



*Impianto di termovalorizzazione
rifiuti non pericolosi – Forlì*

Autorizzazione Integrata Ambientale
D.G.P. n. 6685 del 28/12/2022

ELABORATO 4

Relazione adeguamento tecnologico
portale monitoraggio radiazioni
(aggiornamento marzo 2023)

| | | | |
|--------------------|------------------------|---------------|------------|
| Approvato | S. Tondini | | |
| Controllato | D. Mascheroni | | |
| Redatto | si veda all'interno | | |
| Rev. | 01 | Data | 20/03/2023 |
| Cod. Doc | TV0CFCPTDT04300 | Pagine | 1 di 22 |

RELAZIONE IN MERITO
ALL'ADEGUAMENTO TECNOLOGICO DEL
PORTALE DI MONITORAGGIO
RADIAZIONI ED ALLA REVISIONE
DELL'ISTRUZIONE OPERATIVA IO-0242

— REVISIONE DEL 20/03/2023

*Marzo 2023 -Aggiornamento a seguito Riesame AIA impianto - Det-Amb
ARPAE E.R. 6685/2022 – prescrizione n. 104.*

Sommario

| | |
|--|----|
| Introduzione | 1 |
| 1) Inquadramento ai sensi del D. Lgs. 101/2020, tipologia e attività radioisotopi confinati | 2 |
| 2) Definizione della modalità di gestione del rifiuto, dalla cernita fino alla caratterizzazione | 10 |
| FASE DI CERNITA E CARATTERIZZAZIONE | 10 |
| FASE DI CONFINAMENTO | 12 |
| 3) Valutazioni radioprotezionistiche ed organizzative relative al confinamento in locale decadimento radioattivi | 13 |
| CARATTERISTICHE DEL LOCALE DECADIMENTO RADIOATTIVI e valutazioni radioprotezionistiche | 13 |
| valutazioni organizzative | 16 |
| 4) Conformità del deposito alla Linea Guida Tecnica 26 ENEA | 18 |
| 5) Modalità di stoccaggio e gestione di eventuale materiale liquido proveniente da percolamento dei contenitori e dalle acque di lavaggio del locale | 20 |
| 6) Adempimenti previsti per ritrovamento sorgenti orfane | 21 |

Introduzione

La presente relazione **già** redatta come da richiesta del 7 Novembre 2019 della Agenzia Prevenzione Ambiente Energia della Regione Emilia Romagna (pratica 27678/2019), a seguito della comunicazione, da parte di Herambiente, di modifica non sostanziale dell' AIA DGP 154/2013 per la gestione dell'impianto di incenerimento e piattaforma ecologica sito in Forlì, Via Grigioni 19, **viene revisionata alla data del 20/03/2023** a seguito di modifiche normative e di Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale del Comparto impiantistico di via Grigioni 19 Forlì, procedimento amministrativo concluso dalla Det-Amb ARPAE E.R. 6685 del 28/12/2022.

In particolare la relazione riguarda:

1. L'inquadramento ai sensi della nuova normativa D. Lgs. **101/2020** dei rifiuti che si intendono gestire e stoccare, con informazioni relativamente alle massime attività e concentrazioni di attività potenzialmente presenti;
2. La definizione delle modalità di gestione del rifiuto, dalla cernita al confinamento, compresa l'attività di caratterizzazione;
3. Le valutazioni tecniche, radio protezionistiche ed organizzative relativamente a quanto descritto al punto 1
4. La conformità del deposito individuato alla Guida Tecnica 26 ENEA
5. La descrizione delle modalità di stoccaggio e gestione di eventuale materiale liquido proveniente da percolamento dei contenitori e dalle acque di lavaggio del locale decadimento
- 6. Adempimenti previsti per ritrovamento sorgenti orfane.**

Vengono mantenuti aggiornati e compilati, come da istruzione operativa, i seguenti registri e documenti:

- registro di carico e scarico del materiale in attesa di decadimento;

1) Inquadramento ai sensi del D. Lgs. 101/2020, tipologia e attività radioisotopi confinati

Premesso che l'utilizzo di una giacenza temporanea presso il sito Herambiente Forlì è concepito al fine di garantire che nessun rifiuto contenente materiali radioattivi con tempo di dimezzamento inferiore a 75 giorni possa essere allontanato o smaltito nell'ambiente con una concentrazione di rilevanza radiologica, come previsto dalla normativa vigente e dalla istruzione operativa adottata, premesso altresì che la medesima Istruzione operativa IO-0242 prevede che materiali contenenti isotopi con tempo di dimezzamento maggiore di 75 gg siano comunque conferiti a ditta Autorizzata, l'attività che Herambiente svolge non si ritiene debba essere inquadrata **come pratica** ai sensi del D. Lgs. **101/2020**.

Come riportato in procedura, "Gli articoli del d.lgs.101/2020 cui si fa riferimento per definire le modalità di gestione dei ritrovamenti di materiale contaminato o sorgenti presso i termovalorizzatori sono i seguenti:

- Art. 45 - smarrimento, perdita, furto, ritrovamento e uso non autorizzato di sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- Art. 54 - allontanamento dal regime autorizzatorio;
- Art. 204 - rinvenimento di materiale radioattivo;
- Allegato I:
 - paragrafo 1 – criteri di non rilevanza radiologica;
 - paragrafo 8 – allontanamento di materiali contenenti sostanze radioattive;
 - paragrafo 9 – materie radioattive escluse."

Sempre la procedura nel seguito riporta:

"In virtù di quanto contenuto negli articoli precedentemente citati si considera che:

- tutti i rifiuti potenzialmente contaminati che vengono da ospedali che somministrano radiofarmaci devono essere accompagnati, all'atto dell'allontanamento, da documentazione che attesti il rispetto del d.lgs. 101/20 (allontanamento soggetto ad autorizzazione);
- tutti i rifiuti che vengono da ospedali che NON somministrano radiofarmaci, anche se potenzialmente contaminati, non sono soggetti ad alcuna autorizzazione o controllo da parte del conferente, e sono definiti esenti;

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI

Sono altresì definiti esenti:

- i radionuclidi presenti in modo diffuso nell'ambiente a seguito di emergenze nucleari o radiologiche, che avvengano, o siano avvenuti, anche al di fuori del territorio nazionale (potrebbe trattarsi di materiale contaminato derivante dall'incidente di Chernobyl);
- i radionuclidi contenuti all'interno del corpo umano a seguito di somministrazione di sostanze radioattive a scopo diagnostico o terapeutico, a condizione che l'ospedalizzazione e la dimissione dei pazienti sia condotta secondo le indicazioni stabilite al comma 9 dell'articolo 158 del decreto 101/2020 (quindi i rifiuti contaminati da radiofarmaci prodotti al di fuori delle strutture sanitarie in cui sono somministrati, come quelli prodotti dai pazienti al rientro nelle loro abitazioni);
- i radionuclidi contenuti nei materiali risultanti da smaltimenti o da allontanamenti autorizzati ai sensi del Titolo 8 del D. Lgs. 101/2020 e che non siano stati dichiarati soggetti a ulteriori controlli dalle autorità competenti al rilascio dell'autorizzazione (quindi materiale contaminato che produce allarme all'ingresso dell'impianto, ma che è accompagnato da idonea documentazione).

Poiché anche materiali definiti esenti possono comunque generare allarme al portale, l'evento corrispondente verrà comunque gestito dalla citata procedura, prevedendo un iter di comunicazioni semplificato rispetto a quello relativo ai ritrovamenti di sorgenti.

Le procedure di cernita messe in atto dall'impianto a seguito di allarmi ai portali hanno lo scopo di accertare la natura del materiale e consentire la gestione ottimale del ritrovamento, anche a tutela dell'impianto stesso.

Facendo riferimento al documento **ISPRA task 01.02.02 “Linee guida per la sorveglianza radiometrica dei rottami metallici e altri rifiuti”** ed in particolare al paragrafo “Stoccaggio temporaneo del rifiuto in attesa di decadimento”, che per comodità si riporta nel seguito, si conferma **che la non assoggettabilità al D. Lgs 230 è da ritenersi anche non assoggettabilità al D. Lgs. 101/2020** per l'attività svolta dall'impianto in queste evenienze occasionali. Si è valutato quindi di poter adibire un locale, idoneo dal punto di vista della protezione dei lavoratori e della popolazione, allo stoccaggio temporaneo, e di poter riservare a eventuali eventi ad alto contenuto di

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI

radioattività, la decisione dell'Esperto di Radioprotezione di rivolgersi comunque a Ditta Autorizzata.

Task 01.02.02 ISPRA

“Per procedere allo stoccaggio temporaneo è necessario che l'azienda preveda un locale aziendale atto a ricevere i materiali isolati dal carico ed a conservarli in sicurezza per tutto il tempo necessario al loro decadimento fino allo smaltimento definitivo. La zona deve essere individuata per le sue caratteristiche di radioprotezione e deve esserne regolamentato l'accesso. Lo stoccaggio temporaneo dei materiali in tale area deve essere funzionale esclusivamente al raggiungimento delle soglie di esenzione per lo smaltimento senza vincoli, oppure in attesa dell'intervento della ditta autorizzata per il prelievo, fermo restando le prerogative legate ai possibili atti di polizia giudiziaria. **Trattandosi di evenienze occasionali e che accadono in impianti non soggetti, per le attività che svolgono, al D.Lgs. 230/95, il punto di stoccaggio non deve essere autorizzato preventivamente ai sensi dell'art. 33, ma è opportuno prevederne la collocazione nell'ambito dell'autorizzazione ambientale, in modo che non debba essere deciso di volta in volta dove appoggiare i materiali in attesa del decadimento.** D'altronde, anche in presenza di un locale idoneo allo stoccaggio temporaneo, l'EQ potrebbe valutare necessario procedere comunque allo smaltimento tramite ditta autorizzata, in particolare qualora il contenuto di radioattività fosse particolarmente elevato da non consentire una adeguata radioprotezione dei lavoratori o della popolazione durante lo stoccaggio temporaneo. Per una migliore gestione dei colli che entrano e escono dal locale, è opportuno prevedere un registro di carico e scarico; oltre che l'etichettatura dei colli stessi.

A conferma del carico di lavoro previsto nel 2019 per lo stoccaggio temporaneo, si prendono in considerazione, per avere i dati più aggiornati possibile, i ritrovamenti avvenuti tra il marzo 2020, dopo l'avvio dello stoccaggio provvisorio, e il 31/12/2022, che vengono riportati in tabella.

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI

| Isotopo | I131 | Lu177 | In111 | I123 | Tc99m | Tot |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|-------|-----|
| Tempo dimezzamento (giorni) | 8 | 6,73 | 2,80 | 0,55 | 0,25 | === |
| N ritrovamenti totali | 104 | 44 | 0 | 3 | 3 | 157 |
| N ritrovamenti/anno medi | 37 | 15 | 0 | 1 | 2 | |

Confrontando i dati con la tabella del quinquennio 2014-2019 usata per la stima, che viene riportata nel seguito

| Isotopo | I131 | Lu177 | In111 | I123 | Tc99m | Tot |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|-------|-----|
| Tempo dimezzamento (giorni) | 8 | 6,73 | 2,80 | 0,55 | 0,25 | === |
| N ritrovamenti totali | 174 | 20 | 1 | 3 | 26 | 224 |
| N ritrovamenti/anno medi | 35 | 4 | 1 | 1 | 5 | |

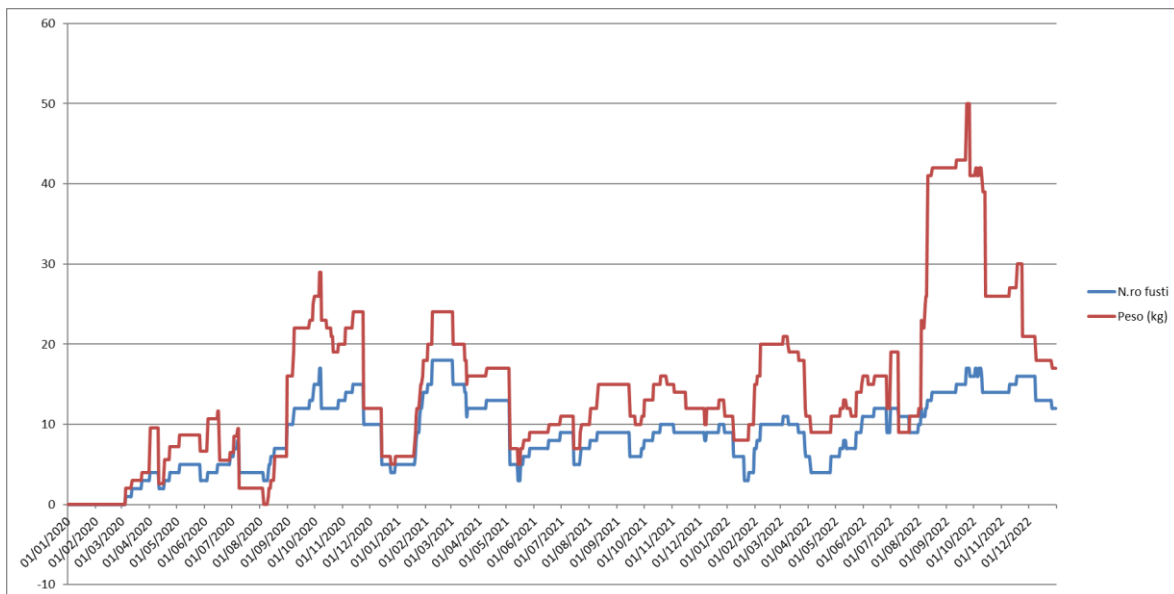
si nota che i tre isotopi con frequenza apprezzabile restano I131, Lu177 e Tc99, con frequenza praticamente invariata per lo Iodio ed aumentata per Lutezio e Tecnezio. Nel seguito ci si riferirà a questi tre isotopi.

Si conferma inoltre che gli allarmi non avvengono con cadenza regolare; a periodi senza allarmi seguono periodi di allarmi molto frequenti.

L'andamento dello stoccaggio tra il 2/3/2020 e il 31/12/2022 è rappresentato nel grafico sotto riportato.

I dati confermano le stime fatte nella redazione iniziale della presente relazione con un numero massimo di contenitori di 18 e un peso massimo di 50 kg (inferiori rispettivamente ai 20 bidoni e ai 400 kg massimi delle stime citate).

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI



Per quanto riguarda la stima di attività, sono stati presi in esame tutti gli allarmi degli anni **2021** e **2022**.

Per l'anno 2021 i dati dell'attività in MBq, per i tre isotopi già citati, sono i seguenti:

2021- Attività

| | I131 | Lu177 | Tc99 |
|---------------|-------------|--------------|-------------|
| A media (MBq) | 5,07 | 40,5 | 4,8 |
| A max (MBq) | 53,5 | 105,2 | 7,6 |

Per quanto riguarda il rateo di dose a un metro al momento della cernita, per i medesimi allarmi dell'anno **2021**, i dati sono i seguenti, riportati in $\mu\text{Sv/h}$:

2021- rateo dose

| | I131 | Lu177 | Tc99 |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Dmedia a 1 m ($\mu\text{Sv/h}$) | 0,28 | 0,30 | 0,075 |
| Dmax a 1 m ($\mu\text{Sv/h}$) | 3,0 | 0,80 | 0,118 |

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI

Gli stessi dati, per l'anno 2022, sono riportati nelle due tabelle seguenti:

