

Regione autonoma della Sardegna  
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer



DOC. N° 52

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

ATI: AREA IMPIANTI - MONSUD S.p.A.



Progettista incaricato:



Impianto di Termovalorizzazione Rifiuti –  
Attività IPPC 5.2 – Attività IPPC 5.2. lett. b –  
Loc. Z.I. Tossilo - MACOMER

**Autorizzazione Integrata Ambientale -  
Determinazione n. 1289 del 29-07-15 e ss.mm.ii.**



**DOC N° 52 RELAZIONE RADIONUCLIDI**  
Allegato 1 Determinazione n. 1289 del 29-07-15 e s.m.i Cap. 6.6. punto 7 e 8

01	28/08/2023	AGGIORNAMENTO CON INDICAZIONI ARPAS DEL 30/06/2023	ATI	DL	CIM
0	06/2016	EMISSIONE	ATI	DL	CIM
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>

*Relazione per la Gestione del ritrovamento di radionuclidi*

## INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ALLEGATI.....</b>	<b>6</b>
<b>4. MODALITA' OPERATIVE.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 DEFINIZIONI.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 CONTROLLO RADIOMETRICO DEI CARICHI IN INGRESSO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.3 CONTROLLO DEI CARICHI DI ROTTAMI METALLICI.....</b>	<b>15</b>
<b>4.4 FREQUENZA DEI CONTROLLI.....</b>	<b>15</b>
<b>4.5 REGISTRAZIONE DEI RISULTATI DEI CONTROLLI.....</b>	<b>16</b>
<b>4.6 VERIFICA FUNZIONALITA' STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.7 MODALITA' CONTROLLO CARICHI ALL'INGRESSO.....</b>	<b>19</b>
<b>4.8 GESTIONE ANOMALIA RADIOMETRICA - AZIONI DA INTRAPRENDERE IN         CASO DI ALLARME SU CARICO IN INGRESSO.....</b>	<b>20</b>
<b>4.8.1CASO ANOMALIA SU CARICHI CON MATRICI DI ALTRA NATURA         CARATTERIZZATI DA POTENZIALE RADIOATTIVITA' NATURALE .....</b>	<b>20</b>
<b>4.8.2CASO DI ANOMALIA RADIOMETRICA AL PASSAGGIO DI UN CARICO DI         RIFIUTI URBANI.....</b>	<b>20</b>
<b>4.9 INDISPONIBILITA' PORTALE-CONTROLLI RADIOMETRICI MEDIANTE         STRUMENTO PORTATILE.....</b>	<b>22</b>
<b>4.9.1 VALORI ANOMALI.....</b>	<b>27</b>
<b>4.10 MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI RITROVATI.....</b>	<b>27</b>
<b>5.0 COMUNICAZIONI DI RITROVAMENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 COMUNICAZIONI DI ALLONTANAMENTO.....</b>	<b>30</b>

## INDICE

<b>6.0 DEFINIZIONE DELLE MODALITA' DI INTERVENTO.....</b>	<b>31</b>
<b>6.1 ALLARME CON DECADIMENTO COMPLETO IN POCHI GIORNI.....</b>	<b>31</b>
<b>6.2 ALLARME CON TEMPI DI STAZIONAMENTO ELEVATI – INTERVENTO CON PRESENZA E.R. (o suo delegato).....</b>	<b>33</b>
<b>6.3 ALLARME CON TEMPI DI STAZIONAMENTO ELEVATI – INTERVENTO SENZA PRESENZA E.R. (o suo delegato).....</b>	<b>39</b>
<b>6.4 CONFINAMENTO TEMPORANEO DELLA FONTE RADIOATTIVA.....</b>	<b>43</b>
<b>6.5 SMALTIMENTO/ALIENAZIONE.....</b>	<b>44</b>
<b>6.6 COMUNICAZIONE DI AVVENUTA BONIFICA/ALLONTANAMENTO.....</b>	<b>46</b>
<b>6.7 ANNOTAZIONI RELATIVE AI CARICHI DI RIFIUTI.....</b>	<b>47</b>
<b>6.8 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RADIOLOGICO.....</b>	<b>48</b>
<b>7. RESPONSABILITA'.....</b>	<b>51</b>

## **PREMESSA**

La Provincia di Nuoro, con determinazione n. 1289 del 29.07.2015, ha rilasciato al Consorzio Industriale di Macomer, proprietario degli impianti di trattamento e smaltimento rifiuti, gestiti dalla società Tossilo S.p.A., l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). Il nuovo impianto è dotato di un sistema di controllo automatico per la rilevazione di radioattività all'interno dei carichi di rifiuti in ingresso e in uscita dal sito ed il presente documento costituisce la relazione di gestione dei rifiuti radioattivi, la cui attuazione a procedura rimane a carico del Gestore.

## **1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente relazione norma le azioni ed i comportamenti da tenere per il controllo puntuale e costante di tutti i rifiuti in ingresso all'impianto ed in uscita dall'impianto di termovalorizzazione di Tossilo S.p.A. relativamente alla presenza radionuclidi.

Il documento ha i seguenti scopi:

- 1) individuare le figure aziendali coinvolte nella presente procedura;
- 2) individuare le responsabilità in ordine alla gestione di "emergenze" derivate dal rilevamento di radioattività nei carichi in ingresso al "Termovalorizzatore della Tossilo S.p.A." e definire le modalità di attivazione delle figure indicate;
- 3) definire le modalità di riconoscimento degli allarmi di presenza radioattività nei carichi in ingresso e in uscita dal termovalorizzatore e agli automatismi di blocco nella sequenza di accettazione dei medesimi, al fine di evitare che il materiale radioattivo venga immesso nel ciclo di termodistruzione;
- 4) definire le modalità di verifica e misura dei valori radiometrici evidenziati dall'allarme e dei "livelli di rischio" associati agli allarmi rilevati;
- 5) definire, in base al "livello di rischio" associato ai valori radiometrici riscontrati, le modalità di ricerca, di messa in sicurezza e di smaltimento del materiale radioattivo rinvenuto, nonché le misure da porre in atto per evitare l'esposizione indebita delle persone e la contaminazione dell'ambiente;
- 6) definire, conformemente con i valori radiometrici riscontrati, le modalità di segnalazione dell'evento agli Enti di Controllo preposti e predisporre la modulistica necessaria;
- 7) definire le modalità di registrazione degli eventi e predisporre la modulistica.
- 8) definire le modalità di messa in sicurezza del rifiuto contaminato e le azioni mirate alla sua alienazione/smaltimento.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il presente documento è stato redatto in ottemperanza ai seguenti disposti tecnici e legislativi (per quanto applicabili):

- D.Lgs 101/2020 del 31.07.2020 normativa specifica di Radioprotezione e s.m.i.
- Decreto legge n° 17 del 1 Marzo 2022 convertito in Legge n°34 del 27 Aprile 2022
- D.Lgs 203 /2022 del 25.09.22
- Delibera della Giunta Regionale Sardegna n. 43/24 del 19.07.2016 (per quanto applicabile)
- D.Lgs 152/2006 e s.m.i. "Testo Unico Ambientale"
- Normative ambientali come le conclusioni delle BAT a norma delle direttiva 2010/75/UE.
- Norma UNI 10897:2016 - "Carichi di rottami metallici - Rivelazione di radionuclidi con misure X e gamma".

Il presente documento è stata redatto sulla base dell'attuale stato legislativo in materia di protezione dalle radiazioni ionizzanti, l'eventuale emanazione di testi legislativi, ordinanze, o prescrizioni da parte di Enti di Vigilanza in merito all'argomento in questione potrà portare ad eventuali revisioni del presente documento.

## **3. ALLEGATI:**

1. Planimetria impianto incenerimento (indicazione area sosta mezzi con radionuclidi)
2. Manuale Operatore Portale Radiometrico Bertin SAPHIMO SaphyGATE G

## **4. MODALITA' OPERATIVE**

### **4.1. DEFINIZIONI**

#### **Direttore tecnico (DT)**

Funzione aziendale cui è affidato il compito della supervisione dell'applicazione delle procedure ed è incaricato di mantenere rapporti con enti di vigilanza e controllo.

#### **Addetto Gestione Eventi (di seguito denominato AGE)**

Persona interna allo staff che ha acquisito, in seguito a corsi specifici, cognizioni teorico/pratiche sulla radioprotezione e sull'uso di strumentazione dedicata. A tale funzione è affidato il compito della gestione delle procedure e rappresenta la figura di collegamento fra azienda ed Esperto di Radioprotezione e con le diverse figure aziendali cui sono demandati specifici compiti per l'attuazione delle procedure. In collaborazione con DT, è incaricato di mantenere rapporti con enti di vigilanza e controllo.

Ad AGE è affidato il compito di:

- Prima valutazione delle anomalie radiometriche segnalate dagli operatori nelle diverse situazioni di controllo radiometrico
- Primi interventi per la gestione delle anomalie radiometriche
- Relazionarsi con DT nei casi anomalia radiometrica

Ad AGE è inoltre affidato il compito di:

- Verifica periodica del buon funzionamento dei sistemi di controllo (portali e portatili) mediante l'utilizzo degli appositi standard di verifica (con la frequenza prevista)
- Relazionarsi con fornitori strumentazione per verifiche periodiche

**Esperto in Radioprotezione** di II° o III° grado (di seguito denominato ER)

Figura esterna alla Tossilo S.p.A. - con abilitazione ministeriale e competenze specifiche nel campo della radiometria e radioprotezione, in grado di supportare con consulenze tempestive l'AGE. L'art.129 del D.Lgs 31 luglio 2020 n. 101, definisce «esperto di radioprotezione»: la persona, incaricata dal datore di lavoro o dall'esercente, che possiede le cognizioni, la formazione e l'esperienza necessarie per gli adempimenti di cui all'articolo 130.

Le capacità e i requisiti professionali dell'esperto di radioprotezione e le attribuzioni sono disciplinate dall'articolo 130;

L'ER deve approvare preliminarmente le Procedure Operative, definisce le modalità ed i tempi per le attività da svolgere in seguito al ritrovamento di sorgenti radioattive e collabora con DT ed AGE nelle operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza di tali sorgenti.

All' ER è demandato il compito di:

- valutazione del rischio radiologico associato alla sorveglianza radiometrica svolta in azienda;
- istituzione ed aggiornamento periodico delle carte di controllo della strumentazione interessata;

**Operatore di Pesa** (di seguito denominato OP)

Figura che opera nel locale pesa, dove è installata la stazione di controllo del portale, e che ha la responsabilità della verifica della continuità operativa dello stesso. A lui è affidato il compito di segnalare ad AGE qualsiasi valore radiometrico anomalo dovesse rilevare il portale e/o qualsiasi anomalia funzionale dovesse manifestarsi sul portale (guasti, malfunzionamenti, ecc.). All'operatore di pesa è inoltre affidato il compito di coordinarsi

(almeno inizialmente) con il conduttore del mezzo che ha fatto scattare l'allarme del portale per tutte le operazioni conseguenti descritte nella presente procedura.

