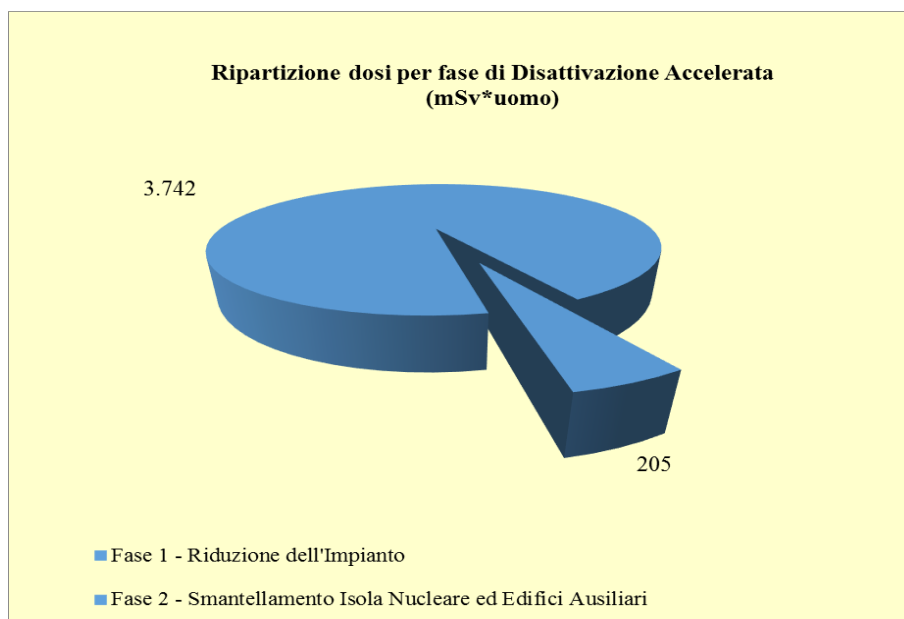


Figura I.18.3: Ripartizione dell'impegno di dose tra le fasi di Disattivazione Accelerata

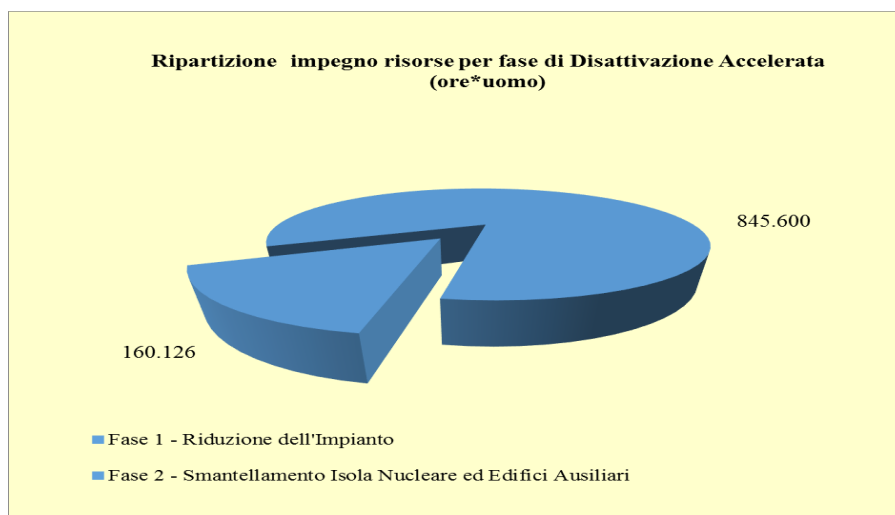


Figura I.18.4: Ripartizione dell'impegno orario in Zona Controllata tra le fasi di Disattivazione Accelerata

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	191/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.18.3 STIMA DELL'IMPEGNO PERCENTUALE DI FORMULA DI SCARICO PER GLI EFFLUENTI LIQUIDI ED AERIFORMI

Il massimo impegno percentuale della formula di scarico per gli effluenti liquidi, pari a circa il 33%, è previsto durante la Fase 1, in corrispondenza delle attività di bonifica delle vasche della piscina del combustibile e di estrazione e condizionamento fanghi attivi, previste per l'anno 2018. Nel corso delle attività inserite in Fase 1, non si prevedono invece incrementi significativi, rispetto alle medie annuali abituali, nell'impegno della formula di scarico degli effluenti aeriformi.

Il massimo impegno percentuale della formula di scarico per gli effluenti aeriformi, pari al 15,35%, è previsto nel corso della Fase 2, in corrispondenza delle attività di taglio del vessel e di rimozione della grafite, previste negli anni 2035 e 2037. In questo periodo gli scarichi liquidi saranno connessi esclusivamente ad attività di routine.

