

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	1
3. ISTRUZIONI PER IL PERSONALE	1
3.1 Malfunzionamenti portale fisso	2
3.2 Valutazione del livello d'allarme nella zona di verifica	3
4. ISTRUZIONI PER IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO O SUO SOSTITUTO.....	4
5. RICERCA E CONFINAMENTO DELLA SORGENTE	5
6. DOTAZIONI DA TENERE A DISPOSIZIONE SULL'IMPIANTO	6
7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO	6
8. SCHEMA PROCEDURA.....	7
9. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE IN USO.....	8

1. PREMESSA

Nell'attività di raccolta e lavorazione di rifiuti, in casi eccezionali, può accadere che all'interno dei carichi siano trasportate sorgenti radioattive oppure che i materiali in ingresso siano contaminati da sostanze radioattive.

La SAF si è dotata di uno strumento di verifica e controllo e della collaborazione di un esperto qualificato nella protezione da radiazioni ionizzanti. Il controllo viene effettuato su tutti i carichi di rifiuti in ingresso allo stabilimento tramite un portale fisso installato in corrispondenza della pesa. Tale portale provvede inoltre a monitorare in continuazione l'ambiente per determinare il livello di fondo.

E' disponibile inoltre uno strumento portatile conservato funzionante , custodito a cura del responsabile dell'impianto, in apposito armadietto chiuso a chiave.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Sono richiamati all'interno di questa istruzione i seguenti moduli:

- MD X1 – Registro portale radioattività;
- MD X2 – Misure radioattività;
- MD X3 – Registro ritrovamento e smaltimento radioattivi;
- LB X4 – Etichetta identificazione bidone per radioattivi.
- MD X5.I° – Modulo comunicazione ritrovamento e identificazione- I° livello
- MD X5.II° – Modulo comunicazione ritrovamento e identificazione- II° livello
- MD X6 – Smaltimento materiale radioattivo decaduto
- MD X7 – Misure con strumento portatile per allarme II° Livello

3. ISTRUZIONI PER IL PERSONALE

L'addetto alla pesa verifica il risultato del controllo radiometrico all'esterno di ogni carico in ingresso.
In caso di:

1) esito negativo:

Cioè il portale non segnala alcun tipo di allarme:
il materiale può essere accettato ed inviato alla normale zona di scarico.

2) esito positivo:

Nel caso di segnalazione di allarme provvedere a rieseguire il controllo (tre prove in totale: **ingresso-uscita-ingresso** a marcia avanti) e annotare la targa del mezzo in tutte e tre le letture del portale. I controlli successivi al primo devono essere effettuati il prima possibile, se per evitare ritardi eccessivi nello scarico degli altri mezzi non fosse possibile il mezzo sarà inviato nell'area di

sosta controllata e le misure effettuate al più presto. Se l'allarme non viene confermato il carico può essere scaricato; in caso contrario (allarme confermato almeno una volta):

l'addetto alla pesa:

- ➔ blocca gli accessi all'impianto
- ➔ Individua il livello di allarme (livello 1 o 2) ¹ e lo segnala sul modulo **MD X2- Misure radioattività**, segnando anche la posizione della anomalia come indicato sul monitor del portale, inserendo la targa del mezzo.
- ➔ effettua le stampe del reports check nuclear meter rilasciato dal sistema di controllo del portale con i grafici dei tre passaggi (compreso il formulario dell'automezzo) e le consegna alla segreteria del responsabile dell'impianto che provvede ad inoltrarle via E-mail all'Esperto Qualificato entro 4 ore (o telefonicamente quando non sia possibile inviare E-mail).
- ➔ avverte immediatamente il responsabile dell'impianto (o il capo turno se il responsabile dell'impianto è assente).
- ➔ provvede ad allontanare tutte le persone eventualmente presenti nell'intorno e dispone che il conduttore del mezzo lo porti fino alla zona prevista per la sosta controllata.². Dovranno evitarsi fermate lungo il percorso fino a tale zona.
- ➔ A trasferimento avvenuto (carico giunto nell'area di sosta controllata), informa di quanto accaduto il personale eventualmente allontanato che potrà riprendere la propria attività.
- ➔ riattiva gli accessi all'impianto.
- ➔ In alcuni casi il mezzo allarmato deve essere fatto transitare di nuovo nel portale per una ulteriore controllo; Gli addetti ai controlli radiometrici indicheranno il numero di passaggi da effettuare (fino a cinque) **seguire la stessa procedura sopraindicata.**