**Personale di Esercizio** (qui seguito denominato P.E.)

Figure interne allo staff di conduzione a cui è affidato il compito di coadiuvare l'AGE e l'ER nella ricerca del radionuclide, nel suo isolamento e nella messa in sicurezza in apposito contenitore.

**Personale di intervento** (di seguito denominato P.I.)

Personale che ha acquisito, in seguito a formazione e addestramento specifici, cognizioni teorico/pratiche sulla radioprotezione e sull'uso di strumentazione dedicata:

- Strumentazione fissa con monitoraggio automatico ("portale")
- Strumentazione portatile (per integrare le misure del "portale" in caso di allarme)
- Strumentazione per l'identificazione del radionuclide presente (spettrometro gamma)

Tale personale, individuato dal Datore di Lavoro, sarà preventivamente sottoposto ad uno specifico programma formativo e di addestramento per la ricerca, separazione e messa in sicurezza del rifiuto contaminato, in particolari condizioni operative (ratei di dose e radionuclide contaminante specifici) e, in talune condizioni di seguito specificate, potrà intervenire direttamente ed effettuare le operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza, anche senza la presenza dell'Esperto in Radioprotezione (pur operando sempre secondo le indicazioni fornite dallo stesso).

La modalità e periodicità di formazione e addestramento di tale personale, avverrà con una frequenza almeno triennale e comunque in occasione dell'inserimento di nuovi addetti o di variazioni sostanziali nelle modalità di esecuzione dei controlli – inclusa l'acquisizione di nuova strumentazione;

**Personale coinvolto:** ai fini delle procedure, per personale coinvolto dovrà intendersi il lavoratore dipendente della Tossilo S.p.A. o di Ditta Terza coinvolto nelle operazioni di ricerca e rimozione della sorgente.

**Personale interessato e Gruppi di riferimento popolazione:** ai fini della procedura, per personale interessato dovrà intendersi il lavoratore dipendente della Tossilo S.p.A. o di Ditta

Terza non direttamente coinvolto nelle operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza rifiuto con radioattività ma presente sull'area dell'impianto ed eventualmente, la popolazione che vive nelle zone esterne immediatamente adiacenti il sito dell'impianto.

### **Controllo materiale in conferimento e in uscita**

Per controllo si intendono le attività radiometriche effettuate in entrata e in uscita con strumentazione automatica (portale) e con strumentazione manuale (strumento portatile). Le misure effettuate non hanno lo scopo di essere utilizzate direttamente ai fini della radioprotezione essendo effettuate con finalità che non necessitano di informazioni relative a grandezze dosimetriche. Pertanto con il termine “misura” si intende “lettura strumentale”.

Tutte le verifiche dei carichi, l'impostazione delle soglie, le verifiche di fondo, la gestione del primo allarme e la relativa conferma e tutti i controlli strumentali saranno eseguiti secondo la norma UNI 10897:2016 e suoi successivi aggiornamenti.

Il registro di tutti i controlli radiometrici verrà conservato per almeno 5 anni

**Anomalia Radiometrica** (Allarme): si intende qualsiasi situazione in cui il valore della lettura strumentale, non dovuta a falsi positivi e/o a falsi allarmi, supera le soglie di allarme.

Nello specifico definite:

- a. per la strumentazione portatile: ogni lettura strumentale che superi il doppio del valore del “fondo di riferimento” o che sia superiore al valore del “fondo ambientale” deve essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico;
- b. per la strumentazione fissa “portale”: poiché il sistema deve garantire la segnalazione di valori di irraggiamento maggiori di una soglia di allarme – in funzione dei diversi sistemi e algoritmi matematici, la soglia deve essere impostata in modo da garantire un numero di falsi positivi non inferiore allo 0,1% (ovvero 1 falso positivo ogni 1000 controlli effettuati).

Il soddisfacimento di questo criterio, a parte la prima impostazione del sistema, può essere valutato a posteriori dopo un periodo di esercizio (es. annualmente) al fine di regolare le impostazioni di soglia del portale. Del processo di rivalutazione deve restare adeguata documentazione. Inoltre con il controllo mediante portale, è prevista una rivalutazione periodica dell'adeguatezza della soglia di anomalia.

**Falso Positivo**: un allarme segnalato ad un passaggio del carico attraverso un sistema fisso e non confermato dai passaggi successivi (fluttuazione statistica del fondo naturale).

**Falso Allarme:** allarme ripetuto in più passaggi che porta alla necessità di verificare l'esistenza di una sorgente nel caricò. Le verifiche effettuate portano però alla esclusione della presenza di sorgenti (ad esempio disomogeneità del carico, stazionamento prolungato di veicoli carichi nelle vicinanze dei rivelatori, forti precipitazioni atmosferiche, ecc.).

Le principali cause possibili di falsi allarmi sono quattro:

- **falso allarme statistico**: sono falsi allarmi casuali e difficilmente ripetibili, pertanto non vengono mai confermati dalla ripetizione della misurazione a velocità corretta o ridotta (possono essere causati da transiti ad elevata velocità);
- **falso allarme dovuto ad eventi metereologici**: le forti precipitazioni atmosferiche (pioggia, neve, ecc.) sono un fattore incisivo nell'alterazione del fondo ambientale e per conseguenza di una misurazione. Se si sospetta che un allarme sia avvenuto in un caso simile liberare il portale dai veicoli, attendere qualche minuto in modo che il sistema possa automaticamente adeguare le soglie di allarme ai nuovi valori di fondo e rieseguire la prova;
- **falso allarme causato dalla presenza di altri mezzi nell'area di misura**: i falsi allarmi avvengono spesso per una prolungata sosta dei veicoli parcheggiati nelle vicinanze del portale, che causano una variazione del fondo ambientale, facendo calcolare al sistema delle soglie troppo basse. Così il primo mezzo che transita nel portale dopo la partenza del veicolo parcheggiato segnalerà un falso allarme. Anche una prolungata sosta di un veicolo all'interno del portale può causare un falso allarme.
- **falso allarme causato dalla disomogeneità volumetrica del carico**: la presenza di carichi fortemente disomogenei può portare alla rilevazione di falsi allarmi. SaphyGATE compensa l'abbattimento del fondo ambientale dovuto alla massa del veicolo che sta transitando ma se all'interno del carico si trova una zona "vuota" questa può causare un forte innalzamento delle misurazioni che porta ad un falso allarme.

**Qualsiasi allarme rilevato deve sempre essere verificato con successive prove a conferma o smentita dello stesso. Inoltre durante lo scarico del materiale prestare attenzione e verificare il materiale con strumentazione portatile**

**Bianco di riferimento:** campione avente la medesima composizione chimico-fisica e geometrica del campione oggetto della misura radiometrica, in cui non risulta essere presente alcuna contaminazione e/o attivazione radioattiva. Il bianco di riferimento è individuato secondo le norme di buona tecnica applicabili in base al D.Lgs 101/2020 del 31.07.2020, ovvero guide tecniche emanate ai sensi dell'articolo 72, qualora disponibili, anche ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui al comma 4 dell'articolo 72.

**Fondo ambientale:** insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, sia terrestri che cosmiche, sempre che l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attività umane.

Il fondo ambientale è individuato secondo le norme di buona tecnica applicabili ovvero Guide Tecniche emanate ai sensi dell'articolo 236 del D.Lgs 101/2020, qualora disponibili (es: Norma UNI 10897:2016), anche ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui al comma 5 dell'articolo 72 del medesimo decreto legislativo.

Il fondo ambientale deve essere rilevato, in assenza di ogni veicolo tra le pareti del portale e nelle aree adiacenti sino ad, almeno, 5 m di distanza, per lo stesso periodo di tempo impiegato per effettuare le rilevazioni su un veicolo.

**Fondo di riferimento:** definito come fondo ambientale ridotto dalla presenza del carico, deve essere valutato o in maniera automatica al passaggio di ogni veicolo oppure in modo sperimentale sulla base di almeno 10 letture effettuate su carichi "tipici" propri dell'impianto, ripetendo la valutazione almeno con frequenza annuale.

**I valori del fondo ambientale e del fondo di riferimento e le prove effettuate per la sua determinazione devono essere registrati, progressivamente, su supporto magnetico o cartaceo.**

**Controllo radiometrico esterno rispetto al carico:** la misura dei ratei di equivalente di dose ambientale o direzionale in  $\mu\text{Sv/h}$  oppure, nel caso di utilizzo di strumentazione radiometrica fissa, la misura degli scostamenti dei conteggi per unità di tempo rispetto una predeterminata soglia di riferimento (D.Lgs 101/2020 del 31.07.2020).

### **Rilevazioni di conferma**

Tali rilevazioni devono sempre essere effettuate e svolte secondo modalità tali da garantire l'aumento del livello di confidenza del sistema di controllo e l'effettivo miglioramento della sensibilità delle misure (ad esempio mediante la riduzione delle

velocità di transito del mezzo attraverso il portale oppure attraverso il dispositivo di monitoraggio portatile con valutazione dall'esterno della posizione della sorgente nel mezzo di trasporto) Nei controlli di tipo automatico (portale) è necessario prevedere l'effettuazione di rilevazioni di conferma (almeno 2 ulteriori passaggi oltre il 1°).

Nei controlli di tipo manuale (strumento portatile) è necessario prevedere controlli con una maglia di dimensioni inferiori e con tempi di misura eventualmente più elevati.

**Valori radiometrici:** i livelli di intensità di dose previsti dalla procedura verranno stabiliti secondo le prescrizioni di legge e con criteri protezionistici scelti in modo tale che qualsiasi esposizione di persone derivante dalle operazioni ammesse dalla procedura medesima sia assolutamente non significativa dal punto di vista della radioprotezione.

Al paragrafo 4.8.2 sono correlati i valori di intensità di radiazione, tempo di esposizione e distanze dalla sorgente che garantiscono la sicurezza degli addetti sia per le misure del portale che per le misure manuali.

**Livello di intervento:** è un valore che viene fissato per definire la soglia di intervento del sistema di segnalazione di allarme. Quando almeno uno dei 2 rilevatori riscontra una presenza di rateo superiore ai valori di soglia impostati, genera:

- in sala manovra, un allarme acustico e visivo a beneficio del personale addetto al caricamento dei rifiuti in tramoggia (suono e lampeggiante in prossimità della postazione carropontista) ed un allarme sullo schermo del computer di raccolta dati posizionato in sala manovra sul bancone del "quadrante" di controllo impianti;
- in prossimità dell'armatura del portale, un allarme visivo e acustico a beneficio del conduttore dell'automezzo.

In presenza di un allarme, il conduttore dell'automezzo che lo ha causato, non può effettuare lo scarico del contenuto.