I dati sono evidenziati nelle tabelle seguenti, che rappresentano gli andamenti temporali dell'impegno percentuale di formula di scarico per gli effluenti liquidi ed aeriformi nella Fase 1 ("Riduzione dell'Impianto") e nella Fase 2 ("Smantellamento isola nucleare ed edifici ausiliari"): una linea tratteggiata separa il periodo relativo alla Fase 1 dal periodo riferito alla Fase 2.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	192/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



Attività	EFFLUENTI LIQUIDI - DISTRIBUZIONE TEMPORALE																											
	Impegno percentuale annuo della formula di scarico (%)																											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Estrazione e trattamento fanghi	0,05	9,5																										
Smantellamento Boilers				7,35	7,35	7,35																						
Decontaminazione e bonifica piscina	0,05	23,8	0,05																									
Estrazione e trattamento Magnox						0,05	0,05	0,05																				
Taglio Stand-Pipes																	0,05											
Penetrazione Pile-Cap e Vessel																		0,05										
Taglio Vessel e internals																		0,05	0,05	0,05	0,05							
Rimozione grafite																			0,05	0,05	0,05							
Rimozione schermo biologico																								0,05	0,05			
Attività generiche (*)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Impegno totale annuo	0,15	33,4	0,1	7,4	7,4	7,45	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05

(*) Si considera l'impegno medio della formula di scarico previsto per le normali attività di gestione in sicurezza del Sito

Tabella I.18.4: Andamento dell'impegno percentuale annuo della formula di scarico per gli effluenti liquidi

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	193/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	Rev. 02



Attività	EFFLUENTI AERIFORMI - DISTRIBUZIONE TEMPORALE																											
	Impegno percentuale annuo della formula di scarico (%)																											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Estrazione e trattamento fanghi	0,08	0,08																										
Smantellamento Boilers				0,001	0,001	0,001																						
Decontaminazione e bonifica piscina	0,02	0,02	0,02																									
Estrazione e trattamento Magnox						0,001	0,001	0,001																				
Taglio Stand-Pipes																	0,01											
Penetrazione Pile-Cap e Vessel																		0,05										
Taglio Vessel e internals																		4,3	4,30	4,30	4,30							
Rimozione grafite																			11,1	11,1	11,1							
Rimozione schermo biologico																								0,01	0,01			
Attività generiche (**)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Impegno totale annuo	0,11	0,11	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	4,36	15,4	15,4	15,4	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

(**) Si considera l'impegno medio della formula di scarico previsto per le normali attività di gestione in sicurezza del Sito

Tabella I.18.5: Andamento dell'impegno percentuale annuo della formula di scarico per gli effluenti aeriformi

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	194/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02
Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	



I.18.4 CONCLUSIONI

Per l'insieme delle attività previste dal Piano Globale di Disattivazione di cui al PTG sono state effettuate le seguenti valutazioni:

- Manufatti di rifiuti radioattivi: 3000 moduli equivalenti, pari ad un volume globale di circa 17000 m³, di cui:
 - o Rifiuti radioattivi ad attività molto bassa: 10400 m³
 - o Rifiuti radioattivi a bassa attività: 2410 m³
 - o Rifiuti radioattivi di media attività: 943 contenitori, pari ad un volume di 4130 m³
- Dose occupazionale globale: circa 4 Sv*uomo;
- Impegno orario complessivo del personale operante in Zona Controllata: circa 1.006.000 ore*uomo.

Le attività per la “Riduzione dell’Impianto” (Fase 1) impegnano le suddette stime complessive nelle seguenti frazioni percentuali:

- Manufatti di rifiuti radioattivi: 1000 moduli equivalenti, per un volume di circa 3100 m³, pari al 18% del totale dei rifiuti radioattivi, di cui:
 - o 58,3%: Rifiuti radioattivi ad attività molto bassa, circa 1830 m³;
 - o 40,0%: Rifiuti radioattivi a bassa attività, circa 1260 m³;
 - o 1,7%: Rifiuti radioattivi di media attività, circa 53 m³;
- Dose occupazionale globale: circa 0,2 Sv*uomo, pari al 5% della dose occupazionale totale;
- Impegno orario del personale operante in Zona Controllata: circa 160.960 ore*uomo, pari al 16% dell’impegno orario totale.

Per quanto riguarda l’impegno percentuale delle formule di scarico, durante la Fase 1 è previsto il picco massimo per gli effluenti liquidi nell’anno 2018, pari a circa il 33%.

PROPRIETÀ	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	195/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			

Istanza Autorizzativa Piano Globale di Disattivazione Accelerata – FASE 1	ELABORATO LT G 00006
	Rev. 02



I.19. CONCLUSIONI

Sogin è fortemente impegnata nella implementazione dei progetti e dei programmi presentati per cui, anche sulla base delle analisi e degli approfondimenti sviluppati in occasione della predisposizione della presente documentazione, ritiene di poter garantire la fattibilità, utilizzando al meglio risorse proprie e dell'industria.

Per poter realizzare quanto previsto è comunque importante che le condizioni assunte a riferimento per tali analisi siano confermate e concretizzate nei tempi ipotizzati, in particolare la realizzazione del deposito nazionale rifiuti.

E' pure importante che il sistema nazionale garantisca, attraverso l'articolazione e il coordinamento delle sue diverse espressioni, regole, normative, prescrizioni chiare e certe e che l'apparato autorizzativo e regolatorio sia adeguato alle necessità evidenziate e sia messo nelle condizioni di poter supportare e confermare i programmi temporali indicati.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	PAGINE
DCE-LAT A. Riviaccio	Documento Definitivo	--	Pubblico	196/196
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata			