



Dipartimento nucleare, rischio tecnologico e industriale

Convenzioni tra ISPRA e ARPA, APPA, l'ENEA-INMRI,CRI, ISS nell'ambito della Convenzione del 29.12.2006 MATTM-ISPRA avente per oggetto "Supporto tecnico alla DSA all'elaborazione di linee guida ed indirizzi metodologici", linea di attività "Prevenzione dai rischi dell'esposizione a radiazioni ionizzanti", tematica "Implementazione di un sistema nazionale di monitoraggio della radioattività ambientale"

Task 01.02.03.

LIVELLI DI RIFERIMENTO, ESENZIONE, ALLONTANAMENTO (ANCHE NORM)

Rev. 0		
Soggetti partecipanti	Verifica Coordinatore task (data e firma)	Approvazione (ISPRA) (data e firma)
ARPA Friuli Venezia Giulia		
ARPA Lombardia		
ARPA Liguria		
ARPA VENETO		
ARPA Basilicata		
ISPRA		

Note

Revisioni

n.	data	Oggetto modifica

L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), le Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (APPA) e le persone che agiscono per loro conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute nel presente documento.

Autori

Massimo Garavaglia (Arpa Friuli Venezia Giulia)
Concettina Giovani (Arpa Friuli Venezia Giulia)
Elena Caldognetto (ARPA Veneto)
Flavio Trotti (ARPA Veneto)
Silvia Arrigoni (Arpa Lombardia)
Rosella Rusconi (Arpa Lombardia)
Luca Garbarino (Arpa Liguria)
Marco Calimero (Arpa Liguria)
Marco Serra (Arpa Basilicata)
Giancarlo Torri (ISPRA)
Giuseppe Menna (ISPRA)

Indice

Premessa.....	6
1 INTRODUZIONE.....	7
2 QUADRO NORMATIVO INTERNAZIONALE.....	8
2.1 Trattato EURATOM della Comunità Europea.....	8
2.2 Principi di Radioprotezione e gli Standard Essenziali di Sicurezza (BSS).....	8
2.3 Radiation Protection 89.....	10
2.4 Radiation Protection 113.....	12
2.5 Radiation Protection 122.....	14
3 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO –PRATICHE DI CUI AL CAPO V E VI D.Lgs. 230/95.....	18
3.1 Disposizioni D.Lgs. 230/95 in merito ai rifiuti radioattivi.....	18
3.2 Scenari possibili per l’allontanamento dei rifiuti o materiali radioattivi.....	19
3.3 Determinazione della concentrazione sui rifiuti solidi in uscita dagli ospedali	21
4 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO – PRATICHE DI CUI AL CAPO VII D.Lgs. 230/95.....	23
5 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO – PRATICHE DI CUI ALL’ ALLEGATO Ibis D.Lgs. 230/95.....	23
6 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO – NON PRATICHE.....	24
7 CONFRONTO CON LA NUOVA DIRETTIVA EUROPEA.....	27
8 BIBLIOGRAFIA.....	29
Allegato A Tabella confronto livelli di riferimento normativa Europea.....	31
Allegato B Quesito ISPRA Rilascio di rifiuti radioattivi da pratiche	35
Allegato C Quesito ISPRA rottami contaminati da NORM.....	39

APAT – Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi tecnici (ora ISPRA)
APPA – Agenzie per la protezione dell’ambiente delle province autonome
ARPA, ARTA – Agenzie regionali per la protezione dell’ambiente
CE – Commissione Europea
CRI – Croce Rossa Italiana
DBRad – Data Base di radioattività ambientale
DSA – Direzione per la Salvaguardia Ambientale
EML – Environmental Measurements Laboratory
EN – Norme Europee
ENEA – Ente per le Nuove Tecnologie, l’Energia e l’Ambiente
EPA – Environmental Protection Agency
INMRI – Istituto di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti
IRSA – Istituto di Ricerca Sulle Acque
CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISO – International Organization for Standardization
ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS – Istituto Superiore di Sanità
MATTM – Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MIDRad – Modulo Interscambio Dati di Radioattività
NORM – Naturally Occurring Radioactive Materials
RADIA – Sistema di trasferimento e archiviazione dati di radioattività ambientale
REM DB – Radioactivity Environmental Monitoring Data Base della Commissione Europea presso il Joint Research Center di Ispra (VA)
RESORAD – REte nazionale di SORveglianza della RADioattività ambientale
SINA – Sistema Informativo Nazionale Ambientale
UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione
SSNTD’s - Rivelatori a stato solido di tracce nucleari

PREMESSA

Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare-Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali (DVA) e l’ISPRA hanno stipulato una Convenzione avente per oggetto il supporto tecnico alla DSA (ora DVA) all’elaborazione di linee guida ed indirizzi metodologici.

La Convenzione include la linea di attività “Prevenzione dai rischi dell’esposizione a radiazioni ionizzanti”, che a sua volta include la tematica “Implementazione di un sistema nazionale di monitoraggio della radioattività ambientale”.

Nell’ambito della tematica sopra citata, attraverso una preventiva consultazione con tutte le Agenzie regionali e provinciali per la protezione ambientale e gli enti qualificati, quali l’Istituto Superiore di Sanità (ISS), l’Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile-Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti (ENEA-INMRI) e la Croce Rossa Italiana (CRI), sono state individuate sedici specifiche attività prioritarie (task).

Per la realizzazione delle task sono state stipulate apposite convenzioni tra l’ISPRA e le ARPA, APPA, l’ENEA-INMRI e la CRI e un accordo con l’ISS. Nell’allegato tecnico alle convenzioni sono state individuate le compagini e i coordinatori delle task.

Il presente documento rappresenta il prodotto della task 01.02.03 “Livelli di riferimento esenzione allontanamento (anche NORM)”. Alla realizzazione della task, coordinata dall’Arpa Friuli Venezia Giulia hanno contribuito: Arpa Veneto, Arpa Lombardia, Arpa Liguria, Arpa Basilicata e ISPRA.

Va segnalato che, di comune accordo tra i partecipanti delle due Task, la parte relativa ai livelli di allontanamento, esenzione e riferimento per quanto riguarda i NORM è stata trattata nell’ambito della task 03.02.01 “Valutazione di impatti radiologici da NORM”

1 INTRODUZIONE

Il presente lavoro vuole fornire utili indicazioni alle Agenzie Regionali o Provinciali per la Protezione dell'Ambiente che, nell'ambito delle proprie attività e competenze, si trovano ad affrontare il problema dei livelli di allontanamento per rifiuti radioattivi o più in generale per sorgenti radioattive o materiale radiocontaminato. Sempre più spesso, infatti, le ARPA/APPA sono coinvolte nei processi autorizzativi in varie commissioni o vengono chiamate a supporto delle Prefetture (UTG) per prendere decisioni sulle azioni da intraprendere in seguito al rinvenimento di materiale radioattivo. Inoltre, anche a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 100/11 sui controlli radiometrici, sono aumentati i controlli da parte di soggetti terzi.

Nell'ambito del gruppo di lavoro che ha redatto il presente lavoro, si è deciso di produrre un documento il più possibile "pratico" e direttamente utilizzabile dalle Agenzie o dagli altri soggetti che operano sul territorio.

Per questo motivo è stato predisposto un questionario, che è stato inviato a tutte le ARPA/APPA del territorio nazionale, al fine di avere alcune informazioni su quanto oggi già si fa e su quali siano le problematiche più frequenti in questo campo. Nei limiti del possibile, l'attività del gruppo di lavoro è proseguita tenendo conto delle informazioni raccolte.

La prima parte (**Capitolo 2**) del presente documento contiene un breve riassunto dei principi di Radioprotezione, degli Standard Essenziali di Sicurezza (BSS) e dei criteri di protezione radiologica comuni alle guide tecniche RP. Di seguito vengono brevemente riassunte le guide Radiation Protection 89 e Radiation Protection 113 che contengono i criteri di radioprotezione raccomandati rispettivamente per il riciclo di metalli e per l'autorizzazione al riuso di inerti da costruzione. Entrambe le guide tecniche riguardano ciò che può essere rilasciato al seguito di smantellamento delle installazioni nucleari. Inoltre viene riassunta la prima parte della guida Radiation Protection 122 con particolare riferimento ai concetti di Allontanamento Incondizionato ("Clearance") ed Esenzione per le Pratiche soggette a comunicazione ed autorizzazione. Nel **Capitolo 7** vengono riassunte le principali novità della nuova Direttiva 2013/59/EURATOM del 5/12/13, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti e abroga le direttive Euratom.