#### **Area di Parcheggio carichi di rifiuti risultati "positivi" (area quarantena)**

Area di stabilimento, preliminarmente individuata ed idoneamente attrezzata per la detenzione temporanea del carico di rifiuti risultato "positivo" al controllo radiometrico. Tale area deve essere di volta in volta delimitata e segnalata con idonea segnaletica. Nel caso specifico, tale area sarà individuata lungo la strada di accesso all'impianto (vedere planimetria in allegato 1).

**Area di intervento per ricerca, separazione e messa in sicurezza della fonte radioattiva:** area di stabilimento, preliminarmente individuata ed idoneamente attrezzata per l'effettuazione dell'intervento di ricerca, separazione e messa in sicurezza della fonte radioattiva. Tale area, durante l'intervento, deve essere delimitata e segnalata con idonea segnaletica. Nel caso specifico, tale area è individuata nella piazzale di scarico rifiuti antistante la fossa (vedere planimetria in allegato 1).

**Operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza fonte radioattiva:**

Insieme delle operazioni finalizzate alla separazione della fonte radioattiva dal resto del carico ed alla sua messa in sicurezza al fine di procedere al successivo conferimento a ditta autorizzata o decadimento della stessa. Tali operazioni devono essere effettuata secondo procedure approvate dall'Esperto in Radioprotezione. L'ER al termine di tutte le operazioni effettuate emette una relazione dell'attività svolta, della stessa ne deve essere mantenuta adeguata registrazione presso il sito per almeno 5 anni.

**Locale per il ricovero temporaneo della fonte radioattiva recuperata:**

Locale preliminarmente individuato, ad accesso regolamentato, con caratteristiche tali da garantire, in condizioni di sicurezza, lo stoccaggio temporaneo della fonte radioattiva recuperata (sino a completo decadimento o conferimento a ditta autorizzata).

Anche tale locale, sarà all'occorrenza segnalato con apposita segnaletica indicante "pericolo radiazioni" e l'accesso allo stesso sarà regolamentato. (vedere planimetria in allegato 1).

**Comunicazioni:**

si intendono le comunicazione da inviare agli Enti preposti con le indicazioni dei dati relativi all'allarme, delle procedure per il recupero della fonte radioattiva e dei relativi tempi, delle modalità di smaltimento della fonte recuperata a cura di AGE in collaborazione con l'ER.

## 4.2 CONTROLLO RADIOMETRICO DEI CARICHI IN INGRESSO

Nell'ambito dell'operatività del portale radiometrico, la gestione dei controlli prevede delle verifiche sui carichi in ingresso ed in uscita in quanto potrebbero verificarsi dei casi in cui la concentrazione di eventuali radionuclidi presenti nei materiali in ingresso potrebbero far scaturire delle criticità radiometriche anche nei carichi in uscita, come ad esempio quello delle ceneri e delle scorie.

Pertanto le modalità dei controlli seguiranno lo schema seguente:

Soggetti tenuti al controllo	Fase del processo	Strumentazione e modalità	Cogenza del controllo	Registrazione esiti
Inceneritori / Termovalorizzatori	All'ingresso sul carico nel suo complesso	Portale con caratteristiche e modalità conformi alla norma UNI	Obbligatorio su tutti i carichi	Si registrano secondo norma UNI tutti i controlli positivi e negativi
	Su ceneri, fanghi e polveri	Portale in uscita	Opportuno su tutti i carichi	Si registrano secondo norma UNI tutti i controlli positivi e negativi

L'accesso all'impianto di ciascun automezzo adibito al trasporto rifiuti è subordinato al passaggio dello stesso attraverso il sistema di controllo radioattività "portale", il cui quadro di comando e controllo è situato anche all'interno dell'ufficio pesa: in tal modo si controlla il 100% dei mezzi che trasportano rifiuti in entrata e in uscita agli impianti. Le caratteristiche principali del sistema di controllo automatico per la rilevazione di radioattività sono riportate nel manuale operatore del portale radiometrico SAPHyGATE G allegato n° 2 al presente documento.

Gli automezzi in ingresso all'impianto, che conferiscono i rifiuti, devono transitare attraverso il portale, la velocità di transito consentita è compresa tra i 2 km/h e gli 8 km/h, è fondamentale che tutto il veicolo passi interamente tra i rivelatori per poter essere controllato.

L'ingresso al portale è regolato da segnalazioni stradali, i conduttori degli automezzi devono rispettare le prescrizioni riportate.

L'intensità di radiazione rilevata è espressa in C.P.S. (conteggio per secondo) o C.P.M. (conteggio per minuto).

La misura è effettuata in continuo da ognuno dei 2 rilevatori e viene conteggiata ad intervalli prestabiliti (10 sec.).

I dati conteggiati nell'intervallo sopra detto vengono mostrati nel monitor del computer di gestione dello strumento in forma di tabella ed in forma di grafico, inoltre vengono memorizzati automaticamente e sono disponibili per successive analisi.

Il sistema di controllo è dotato di avvisatore acustico/luminoso che segnala in modo evidente ed immediato all'OP gli eventuali superamenti delle soglie di allarme prefissate.

Il carico così controllato potrà accedere all'interno dello stabilimento per le successive operazioni.

L'allegato n° 1 al presente documento, è uno stralcio del layout generale dell'impianto con l'indicazione dell'ubicazione del portale e del relativo quadro di comando/controllo.

Inoltre disponibile, presso gli uffici, sarà presente uno strumento portatile con il quale integrare i controlli radiometrici effettuati con il portale in caso di segnalazione di anomalia radiometrica.

Nei casi di indisponibilità del sistema automatico (portale), i controlli saranno effettuati con lo strumento portatile. Tali controlli saranno effettuati da personale adeguatamente informato, formato e addestrato secondo le prescrizioni previste dalla legge.

Nel manuale è riportata la documentazione prodotta dal fornitore del portale con l'indicazione delle principali caratteristiche del sistema e il suo funzionamento (vedi allegato 2).

### **4.3 CONTROLLO DEI CARICHI DEI ROTTAMI METALLICI**

Il conferimento dei rifiuti solidi urbani in arrivo dai centri di raccolta comunali e destinati al termovalorizzatore, potrebbe comportare la presenza di limitate quantità di rottami metallici. Tali rottami, per i quali non viene effettuata alcuna lavorazione, in considerazione di quanto previsto dal D.lgs. 101/2020 del 31.07.2020 e s.m.i., sono sottoposti a controllo radiometrico in fase di ingresso come previsto al punto 4.2, inoltre il controllo avverrà anche sui mezzi in fase uscita.

### **4.4 FREQUENZA DEI CONTROLLI**

I controlli saranno effettuati puntualmente su tutti i mezzi in ingresso che trasportano rifiuti destinati alle attività autorizzate.

#### 4.5 REGISTRAZIONE DEI RISULTATI DEI CONTROLLI

Come succitato, tutti gli automezzi adibiti al trasporto rifiuti, in ingresso sono obbligatoriamente sottoposti a controllo in quanto per ogni tipo di veicolo in ingresso è previsto il transito sull'area della pesa.

In alcuni casi il controllo radiometrico viene effettuato anche su automezzi in uscita dall'impianto, in particolare per i rifiuti residui della termovalorizzazioni destinati ad altri impianti: ceneri pesanti e scorie, polveri da abbattimento fumi.

Gli esiti dei controlli sono opportunamente archiviati in formato digitale, è previsto il back up periodico dei dati o la stampa in formato cartaceo), i tempi di conservazione delle informazioni è di minimo 5 anni.

Il sistema "Portale" memorizza automaticamente ogni controllo radiometrico effettuato sugli automezzi che transitano dalla pesa, registrando data, ora e esito del controllo radiometrico.

Nello stabilimento è attivo un sistema gestionale per la registrazione dei rifiuti, per ogni rifiuto (in ingresso o in uscita) vengono registrati: data, ora; targa automezzo e peso, allo scopo di mantenere la tracciabilità informatica dei transiti.

C'è quindi corrispondenza univoca di orario tra quanto riportato dal sistema gestionale rifiuti e dai risultati dei controlli radiometrici gestiti dal sistema "Portale".

In caso di anomalia radiometrica, il sistema "Portale" stampa automaticamente il rapporto di prova (copia di tale report viene allegata alla comunicazione inviata agli enti in caso di ritrovamento).

Per i casi di **falso allarme/falso positivo**, sul rapporto di prova del portale sarà apposta a cura OP specifica annotazione che identifichi l'automezzo transitato in modo da poterlo correlare all'evento occorso.

E' inoltre istituito un archivio in cui l'operatore di pesa conserva le informazioni riguardanti gli allarmi registrati. La documentazione relativa ai periodi di eventuale fuori servizio del portale e le calibrazioni e manutenzioni riguardanti le apparecchiature di misura sono archiviate in Ufficio Tecnico.

I dati informatici registrati dal sistema "Portale" vengono sottoposti a operazione di backup a cadenza settimanale su sistema di archiviazione remoto, mentre il sistema gestionale rifiuti è sottoposto a backup dei dati a cadenza giornaliera.

L'attestazione dell'avvenuto controllo radiometrico sarà effettuata mediante annotazione sul tagliando di pesatura degli automezzi ed indicherà:

- "Controllo radiometrico: Nessuna anomalia radiometrica"
- "Controllo radiometrico: Rilevata anomalia radiometrica"

Il tagliando di pesatura dovrà contenere le seguenti informazioni:

- Data di effettuazione sorveglianza radiometrica
- località, impianto
- numero progressivo del controllo
- dati indicativi del mezzo e del suo carico (provenienza, formulario documento di trasporto, targa)
- strumento utilizzato
- fondo ambientale rilevato prima delle sorveglianza e fondo di riferimento
- esito del controllo
- nome e firma dell'operatore che ha effettuato il controllo

Nuovamente, nel caso di indisponibilità del sistema automatico (portale) i controlli saranno temporaneamente effettuati con strumento portatile (in attesa del ripristino del funzionamento del portale). Per le registrazioni dei risultati delle misure effettuate con strumento portatile, sarà utilizzato il fac-simile riportato nell'appendice B contenuto nella norma UNI 10897:2016.

**Tutti i suddetti controlli ed i relativi report, dovranno essere registrati,  
archiviati presso l'Azienda e mantenuti per almeno 5 anni.**

#### **4.6 VERIFICA FUNZIONALITA' STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

Periodicamente, al fine di garantire il buon esito dei sistemi di controllo, la strumentazione interessata dovrà essere verificata e controllata. In particolare, per ciascun sistema dovrà essere verificato:

- l'alimentazione
- il fondo ambientale
- il segnale fornito (con l'ausilio di un test di riferimento/sorgente di prova)

Per tali verifiche può essere utilizzata una sorgente di prova, costituita da una sorgente sigillata di normale approvvigionamento commerciale, preferibilmente di Cs-137. La sorgente di prova può anche essere costituita da isotopi naturali presenti in matrice omogenea (ad esempio piastrella, mattone refrattario, bottiglia con sabbia fosfatica) che possano garantire, a contatto, un rateo stabile nel tempo e superiore al fondo naturale. In tale caso la matrice utilizzata deve garantire l'assenza del rischio di contaminazione dell'operatore, dello strumento di misura e di tutte le superfici di appoggio.