2022- Attività

| | I131 | Lu177 | Tc99 |
|---------------|------|-------|------|
| A media (MBq) | 5,01 | 32,7 | 4,15 |
| A max (MBq) | 26,7 | 198 | 4,4 |

2022- rateo dose

| | I131 | Lu177 | TC99 |
|-----------------------------------|------|-------|------|
| Dmedia a 1 m ($\mu\text{Sv/h}$) | 0,28 | 0,25 | 0,07 |
| Dmax a 1 m ($\mu\text{Sv/h}$) | 1,49 | 1,5 | 0,07 |

Si può quindi effettuare, per una valutazione della possibile attività in giacenza contemporaneamente, la seguente stima, largamente conservativa:

- Si assumono 25 **bidoni presenti** contemporaneamente (aggiungendone quindi 5 di margine rispetto ai 20 calcolati nelle peggiori condizioni verificatesi nello storico allarmi), riempiti come descritto nel seguito;
 - 1 bidone contenente l'attività massima rinvenuta di Lu 177, cioè 198 MBq, per una dose a un metro di 1,5 $\mu\text{Sv/h}$;
 - 1 bidone contenente l'attività massima rinvenuta di Tc99, cioè 7,6 MBq, per una dose a un metro di 0,12 $\mu\text{Sv/h}$;
 - 1 bidone contenente l'attività massima rinvenuta di I131, cioè 53,5 MBq, per una dose a un metro di 3,0 $\mu\text{Sv/h}$;
 - 22 bidoni contenenti l'attività media rinvenuta di I 131, prendendo la maggiore dei due anni considerati, cioè 5,1 MBq, per una dose a un metro di 0,28 $\mu\text{Sv/h}$ ciascuno;

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI

- Si trascura il decadimento all'interno dei bidoni accumulati per primi e si assume quindi, ancora con largo margine di cautela, che le attività elencate possano essere tutte presenti contemporaneamente

Ne conseguono le seguenti stime di **attività presenti contemporaneamente** nel caso peggiore ipotizzabile:

| | |
|--------------|---------|
| Iodio 131: | 166 MBq |
| Lutezio 177: | 198 MBq |
| Tecnezio 99: | 7,6 MBq |

Per quanto riguarda invece l'attività totale annua, suddivisa per radioisotopo, sempre con riferimento agli anni 2021 e 2022, si hanno i seguenti dati, ottenuti sommando le attività degli allarmi registrati:

2021- Attività

| | I131 | Lu177 | TC99 |
|----------------|-------|-------|------|
| A totale (MBq) | 187,6 | 526,5 | 14,4 |

2022- Attività

| | I131 | Lu177 | TC99 |
|----------------|-------|-------|------|
| A totale (MBq) | 190,4 | 752,3 | 8,3 |

A partire dai dati appena riportati, per dare una stima dell'attività annuale attesa per i bidoni confinati nel locale di giacenza temporanea, si ritiene di poter considerare il maggiore dei valori di attività per ciascun radioisotopo fra gli anni 2021 e 2022 e di utilizzare un fattore moltiplicativo cautelativo pari a due.

Ne risultano le seguenti quantità:

INQUADRAMENTO AI SENSI DEL D. LGS. 101/2020, TIPOLOGIA E ATTIVITÀ RADIOISOTOPI CONFINATI

Attività annua massima attesa:

Iodio 131: $190,4 \text{ MBq} \times 2 = 381 \text{ MBq}$

Lutezio 177: $752,3 \text{ MBq} \times 2 = 1500 \text{ MBq}$

Tecnezio 99: $14,4 \text{ MBq} \times 2 = 29 \text{ MBq}$

2) Definizione della modalità di gestione del rifiuto, dalla cernita fino alla caratterizzazione

FASE DI CERNITA E CARATTERIZZAZIONE

La fase di cernita si attiva a seguito di isolamento del mezzo e di prima valutazione e caratterizzazione effettuata dall'esterno del carico.

L'isolamento del mezzo è descritto al paragrafo 2.3.1.2 della Istruzione Operativa, e prevede una prima valutazione, da parte del personale interno Hera, in base alle informazioni date dal portale ed in base a misurazioni effettuate con strumentazione portatile dotata di asta estendibile, che porta a definire:

- Distanza di confinamento del mezzo;
- Posizione indicativa della sorgente rispetto alle pareti del mezzo

Al momento della valutazione di secondo intervento (par. 2.3.2 valutazione di secondo intervento) l'EdR dispone le misure necessarie per una prima analisi spettrometrica dall'esterno del mezzo, cui segue, guidata da tutte le informazioni disponibili, la fase di ricerca del materiale contaminato.

Solo in caso di presenza di radionuclide con tempo di dimezzamento di poche ore (ad esempio Tecnezio) e di segnale rilevato tale da poter stimare un decadimento entro le 48 ore (caso "a" del paragrafo 2.3.2), al confinamento non segue la fase di cernita, ma semplicemente una attesa, a carico chiuso, del tempo opportuno, dopo il quale il carico viene ripassato nel portale e, in assenza di allarme, accettato per la destinazione.

