
	<p align="center">P-OP02</p> <p align="center">CONTROLLO RADIOMETRICO E GESTIONE</p> <p align="center">MATERIALE RADIOATTIVO</p>	<p>rev.0 del 12/07/2022</p> <p>Pagina 1 di 10</p>
---	---	---

	P-OP02 CONTROLLO RADIOMETRICO E GESTIONE MATERIALE RADIOATTIVO	rev.0 del 12/07/2022 Pagina 1 di 10
---	---	--

P-OP02
Controllo Radiometrico e Gestione Materiale Radioattivo

Data emissione	Data entrata in vigore	Motivo della Revisione
12/07/2022	12/07/2022	Nuova Emissione

<p>Tipo documento</p> <p>Procedura Operativa</p>

Emissione/Data	Verifica/Data	Approvazione /Data
_____	_____	_____

[illegible]

RIESAME e VALUTAZIONE

[illegible]

1. SCOPO

Scopo della presente procedura è quello di definire le operazioni operative normali per l'uso in sicurezza dei rifiuti presso l'impianto di compostaggio di CALIMERA BIO, con particolare attenzione alle modalità d'uso dello strumento portatile per la radiometria.

Sono anche stabilite le procedure da adottare qualora venga rilevata una situazione di allarme.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente procedura operativa si applica a tutti i rifiuti in ingresso all'impianto e al prodotto finito in uscita.

3. DEFINIZIONI

Fondo di riferimento: si definisce per ciascun carico, come la media fra due rilevazioni in punti di riferimento a 20 cm dalla superficie del mezzo. In questo modo si verifica anche l'eventuale disomogeneità del carico.

Soglia di allarme e anomalia radiometrica: ogni rilevazione che abbia esito superiore al doppio del fondo di riferimento o superiore al fondo ambientale (circa 1,5 volte il f.a.) è da ritenersi anomalia radiometrica.

4. GESTIONE OPERATIVA

4.1 Generalità

- INGRESSO DEL MATERIALE: prima di far entrare il mezzo all'interno dell'Azienda ed effettuare le misure con il portatile radiometrico si avrà cura di richiedere al trasportatore l'eventuale certificato, rilasciato da chi ha spedito il carico, di avvenuto controllo per la ricerca di sorgenti radioattive e di relativo esito negativo (se tenuto a farlo). L'esistenza di tale certificazione non esime il datore di lavoro dall'obbligo di effettuare le misure di seguito descritte. Il primo controllo consiste in misure di irraggiamento rilevate all'esterno del carico attraverso il portatile, seguendo le disposizioni date dalla norma UNI 10987:2016.

Durante l'effettuazione delle misure, nell'area compresa entro 5 m attorno al carico non dovranno essere presenti rifiuti o altri veicoli in sosta che possono alterare il risultato e durante la misura il veicolo successivo dovrà essere fermo ad una distanza di almeno 5 m.

Nell'ipotesi in cui dovesse essere rilevata un'anomalia, prima di attivare delle procedure di allarme occorre effettuare delle rilevazioni di conferma, mediante ripetizioni della misura, per assicurarsi che non si tratti di falsi positivi. Qualora l'allarme persista si passerà all'applicazione definite in caso di emergenza.

- **SCARICO DEL MATERIALE:** nella gestione ordinaria dei rifiuti, oltre al controllo in ingresso della potenziale presenza di sorgenti radioattive utilizzando lo strumento portatile, si dovrà procedere durante lo scarico della merce, oppure nelle fasi che precedono immediatamente la lavorazione, all'ispezione visiva del carico per individuare eventuali sorgenti o contenitori delle medesime, attraverso il riconoscimento di scritte, etichette e forme di possibili contenitori di sorgenti radioattive.
- **FASI SUCCESSIVE DI LAVORAZIONE:** nel corso delle fasi successive di lavorazione, dovranno comunque essere effettuati i controlli visivi, in analogia con il punto precedente. Ogni eventuale riconoscimento di possibili contenitori di sorgenti radioattive deve portare all'applicazione delle procedure di emergenza. In nessun caso tale materiale dovrà essere toccato a mani nude, ma dovranno essere utilizzati adeguati dispositivi di protezione individuali.
- **USCITA DEL MATERIALE:** si ritiene opportuno far accompagnare ogni carico in uscita (se previsto carico in uscita) dallo stabilimento da un attestato di avvenuta misurazione e di esito negativo sulla ricerca di eventuali sorgenti radioattive. Tale attestazione potrà essere emessa a seguito di una specifica serie di misure sul carico in uscita. La responsabilità dell'attestazione è del datore di lavoro, che la emette attraverso il personale opportunamente qualificato. Si sottolinea che nello stabilimento non vengono esercitate attività di fusione di rottami metallici.