La prova deve essere effettuata posizionando la sorgente in condizioni di geometria ripetibili, verificando che la misura sia compresa entro intervalli di accettabilità stabiliti, in riferimento alle carte di controllo predisposte a cura dell'Esperto di Radiometria.

Le **verifiche di buon funzionamento** devono essere registrate in un apposito modulo (anche in formato digitale) dove deve essere riportato l'esito della misura effettuata sulla sorgente di prova raffrontandola con l'intervallo di validità precedentemente definito.

Attualmente sarà previsto il seguente programma di controlli:

Portale	Periodicità
Controllo del sistema di misura a cura della ditta incaricata da TOSSILO TECNOSERVICE SPA (Manutenzione preventiva programmata)	Semestrale
Controllo/Verifica buon funzionamento da parte di TOSSILO TECNOSERVICE SPA	Mensile
Controllo di buon funzionamento da parte di ER con definizione della carta di controllo (Allegato 2 - Norma UNI 10897:2016)	Annuale

Strumento Portatile per misura irraggiamento	Periodicità
Taratura a cura della ditta incaricata da TOSSILO TECNOSERVICE SPA	Triennale
Controllo/Verifica buon funzionamento da parte di TOSSILO SPA	Prima di ogni utilizzo, almeno mensile
Controllo di buon funzionamento da parte di ER con definizione della carta di controllo (Allegato 1 - Norma UNI 10897:2016)	Annuale

Strumento Portatile per spettrometria gamma	Periodicità
Taratura a cura della ditta incaricata da TOSSILO TECNOSERVICE SPA	Triennale
Controllo/Verifica buon funzionamento da parte di TOSSILO TECNOSERVICE SPA	Prima di ogni utilizzo, almeno mensile
Controllo di buon funzionamento da parte di ER con definizione della carta di controllo (Allegato 1 - Norma UNI 10897:2016)	Annuale

Eventuali ulteriori controlli in tal senso potranno essere effettuati anche in occasione di segnalazioni radiometriche anomale (allarmi) ad ulteriore conferma della funzionalità del sistema.

Di tutte le suddette verifiche, controlli e taratura sarà mantenuta adeguata registrazione presso la sede **operativa a disposizione di eventuali verifiche/ispezioni per almeno 5 anni.**

Eventuali carenze e disfunzioni dovranno essere immediatamente segnalate ad l'AGE perché si possa prontamente richiedere l'intervento di manutenzione/riparazione da parte del fornitore.

#### 4.7 MODALITA' CONTROLLO DEI CARICHI IN INGRESSO

Ciascun veicolo in ingresso deve transitare attraverso il portale a bassa velocità (non maggiore di 8 km/h). In caso di passaggio del carico a velocità superiori, il sistema dà luogo ad un segnale acustico; in tal caso controllo dovrà essere ripetuto.

In caso di esito negativo (assenza di radiazioni) il monitor di controllo non darà segnali di allarme, ma emetterà un suono predefinito di misura andata a buon fine, il carico così controllato potrà accedere agli impianti per le successive attività.

Qualora il sistema automatico (portale) sia temporaneamente indisponibile i controlli saranno temporaneamente effettuati con strumento portatile (in attesa del ripristino del funzionamento del portale), in tal caso i controlli radiometrici sui singoli carichi saranno effettuati con tecnica puntuale o in scansione continua, secondo le indicazioni riportate nei paragrafi successivi. Per le registrazioni dei risultati delle misure effettuate con strumento portatile, sarà utilizzato il fac-simile riportato nell'appendice B contenuto nella norma UNI 10897:2016.

## **4.8 GESTIONE ANOMALIA RADIOMETRICA AZIONI DA INTRAPRENDERE IN CASO DI ALLARME SU CARICO IN INGRESSO**

### **4.8.1 CASO ANOMALIA SU CARICHI CON MATRICI DI ALTRA NATURA CARATTERIZZATI DA POTENZIALE RADIOATTIVITA' NATURALE**

E' possibile che si manifestino segnalazioni di anomalia radiometrica non solo su carichi che trasportano rifiuti urbani ma anche su carichi con matrici di altra natura, caratterizzati da potenziale presenza di radioattività naturale.

Esistono, infatti, tipologie di materiali (non rifiuti) destinati al sito per attività varie (refrattari, cementi, piastrelle/ceramiche; ossigeno liquido, ecc.) che sono caratterizzati da presenze (anche significative in certi casi) di radioattività naturale e che, per tale motivo, possono dar luogo a segnalazioni di anomalie radiometriche.

In caso di anomalia radiometrica evidenziata al passaggio di tali carichi, dovranno essere annotati i dati caratteristici del carico (fornitore, carico, automezzo, allarme segnalato, etc.) e lasciati entrare.

Occorre inoltre prestare attenzione anche a possibili falsi allarmi che potrebbero verificarsi a causa di particolari condizioni ambientali (forti piogge) oppure per condizioni di misura non ottimali (presenze di altri automezzi che possono interferire nell'elaborazione continua del fondo strumentale del portale).

### **4.8.2 CASO ANOMALIA AL PASSAGGIO DI UN CARICO DI RIFIUTI URBANI:**

1. è necessario ripetere la misura facendo transitare il mezzo sia in entrata sia in uscita (invertendo il senso di marcia) a bassa velocità per altri 2 passaggi oltre il 1°. In questo modo è possibile verificare quale dei rivelatori, che costituiscono il portale, evidenzia il segnale più elevato (ciò può fornire una prima indicazione dell'eventuale posizionamento della fonte radioattiva all'interno del carico).
2. Se l'**anomalia radiometrica è confermata** (almeno 2 passaggi positivi su 3), l'OP deve invitare l'autista del mezzo a spostarsi nella **zona di quarantena** (vedere in allegato 1 - la pianta dell'insediamento con l'indicazione della zona) e contestualmente informare l'AGE; Qualora ne fosse sprovvisto, il carico dovrà essere coperto con un telo atto a prevenire eventuali dispersioni causate da eventi meteorici.
3. L'automezzo non può allontanarsi dall'impianto fino all'estinzione del radionuclide o fino al termine della procedura di separazione;
4. L'AGE con l'ausilio dello strumento portatile, effettua misure sulle pareti esterne del

carico al fine di valutare se il segnale di radioattività è omogeneamente distribuito sull'intera superficie del carico oppure se interessa solo una porzione di tali superfici; individuata sulla superficie dell'automezzo la zona in cui il segnale ha maggiore intensità, la evidenzia mediante una etichetta, vernice o altro sistema.

5. AGE effettuerà misure radiometriche nel punto evidenziato e ad una distanza di 0,5 e 1 metro dal punto medesimo. Tali misure costituiscono un utile riferimento per una prima valutazione del rischio di irraggiamento associato all'evento e per la compilazione della comunicazione da inviare agli Enti preposti in caso di ritrovamento fonti radioattive. AGE effettua altresì misure all'interno della cabina di guida.
6. AGE provvederà a delimitare la zona con nastro bicolore ad una distanza ove il rateo di dose sia inferiore a 0,5  $\mu\text{Sv/h}$  misurato mediante strumento portatile. Tale valore costituisce un livello operativo di cautela in quanto anche ipotizzando una permanenza continuativa del personale a ridosso della delimitazione per tutto il tempo lavorativo annuo (circa 1800 ore/anno) sarebbe comunque rispettato il limite di dose previsto per i lavoratori non esposti (1000  $\mu\text{Sv/anno}$ ). Qualora lo strumento in dotazione non fornisca tale unità di misura ma fornisca indicazioni in CPS (conteggi per secondo) o CPM (conteggi per minuto), allontanarsi dal carico sino a che lo strumento utilizzato non fornisca un valore NON SUPERIORE al doppio del fondo naturale. Tale zona sarà delimitata e segnalata con idonea segnaletica indicante "***Pericolo Radiazioni - zona ad accesso regolamentato - rischio di irraggiamento***".
7. Dovranno essere apposti i cartelli di pericolo e dovrà essere impedito l'ingresso a tale zona a personale non autorizzato (a cura di AGE).
8. L'AGE, mediante l'ausilio dello spettrometro portatile in dotazione, procederà alla identificazione del radionuclide presente;

Sulla base delle prime rilevazioni, si deciderà di procedere per una delle seguenti soluzioni:

- se in base alle prime rilevazioni si è certi che il radionuclide che ha causato l'allarme sia a basso tempo di decadimento (ad esempio il tecnezio), sarà valutata l'ipotesi di lasciare il mezzo nell'area di quarantena fino all'estinzione della radioattività (generalmente uno o due giorni);
- nel caso i primi controlli radiometrici evidenzino la necessità di uno stazionamento prolungato del mezzo, l'AGE ne dà informativa all'ER che **si attiverà per giungere quanto prima in stabilimento per fornire assistenza radioprotezionistica alle operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza della fonte radioattiva.**

In presenza di particolari condizioni operative (ratei di dose e radionuclide contaminante di seguito specificati) le operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza, potranno essere effettuate da specifico Personale di Intervento (vedi definizioni) anche senza la presenza dell'Esperto di Radioprotezione (pur operando sempre secondo le indicazioni fornite dallo stesso).

## **4.9 INDISPONIBILITA' PORTALE - CONTROLLO RADIOMETRICI MEDIANTE STRUMENTO PORTATILE**

La sessione di rilevazione di anomalie radiometriche all'esterno di carichi di rifiuti con strumenti manuali è articolata in tre fasi distinte di seguito illustrate.

### **A) Verifica del valore del fondo naturale di radiazione nella posizione nella quale verrà effettuata la prova**

Tale verifica deve essere effettuata, almeno all'inizio di ogni serie di misure, con lo stesso strumento impiegato per la rilevazione sui carichi e deve essere compiuta, ad un metro dal suolo in assenza del carico ed in coerenza di condizioni temporali, climatiche ed atmosferiche rispetto alla fase di rilevazione sui carichi.

La rilevazione deve essere effettuata utilizzando le stesse costanti di integrazione da utilizzarsi successivamente per la rilevazione sui carichi, ed effettuando un numero di rilevazioni istantanee non minore di 10 intervallate almeno da 10s.

**La media aritmetica di tali rilevazioni è definita come “valore di fondo ambientale di prova” (FA).**

La misura del fondo ambientale deve essere effettuata possibilmente nella stessa area che verrà occupata dal carico in misura e comunque lontana da altri carichi o cumuli di materiale o da edifici che possano influenzare i valori del fondo ambientale.