Il **Capitolo 3** contiene indicazioni su come definire i livelli di allontanamento per le pratiche di cui ai capi V (comunicazione) e VI (autorizzazione) del D.Lgs. 230/95. Sempre nello stesso capitolo vengono fornite inoltre alcune specifiche indicazioni su come effettuare la determinazione della concentrazione (Bq/g) sui rifiuti solidi in uscita dalle strutture sanitarie per i radionuclidi con $T_{1/2}$ inferiore ai 75 gg.

Poche indicazioni sui livelli da applicare alle pratiche di cui al capo VII del D.Lgs. 230/95 vengono fornite nel **Capitolo 4**, mentre il **Capitolo 5** riguarda i livelli di allontanamento delle pratiche che utilizzano NORM: come riportato in premessa, i livelli di allontanamento di materiali dalle suddette attività lavorative vengono trattati nel documento prodotto dalla Task 03.02.01 "Valutazione di impatti radiologici da NORM".

Nel **Capitolo 6** si è cercato di fornire indicazioni su come definire e utilizzare livelli di allontanamento per tutte quelle attività che le Agenzie svolgono sul territorio nell'ambito dei controlli e dei rinvenimenti e che vengono genericamente definite "Non Pratiche".

In **Appendice A** è riportata una tabella tratta dalla guida Radiation Protection 122 contenente i livelli di "Clearance" per i radionuclidi artificiali e il loro confronto con gli analoghi livelli contenuti in RP 89 e RP113.

Da ultimo, nelle **Appendici B e C** vengono riportate integralmente due risposte che ISPRA ha fornito a seguito di specifici quesiti posti sull'argomento del presente documento rispettivamente da ARPA Veneto e ARPA Marche.

2 IL QUADRO NORMATIVO INTERNAZIONALE

2.1 Il trattato EURATOM

Il Trattato Euratom, che istituisce la Comunità Europea dell'Energia Atomica, inizialmente creato per coordinare i programmi di ricerca degli Stati Membri per gli usi pacifici dell'energia nucleare, oggi contribuisce a formare un bacino di conoscenze, infrastrutture e finanziamenti nel campo dell'energia nucleare. Sulla base del Trattato, i compiti specifici di Euratom sono:

- Promuovere la ricerca e garantire la disseminazione delle conoscenze tecnologiche
- Definire standard uniformi di sicurezza per proteggere la salute dei lavoratori e del pubblico e garantire che siano rispettati
- Facilitare gli investimenti e garantire la costruzione degli impianti fondamentali necessari allo sviluppo dell'energia nucleare nella Unione Europea (EU)
- Assicurarsi che tutti gli utilizzatori nella EU ricevano una costante e adeguata fornitura di combustibili e minerali nucleari

Entrando nel dettaglio, il Capitolo Tre, che riguarda "Salute e sicurezza", contiene i seguenti articoli 30 e 31:

Articolo 30

Standard Essenziali saranno stabiliti all'interno della Comunità per la salute e la protezione dei lavoratori e della popolazione contro i rischi da radiazioni ionizzanti.

L'espressione "standard essenziali" significa:

- a. Dosi massime ammissibili compatibili con livelli di sicurezza accettabili*
- b. Livelli massimi ammissibili di esposizione e contaminazione*
- c. Principi fondamentali alla base della sorveglianza sanitaria dei lavoratori*

Articolo 31

Gli standard essenziali saranno elaborati dalla Commissione dopo che essa avrà ottenuto il parere di un gruppo di persone designate dalla Commissione Tecnico-Scientifica tra gli esperti scientifici, e in particolare esperti di salute pubblica, all'interno degli Stati Membri.[...parti omesse]

Pertanto, sulla base del capitolo terzo e degli articoli 30 e 31 è stata prima emanata la Direttiva Euratom (nel maggio 1996) sugli Standard Essenziali di Sicurezza (Basic Safety Standards, BSS) e poi sono state prodotte le raccomandazioni 89, 113 e 122 che andremo qui di seguito a sintetizzare.

2.2 I principi di Radioprotezione e gli Standard Essenziali di Sicurezza (BSS) comuni alle guide tecniche RP (Radiation Protection)

Questi argomenti sono stati posti fuori dai paragrafi che riassumono il contenuto delle guide RP 89, 113 e 122, in quanto sono concetti fondanti e comuni, tanto che a volte sono ripetuti ed esposti con le stesse frasi all'interno di tali guide come capitoli introduttivi.