L'area di sosta controllata è la zona isolata dalle lavorazioni dove parcheggiare il mezzo che ha fatto rilevare l'allarme per radiazioni.

Parcheggiare il mezzo nella zona isolata e circondarlo con paline, nastri e segnali usando come limite il valore di dose di 500 nSv/h. Se tale valore non si raggiunge delimitare la sagoma del mezzo.

3.1 Malfunzionamento portale fisso

- ➔ In caso di guasto del portale l'addetto alla pesa avverte il responsabile dell'impianto (o il capo turno se il responsabile dell'impianto è assente) per procedere, da parte di uno degli addetti formati ed addestrati per tale compito, al controllo manuale dei carichi con l'apparecchio portatile.

Il guasto è annotato sul modulo **MD X1 – Registro portale radioattività (anomalie)**, ove verrà anche segnata la ripresa della attività con buon funzionamento indicando data e tipo di riparazione effettuata.

Il registro sopra richiamato è tenuto a disposizione degli Enti di Controllo.

Modalità di utilizzo dell'apparecchio portatile (in sostituzione del portale guasto)

Azzerato lo strumento in zona certamente indenne da radiazioni e/o preso nota del valore del fondo bisogna avvicinarsi al mezzo fino a che si rileva segnale di attività radiologica.

Avanzare fino a che il misuratore non raggiunge il valore di 500 nSv/h³. Eseguire l'operazione sui quattro lati e annotare i risultati ("distanze di sicurezza") su apposito modulo **MD X7**. (misure con strumento portatile)

Se tale valore si raggiunge ad una distanza dal mezzo superiore ad un metro, la rimozione della sorgente avverrà a cura del solo esperto qualificato.

Se non si raggiunge mai il valore di 500 nSv/h leggere sui quattro lati quanto si rileva a contatto del mezzo (tenere lo strumento a circa 1 cm dalle pareti del mezzo); in caso di superamento del valore di 50 nSv/h l'allarme si considera confermato, altrimenti il

¹ allarme **Livello 1** se le misure di ciascun canale sono inferiori a 25.000 cps. Allarme **livello 2** se superiori a 25.000 cps.

² L'area di sosta controllata è :

- Zona isolata

³ Se tale valore si raggiunge ad una distanza dal mezzo superiore ad un metro, la rimozione della sorgente avverrà a cura di solo personale esperto e dopo la stesura di un apposito piano di sicurezza.

carico può essere avviato allo scarico per le rispettive lavorazioni e si anoterà l'evento come *falso allarme* sul modulo **MD X1 – Registro portale radioattività**.

3.2 Valutazione del livello d'allarme nella zona di verifica

Identificazione dei punti caldi e dei nuclidi contaminanti mediante spettrometro portatile

Uno degli addetti addestrati per tale compito presente in impianto, provvede mediante scintillatore portatile ad individuare il punto o i punti che danno la massima lettura. L'operazione va eseguita suddividendo le superfici da controllare in una griglia di lato 1 mt ed eseguendo una lettura per riquadro. Affinare poi la ricerca con griglia più stretta nei riquadri con letture massime. I punti caldi così individuati vanno segnalati (nastro adesivo, vernice spray, pennarello, ecc...) per facilitare le operazioni successive. Si procede poi all'identificazione delle sorgenti su ogni punto caldo mediante spettrometro di massa portatile. Lo strumento deve essere acceso in zona indenne da radiazioni. Trascorso il tempo di avviamento, segnalato dal conto alla rovescia sul display, si posiziona lo strumento in prossimità del punto caldo e si avvia la procedura di identificazione.⁴

Se non è possibile l'identificazione causa la debole irradiazione, si procederà a scaricare il mezzo in apposita area per la ricerca ed il confinamento del materiale radioattivo, il responsabile della squadra di emergenza o suo sostituto da lui incaricato, coordinerà sul posto le operazioni di verifica nel rispetto della sicurezza del personale coinvolto.