Come da Istruzione Operativa IO-0242 par 2.3.2.1, la fase di cernita viene così gestita:

- 1) L'automezzo sarà portato nella zona individuata per la ricerca della sorgente radioattiva, cioè la zona dell'avanfossa principale di fronte al portone di scarico n.6;
- 2) L'automezzo sarà lentamente scaricato nell'area ove, con l'aiuto eventuale di macchina operatrice dotata di benna, l'Esperto di Radioprotezione o suo delegato, dotato di strumento portatile verificherà le singole porzioni di rifiuto scaricato; l'operazione avrà termine una volta identificata la causa dell'allarme.

DEFINIZIONE DELLA MODALITÀ DI GESTIONE DEL RIFIUTO, DALLA CERNITA FINO ALLA CARATTERIZZAZIONE

Il rifiuto già a terra, dopo essere stato controllato per verificare l'assenza di contaminazione, verrà inviato all'impianto di destinazione.

- 3) Per gli allarmi di cui al caso b del paragrafo 2.3.2 l'EDR o personale delegato di sua fiducia provvede a confezionare l'oggetto inserendolo in un involucro costituito da due sacchi di plastica, posti uno all'interno dell'altro; il materiale così confinato viene posto in apposito bidone sul quale viene apposta etichetta [fac-simile in Allegato 4] attestante:

1. Tipologia di isotopo;
2. Attività stimata;
3. Data di decadimento prevista.
4. Peso

Il bidone così confezionato viene confinato in apposito luogo individuato e ad accesso controllato. Il luogo previsto è individuabile nella "Planimetria dei depositi e degli stoccaggi" e denominato "Locale decadimento radioattivi". Tale locale è non frequentato dai lavoratori per altre tipologie di attività, è ad accesso controllato, adeguatamente segnalato e ha pareti che assicurano la protezione dei lavoratori che dovessero accedere alle aree limitrofe.

Il locale inoltre non contiene altro materiale, cosa che riduce al minimo rischi di incendio.

Il permanere dei bidoni in tale locale fino a loro decadimento non presenta quindi rischi dal punto di vista delle radiazioni ionizzanti per i lavoratori e la popolazione.

Periodicamente l'EDR valuta i decadimenti in corso e, una volta accertata l'assenza di radioattività al di sopra del fondo ambientale, dà il benestare all'accettazione del materiale del singolo bidone presso impianto di destinazione.

In alternativa il materiale potrà essere preso in carico, sotto la supervisione dell'EDR di Herambiente, da Ditta autorizzata alla gestione di rifiuti radioattivi. In tal caso la ditta, individuata la matrice contaminata come sopra descritto, procederà al suo confezionamento, isolamento, controllo del decadimento e successivo smaltimento.

- 3bis) Qualora sia intervenuta ditta specializzata al trasporto e trattamento di sostanze radioattive(casi c e d) il materiale contaminato rinvenuto sarà preso in carico dalla ditta medesima.

- 4) Terminata la fase di isolamento del materiale della fase n.ro 3) la parte di rifiuto rimasta all'interno dell'automezzo sarà controllata con un nuovo passaggio nel PMR; in assenza di allarme il carico sarà inviato all'impianto di destinazione allegando la stampa del profilo veicoli alla pratica in oggetto.

- 5) Una volta terminate le operazioni di ricerca e separazione della sorgente radioattiva il Responsabile impianto o suo incaricato attiverà gli addetti alla pulizia del piazzale per la rimozione dei residui di rifiuto rimasti a terra.

DEFINIZIONE DELLA MODALITÀ DI GESTIONE DEL RIFIUTO, DALLA CERNITA FINO ALLA CARATTERIZZAZIONE

Il materiale isolato e depositato all'interno del "Locale decadimento radioattivi" resta a disposizione per eventuali verifiche fino a decadimento o ritiro da parte di ditta Autorizzata.

FASE DI CONFINAMENTO

La fase di confinamento riguarda, come da istruzione operativa, il caso b) del paragrafo 2.3.2, quindi solo radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore ai 75 gg.

Il bidone contenente il materiale isolato è costituito di materiale plastico, quindi idoneo a contenere eventuale percolamento del materiale dai sacchetti e ad essere in seguito sanificato, a decadimento avvenuto, prima di un nuovo utilizzo.

Il bidone viene confezionato e portato con un carrello nel locale di confinamento individuato dall'Esperto **di Radioprotezione** o da personale da lui delegato.

Il bidone è sigillato e, a decadimento completo avvenuto, verrà ricontrollato dall'Esperto **di Radioprotezione** per autorizzare l'avvio ad incenerimento.

Data la presenza di un primo contenimento del materiale contaminato in sacco di plastica, è assai improbabile una contaminazione esterna del bidone trasferibile all'operatore che si occupa del suo posizionamento nel locale decadimento. Vi è comunque obbligo a utilizzare indumenti protettivi e guanti monouso sia nella fase di cernita che in quella di confinamento.

3) Valutazioni radioprotezionistiche ed organizzative relative al confinamento in locale decadimento radioattivi

CARATTERISTICHE DEL LOCALE DECADIMENTO RADIOATTIVI E VALUTAZIONI RADIOPROTEZIONISTICHE

Come da relazione tecnica inviata, il locale prescelto è adibito al solo decadimento dei materiali trovati a seguito delle bonifiche di automezzi ricadenti nel caso sopra descritto (radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore ai 75 gg) ed è ad accesso controllato ed adeguatamente segnalato, come richiesto dal documento sopra menzionato Task 01.02.02 ISPRA.