4.2 Controllo dei Carichi in Ingresso e in Uscita dall'Impianto e registrazione dei risultati

I rifiuti in ingresso allo stabilimento saranno accompagnati da idoneo formulario di identificazione riportante, il mezzo di trasporto con targa, la tipologia di materiale conferito, la provenienza e il peso presunto.

L'accesso allo stabilimento sarà possibile solamente in presenza di personale incaricato dall'Azienda.

L'accesso di ciascun carico di rifiuti nello stabilimento è subordinato al controllo della presenza di radioattività, realizzato utilizzando (in questa prima fase) il rilevatore portatile completo di sonda e asta allungabile; tale rilevatore sarà in grado di valutare un superamento o no del livello di radioattività dovuto al fondo naturale.

Pertanto, è di fondamentale importanza, determinare tale valore di fondo naturale da radiazioni prima di effettuare rilevazioni sui carichi in ingresso presso l'Azienda.

Il fondo naturale si verifica in assenza di carico, a 1 m dal suolo, nella posizione in cui verrà effettuata la prova, all'inizio di una serie di misure.

Il fondo di riferimento, si definisce per ciascun carico, come la media fra due rilevazioni in punti di riferimento a 20 cm dalla superficie del mezzo. In questo modo si verifica anche l'eventuale disomogeneità del carico.

Soglia di allarme e anomalia radiometrica: ogni rilevazione che abbia esito superiore al doppio del fondo di riferimento o superiore al fondo ambientale (circa 1,5 volte il f.a.) è da ritenersi anomalia radiometrica. Un segnale acustico segnala in modo evidente e immediato al preposto all'accettazione del materiale eventuali superamenti delle soglie di allarme prefissate.

Il controllo radiometrico eseguito in modo continuo e costante sui carichi di rifiuti in ingresso dovrebbe garantire anche la non radioattività sui carichi in uscita, che saranno comunque monitorati.

Il controllo radiometrico sui carichi in ingresso sarà eseguito sia quando il rifiuto è ancora all'interno del vano di carico dell'automezzo sia quando il rifiuto è stato già scaricato a terra in cumulo.

Il materiale scaricato dovrà essere disposto in modo da costituire uno strato il più possibile sottile e le misure dovranno effettuarsi facendo passare il rilevatore sul materiale scaricato, alla distanza minima possibile.

Al momento dello scarico e nel corso delle successive fasi di lavorazione, l'operatore effettuerà, inoltre, un controllo visivo sui rifiuti al fine di identificare eventuali simboli o indicazioni di materiale radioattivo presenti su parti o oggetti contenuti nel carico. In questo modo la descritta fase gestionale consentirà un controllo puntuale sul materiale conferito.

La medesima procedura gestionale di controllo sarà eseguita sul materiale in uscita dallo stabilimento (se previsto materiale in uscita) e la rilevazione sarà eseguita quando il rifiuto è già stato caricato nell'automezzo.

Tutti i carichi in ingresso ed in uscita saranno sottoposti a controllo e riportati sulle schede **mod. 1/A e 1/B** allegate alla presente (o foglio elettronico in Excel).

Per ciascun controllo eseguito si potrà apporre un timbro sui documenti di ingresso/uscita attestante l'avvenuta verifica. Il timbro riporterà una dicitura del tipo riportato **nell'Allegato N.2** alla presente.

4.3 Procedure da seguire in caso di Allarme

Nell'ipotesi in cui dovesse essere riscontrata una situazione di superamento della soglia di allarme al passaggio di un veicolo dovranno essere messe in atto le azioni di seguito indicate:

1. Verificare che l'allarme non sia dovuto a presenza di materiali refrattari o di altri materiali, diversi dai rifiuti autorizzati all'ingresso in azienda e non destinati alla lavorazione, che possono contenere isotopi radioattivi.
2. Verificare che l'autista non è stato sottoposto di recente a controlli di medicina nucleare.
3. In caso di conferma dell'allarme si modifica la natura del carico in "carico potenzialmente radioattivo". Lo stesso sarà isolato in area appositamente identificata ed attrezzata con sistemi adatti a garantire la non esposizione del carico agli agenti atmosferici.