Il sistema BSS

Lo schema in figura illustra il processo decisionale prescritto dal BSS. E' importante notare che l'ambito del BSS è definito in termini di "pratiche" e solo indirettamente in termini di sostanze radioattive. Qualunque pratica con materie radioattive richiede giustificazione. Se l'uso è ritenuto giustificabile, occorre decidere se la pratica deve essere posta nel sistema di comunicazione ed autorizzazione preventiva, come prescritto dal BSS, oppure dichiararla pratica esente.

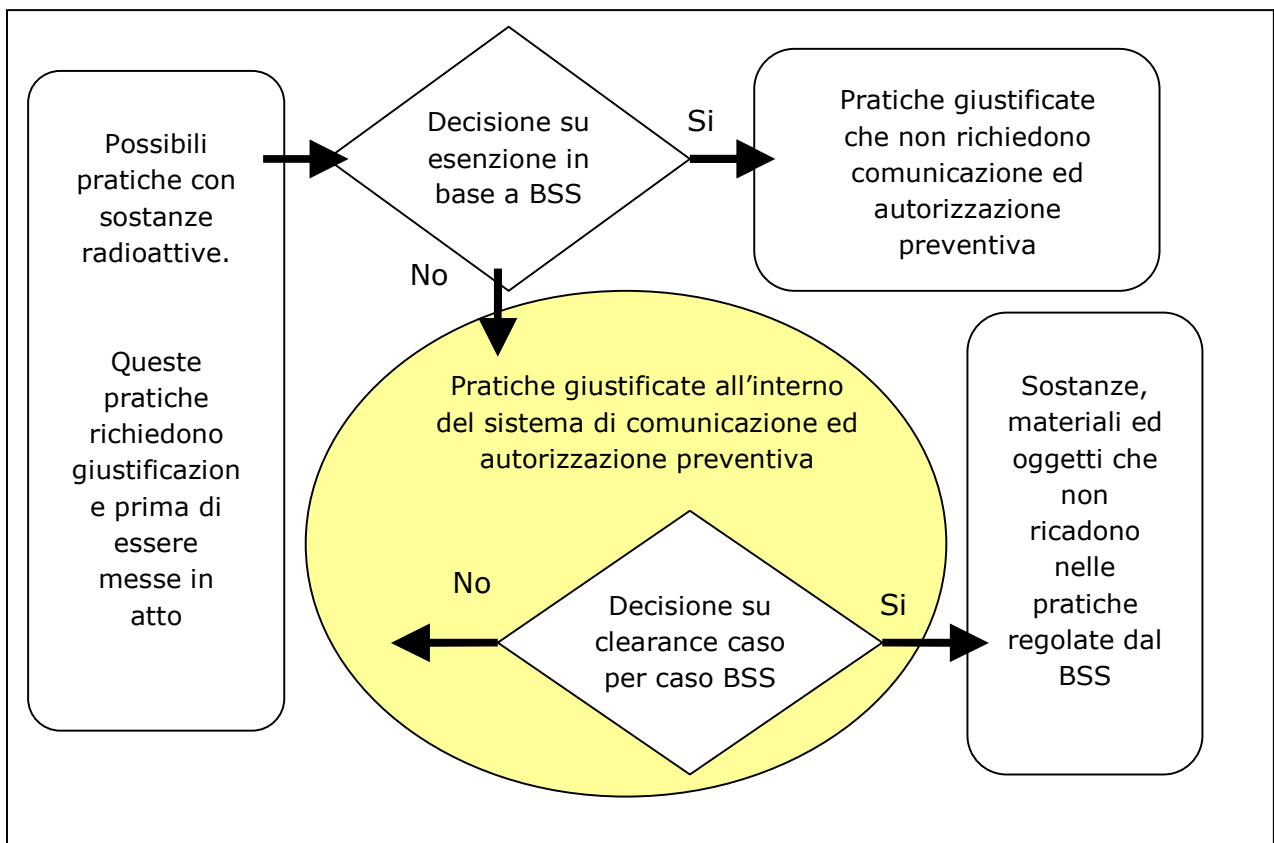
Alcune pratiche sono poste sotto tale sistema di regolamentazione e controllo senza eccezioni a causa dei loro rischi potenziali, ad esempio quelle associate al ciclo dei combustibili nucleari.