Modalità Operative

ALLARME LIVELLO 1 per soli RADIONUCLIDI OSPEDALIERI

Nel caso di radionuclidi ospedalieri⁵ ($T^{1/2} < 75$ gg), una volta che il carico si trova nella zona di verifica (Zona Controllata) l'addetto incaricato dovrà effettuare le misure con strumento portatile, come descritto nel paragrafo precedente.

Durante il periodo di allarme nell'area di sosta (Zona Controllata) potranno operare solo e soltanto:

- ➔ il personale addestrato;
- ➔ l'esperto qualificato;
- ➔ altro personale designato dai responsabili per le necessità del momento;
- ➔ il personale dell'autorità di controllo.

ALLARME LIVELLO 2

Il mezzo ed il carico non vanno toccati fino all'arrivo degli esperti dell'ente di controllo che daranno disposizioni in proposito. Va portato immediatamente nell'area di sosta controllata dove si deve procedere al monitoraggio e al confinamento mediante l'installazione delle delimitazioni di sicurezza (valore di 500 nSv/h),

Le misurazioni vanno trascritte sul modulo DM X7 che verrà visionato anche dagli esperti dell'ente di controllo.

LIVELLO 1 per RADIONUCLIDI NON OSPEDALIERI o NORM (*normal occurring radioactive material*, es ceramiche, laterizi...con uranio 238 radio 226, K 40, ecc.)

Dopo identificazione effettuata anche dall'esperto qualificato avvertire gli esperti degli enti di controllo che daranno disposizioni in proposito.

⁴ Il tempo di identificazione varia da pochi secondi a qualche minuto secondo l'intensità della sorgente.

⁵ $T^{1/2} < 75$ gg

4. ISTRUZIONI PER IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO O SUO SOSTITUTO

Il responsabile dell'impianto, una volta che sia stato segnalato l'allarme radiometrico in un carico di rifiuti, deve accertarsi che siano state effettuate le operazioni previste. Se l'allarme è confermato provvede ad avvertire i soggetti interessati nell'elenco seguente.

→ **CAPO TURNO per l'invio degli addetti ai controlli radiometrici:**

→ **ESPERTO QUALIFICATO:**

tel. **06/7910718** Cell. **3355980310** E- mail **prismatec@mclink.it**

→ **IL SOGGETTO CHE HA CONFERITO IL RIFIUTO (in caso di conferitore esterno)**

Dopo l'identificazione va effettuata comunicazione **via fax** ai seguenti organi competenti mediante il modulo **MDX5** - Ritrovamento e identificazione materiale radioattivo

ARPA LAZIO

Dipartimento Provinciale di FROSINONE

Alla c.a. Direttore Dott. Micozzi

fax 0775.882372

ASL FROSINONE

Alla c.a. Dott. G. Pizzutelli

fax 0775.830128

VVF Comando provinciale di FROSINONE

fax 0775.290333

Direzione provinciale del lavoro

FROSINONE

fax 0775.212070

PREFETTURA DI FROSINONE

Alla c.a. Dott.ssa Infante

fax 0775.218466

Nel caso di allarme di LIVELLO 2 va effettuata comunicazione telefonica a tutti gli organi competenti sopra elencati .

Gli organi competenti dovranno intervenire entro 24 ore dalla segnalazione, trascorso senza esito tale periodo, l'intero carico verrà respinto al mittente come "NON CONFORME".