Tale area è indicata con l'identificazione "Area di sosta per i mezzi con potenziale carico di sorgenti radioattive". Tale area è stata individuata tenendo conto delle "Linee guida per la sorveglianza radiometrica di rottami metallici e altri rifiuti" dell'ISPRA del 20 maggio 2014.
4. Dalle misure effettuate con il portatile radiometrico evidenziare il settore del mezzo in cui è stato individuato l'allarme
5. Non consentire di scaricare il rifiuto dal veicolo

6. Non permettere ad alcun soggetto di avvicinarsi ad una distanza inferiore a 10 metri dal mezzo, l'area compresa sarà delimitata con nastro bianco-rosso e con segnaletica indicante le scritte "ATTENZIONE RADIAZIONI" e "VIETATO L'INGRESSO A PERSONE NON AUTORIZZATE", conforme agli articoli di legge in vigore

7. Allertare l'esperto in radioprotezione che provvederà con strumentazione portatile a verificare e valutare il livello di allarme seguendo la procedura riportata: a. azzererà lo strumento in zona indenne da radiazioni e prenderà nota del valore di fondo; b. si avvicinerà al mezzo fino a che si rileverà il segnale di attività radiologica. Segnerà valore e distanza del rilevamento minimo percepibile in ogni direzione; c. effettuerà sui quattro lati del mezzo alla distanza di un metro la misura di dose e confrontarla con i limiti riportati in tabella

Tipo di Allarme	μSv/h a 1 metro
ATTENZIONE	Meno di 0,5
ALTO	Più di 0,5 ma meno di 1
ALTISSIMO	Maggiore di 1

8. Posizionare un telo resistente ed impermeabile agli agenti atmosferici a terra sull'area riportata sulla planimetria con **"Area per spargimento carico"** e depositare il carico contenuto nel mezzo.

9. L'esperto in Radioprotezione mediante strumentazione portatile individuerà la sorgente radioattiva e preleverà i campioni per la caratterizzazione della stessa (se possibile e se necessario).

10. L'esperto in Radioprotezione metterà in sicurezza la sorgente individuata all'interno del **"Box predisposto"**, riportato sulla planimetria allegata (**Allegato 4**).

11. L'Esperto in Radioprotezione verificherà la contaminazione residua e se necessario bonificherà la zona utilizzata per la ricerca e il mezzo di trasporto.

L'Esperto in Radioprotezione in collaborazione con società esterne qualificate, identificata e messa in sicurezza la sorgente all'interno del **"Box predisposto"** porrà in atto una delle seguenti procedure:

1. Se le misure indicheranno la sola presenza di radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore a settantacinque giorni, terrà la sorgente nell'area appositamente individuata "Box predisposto", per un tempo sufficiente a ridurre la concentrazione a meno di 1 Bq/g (o, fino a quando il livello di radioattività non presenterà più un'anomalia del fondo), quindi si potrà procedere allo smaltimento o al trattamento dei materiali presenti nel carico con le modalità ordinarie dello stabilimento;

2. Se le misure indicheranno la presenza di radionuclidi con tempo di dimezzamento superiore a settantacinque giorni, si informeranno le autorità competenti (richiedendo ove necessario tramite il Prefetto competente per territorio l'ausilio delle strutture di protezione civile, per misure idonee ad evitare l'aggravamento del rischio per i lavoratori e la popolazione), per avviare le idonee procedure volte ad identificare da un lato le responsabilità dell'improprio

smaltimento e dall'altro le procedure da porre in essere per la corretta gestione di tali materiali. Le azioni previste per il recupero della sorgente verranno effettuate da una squadra di personale classificato ai fini del rischio radiologico ed appartenente ad una Società specializzata tipo (CAMPOVERDE, PROTEX, NUCLECO, MIT NUCLEARE o altre).

4.4. Registrazione dei risultati dei controlli

Tutti i controlli effettuati devono essere registrati, tramite supporti cartacei o informatici, riportando:

- a) In assenza di anomalie radiometriche:
 - data;
 - località e impianto o Società;
 - numero progressivo del documento;
 - identificazione del carico (ad es.: formulario, documento di trasporto o targa dell'automezzo);
 - strumento utilizzato;
 - responsabile del controllo;
 - esito negativo dei controlli.

- b) In presenza di anomalie radiometriche deve essere compilato un resoconto di prova che riporti almeno le seguenti informazioni:
 - data;
 - località e impianto o Società;
 - numero progressivo del documento;
 - numero di targa dell'automezzo;
 - strumento utilizzato;
 - responsabile del controllo;
 - valore del fondo ambientale;
 - valore di riferimento sul carico;
 - risultato delle letture strumentali.

Al fine di semplificare l'attività è stato predisposto un modulo specifico per la rilevazione di allarmi (**Allegato 3**). Tutti i documenti, in formato cartaceo oppure elettronico, devono essere conservati per almeno cinque anni, in conformità all'art.4, comma 2 dell'Allegato XIX al D.Lgs. 101/2020. L'Esperto in radioprotezione provvederà, con cadenza semestrale, a validare i controlli.