Altre possono essere esenti se i rischi sono sufficientemente bassi, ad esempio quando le quantità e le attività dei radionuclidi danno origine a rischi bassi, tali valori sono chiamati livelli di esenzione.

La decisione di allontanare (ovvero rilasciare) dei materiali al fine del loro riutilizzo, riciclo o deposito in discarica ponendosi al di fuori del sistema regolatorio BSS, è una responsabilità delle competenti autorità nazionali e viene presa generalmente valutando caso per caso.

Scopo delle guide tecniche RP è proprio quello di supportare tali autorità nel processo decisionale, proponendo (dopo averli individuati) specifici limiti di concentrazione dei radionuclidi per vari materiali al di sotto dei quali essi possono essere posti al di fuori del sistema regolatorio BSS.

Figura 2.1 – Schema del processo decisionale per la collocazione di una pratica all'interno o all'esterno del sistema regolatorio BSS



I criteri di protezione radiologica

Le raccomandazioni della IAEA (Associazione Internazionale Energia Atomica) (Safety Series 89) definiscono trascurabile una dose efficace individuale di alcune decine di $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ e, pertanto, sufficiente a garantire l'esenzione. Tuttavia, al fine di tenere in conto le esposizioni individuali dovute a molteplici pratiche esenti, l'esposizione del gruppo critico a ciascuna di tali pratiche dovrebbe essere dell'ordine dei $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$, dose che corrisponde a circa lo 0.5% del fondo naturale ambientale medio di radiazioni. Inoltre, sempre secondo IAEA, per ciascuna pratica e per anno solare non dovrebbe essere superato il limite di dose collettiva di $1 \text{Sv} \cdot \text{uomo}$, al fine di dichiarare sicuramente esente tale pratica.

Basandosi esattamente su tali considerazioni (dell'IAEA), sia i criteri di dose al fine di stabilire i livelli di allontanamento incontrollato nei documenti RP, che i valori di esenzione stabiliti nelle BSS sono pari a (per singola pratica): $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$ di dose individuale, $1 \text{Sv} \cdot \text{uomo}$ di dose collettiva e, in aggiunta a quanto stabilito da IAEA, di $50 \text{mSv}/\text{anno}$ per la dose alla pelle.

Definizione dei livelli di clearance in relazione alla dose: gli scenari

La difficoltà nel correlare la dose ricevuta dagli individui ad una pratica, ed ai livelli di radioattività in gioco in essa, è molto maggiore quando bisogna decidere il rilascio incontrollato (clearance = possibilità di porre dei materiali al di fuori del sistema regolatorio) rispetto a quando bisogna fare la stessa valutazione all'interno della pratica stessa, poiché nel caso del rilascio incontrollato bisogna stabilire i criteri di rilascio in un ambiente ipotetico molto più ampio. Ed è proprio questo il lavoro svolto all'interno delle guide tecniche RP che consiste nel costruire un insieme di ipotetici scenari di esposizione, all'interno dei quali si è messo in relazione il contenuto di radioattività dei materiali con la dose individuale ricevuta a causa di tali materiali (per esposizione esterna, inalazione o ingestione).

I livelli di allontanamento ed esenzione sono arrotondati allo stesso modo: se i valori calcolati si trovano tra $3 \cdot 10^X$ e $3 \cdot 10^{(X+1)}$, il valore arrotondato è pari a $10^{(X+1)}$

Sulla base dei calcoli e degli arrotondamenti, in ciascuna guida RP (variabili quindi per tipologia di materiali soggetti a smaltimento, riciclo o riuso) e per ciascuno scenario sono riportate specifiche tabelle che contengono per ciascun radionuclide il valore di clearance o di esenzione (in Bq/g o Bq/m²).

Infine, in paragrafi specifici di ciascun RP, per ciascun tipo di scenario di riciclo, riuso o smaltimento dei materiali sono riportate le modalità di calcolo delle attività sui materiali (come calcolare i valori medi sulle superfici o sui volumi, quali eccezioni sono possibili) e la formula che consente di verificare con un calcolo se quel gruppo specifico di materiali in esame può essere allontanato senza essere più soggetto a regolamentazione ("clearance"), ossia:

$$\sum_{i=1}^n \frac{c_i}{c_{L_i}} < 1.0$$

Dove ci sono le attività dei singoli radionuclidi presenti (in Bq/g o Bq/m² o altra unità di misura) e c_{L_i} (nella stessa unità di misura di c_i) sono i corrispondenti livelli di clearance (allontanamento) per quello specifico scenario di smaltimento, riuso o smaltimento.