### **B) Definizione del valore di fondo di riferimento**

Al fine di determinare un valore di fondo di riferimento ad una distanza non maggiore di 20 cm dalle pareti del contenitore del carico, da paragonarsi con le rilevazioni da effettuarsi successivamente sulle superfici del carico, viene seguita la procedura di seguito descritta. L'unità di misura impiegata nel corso delle rilevazioni è ininfluente al fine della valutazione dei risultati della prova.

a) Vengono identificate due posizioni di riferimento sulle superfici del contenitore di trasporto, una su ognuna delle due pareti verticali di lunghezza maggiore del carico; ed ognuna posta ad 1 m da una delle due diverse estremità del carico stesso:

Le posizioni devono essere poste, inoltre, sulla linea mediana orizzontale di tali pareti, secondo lo schema riportato nell'immagine 1- riportata in seguito.

a1) Qualora esistano particolari condizioni logistiche in grado di influenzare la rilevazione sui due lati del carico, il fondo di riferimento potrà essere valutato su ogni lato, identificando due posizioni di riferimento su ognuna delle due pareti verticali di lunghezza maggiore del carico.

- b) Verrà effettuata una rilevazione a distanza non maggiore di 20 cm da ognuna delle due posizioni di riferimento.
- c) Verrà confrontato il valore di irraggiamento misurato nelle due posizioni con il valore del fondo ambientale di prova calcolato con la procedura di cui al punto precedente. Qualora almeno una delle due posizioni dia valori pari o maggiori di quelli del fondo ambientale di prova la procedura dovrà essere interrotta in quanto è elevata la probabilità di forte disomogeneità di disposizione del carico nel contenitore di trasporto o di presenza di anomalia radiometrica nel carico.
- d) Verrà confrontato il valore di irraggiamento rilevato nelle due posizioni. Qualora la differenza tra le due rilevazioni sia maggiore del 50% del minore dei due valori la procedura dovrà essere interrotta in quanto è elevata la probabilità di forte disomogeneità di disposizione del carico nel contenitore di trasporto o di presenza di anomalia radiometrica nel carico.
- e) Quando i precedenti punti c) e d) siano stati superati, **la media aritmetica tra le rilevazioni effettuate nelle due postazioni è assunta come valore di "fondo di riferimento" (FR).**

Se la procedura verrà interrotta per i motivi di cui in c) ed), dovranno essere effettuate una serie di ulteriori indagini, relative al contenuto specifico del carico ed alle condizioni di misura.

Immagine 1: Posizioni di lettura

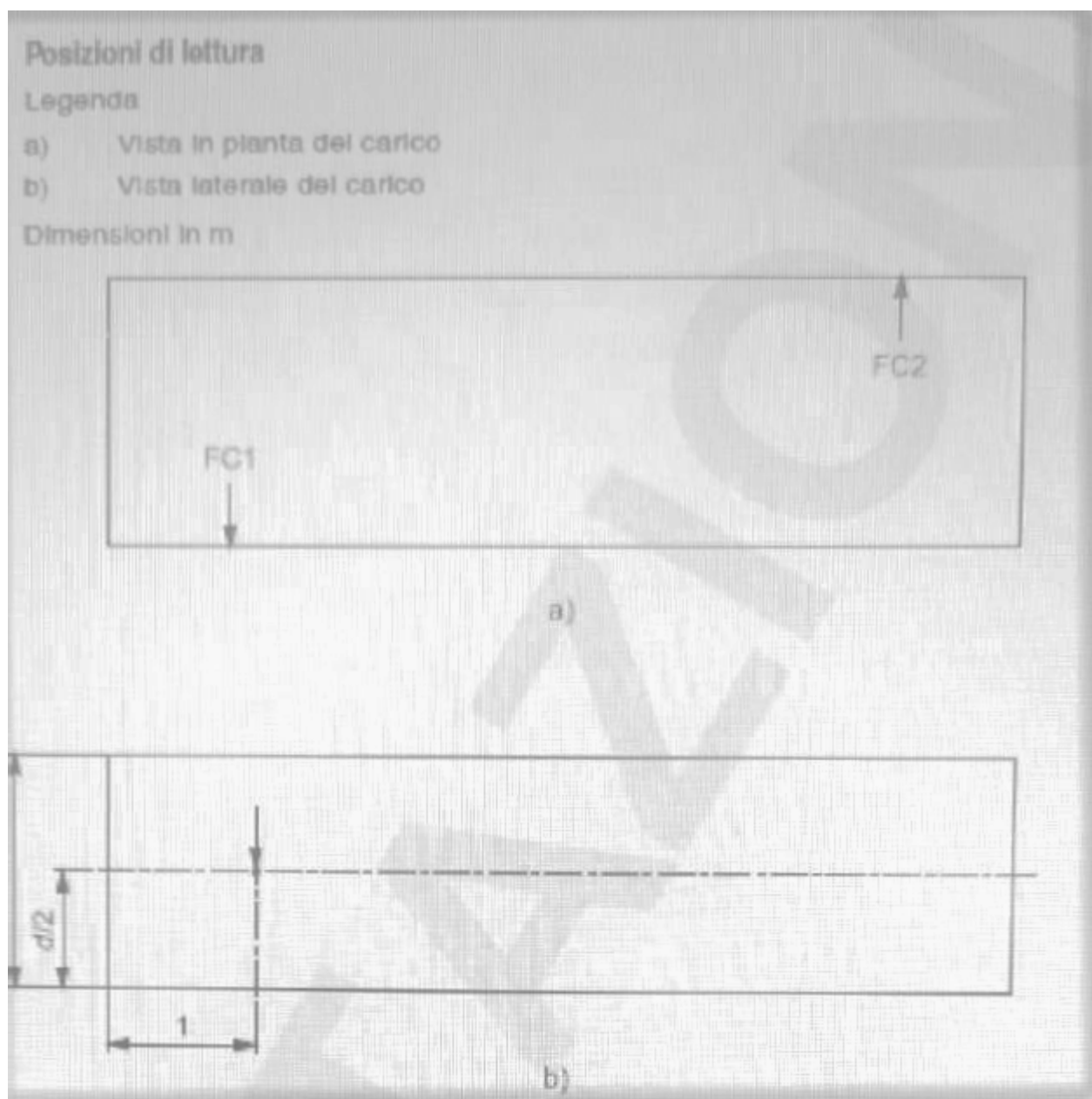


Immagine 1: Posizioni di lettura

## **C) Effettuazione delle rilevazioni**

Le misure possono essere eseguite in uno dei due seguenti modi:

### **C.1) Misura con tecnica puntuale**

Le misure devono essere effettuate almeno sulle fiancate e sulla superficie inferiore e superiore del contenitore, (dove accessibile).

La misura deve essere eseguita suddividendo il contenitore di trasporto in maglie di lato non maggiore di 50 cm. La misura deve essere effettuata in un punto posto ad una distanza non maggiore di 20 cm dalla parete del contenitore, avendo cura di effettuare le misure alla stessa distanza a cui è stato rilevato il fondo di riferimento, in corrispondenza del centro di ogni quadrato della maglia.

In condizioni di inaccessibilità fisica di tale posizione, la misura va effettuata nel punto accessibile più prossimo.

Lo strumento deve essere mantenuto fermo in posizione per un periodo di tempo almeno doppio rispetto alla costante di tempo dell'apparecchio di misura e, comunque, per tempi non minori di 6 s. Le misure possono, eventualmente, essere effettuate mediante l'uso di opportune prolunghie.

**Ogni misura che superi il doppio del valore del "fondo di riferimento" ( $2 * FR$ ) o che sia superiore al valore di Fondo Ambientale {FA} deve essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico.**

### **C.2) Misure in scansione continua**

Le misure dovranno essere effettuate almeno sulle fiancate e sulla superficie inferiore e superiore del contenitore, dove accessibile.

Le misure dovranno essere effettuate spostando il rivelatore in prossimità della superficie del carico e verificandone il rateo istantaneo di misura. La misura deve essere effettuata con una velocità di traslazione del rivelatore non maggiore di 0,3 m/s Il percorso seguito deve permettere di coprire tutta l'area di misura secondo fasce di larghezza non maggiore di 50 cm. Il rivelatore dovrà essere mantenuto ad una distanza non maggiore di 20 cm dalle superfici.

**Ogni misura che superi il doppio del valore del "fondo di riferimento" ( $2 * FR$ ) o che sia superiore al valore di Fondo Ambientale {FA} dovrà essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico.**

## **D) Espressione dei risultati**

Tutte le misurazioni effettuate dovranno essere espresse nell'unità di misura tipica dell'apparecchio utilizzato e dovranno essere registrate in un resoconto di prova.

**Tutti i valori inferiori al doppio del valore del "fondo di riferimento" ( $2 * FR$ ) o inferiori al valore di Fondo Ambientale (FA) sono considerati fluttuazioni del fondo ambientale.**

**Ogni misura che superi il doppio del valore del "fondo di riferimento" ( $2 * FR$ ) o che sia superiore al valore di Fondo Ambientale (FA) deve essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico.**

Tale valore dovrà essere **SEMPRE** verificato con ulteriori misure aumentando i tempi di misura e restringendo le dimensioni della maglia; verrà avvisato sempre l'AGE e in caso di conferma verranno attivate le procedure previste.

**ATTENZIONE: La rilevazione di sostanze radioattive potenzialmente presenti all'interno di carichi di rifiuti urbani, presenta una serie di difficoltà che non possono garantire con assoluta certezza l'individuazione di ogni possibile sorgente radioattiva potenzialmente presente**

**Non esiste strumentazione in grado di dare certezza al 100% di rilevazione di sostanze radioattive. Per questo motivo il personale addetto all'effettuazione dei controlli dovrà prestare la massima attenzione ad ogni anomalia radiometrica che dovesse rilevare nel corso dei controlli.**

**E' possibile che misure fatte in aria o a contatto di altri materiali (muri, refrattari, piastrelle, sali, ecc.) possano fornire valori superiori ai suddetti limiti senza che questo significhi che ci sia la presenza di sostanze radioattive.**

#### 4.9.1 VALORI ANOMALI

Qualora in fase di caratterizzazione radiometrica del carico "ALLARMATO" venissero rilevati valori di rateo di dose anomali  $> 50 \mu\text{Sv/h}$  a contatto del cassone, fermo restando l'obbligo di mettere in sicurezza il carico delimitando e segnalando la zona di stazionamento del carico, dovrà essere data immediata comunicazione telefonica alla Prefettura, VVFF, ATS Nuoro, ARPAS (ARPAS dipartimento Nuoro e Oristano), Provincia Nuoro, P.S., Vigili Urbani del Comune di Macomer.

In presenza di particolari condizioni operative (ratei di dose e radionuclide contaminante di seguito specificati) le operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza, potranno essere effettuate da specifico Personale di Intervento (vedi definizioni) anche senza la presenza dell'Esperto di Radioprotezione (pur operando sempre secondo le indicazioni fornite dallo stesso).