ALLA COMUNICAZIONE TELEFONICA VA FATTA SEGUIRE COMUNICAZIONE UFFICIALE A MEZZO FAX

Il responsabile dell'impianto è tenuto a seguire tutte le operazioni e a dare assistenza agli Enti di controllo ed al personale coinvolto fino alla conclusione della vicenda.

lo smaltimento del materiale deve avvenire tramite vettore autorizzato, previa comunicazione all'ASL degli estremi del vettore stesso e della destinazione del materiale. Chi riceve il materiale dovrà attestare la presa in carico definitiva e rilasciare all'azienda documento liberatorio.

5. RICERCA E CONFINAMENTO DELLA SORGENTE

La ricerca ed il confinamento della sorgente da parte della **SAF** è consentita solo per allarmi di **PRIMO LIVELLO** per **RADIONUCLIDI OSPEDALIERI** (tempo di dimezzamento <75gg). Per le altre tipologie di materiali radioattivi è necessario seguire le istruzioni dell'ente di controllo.

In caso di autorizzazione a scaricare il mezzo in apposita area per la ricerca ed il confinamento del materiale radioattivo, **il responsabile dell'impianto** o suo sostituto da lui incaricato, coordinerà sul posto le operazioni di verifica nel rispetto della sicurezza del personale coinvolto.

Si procederà nel seguente modo:

1. delimitare la zona con catenelle e apporre segnalazione indicante pericolo radiazioni e Zona Controllata
2. far allontanare tutto il personale al di fuori della zona controllata
3. far parcheggiare l'automezzo in prossimità di una delle due ultime fosse di scarico
4. far allontanare fuori della zona controllata anche l'autista che verrà autorizzato all'ingresso in zona controllata solo per la movimentazione dell'automezzo e del carico
5. indossare i DPI conservati nell'apposito armadietto dotato di chiave (tuta, maschera, stivali, sovrascarpe, guanti)
6. predisporre all'utilizzo gli attrezzi per la ricerca compresi i sacchetti doppi per l'inserimento del materiale radioattivo trovato
7. preparare lo strumento ricercatore
8. effettuare la ricerca con le seguenti modalità:
 - porre lo strumento ricercatore sul punto caldo
 - far scaricare una parte del carico seguendo con lo strumento l'avanzamento del materiale radioattivo all'interno dell'automezzo fino a quando il materiale radioattivo finisce a terra
 - far ripassare (sempre con le modalità dettate dalle procedure) per tre volte nel portale l'automezzo con il restante carico
 - se il portale non segnala radioattività, si può scaricare direttamente nelle fosse
 - se il portale segnala ancora radioattività, si procede di nuovo come sopra descritto
9. trovato il materiale radioattivo (deposto sopra un telone di plastica), inserirlo nel doppio sacchetto, sigillare il doppio sacchetto con nastro adesivo e metterlo in un fustino omologato al trasporto, in attesa dell'esperto qualificato che, avvertito dalla SAF, interverrà entro il giorno seguente per la caratterizzazione del materiale radioattivo
10. **l'esperto qualificato** procederà all'identificazione del radioisotopo e misurerà l'irradiazione a contatto e a 100 cm dal doppio sacchetto, compilerà il modulo LB-X4 e lo applicherà sul doppio sacchetto, chiuderà il fustino e lo depositerà nel container (dotato di chiave) riservato al deposito del rifiuto radioattivo e classificato zona controllata in attesa del ritiro da parte della società CAMPOVERDE che rilascerà idonea certificazione
11. il ritiro avverrà entro tre giorni dalla chiamata della SAF.
12. La certificazione sarà inviata a cura del responsabile dell'impianto agli organi competenti
13. gli operatori, gli abiti, ed i mezzi impiegati vanno monitorati con lo strumento in dotazione; al riscontro del fondo strumentale tutti i materiali a perdere possono essere smaltiti mentre gli attrezzi possono essere lavati per un prossimo reimpiego.
14. depositato il fustino entro il container chiuso, sarà compilato il modulo **MD X3 Registro ritrovamento e smaltimento radioattivi**.
15. L'esperto qualificato compilerà il modella MD X5 che sarà inviato agli organi competenti a cura della SAF.