2.3 Radiation Protection 89: I criteri di radioprotezione raccomandati per il riciclo di metalli provenienti dallo smantellamento degli impianti nucleari

Scenari di conseguenze radiologiche

In questi paragrafi sono stabiliti i criteri di calcolo, mediante i riferimenti alla formula di allontanamento e alle tabelle specifiche (che riportano quale livello di allontanamento incontrollato (clearance) i valori più bassi tra tutti quelli calcolati per i metalli esaminati) in grado di garantire ragionevolmente che, se la formula è rispettata, è possibile in tutta sicurezza utilizzare i rottami metallici come materia prima per la produzione di nuovo metallo (riciclaggio per fusione) oppure per il diretto riuso (uso nella stessa forma o solo modificata senza fusione).

Criteri di clearance per riciclo e riuso dei rottami metallici

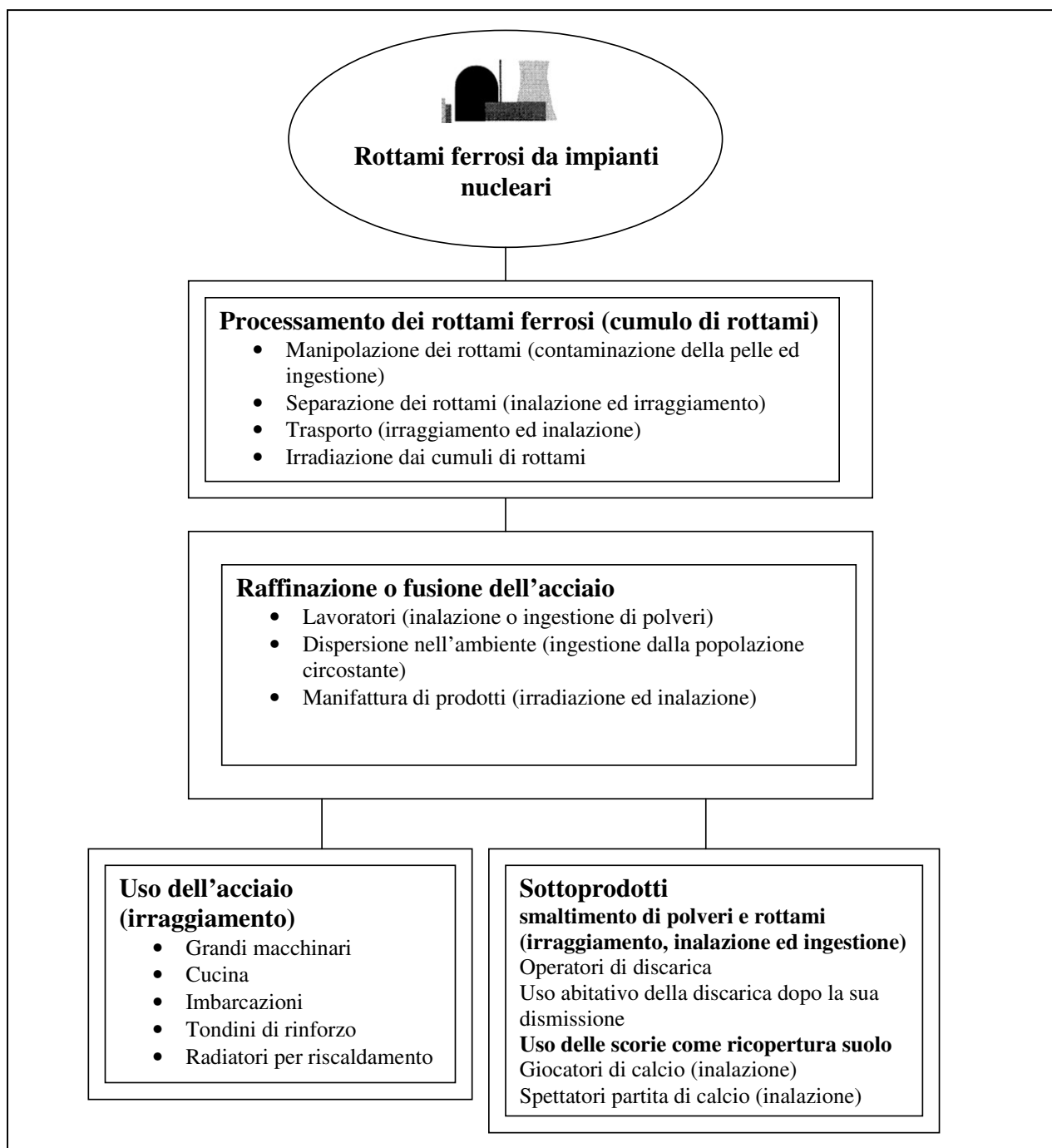
I rottami metallici soggetti a possibile allontanamento incontrollato provenienti da impianti del ciclo del combustibile nucleare da industrie EU consistono principalmente in materiali ferrosi quali acciaio, alluminio, leghe di alluminio, rame e leghe di rame quale l'ottone.