Tale personale sarà preventivamente sottoposto ad uno specifico programma formativo e di addestramento per la ricerca, separazione e messa in sicurezza del rifiuto contaminato.

#### 4.10 MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI RITROVATI

Attualmente il D.Lgs n. 101/2020 impone la caratterizzazione radiometrica del materiale ritrovato (sorgente o materiale contaminato), mediante identificazione del radionuclide presente e stima dell'attività e della relativa concentrazione di attività.

Le sorgenti radioattive sono obbligatoriamente conferite ad una ditta autorizzata alla raccolta di rifiuti radioattivi.

Il destino del materiale contaminato deve essere determinato tenuto conto dell'esito delle valutazioni effettuate dall'E.R., secondo il seguente approccio, definito dall'art. 204 del D.lgs. 101/2020:

- A. se il materiale ritrovato contiene **radionuclidi artificiali**, deve essere effettuata con l'ausilio di un E.R. la valutazione delle concentrazioni di attività; se sono rispettati ( $\leq$ ) i limiti stabiliti dalla Tabella I-1A dell'Allegato 1 al decreto (e s.m.i.), il materiale non è soggetto ad alcun vincolo; se tali limiti non sono rispettati, l'E.R. può comunque procedere alla valutazione delle dosi conseguenti all'allontanamento e, **se risulta rispettato il limite di  $10 \mu\text{Sv/a}$** , il materiale non è soggetto ad alcun vincolo (rispetto allo scenario prospettato).

In caso contrario il materiale deve essere gestito come rifiuto radioattivo.

Il materiale immediatamente identificabile come sorgente radioattiva è di norma gestito come rifiuto radioattivo e l'unico destino possibile è il conferimento a ditta autorizzata;

- B. se il materiale ritrovato contiene **radionuclidi naturali** che non sono stati utilizzati per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili, deve essere effettuata con l'ausilio di un E.R. la valutazione delle concentrazioni di attività; se sono rispettati ( $\leq$ ) i limiti stabiliti dalla Tabella II-2 dell'Allegato 2 al decreto, il materiale non è soggetto ad alcun vincolo;
- se tali limiti non sono rispettati, l'E.R. può comunque procedere alla valutazione delle dosi conseguenti all'allontanamento e, **se risulta rispettato il limite di 300  $\mu$ Sv/a**, il materiale non è soggetto ad alcun vincolo (rispetto allo scenario prospettato). In caso contrario il materiale deve essere gestito come rifiuto radioattivo;
- C. se il materiale radioattivo ritrovato non soddisfa le condizioni di cui ai punti precedenti ed è introdotto sul territorio nazionale da soggetti con sede o stabile organizzazione fuori dal territorio italiano, anche appartenenti a stati membri dell'Unione europea, è competenza esclusiva del Prefetto adottare i provvedimenti più opportuni per la tutela della popolazione e dell'ambiente. Tali provvedimenti possono comprendere anche il rinvio del materiale radioattivo ritrovato al soggetto responsabile dell'invio in Italia (art. 204 comma 6).

In caso di allontanamento effettuato ai sensi dell'Art. 204, vale quanto verrà meglio dettagliato nel paragrafo 5.3 in merito alle comunicazioni agli Enti.

**In tutti i casi, si applica quanto stabilito dal piano prefettizio di emergenza per le sorgenti orfane ex art. 187 del D.Lgs.101/2020 s.m.i.**

Le azioni necessarie per la messa in sicurezza, bonifica e gestione di tali eventi devono essere concordate tra l'azienda e gli enti, compatibilmente con l'urgenza e in funzione delle circostanze.

## 5.0 COMUNICAZIONI DI RITROVAMENTO

In caso di ritrovamento di materiale radioattivo l'AGE provvederà a darne tempestiva segnalazione preliminare e successiva comunicazione finale alla Prefettura, VVFF, Sindaco, ATS Nuoro, ARPAS (ARPAS dipartimento Nuoro e Oristano), Provincia Nuoro, P.S., Vigili Urbani del Comune che hanno la competenza per il primo intervento di messa in sicurezza.

Per tutti i soggetti che, a vario titolo, effettuano la sorveglianza radiometrica vale quanto disposto dall'art. 45 e dall'art. 149 del D. Lgs. 101:2020. Il ritrovamento di materiale o apparecchiature recanti indicazioni grafiche o contrassegni che rendono chiaramente desumibile la presenza di radioattività deve essere comunicato dall'azienda alla più vicina autorità di pubblica sicurezza (art. 45, comma 2 – Questura o, in sua assenza, Sindaco), che a sua volta informa ARPAS, ATS, VVF e ISIN;

- se un evento all'interno di un'azienda comporta il rischio di diffusione della contaminazione o comunque di esposizione delle persone all'esterno del perimetro dell'installazione l'esercente deve darne immediata comunicazione al Prefetto, agli organi del servizio sanitario nazionale e ai Vigili del Fuoco (art. 149). Si ritiene opportuno che la medesima comunicazione sia inviata ad ARPAS.

In qualunque situazione avvenga il ritrovamento occorre inoltre ottemperare, anche per quanto riguarda le comunicazioni, a quanto previsto nei piani prefettizi provinciali ex art. 187 del D.lgs. 101 relativi alla gestione dei ritrovamenti di sorgenti orfane o di materiale metallico contaminato.

Nel caso degli inceneritori, che sono tenuti al rispetto degli artt. 45 e 149, è opportuno che la comunicazione ad ARPAS sia immediata e puntuale quando si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- si riscontrano livelli significativi di irraggiamento e/o possibile contaminazione dell'ambiente;
- il conferente è noto (e quindi si ipotizza una gestione non corretta dei rifiuti alla fonte);
- si è individuata la presenza di un radionuclide a  $T_{1/2}$  superiore a 60 gg (condizione che consente di individuare, con buona approssimazione, i radionuclidi diversi da quelli somministrati ai pazienti a scopo diagnostico o metabolico).

Negli altri casi (tipicamente rifiuti urbani contaminati da radiofarmaci) è opportuno che la comunicazione ad ARPAS abbia carattere di consuntivo periodico (ad esempio semestrale).

**Nel caso la segnalazione di anomalia radiometrica sia tale da NON POTER ESCLUDERE un pericolo per la pubblica e privata incolumità, l'Azienda dovrà IMMEDIATAMENTE informare la Prefettura e attivare i Vigili del Fuoco, P.S, l'ARPAS e l'ATS mediante il numero unico di emergenza 112**

## **5.1 COMUNICAZIONI DI ALLONTANAMENTO**

Nei casi in cui è possibile procedere con l'allontanamento senza vincoli di materiale contaminato che rispetti le previsioni dell'art. 204 del D.Lgs.101/2020, il soggetto che intende avvalersi di tale possibilità è tenuto a comunicare preventivamente al Prefetto ed agli organi di vigilanza competenti per territorio l'allontanamento del materiale che soddisfa le condizioni di esenzione. Si ritiene necessario che tali comunicazioni preventive siano inviate ad ARPAS con un anticipo di almeno 30 giorni nei casi di allontanamento di materiale contenente radionuclidi con tempo di dimezzamento maggiore di 60 giorni. Anche i casi di allontanamento mediante conferimento del materiale contaminato a soggetto autorizzato è opportuno siano oggetto di comunicazione preventiva agli enti.

## **6.0 DEFINIZIONE DELLE MODALITA' DI INTERVENTO**

### **6.1 ALLARME CON DECADIMENTO COMPLETO IN POCHI GIORNI**

In considerazione della tipologia di rifiuti trattati, è estremamente probabile la possibilità di un allarme radioattività causato dalla presenza all'interno del carico di rifiuti di indumenti, assorbenti igienici, ecc. utilizzati da pazienti dimessi da strutture sanitarie/ospedaliere ove erano stati sottoposti a esami diagnostici o trattamenti terapeutici con sostanze radioattive. Nella maggior parte di questi casi, i radionuclidi utilizzati per tali pratiche sono a breve tempo di dimezzamento (<75 giorni) e, conseguentemente, la radioattività presente al momento della segnalazione dell'allarme si dimezzerebbe più volte nell'arco di qualche giorno/settimana, sino a decadere pressoché completamente e non essere più rivelabile.

Per esempio, la presenza del radionuclide Tecnezio 99 (usato moltissimo in ambito sanitario e avente un tempo di dimezzamento di circa 6,02 ore) si ridurrebbe ad una percentuale di circa 0,4% dell'attività iniziale nell'arco di 48 ore ( $\approx 8$  dimezzamenti).

Appare ovvio che, nell'ambito di una ottimizzazione delle pratiche e della riduzione delle eventuali dosi assorbite, potrebbe essere valutata l'opportunità di

evitare l'intervento di separazione e bonifica lasciando in "quarantena" il carico che nel giro di qualche giorno esaurirebbe completamente la presenza di radioattività e conseguentemente potrebbe essere inviato alle normali lavorazioni senza alcun intervento di separazione.

L'identificazione del radionuclide presente nel carico potrà essere effettuata mediante lo spettrometro portatile in dotazione ad AGE. In alternativa potrà essere utilizzata una tabella (che dovrà essere allegata alle procedure) con l'indicazione di alcuni dei principali radionuclidi utilizzati, del loro tempo di dimezzamento e del tempo necessario per un significativo decadimento degli stessi.

Tale tabella, congiuntamente alle misure effettuate direttamente sul carico ad intervalli di tempo regolari e prefissati, potrà essere utilizzata per la determinazione del radionuclide presente. In funzione del radionuclide evidenziato e del suo tempo di dimezzamento è possibile valutare se effettuare l'intervento di separazione o lasciare decadere completamente il radionuclide (determinando in tal modo i giorni necessari).

Trascorsi i giorni necessari per un completo decadimento del radionuclide individuato, il carico in questione sarà sottoposto a verifica radiometrica con misuratore portatile e, successivamente, a doppio passaggio attraverso il portale.

Nel caso tutti i suddetti controlli forniscano esito negativo (assenza di radiazioni) il carico potrà essere indirizzato alla normale lavorazione.

Di tutte le suddette operazioni sarà mantenuta registrazione, che sarà conservata per almeno 5 anni a disposizione di eventuali controlli/ispezioni da parte degli organi vigilanti.

## **6.2 ALLARME CON TEMPI DI STAZIONAMENTO ELEVATI – INTERVENTO CON PRESENZA ER (o suo delegato)**

A seguito dell'accertata presenza di rifiuti urbani caratterizzati da presenza di radioattività, si dovrà procedere all'intervento per la ricerca, separazione e messa in sicurezza del materiale contaminato per una sua successiva alienazione nel rispetto dei disposti legislativi in materia.

I costi provenienti da tali attività saranno posti a carico dei soggetti individuati nel contratto/convenzione che regola il conferimento dei rifiuti.