Il locale ha pianta rettangolare con dimensioni di 7,6 per 4,2 mt, altezza 5,3 mt; è dotato di una sola apertura verso l'esterno, costituita dalla porta di accesso al locale, di luce 2,3 mt.

Il locale è un vano dell'edificio che ospita il deposito delle scorie e l'impianto di teleriscaldamento, edificio in cui usualmente la presenza di personale è limitata.

Il locale è dotato inoltre di una propria vasca chiusa per la raccolta di eventuali percolamenti di liquido dai contenitori (caso, come già detto, molto improbabile) e delle eventuali acque di lavaggio del locale medesimo.

Una parete del locale, quella con la porta di accesso, è rivolta verso l'esterno, sulla viabilità interna del termovalorizzatore. La parete è realizzata in acciaio e materiale isolante.

Le altre tre pareti hanno resistenza al fuoco certificata REI 120 e confinano:

- con un locale contenente uno dei trasformatori M.T./B.T. della rete elettrica interna del sito. La separazione tra i due locali è realizzata con un pannello prefabbricato di c.a. alleggerito di 16 cm di spessore;
- con il locale destinato all'installazione di una pompa di calore per il teleriscaldamento, locale attualmente non utilizzato. La separazione con il deposito decadimento è realizzata con muratura certificata per prevenzione incendi di almeno 15 cm di spessore;

VALUTAZIONI RADIOPROTEZIONISTICHE ED ORGANIZZATIVE RELATIVE AL CONFINAMENTO IN LOCALE DECADIMENTO RADIOATTIVI

- con uno spogliatoio per il personale di gestione e/o delle ditte esterne. La presenza del personale (massimo quattro persone) entro questo spogliatoio è limitata a soli periodi all'inizio e a fine turno di lavoro. La separazione con il deposito decadimento è realizzata con muratura certificata per prevenzione incendi di circa 15 cm di spessore;
- con la sala quadri dei sistemi soft-start per la pompa di calore, posta al primo piano dell'edificio, sopra al deposito. Si precisa che attualmente tale pompa di calore non è installata e questo locale è inutilizzato. La sua gestione sarà totalmente automatica e telecontrollata essendo tale apparecchiatura parte integrante del sistema di teleriscaldamento; quando sarà installata entro il locale si può prevedere, quindi, una limitata presenza di personale. Sarà necessario infatti accedere al locale solo per verifiche dirette sui quadri elettrici o per le manutenzioni. Il solaio di separazione tra i due locali è realizzato con elementi prefabbricati in cemento di almeno di almeno 20 cm di spessore totale e almeno 10 cm di spessore effettivo in cemento.

Il locale come descritto è idoneo a garantire la radioprotezione della popolazione e del personale che occasionalmente può occupare i locali attigui o la viabilità interna, classificato non esposto alle radiazioni ionizzanti ai sensi del D. Lgs. 101/2020, anche considerando le peggiori condizioni di riempimento del locale ipotizzate in precedenza. Si considerino infatti le seguenti ipotesi, tutte largamente cautelative:

- un valore di rateo di dose a un metro dato dalla somma di quelli dovuti ai 25 bidoni considerati in precedenza per stimare l'attività massima contemporanea (circa 11 $\mu\text{Sv/h}$), come se tutto il materiale fosse accumulato in un unico bidone;
- che tale valore massimo di rateo di dose, pur essendo stimato come valore di picco, sia il medesimo per tutti i giorni dell'anno;
- una distanza di due metri in ogni direzione
- un'occupazione delle aree circostanti da parte del personale pari a 1/16 delle ore lavorative annue, considerando 8 ore giornaliere e 250 giorni lavorativi annui.

VALUTAZIONI RADIOPROTEZIONISTICHE ED ORGANIZZATIVE RELATIVE AL CONFINAMENTO IN LOCALE DECADIMENTO RADIOATTIVI

Sotto queste ipotesi, la dose annua resta già al di sotto del limite di 1 mSv/anno, senza aver ancora considerato il contributo delle schermature, costituite dalle pareti e dal soffitto del locale.

All'interno del locale i contenitori **sono** posizionati in una scaffalatura metallica opportunamente posizionata, dotata di apposite chiusure in rete metallica.

La disposizione definitiva **è stata** scelta in maniera da limitare l'esposizione del personale, quindi in modo da massimizzare la distanza dei contenitori dalle parti più critiche della schermatura, come la porta di accesso al locale e la relativa parete. Massimizzando tale distanza con l'opportuna disposizione della scaffalatura per i bidoni, si può ragionevolmente valutare che la viabilità calpestabile, oltre la parete appena considerata, stia ad una distanza di almeno 3,5 metri dai bidoni.

Considerando quindi, oltre alle ipotesi estremamente cautelative già esposte sopra, una distanza finale dai bidoni di almeno 3,5 metri, e uno spessore di 5 mm di acciaio (in aggiunta al materiale isolante), la dose annua, oltre la parete più critica, resta inferiore a **0,1** mSv/anno.

Per le altre pareti risulta presente una schermatura pari ad almeno tre spessori di dimezzamento e quindi una dose annua inferiore a **0,05** mSv (per la parete opposta a quella di accesso, il fatto di aver supposto di avvicinare la scaffalatura per l'alloggiamento dei bidoni è ampiamente compensato dalla bassissima probabilità di occupazione della zona perimetrale del locale attiguo, già peraltro non utilizzato, e dall'ipotesi di poter comunque considerare una distanza di almeno 2 metri.