Vengono fatte delle stime della quantità che si prevede sia necessario smaltire o riciclare nei prossimi decenni sulla base delle stime di vita degli impianti, la frazione di essi che si presume risulterà contaminata, nonché il tipo di destino di tali materiali: parti di prodotti finiti (automobili, binari per linee ferroviarie) o oggetti per

edilizia (tondini per pilastri e pavimentazioni), oppure conferimento in discarica. Le conseguenze radiologiche di tali processi di trasformazione sono illustrate in varie tipologie di scenari suddivisi in base al metallo o lega metallica.

Nella figura seguente, ad esempio, si illustra il processo che porta dall'allontanamento incontrollato (clearance) di rottami ferrosi dell'industria nucleare fino al contatto di tali materiali con la popolazione e i lavoratori di industrie non nucleari. Si parte con il conferimento di tali rottami ad un commerciante che li vaglia, li rivende ad una fonderia dove sono soggetti a fusione (e quindi a possibile inalazione o esposizione della pelle dei lavoratori della fonderia). La dose per irradiazione sarà stimata, poi, per gli utilizzatori dei prodotti finali (utensili da cucina, navi, radiatori per il riscaldamento) o per l'uso delle polveri incorporati nei terreni da riporto come dose da irradiazione per (ad esempio) gli spettatori e i giocatori di un campo di calcio.

Figura 2.2 – Processi conseguenti all'allontanamento incontrollato dei rottami ferrosi dall'industria nucleare



2.4 Radiation Protection 113: I criteri di protezione radiologica raccomandati per l'autorizzazione al riuso di inerti da costruzione prodotti al seguito di smantellamento delle installazioni nucleari

Questo documento presenta i criteri di protezione radiologica raccomandati per la demolizione di edifici e gli inerti da costruzione formati a seguito dello smantellamento delle installazioni nucleari. Con questo documento il Gruppo di Esperti, creato nei termini stabiliti dall'Articolo 31 del Trattato Euratom, estende le sue raccomandazioni fatte nel 1998 sul riciclo dei metalli (RP 89).

Criteri di Clearance

I criteri di allontanamento incontrollato ("Clearance") presentati in questa RP 113 si applicano ad edifici, stanze, parti di edifici e strutture di edifici per i quali esisteva un sistema di autorizzazione preventiva e comunicazione, e agli inerti da demolizione di tali parti. Per alcuni prodotti di attivazione come il Ba-133 (prodotto di attivazione che si forma nel cemento di tali edifici) che viene usato come nuclide "spia" per tracciare gli inerti sono comunque riportati i valori di allontanamento nelle tabelle (anche se tale nuclide non è incluso nel BSS).

I tre gruppi in cui sono stati suddivisi gli inerti al fine di stabilire, con la formula e le specifiche tabelle annesse, se allontanabili o meno in maniera non più controllata per un successivo riuso o manipolazione, sono: Clearance di edifici per qualunque scopo (riuso o demolizione), Clearance per la sola demolizione, Clearance per la produzione di inerti da costruzione.

Sono presentati in tabelle gli scenari più restrittivi dovuti a dose esterna (emissione gamma), oppure inalazione, ingestione (acqua bevuta dai bambini, verdure, discariche) e dose beta alla pelle.