Tale intervento sarà effettuato sulla base delle indicazioni che saranno fornite dall'Esperto di Radioprotezione sulla base delle caratteristiche dimensionali e radiologiche del carico "allarmato".

La ricerca, separazione e messa in sicurezza di rifiuti caratterizzati da elevati tempi di decadimento dovrà essere effettuata secondo quanto previsto nelle procedure, nelle quali sarà previsto di fornire all'ER le seguenti informazioni:

Informazioni generali (data e ora del rilevamento, dati identificativi del mezzo di trasporto, del proprietario dello stesso e del conducente; provenienza del carico, ditta fornitrice, tipologia del materiale trasportato);

Risultati dei controlli radiometrici effettuati e primi provvedimenti (sistema di misura utilizzato per il controllo e relativa sensibilità, primi risultati delle misure effettuate, primi provvedimenti adottati per l'isolamento del carico);

Caratteristiche dell'area interessata (ubicazione, caratteristiche, dimensioni, delimitazioni, classificazione ai fini radioprotezionistici).

### **CAUTELE E MEZZI DI PROTEZIONE**

- Il personale coinvolto nelle operazioni sarà comunque dotato, a scopo cautelativo, di sistemi individuali per la valutazione della dose assorbita;
- Il suddetto personale, in funzione della tipologia della sostanza radioattiva da recuperare, sarà dotato di DPI/indumenti protettivi atti a prevenire eventuali

contaminazioni personali esterne ed interne (tute, guanti, sovrascarpe, maschere);

- L'intervento sarà effettuato all'interno di un'area delimitata, segnalata e vietata al personale non autorizzato;
- L'intervento sarà effettuato dal minor numero di persone possibile, compatibilmente con le esigenze operative;
- Saranno evitate operazioni che possano condurre ad eventuali spargimenti di contaminazioni radioattive.

### **DPI OBBLIGATORI PER IL PERSONATE INTERESSATO**

Per tutto il personale interessato si sottolinea la necessità e l'obbligo di indossare e utilizzare i seguenti DPI:

- A. tuta tyvek
- B. guanti
- C. mascherina
- D. scarpe antinfortunistiche
- E. ghette in tyvek per scarpe antinfortunistiche

Tutti i DPI utilizzati nelle attività del personale interessato devono essere smaltiti previa verifica radiometrica.

## **MODALITA' DI INTERVENTO**

Anche le modalità di intervento saranno definite in funzione delle caratteristiche chimiche, fisiche, radiologiche della sostanza da recuperare.

In particolare dovrà comunque essere garantita:

- la non contaminazione delle aree/zone e dei mezzi coinvolti;
- il rispetto dei limiti di equivalente di dose previsti per il personale coinvolto nelle operazioni;
- la separazione della sostanza radioattiva dal rimanente materiale che, previa verifica radiometrica, potrà essere rimesso in lavorazione.

La ricerca verrà effettuata utilizzando i normali DPI a disposizione (tuta, maschera, guanti e scarpe antinfortunistiche) ed un attrezzo (badile/vanga) per la movimentazione dei rifiuti; al personale sarà assegnato un dosimetro integratore a lettura diretta per la valutazione della eventuale dose assorbita.

Sotto la supervisione dell'ER (o suo delegato), l'AGE, coordinando il Personale di Esercizio, esegue le seguenti operazioni:

- Fa stendere un telo di polietilene sull'area designata all'effettuazione delle operazioni;
- Fa scaricare porzioni del carico di rifiuti nell'area designata e procede alla ricerca della fonte radiogena nel materiale deposto a terra mediante misure radiometriche effettuate con lo

strumento portatile. Se nella porzione scaricata non viene rilevato alcun valore radiometrico anomalo, si procede a scaricare una seconda porzione di carico. Si effettuano nuove misure sulla seconda porzione scaricata e si procede così sino a che non viene evidenziato il rifiuto caratterizzato da radioattività;

- Individuata la fonte radiogena, la fa separare e mettere in sicurezza, per successive verifiche radiometriche, in idoneo contenitore opportunamente segnalato e detenuto in un'apposita area o locale, anch'essa segnalata e ad accesso regolamentato; Il valore di rateo di dose all'esterno del suddetto locale dovrà essere  $< 0,5 \mu\text{Sv/h}$ .
- Invia l'automezzo in pesa per n. 2 ulteriori passaggi attraverso il portale: in caso di esito negativo, fa scaricare in fossa il materiale rimasto all'interno del mezzo;
- Sottopone ad ulteriore verifica radiometrica con strumento portatile le porzioni di rifiuto scaricate e bonificate: in caso di esito negativo fa scaricare in fossa il suddetto materiale.

Al termine di tali operazioni, L'ER (o suo delegato) provvede a effettuare ulteriori controlli radiometrici:

- Nell'area di lavoro al fine di certificare l'assenza, di anomalie radiometriche al termine delle attività;
- Sugli indumenti protettivi dei lavoratori addetti alle operazioni per certificare l'assenza di contaminazioni radioattive;

- Sui dosimetri a lettura diretta in dotazione ai lavoratori coinvolti nelle suddette attività;
- Sul contenitore contenente il rifiuto contaminato al fine di identificare il radionuclide presente, valutare il tempo di completo decadimento della fonte, fare adottare eventuali misure restrittive per la sua detenzione.

Di tutte le suddette operazioni sarà mantenuta registrazione, che sarà conservata a disposizione di eventuali controlli/ispezioni da parte degli organi vigilanti per almeno 5 anni.

Assieme alle procedure **dovrà essere allegata una valutazione del rischio radiologico associato a tale attività** con la stima delle dosi valutate per i diversi gruppi di lavoratori interessati e per i gruppi critici della popolazione.

### **6.3 ALLARME CON TEMPI DI STAZIONAMENTO ELEVATI – INTERVENTO SENZA PRESENZA DIRETTA ER (o suo delegato)**

Come precedentemente indicato, è prevista la possibilità che in presenza di particolari condizioni operative (ratei di dose e radionuclide contaminante specifici) le operazioni di ricerca, separazione e messa in sicurezza, potranno essere effettuate da specifico Personale di Intervento (vedi definizioni) anche senza la presenza dell'Esperto di Radioprotezione (pur operando sempre secondo le indicazioni fornite dallo stesso).

Tale personale, sarà sottoposto ad un percorso formativo e di addestramento specifico e potrà effettuare l'intervento di ricerca, separazione e messa in sicurezza del rifiuto contaminato qualora ricorrano congiuntamente le seguenti condizioni:

- il rateo di dose all'esterno del carico sia inferiore a  $0,5 \mu\text{Sv/h}$  ad una distanza di 1 m.
- il rateo di dose a contatto esterno del carico sia inferiore a  $10 \mu\text{Sv/h}$ .
- il radionuclide identificato mediante misure spettrometriche gamma effettuate all'esterno del carico sia un radionuclide "medicale" normalmente caratterizzato da brevi tempi di dimezzamento ( $T_{1/2} < 75 \text{ gg}$ ).

Qualora non siano congiuntamente presenti le condizioni di rateo di dose sopra citate e/o l'analisi spettrometrica gamma evidenzi la presenza di radionuclidi diversi dai "medicali" (ad esempio Cs-137, Co-60, Am-241, Ir-192, Ra-226, ecc.) che lascino presagire la presenza di eventuali "sorgenti orfane" o il

tempo di dimezzamento sia superiore a 60 giorni l'intervento dovrà obbligatoriamente essere effettuato alla presenza dell'Esperto di Radioprotezione (o suo delegato).

Anche nel caso in cui il personale di intervento non riesca ad individuare con certezza il radionuclide presente, l'intervento dovrà obbligatoriamente essere effettuato alla presenza dell'Esperto di Radioprotezione (o suo delegato).

Il personale coinvolto dovrà utilizzare i normali DPI a disposizione (tuta antipolvere monouso, elmetto, maschera, guanti e scarpe antinfortunistiche), un attrezzo (badile/vanga) per la movimentazione dei rifiuti e un attrezzo per la manipolazione della fonte radiogena rinvenuta; tale personale sarà dotato di un dosimetro integratore a lettura diretta per la valutazione della eventuale dose assorbita.

Anche in questo caso, l'AGE, coordinando il Personale di Esercizio, eseguirà le seguenti operazioni:

- farà stendere un telo di polietilene sull'area designata all'effettuazione delle operazioni;
- farà scaricare porzioni del carico di rifiuti nell'area designata e procede alla ricerca della fonte radiogena nel materiale deposto a terra mediante misure radiometriche effettuate con lo strumento portatile. Se nella porzione scaricata non viene rilevato alcun valore radiometrico anomalo, si procede a scaricare una seconda porzione di

carico. Si effettuano nuove misure sulla seconda porzione scaricata e si procede così sino a che non viene evidenziato il rifiuto caratterizzato da radioattività;

- Individuata la fonte radiogena, la farà separare e mettere in sicurezza, per successive verifiche radiometriche, in idoneo contenitore opportunamente segnalato e detenuto in un'apposita area o locale, anch'essa segnalata e ad accesso regolamentato; Il valore di rateo di dose all'esterno del suddetto locale dovrà essere  $< 0,5 \mu\text{Sv/h}$ .
- Invia l'automezzo in pesa per n. 2 ulteriori passaggi attraverso il portale: in caso di esito negativo, farà scaricare in fossa il materiale rimasto all'interno del mezzo;
- Sottoporrà ad ulteriore verifica radiometrica con strumento portatile le porzioni di rifiuto scaricate e bonificate: in caso di esito negativo fa scaricare in fossa il suddetto materiale.

Al termine di tali operazioni, l'AGE provvederà ad effettuare ulteriori controlli radiometrici:

- nell'area di lavoro al fine di verificare l'assenza di anomalie radiometriche al termine delle attività;
- sugli indumenti protettivi dei lavoratori addetti alle operazioni per verificare l'assenza di contaminazioni radioattive;
- sui dosimetri a lettura diretta in dotazione ai lavoratori coinvolti nelle suddette attività;

sull'imballo contenente il rifiuto contaminato al fine di identificare il radionuclide presente, valutare il tempo di completo decadimento della fonte, fare adottare eventuali misure restrittive per la sua detenzione.

Di tutte le suddette operazioni sarà mantenuta registrazione, che sarà conservata a disposizione di eventuali controlli/ispezioni da parte degli organi vigilanti per almeno 5 anni.

## **6.4 CONFINAMENTO TEMPORANEO DELLA FONTE RADIOATTIVA**

Sulla base delle caratteristiche dimensionali e radiologiche del materiale contaminato rinvenuto, saranno predisposte idonee modalità per il confinamento temporaneo dello stesso.

Sulla base del rateo di dose rilevato a contatto della fonte recuperata, sarà valutata l'opportunità di applicare eventuali schermature atte a ridurre il suddetto rateo di dose.

Tale materiale dovrà essere opportunamente protetto da agenti atmosferici, segnalato e custodito per evitare trafugamenti.