Il solaio infine garantisce almeno 2 spessori di dimezzamento ed una distanza di almeno 3 metri per una dose annua dovuta a permanenza eventuale nel locale sovrastante inferiore a **0,05** mSv.

Considerati i dati a disposizione, i calcoli effettuati e le modalità lavorative, il vincolo di dose per i lavoratori può essere fissato in 0,1 mSv/anno.

VALUTAZIONI RADIOPROTEZIONISTICHE ED ORGANIZZATIVE RELATIVE AL CONFINAMENTO IN LOCALE DECADIMENTO RADIOATTIVI

VALUTAZIONI ORGANIZZATIVE

Tutto il personale coinvolto nelle operazioni, dovrà essere formato sulla revisione della procedura e sulla nuova modalità di gestione del rifiuto separato; la formazione dovrà prevedere la presenza dell'Esperto di Radioprotezione per tutto quanto attinente le nuove norme di protezione da seguire, in particolare:

- 1) durante le operazioni di cernita non intraprendere operazioni non previste dalla propria mansione e non occupare aree in prossimità del carico. Seguire in ogni caso le indicazioni dell'Esperto **di Radioprotezione** o del suo delegato.
- 2) Prima dell'inizio delle operazioni di cernita assicurare la presenza di un bidone dedicato alla raccolta del materiale individuato, pulito e predisposto per avere affisso l'apposito cartello con simbolo di radiazioni ionizzanti e le informazioni relative al ritrovamento effettuato: data, tipologia isotopo, peso, attività, data presunta del decadimento completo;
- 3) Tutte le operazioni di cernita, caratterizzazione e confinamento prevedono che tutto il personale coinvolto utilizzi indumenti protettivi monouso;
- 4) Assicurarsi che la porta del locale decadimento radioattivi sia chiusa e che sia ben visibile la cartellonistica di segnalazione radiazioni ionizzanti;
- 5) Registrare su apposito form, inserito tra i modelli del sistema QSA aziendale, i singoli bidoni in ingresso e uscita dal locale giacenza temporanea;
- 6) Non entrare nel locale decadimento se non per compiere operazioni autorizzate dall'Esperto di Radioprotezione e seguendo le sue indicazioni;
- 7) Non aprire i bidoni per tutto il tempo dedicato al decadimento: ciascun bidone potrà essere aperto solo dopo verifica dell'Esperto di Radioprotezione e relativo benessere;
- 8) Vietare lo stazionamento di persone nella zona antistante la parete esterna del locale decadimento mediante apposita cartellonistica e formazione al personale.

VALUTAZIONI RADIOPROTEZIONISTICHE ED ORGANIZZATIVE RELATIVE AL CONFINAMENTO IN LOCALE DECADIMENTO RADIOATTIVI

Il personale non coinvolto nelle operazioni, ma che occasionalmente potrebbe percorrere la viabilità interna interessata o stazionare nei locali adiacenti al locale decadimento, deve essere informato sulla destinazione di tale locale, messo a conoscenza del significato della cartellonistica presente e invitato a non stazionare in tali locali se non per compiere le mansioni lavorative assegnate.

4) Conformità del deposito alla Linea Guida Tecnica 26 ENEA

Premesso che, come specificato in precedenza, l'attività di confinamento che Herambiente intende svolgere nel locale individuato non si configura come una attività di deposito di sorgenti radioattive, ma piuttosto come una giacenza temporanea di materiale in decadimento, **come già esplicitato nel paragrafo di inquadramento normativo** si descrivono comunque nel presente paragrafo le caratteristiche del locale decadimento prescelto da Herambiente, per mostrare che esso risponde in ogni modo alle richieste della Linea Guida 26 Enea per i depositi di rifiuti di prima categoria.

Questa rispondenza riduce ai livelli più bassi ragionevolmente ottenibili le dosi individuali e collettive alla popolazione ed ai lavoratori derivanti dalla gestione dell'attività di confinamento temporaneo.

Sono infatti predisposte per la messa in atto le richieste seguenti della Guida Tecnica 26:

- I rifiuti sono conservati nel deposito in contenitori atti a garantirne il contenimento anche tenendo conto dei processi di interazione chimico fisica tra rifiuto e contenitore;
- È previsto un doppio sistema di contenimento del rifiuto, costituito dal sacco di plastica e dal bidone esterno;
- I livelli di irraggiamento esterno sono compatibili con la classificazione dei lavoratori come NON ESPOSTI
- I livelli di contaminazione superficiale possibili sono minimi (sulla superficie esterna dei bidoni) e non trasferibili agli operatori dato l'obbligo di utilizzo di protezione monouso;
- I dati richiesti sono indicati in apposito modulo di registrazione affisso su ogni bidone. E' prevista inoltre una registrazione di carico e scarico di ciascun bidone;
- Il locale garantisce la protezione dagli agenti meteorici e dall'allagamento;

- Il locale, in considerazione delle caratteristiche costruttive già evidenziate e del carico di incendio possibile contenuto, garantisce una adeguata protezione contro il rischio incendio;
- Il locale non è accessibile ai lavoratori non addetti.