Se (per scelta della SAF) lo smaltimento deve avvenire nell'impianto dopo il decadimento (radionuclidi a vita breve), al raggiungimento della scadenza prevista si procederà (con la cadenza comunicata dall'esperto) alla misura della dose a contatto del contenitore il quale potrà essere smaltito al raggiungimento del fondo strumentale.

Lo smaltimento va inoltre comunicato agli stessi Enti di controllo ai quali era stato comunicato il ritrovamento mediante il modulo **MD X6 Smaltimento materiale radioattivo decaduto**.

6. DOTAZIONI DA TENERE A DISPOSIZIONE SULL'IMPIANTO

Presso l'impianto vi è il seguente materiale da mantenere sempre in ordine e riposto in apposito contenitore:

- teloni di plastica da posare per terra prima dello svuotamento del mezzo e per ricoprire il materiale depositato a terra e/o il cassone
- Tute in tyvek
- Copri scarpe in tyvek
- Occhiali
- Guanti a perdere
- Mascherine FFP3
- Tre fusti da 220 litri con chiusure sci
- Bustoni di plastica rigida da inserire nei fusti.
- Pinze o manipolatori lunghi
- Bombolette di vernice spray
- Nastri colorati e paline per delimitare la zona di parcheggio del mezzo
- Cartelli di pericolo con il simbolo della radioattività
- Pennarelli indelebili
- Buste trasparenti ed elastici per protezione strumento portatile
- Pile di riserva per strumento portatile
- Bidoncini per confinamento materiale contaminato

7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Di seguito si riporta una valutazione di dose per il personale soggetto ad irradiazione esterna (per esempio gli autisti), ipotizzando che uno di questi abbia guidato il suo mezzo per tutte le otto ore di lavoro.

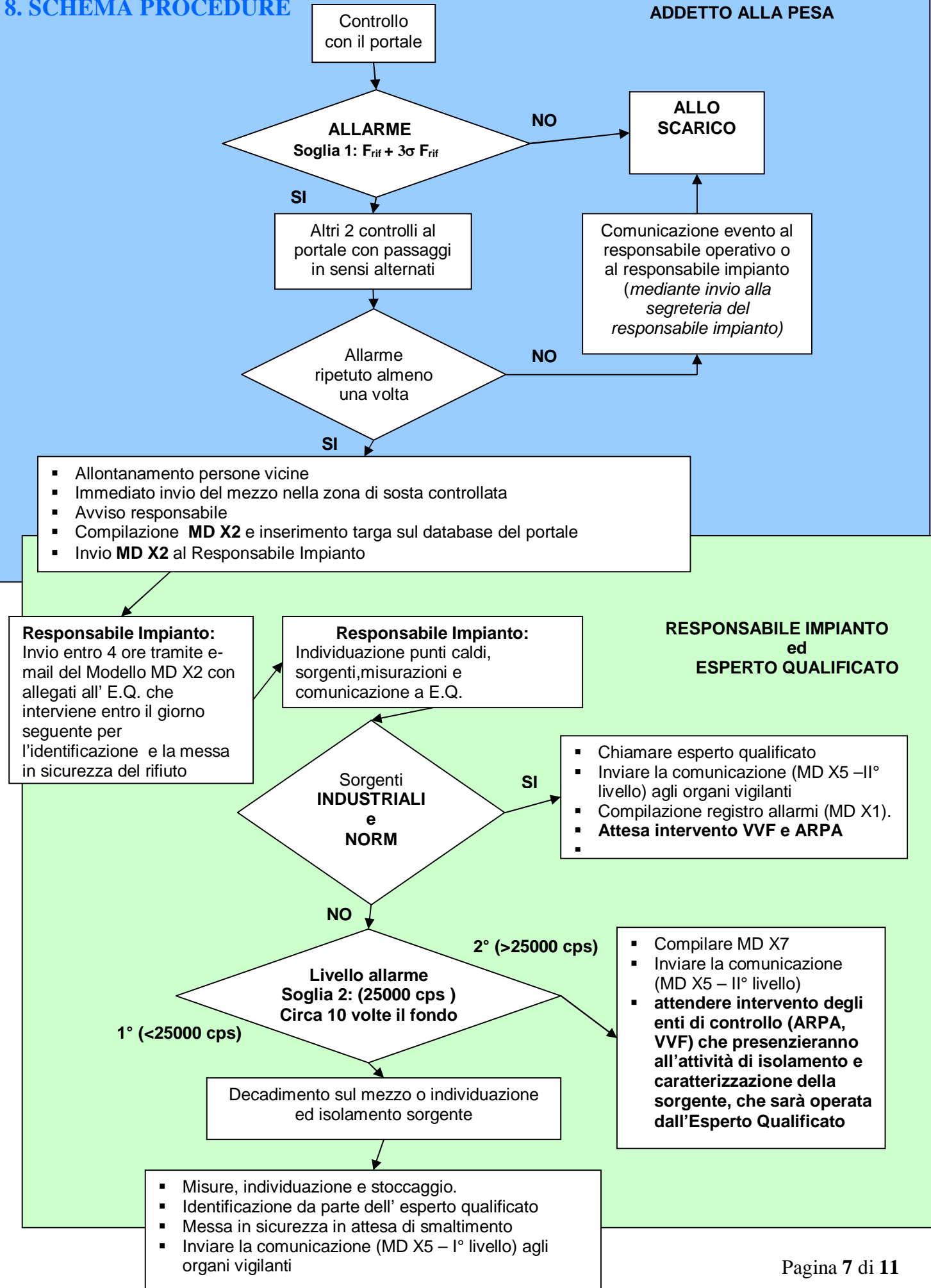
Si ricorda che la popolazione in generale può essere assoggettata ad una dose massima di 1.000.000 nSv/anno (1000 μ Sv/anno).