4.5. Dotazioni da tenere a disposizione presso l'azienda

Presso l'impianto si dovrà disporre sempre del seguente materiale:

- a) N.1 telone in HDPE, di misure adeguate, da posare per terra prima dello svuotamento del mezzo e per ricoprire il materiale depositato per terra.
- b) Tute e copri scarpe in tyvek – Occhiali - Guanti a perdere - Mascherine.
- c) N.1 fusto da circa 60 litri con chiusure "tipo sci"- Bustoni di plastica da inserire nei fusti - Pinza o manipolatore lungo - Nastri colorati, pennarello indelebile e paline per la delimitazione del mezzo allertato.
- d) N.1 cartello di pericolo con il simbolo di radioattività.

5. FORMAZIONE DEL PERSONALE

Il personale qualificato preposto al monitoraggio della radioattività di ogni partita ed alla gestione della strumentazione portatile è stato individuato in Ing. Armando D'Auria e Luca Laccetti.

Tale personale è stato regolarmente addestrato attraverso due corsi di formazione/aggiornamento sulla radioprotezione che si sono svolti presso la sede dello stabilimento nella data del 01.06.2022.

In tali corsi sono state trattate le seguenti tematiche:

- modalità di utilizzo della strumentazione;
- rischi specifici delle sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- riconoscimento visivo di potenziali fonti da radiazioni (ad esempio apparecchi recanti indicazioni o contrassegni che rendono chiaramente desumibile la presenza di radioattività) al fine di individuare in modo veloce e visivo un potenziale rottame radioattivo.

A tal fine possono essere utili le immagini riportate nell'allegato alla presente, dove vengono messi in evidenza eventuali oggetti che possono nascondere insidie radioattive.

6. DESCRIZIONE DEL PORTATILE PER RADIOMETRIA

Al fine di evitare situazioni di rischio radiologico associate alla ricezione e lavorazione di rifiuto contenente sostanze radioattive, l'Azienda dispone di uno strumento di verifica e controllo tecnologicamente avanzato. In particolare, si utilizzerà, nel primo periodo, presso l'azienda un rivelatore di radiazione portatile completo di sonda ed asta allungabile, mediante il quale verranno effettuati tutti i controlli radiometrici sui carichi in ingresso/uscita allo stabilimento.

Caratteristiche della Sonda :

1. Portatile ATOMTEX mod. AT1117M SN: 18980
2. Sonda a scintillazione a NaI(Tl) da 2"x2" (X – gamma)
3. Dose rate measurement limits of X-ray and gamma radiation : PU-2 detector :1.0 mSv/h – 100.0 mSv/h BDKG-05 : 30.0 nSv/h – 0.3 mSv/h
4. Range di energia : 60 KeV – 1700 MeV
5. Tubo : fotomoltiplicatore schermato magneticamente all'esterno
6. Diametro finestra : 7,0 cm

- 7. Area attiva : 15 cm²
- 8. Sensibilità : maggiore di 600 cps/ μ R/h (137Cs gamma) –
- 9. Equivalente di Rateo di dose ambientale : 0,03 – 100 μ Sv/h
- 10. Equivalente di dose ambientale : 0,03 μ Sv – 0,3 Sv

La strumentazione è conforme alla norma UNI 10897(2016); essa è in grado di rilevare valori inferiori a 0,1 μ Gy/h.

Tale strumento sarà custodito ed utilizzato dal personale operante nell'impianto, che effettuerà un corso di formazione all'utilizzo dello stesso. Il rivelatore portatile è fornito di manuale d'istruzione e della documentazione di collaudo da parte del fornitore

L'azienda inoltre si doterà di Portale Fisso di radioattività mod. Explorer 50. Il portale radiometrico sarà costituito da:

- Due “pannelli plastici da 25l” posti ai lati della pesa;
- Una “Elettronica”, sita nell'ufficio di manovra;
- Un “PC” con stampante, posto nell'ufficio di manovra;
- “Cablaggio” del sistema;
- Due “Contenitori a tenuta stagna”, ove vengono alloggiati i pannelli;
- Una coppia di “Fotocellule”
- Due “Flange con zanche” per la struttura.

L'Elettronica di misura elabora il segnale dei pannelli a cui è connessa, insieme al PC, che gestisce il sistema, produce e registra la documentazione di eventuali contaminazioni radioattive dei passaggi dei veicoli.