Il materiale contaminato rinvenuto e messo in sicurezza, dovrà essere detenuto in una apposita area (o locale) identificata, segnalata e recintata (o comunque ad accesso regolamentato).

Successivamente saranno attivate le procedure per la alienazione definitiva della sostanza.

Come indicato nella Planimetria in allegato 1, presso il sito è disponibile un container chiuso, segnalato ed accesso regolamentato dove sarà depositato il rifiuto caratterizzato da presenza di radioattività in attesa di definizione delle modalità di smaltimento/alienazione.

## 6.5 SMALTIMENTO/ALIENAZIONE

Nel caso in cui il rifiuto recuperato sia caratterizzato dalla presenza di radionuclidi a basso tempo di dimezzamento ( $T_{1/2} < 75$  giorni) normalmente usati in medicina nucleare, il rifiuto contaminato così confezionato sarà conservato nel suddetto locale sino al suo completo decadimento. Successivamente sarà sottoposto a controllo radiometrico e, in caso di esito negativo, sarà destinato in fossa.

Qualora il radionuclide recuperato sia a più elevato tempo di dimezzamento superiore  $T_{1/2} > 60$  giorni), l'alienazione della sostanza radioattiva sarà subordinata al rispetto della vigente legislazione in materia e non potrà avvenire per le normali vie di smaltimento.

L'alienazione dovrà essere affidata a ditte specializzate ed autorizzate che dovranno rilasciare adeguata documentazione liberatoria attestante l'avvenuto ritiro e condizionamento.

Il trasporto dovrà essere effettuato a mezzo di vettori autorizzati al trasporto di sostanze radioattive.

In tal caso il materiale radioattivo recuperato rimarrà comunque a disposizione degli Enti preposti (ATS, ARPAS, ecc.) per eventuali accertamenti che si rendessero necessari.

Il conferimento del rifiuto contaminato (recuperato e messo in sicurezza) a soggetto autorizzato potrà avvenire previa notifica al Prefetto, ATS/ARPAS e agli organi di vigilanza competenti per territorio e loro benestare/autorizzazione a procedere.

Di tutte le suddette operazioni sarà mantenuta registrazione, che sarà conservata a disposizione di eventuali controlli / ispezioni da parte degli organi vigilanti almeno per 5 anni.

## **6.6 COMUNICAZIONE DI AVVENUTA BONIFICA/ALLONTANAMENTO**

Al termine delle suddette operazioni sarà data comunicazione agli Enti di Vigilanza dell'avvenuto recupero della sostanza radioattiva, della sua messa in sicurezza, della bonifica dell'area interessata e delle modalità di smaltimento della fonte radiogena (decadimento o conferimento a ditta specializzata).

Nei casi in cui è possibile procedere con l'allontanamento senza vincoli di materiale contaminato che rispetti le previsioni dell'art. 204 del D.Lgs.101/2020, il soggetto che intende avvalersi di tale possibilità è tenuto a comunicare preventivamente al Prefetto ed agli organi di vigilanza competenti per territorio l'allontanamento del materiale che soddisfa le condizioni di esenzione. Si ritiene necessario che tali comunicazioni preventive siano inviate ad ARPAS con un anticipo di almeno 30 giorni nei casi di allontanamento di materiale contenente radionuclidi con tempo di dimezzamento maggiore di 60 giorni.

Anche i casi di allontanamento mediante conferimento del materiale contaminato a soggetto autorizzato è opportuno siano oggetto di comunicazione preventiva agli enti.

## **6.7 ANNOTAZIONI RELATIVE AI CARICHI DI RIFIUTI**

Nel caso in cui il mezzo venga trattenuto per accertamenti radiometrici, l'annotazione sul registro di carico/scarico rifiuti verrà comunque effettuata nel giorno di ricevimento del rifiuto stesso, utilizzando una tara nota e senza variare le operazioni di recupero/smaltimento a cui il rifiuto era destinato.

Solo dopo accertamento negativo (radioattività decaduto o separazione effettuata) verrà compilata la parte del formulario di identificazione e trasporto rifiuto (ove esistente) riservata al destinatario, con le medesime annotazioni del registro di carico/scarico e indicato nelle annotazioni "rifiuti positivi al controllo radiometrico, smaltiti/recuperati dopo accertamento negativo".

Nel caso in cui venga effettuata una operazione di separazione del carico, le informazioni relative al diverso smaltimento verranno descritte sul registro di carico/scarico in prossimità delle annotazioni relative al carico stesso.

## 6.8 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RADIOLOGICO

La radioprotezione ha l'obiettivo di preservare lo stato di salute e di benessere dei lavoratori e della popolazione, riducendo i rischi sanitari da radiazioni, nello svolgimento di attività che siano giustificate dai benefici che ne derivano alla società e ai suoi componenti. Scopo della radioprotezione è prevenire i danni non stocastici e limitare a livelli considerati accettabili la probabilità che si verifichino effetti stocastici.

La radioprotezione si basa essenzialmente su tre principi:

- *principio di giustificazione*: nessuna pratica radiologica deve essere attuata a meno che non produca un beneficio netto e dimostrabile;
- *principio di ottimizzazione*: l'esposizione alle radiazioni ionizzanti deve essere tanto bassa quanto ragionevolmente ottenibile, in considerazione anche di fattori economici e sociali;
- *principio di limitazione delle dosi*: la dose ricevuta dagli individui non deve eccedere i limiti stabiliti.

L'applicazione dei principi della radioprotezione si ottiene attraverso accorgimenti tecnici e operativi, con l'applicazione di norme interne, con l'ausilio di una segnaletica appropriata e con lo stabilire limiti alle dosi che i lavoratori possono ricevere, permettendo così di limitare la probabilità di effetti stocastici e di eliminare, per quanto possibile, il rischio indebito.

Il Decreto Legislativo 31 Luglio 2020 n.101 stabilisce i principi generali di radioprotezione dei lavoratori, della popolazione e del paziente nonché gli obblighi del datore di lavoro, dei dirigenti, dei preposti e dei lavoratori che esercitano attività comportanti rischio da radiazioni ionizzanti.

Per l'espletamento della radioprotezione i datori di lavoro devono assicurare:

- *la sorveglianza fisica della protezione: insieme dei dispositivi adottati, delle valutazioni, delle misure e degli esami effettuati, delle indicazioni fornite e dei provvedimenti formulati dall'Esperto di Radioprotezione, al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e degli individui della popolazione;*
- *la sorveglianza sanitaria: insieme degli atti medici adottati dal Medico Autorizzato, finalizzati a garantire la protezione sanitaria dei lavoratori esposti.*

In relazione al tipo di attività svolta, i lavoratori vengono classificati in diverse categorie:

- *Lavoratori Esposti: qualunque lavoratore che può ricevere dosi superiori a uno qualsiasi dei limiti di dose fissati per l'esposizione degli individui della popolazione;*
- *Lavoratori non Esposti: persone che, per l'attività che svolgono, non superano uno dei limiti di dose fissati per il pubblico.*

Nella Tabella 3 sono riportati i limiti di dose per i lavoratori esposti a rischio da radiazioni ionizzanti.

**Tabella 3:** Limiti di dose (art. 146 D. Lgs. 101/2020)

<b>Limiti</b>	<b>Lavoratori Esposti (mSv/anno solare)</b>	<b>Lavoratori non Esposti Individui popolazione</b>
<i>Dose efficace</i>	20 mSv/anno solare	1 mSv/anno
<i>Dose equivalente per particolari organi o tessuti</i>		
<i>Cristallino</i>	20 mSv/anno solare	15 mSv/anno
<i>Cute</i>	500 mSv/anno solare	50 mSv/anno
<i>Estremità (mani, avambracci, piedi, caviglie)</i>	500 mSv/anno solare	---

I lavoratori esposti sono classificati in Categoria A se, durante l'attività lavorativa, sono suscettibili di un'esposizione superiore a uno dei valori riportati in Tabella 4; i lavoratori esposti non classificati in categoria A sono classificati in Categoria B.

**Tabella 4:** Valori di esposizione per la classificazione in Categoria A (art. 133 D. Lgs.101/2020)

<i>Dose efficace</i>	6 mSv/anno solare
<i>Dose equivalente per particolari organi o tessuti:</i>	
<i>Cristallino</i>	15 mSv/anno solare
<i>Cute</i>	150 mSv/anno solare
<i>Estremità (mani, avambracci, piedi, caviglie)</i>	150 mSv/anno solare

Va sottolineato che nel calcolo delle dosi che consentono la classificazione dei lavoratori non vanno valutate quelle derivanti da esposizione a fondo naturale di radiazione ed agli esami e cure mediche, ma solo quelle dovute a normale attività lavorativa o ad eventi anomali e/o malfunzionamenti.

Esiste una classificazione delle zone, la classificazione definisce Zona Classificata ogni ambiente di lavoro ove sussiste

rischio di irradiazione e sottoposto quindi a regolamentazione per motivi di protezione dalle radiazioni ionizzanti. Le zone classificate si suddividono in:

- Zona Controllata: ogni area di lavoro in cui sussiste per i lavoratori il rischio di superare uno dei valori limite di dose per i lavoratori esposti di Categoria A;
- Zona Sorvegliata: ogni area di lavoro in cui sussiste per i lavoratori il rischio di superare uno dei valori limite di dose fissati per le persone del pubblico e che non sia classificata Zona Controllata.

**Nelle procedure verrà poi allegata una valutazione del rischio radiologico associato alle attività oggetto del presente documento con la stima delle dosi valutate per i diversi gruppi di lavoratori interessati e per i gruppi critici della popolazione.**

## 7. RESPONSABILITA'

ATTIVITA'	DDL	AGE	OP	P.E.	P.I.	ER.
Elaborazione ed approvazione procedura	R	C	C	C	C	C
Individuazione figure aziendali e aree	R	C	I	I	I	I
Addestramento e formazione personale	R	C	I	I	I	C
Controllo radiometrico ingresso (portale)	I	C	R	I	I	I
Controllo radiometrico in ingresso (portatile)	I	R	I	I	C	I
Verifica funzionalità strumentazione	I	R	C	C	C	I
Intervento di separazione senza ER	I	R	I	C	R	I
Comunicazioni agli enti	R	R	I	I	C	I
Predisposizione piano di ricerca, separazione e messa in sicurezza	C	I	I	I	I	R
Indicazioni e Valutazioni di radioprotezione	I	I	I	I	I	R
Istituzione carte di controllo strumentazione	I	C	I	I	I	R
Taratura strumentazione tramite laboratori accreditati dagli organismi competenti	R	C	I	I	C	I
Programmazione manutenzione preventiva portale	R	C	I	I	C	I
Verifica periodica buon funzionamento strumentazione	R	C	I	I	C	I

*Legenda: R: responsabilità primaria      C: collaborazione      I: informato*

# PLANIMETRIA IMPIANTO DI INCENERIME