Se lo strumento rileva 500 nSv/h un individuo della popolazione potrà sostare in tale posizione per 2.000 ore senza che si possa prevedere un danno apprezzabile da radiazioni

valutazione per otto ore di lavoro			
intensità di dose misurata μ Sv/h		dose assorbita μ Sv	
0,5			4
1			8
2			16
10			80
15			120
20			160
50			400
75			600
100			800
120			960
125			1000

LIMITE

8. SCHEMA PROCEDURE



9. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE

Portale installato

SISTEMA A PORTALE PER RIVELAZIONE RADIOATTIVITA' SAF-3000 D.A.F. (Digital Adaptive Filter)

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il portale SAF-3000 DAF consiste in due rivelatori plastici di grande superficie (1000 x 500 x 50 mm, massa attiva litri 25 cadauno) tipo DSP-010-400° associati ad una unità centrale di elaborazione e gestione, costituita da un processore industriale ad alte prestazioni.

Teoria di funzionamento

Il sistema in stand-by esegue il monitoraggio continuo del fondo ambientale (background) confrontandolo con i valori minimi e massimi programmati, per evidenziare eventuali anomalie di esercizio o ambientali.

All'approssimarsi del veicolo da controllare, il SAF-3000 DAF passa automaticamente in misurazione, analizzando in tempo reale, e quindi compensando, la fluttuazione del fondo ambientale per effetto della massa del mezzo/carico da controllare (effetto schermante del veicolo sul fondo ambientale). Terminata la misurazione, il sistema la analizza in meno di 0,3 secondi applicando lo speciale algoritmo DAF che permette di utilizzare le migliori soglie di allarme eliminando eventuali falsi allarmi. E' così in grado di monitorare veicoli di diverse tipologie, dimensioni e carichi con la massima sensibilità richiesta dalla norma UNI 10897.

Se una misurazione eccede la soglia di allarme (**Soglia 1: $F_{rif} + 3\sigma F_{rif}$**) un segnale sarà automaticamente inviato dal corrispondente canale e resterà attivo fino a che il segnale acustico /visivo non sarà disattivato.

Quando i sensori di presenza accertano che il veicolo è transitato, il sistema ritorna automaticamente in modalità di monitoraggio del background.