SPECIFICHE TECNICHE secondo la normativa UNI 10897/2016 1-

- i rivelatori Plastici sono a larga superficie (cm 100x50x5/cad) per un totale di 50 litri secondo la norma UNI 10897/2016 con schermatura contro le radiazioni di fondo, nei lati non di misura, di 4 mm. di piombo La sensibilità nominale riferita al Cs 137 dei singoli rivelatori non è inferiore a 150000 CPS per μ Sv/h tre volte superiore a quanto richiesto dalla normativa;
- determinazione del fondo ambientale con aggiornamento automatico continuo;
- aggiornamento automatico del fondo di riferimento in funzione della radiazione del fondo ambientale;
- determinazione dei valori di soglia con aggiornamento automatico delle stesse mediante il calcolo delle 3 deviazioni standard del fondo di riferimento;

L'unità di controllo dispone di allarmi ottici e acustici, strutturati su diversi livelli.

Permette il riepilogo giornaliero dei transiti e l'immagazzinamento nella memoria del sistema dei passaggi. I veicoli ispezionati sono memorizzati nel computer con l'indicazione della data, dell'ora, del valor medio di fondo naturale di radiazioni e del fondo di riferimento, del tipo di allarme qualora l'allarme venga rilevato. Ai fini certificativi permette di inserire anche il numero di targa e la descrizione del carico. Il sistema di rilevazione è formato da due cristalli di scintillatore plastico, ciascuno di 24,5 litri. Le dimensioni e la superficie sono state calcolate in modo da avere la massima sensibilità e la migliore trasmissione di segnale nell'intervallo di energia dei raggi γ compresa tra 2 e 3000 keV. Il sistema permette di posizionare la minima soglia di allarme a 3σ sul

valore del fondo ribassato – in presenza di un carico tra i rivelatori – riuscendo ad ottenere la stessa sensibilità con qualsiasi condizione di fondo ambientale e con qualsiasi situazione di misura (carico disomogeneo, velocità e forma del mezzo). Esso è progettato in modo da analizzare il segnale dei rivelatori, la presenza e velocità del veicolo e di trasmettere i dati all'unità di controllo. I rivelatori possono operare nell'intervallo di temperatura compreso tra -40 °C e 50 °C e in un intervallo di umidità compreso tra 0 e 100% anche in condizioni estreme (forti piogge e nevicate).

L'azienda ha stipulato, inoltre, una convenzione con l'Esperto di Radioprotezione, Dr. Ing. Luigi MACAGNINO, Esperto Qualificato di III grado con N. 587 dell'elenco tenuto dal Min. del Lavoro e Prev. Sociale, che oltre a intervenire in caso di allarme segnalato dal rivelatore di radiazione portatile, effettuerà un controllo radiometrico, con periodicità semestrale, presso l'Azienda, al fine di verificare la situazione relativa alla potenziale esposizione e contaminazione radioattiva presente nei pressi dei posti operatore.

Il corretto funzionamento della strumentazione impiegata per i controlli radiometrici sarà verificato dall'Esperto di Radioprotezione **con periodicità semestrale**.

In particolare, l'Esperto di Radioprotezione verificherà:

- il segnale fornito dallo strumento durante la misura del fondo ambientale
- il segnale fornito in presenza di una sorgente di riferimento (controlli di buon funzionamento con sorgente di prova Cs -137)
- l'intervento del segnale di allarme.

La registrazione dell'avvenuto controllo sarà formalizzata sul **Mod. 5 P-GS12 “Controllo radiometrico”**.

Sarà invece cura dell'operatore formato all'utilizzo dello strumento, la verifica, prima di ogni sessione di misura, dell'alimentazione dello strumento e della rispondenza dei valori misurati di fondo ambientale.

Eventuali carenze e disfunzioni dovranno essere immediatamente segnalate all'Amministratore della società affinché venga prontamente richiesto l'intervento di manutenzione/riparazione.

7. RESPONSABILITÀ

La responsabilità di verificare, prima di ogni misurazione, l'alimentazione dello strumento e la sua rispondenza ai valori misurati di fondo ambientale è dell'Operatore formato all'utilizzo.

La responsabilità di verificare il corretto funzionamento dello strumento di misurazione è dell'Esperto Qualificato.

La responsabilità del monitoraggio della radioattività di ogni partita e della gestione della strumentazione portatile è in capo al RMO e al CI.

8. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- **P-GS12 ” Controlli Operativi”**

9. ALLEGATI

- **Allegato 1/A ” Carichi in Ingresso”**
- **Allegato 1/B “Carichi in Uscita”**
- **Allegato 2 “Timbro da utilizzare per i carichi in ingresso/uscita”**
- **Allegato 3” Modulo di Segnalazione Allarme Portatile Radiometrica”**
- **Allegato 4 “Planimetria”**