MODALITÀ DI STOCCAGGIO E GESTIONE DI EVENTUALE MATERIALE LIQUIDO PROVENIENTE DA PERCOLAMENTO DEI CONTENITORI E DALLE ACQUE DI LAVAGGIO DEL LOCALE

5) Modalità di stoccaggio e gestione di eventuale materiale liquido proveniente da percolamento dei contenitori e dalle acque di lavaggio del locale

Il locale per il decadimento è dotato di una propria vasca chiusa denominata VSC08 per la raccolta delle acque di lavaggio del locale e di eventuali liquidi percolati dai contenitori dei rifiuti in fase di decadimento. Si considera anche quest'ultimo caso, per quanto esso sia estremamente improbabile, sia per la natura dei rifiuti conferiti, la cui matrice è solida, sia perché deve aver luogo la contemporanea rottura dei due strati di contenimento del materiale contaminato: il sacco di plastica interno e il contenitore esterno.

Usualmente il rifiuto liquido raccolto in VSC08 sarà quello derivante dalle attività di pulizia del locale. In questo caso si può ritenere che il liquido raccolto non presenti contaminazione radioattiva e che pertanto possa essere gestito conformemente alle procedure aziendali: caratterizzazione del rifiuto ai sensi del D. lgs. 152/06 per l'ottenimento di omologa di smaltimento presso un impianto per rifiuti liquidi. In tal modo l'allontanamento del rifiuto potrà essere eseguito in tempi congrui per limitare l'indisponibilità della vasca VSC08.

In caso invece si verifichi percolamento di liquido contaminato si procederà, nei tempi tecnici minimi consentiti, anche ad una caratterizzazione radiometrica del rifiuto. Qualora da quest'ultima emerga un valore di radioattività diverso da quello del fondo, lo smaltimento del liquido sarà effettuato tramite ditte autorizzate al trasporto e trattamento di rifiuti ricadenti nell'ambito di applicazione del D. lgs. 101/2020.

6) Adempimenti previsti per ritrovamento sorgenti orfane

In caso di ritrovamento di sorgenti orfane, si ricade nel caso c) presente in procedura, per cui *“L'EDR redige apposita relazione in merito alle attività di separazione e confinamento, nella quale sono presenti:*

- *descrizione dell'area scelta per le operazioni di individuazione del materiale radioattivo e della sua eventuale rimozione;*
 - *tipo di strumentazione radiometrica utilizzata;*
 - *descrizione delle modalità d'intervento;*
 - *cautele e mezzi di protezione adottati per la tutela della salute dei lavoratori;*
 - *individuazione del personale adibito alla separazione della sorgente;*
 - *modalità di confinamento temporaneo del materiale in attesa del suo allontanamento definitivo;*
- *Modalità di smaltimento definitivo della sorgente (Ditta Autorizzata)*
Tale relazione viene inviata agli enti preposti.

Il materiale confinato è a disposizione per eventuali ulteriori indagini di questi ultimi fino al ritiro previsto da parte della Ditta Autorizzata

L'istruzione operativa risulta quindi immediatamente applicabile ai tutti quei casi di ritrovamento, che si reputano essere quelli con maggiore probabilità di accadimento, in cui non sia ipotizzabile un rischio di irraggiamento e contaminazione per la popolazione nel suo insieme e in cui quindi non sia ipotizzabile la dichiarazione di uno stato di allarme. Al verificarsi di quest'ultimo caso, Herambiente dovrà dare la massima collaborazione alle autorità competenti e deputate alla gestione dell'evento.

A tal proposito si rammenta che la IO-0242 revisione 2 prevede che l'allarme sia sempre notificato telefonicamente al n.ro 115 dei VV-F, salvo nel caso di allarme di livello più basso e accertata presenza di isotopo di tipo medicale. Tramite la notifica telefonica si forniscono al Comando informazioni che permettono una valutazione immediata della criticità di un allarme e della opportunità di accertamenti diretti da parte dei VV-F.

In caso di ritrovamento in ogni caso, alle considerazioni di tipo radioprotezionistico andranno affiancate quelle in ordine alla sicurezza legata alla accessibilità della sorgente, alla possibilità di sottrazione e tutto ciò che comunemente viene indicato come “security”. Al prefetto dovranno essere fornite tutte le informazioni per la messa in atto delle misure idonee alla conservazione della sorgente in sicurezza fino a suo conferimento definitivo.

La pianificazione specifica, in caso di ritrovamento di sorgente orfana, dovrà quindi individuare le azioni per:

- mettere in sicurezza la sorgente mediante idonee misure di safety e security;
- garantire la radioprotezione della popolazione nel suo insieme, dei lavoratori che intervengono per la messa in sicurezza;
- garantire la protezione dell’ambiente e dei beni da potenziale contaminazione radioattiva.

Il piano vedrà coinvolti, in maniera sinergica, Herambiente, il suo Esperto **di Radioprotezione** e le autorità competenti.

Durante le operazioni previste le aree interessate ed eventuale area limitrofa di sicurezza dovranno essere interdette e si predisporranno adeguati monitoraggi ambientali.

Redatto:

Esperto di Radioprotezione III grado n° 357



Dott.ssa MICHELA BACCOLINI
Esperto di Radioprotezione
III° grado n. 357

Dr.ssa Michela Baccolini