SAF-3000 DAF può operare sia in modalità dinamica (durante il transito nella'area di misura del veicolo) sia in modalità statica (durante la sosta/pesatura del veicolo). Il sistema verifica anche la velocità di transito, segnalando quelle troppo elevate in modo da ottenere sempre misurazioni attendibili.

IPC-3000 – UNITA' CENTRALE

- ❖ Gestione di più canali indipendenti di misurazione
- ❖ Calcolo automatico delle migliori soglie di allarme
- ❖ Adattandosi alla fluttuazione naturale del background
- ❖ Gestione remota – teleassistenza

L'unità centrale IPC3000 è costituita da una workstation industriale dell'ultima generazione co display integrato LCD TFT da 15" touch-screen completo di tastiera integrata e modem per comunicazione esterna.

Le principali caratteristiche dell'unità IPC3000 sono:

Per ciascun canale di rilevazione:

- Alimentazione dell'intero impianto e dei rivelatori a pannello
- Gestione dei due rivelatori serie DSP (gamma)
- Monitoraggio ambientale continuo del fondo naturale (BKG, Background)
- Grafici indipendenti per ogni canale

A livello di sistema:

- Interfaccia grafica semplificata e funzionale per un controllo completo del sistema dalla sola schermata operativa, compreso consultazione e gestione database
- Nuove formule per la misurazione e per il calcolo delle soglie di allarme che garantiscono le migliori performance nel tempo (attività minima rilevabile costante nel tempo)
- Utilizzo di nuovi algoritmi e filtro digitale DAF (elevata sensibilità eliminando falsi allarmi)
- Analisi dinamica continua del background per ogni misurazione con compensazione automatica ed in tempo reale dell'attenuazione del fondo naturale dovuta alla massa del veicolo da analizzare
- Identificazione indicativa sullo schermo della posizione della sorgente nel carico
- Database con capacità illimitata per registrazione misurazioni ed andamento background
- Gestione di allarmi remoti e di vari sistemi di gestione accesso
- Messaggi personalizzabili ed automatici a schermo in caso di allarmi/anomalie
- Possibilità di utilizzo in remoto
- Fotocellule di ultima generazione

Integrità del sistema:

- Test e diagnosi dell'intero sistema e di ogni sua componente continua ed automatica
- Password per protezione dei parametri di misurazione e delle funzioni di set-up
- Segnalazione di eventuali anomalie tecniche, nucleari (BKG troppo alto/basso) ed allarmi che possono essere trasmessi a postazioni remote anche per la gestione di sistemi di accesso

Tutti i parametri di misurazione e set-up, protetti da password, sono definiti al collaudo del sistema e possono essere modificati per ogni canale in teleassistenza o in loco dal personale della ditta fornitrice.

BOX ALLARME REMOTO BAC 5300

Il BAC 5300 è un box di ripetizione dei segnali di stato del sistema per utilizzo in interni ed esterni

- Segnali di allarme sonori e luminosi
- Indicazione dello stato di funzionamento tramite spie (buon funzionamento, anomalia tecnica/nucleare ed allarme radioattività)
- Re-set allarmi...l'allarme resta attivo fino a quando la fonte che lo ha causato viene rimossa ed il pulsante premuto

RIVELATORE DSP-010-400

Il DSP-010-400° è un rivelatore plastico di grande volume e sensibilità, con superficie attiva di 100 x 50 x 5 cm, (volume attivo 25 litri) protetto da contenitore ermetico in lega di alluminio.

Rivelatore	Rivelatore a scintillazione, PTV avente dimensioni di 100 x 50 x 5 cm
Volume	25 litri
Fotomoltiplicatore	Fotomoltiplicatore a basso rumore
Range energia	Da 50 Kev a 3 Mev
Sensibilità Cs ¹³⁷ ad 1 m	160.000 cps/μSv
Grado di protezione	IP67
Peso	80Kg (escluso schermature in Piombo e carpenteria di sostegno)
Contenitore	Contenitore in alluminio ermetico, schermato ad interferenze elettromagnetiche
Temperatura	Da -30° a +50° C
Schermatura	30 mm piombo 99,9

Le sensibilità delle sonde sono certificate dal fabbricante, come da rilievi di laboratorio.

Il portale è fornito di manuali di istruzione e della documentazione di collaudo da parte del fornitore. Lo stesso fornitore ha provveduto ad addestrare il personale incaricato del suo funzionamento.

Non vi sono normative specifiche per le tarature e le manutenzioni dei portali destinati al controllo dei carichi destinati all'incenerimento. In carenza di normativa specifica si fa, quindi, riferimento per quanto applicabile, alla norma UNI 10897 dal titolo: *Carichi di rottami metallici - Rilevazione di radionuclidi con misure X e gamma*

Per i sistemi di rilevazione a portale la norma UNI richiede tra l'altro:

1. sensibilità superiore a 50kcps/μGy*h⁻¹;
2. **segnalazione di allarme per valori di irraggiamento superiori al fondo di riferimento (fondo con carico) aumentato di 3σ;**
3. sia presente una sorgente di prova da utilizzare, in condizioni di ripetibilità, una volta al mese per verificare la costanza del sistema entro i limiti indicati dal fabbricante;
4. **una taratura almeno biennale eseguita da un centro SIT**

Tenuto conto che nessun centro SIT abilitato alle tarature radiometriche è attrezzato per effettuare una taratura sul posto di portali, in alternativa, per rispettare lo spirito della norma, si effettuerà un controllo periodico semestrale da parte del fabbricante con prova di costanza eseguita con l'impiego di una sorgente radioattiva di Na-22.

La scelta di non acquisire sorgenti radioattive presso l'impianto risponde al principio di "non proliferazione nucleare".

In aggiunta al portale è prevista, come riportato sotto, l'acquisizione di apparecchiature portatili che saranno sottoposte a taratura biennale presso un centro SIT.

STRUMENTAZIONE PORTATILE

1. **Per individuare il materiale radioattivo all'interno del carico oltre che per sopperire ad eventuali guasti/malfunzionamenti del portale, si è acquistato un apparecchio portatile a norma UNI 10897 SCINTO**

Tipo di rivelatore	Rivelatore a scintillazione NaI ad alta sensibilità da 2" x 1",5
Intervallo di energia	Da 25 keV a 1,3 MeV
Ratei rilevabili	Da 0,04 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ a 500 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$
sensibilità	1000 cps/ $\mu\text{Sv}/\text{h}$
Allarme sonoro e visivo	Per tutte le tre soglie programmabili
display	LCD retroilluminati, visualizza zione del conteggio (cps) o rateo di dose ($\eta\text{Sv}/\text{h}$, $\mu\text{Sv}/\text{h}$, mSv/h)
Soglie di allarme	3 Soglie programmabili direttamente sullo strumento
Memoria interna	Possibilità di memorizzare fino a 750 misurazioni
Interfaccia	Serial RS-232 per collegamento a PC – connettore sonde esterne
accessori	Asta telescopica da 1,5m

2. **Per la misura e la identificazione dei radionuclidi basata sugli spettri gamma, si è acquistato uno strumento marca ICX tipo identiFINDER NG**
Spettrometro gamma portatile e misuratore di dose rate con identificazione automatica dei radionuclidi

funzioni	Identificazione del nuclide, visualizzazione dello spettro, calcolo del rateo di dose, cerca sorgente
Tipo di rivelatore	Rivelatore a scintillazione NaI ad alta sensibilità da 2" x 1" + GM per alte dosi
Intervallo di energia	Da 25 keV a 2,5 MeV con NaI(Tl)
Ratei rilevabili	Da 0,01 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ a 250 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ con NaI(Tl) Da 250 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ a 1 Sv/h con GM
Calibrazione	Calibrazione automatica in energia (tramite sorgente di riferimento integrata; circa 500 Bq ^{137}Cs) Calibrazione automatica in efficienza del rivelatore
Allarme sonoro e visivo	LED rosso e segnalazione acustica per gamma
Soglie di allarme	4 livelli preselezionabili
Memoria interna	Possibilità di memorizzare fino a 750 misurazioni
software	WinTMCA