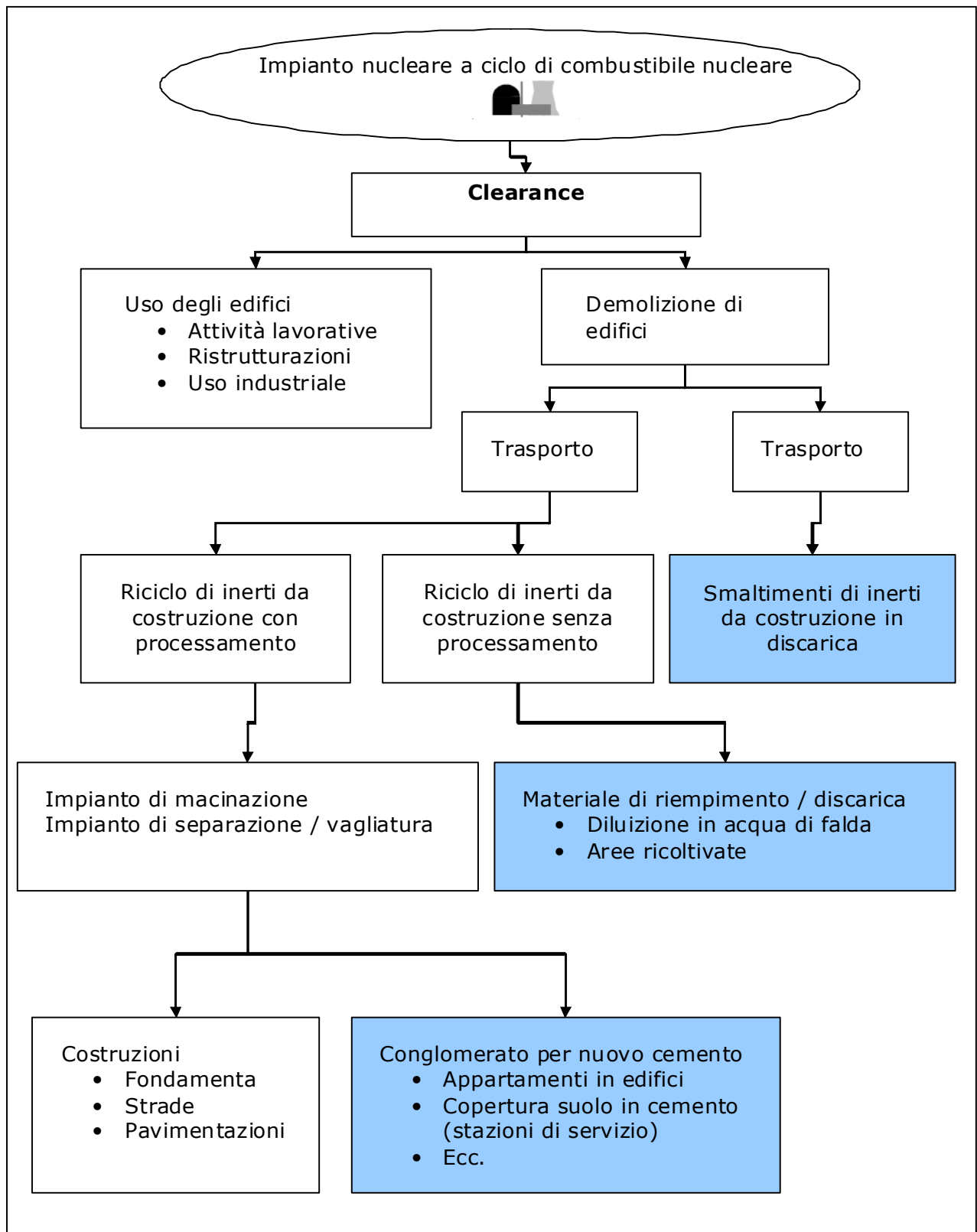
Si raccomanda come buona pratica di non demolire strutture con alto livello di contaminazione superficiale per mescolarle con parti interne non contaminate di altre strutture al fine di smaltire al di fuori del regime di controllo ("clearance") gli inerti che si ottengono da tale miscela, in quanto i livelli di attività totale si troverebbero al di sotto di quelli di clearance.

Piuttosto si suggerisce che le superfici altamente contaminate vengano isolate e smaltite come rifiuti radioattivi.

Scenari di Riciclo

Dopo che parti di edifici e annessi inerti da demolizione sono stati raggruppati e valutati adatti all'allontanamento non regolamentato ("cleared"), ci sono molte opzioni disponibili (vedi figura). Inizialmente, gli inerti vengono processati, ed in particolare avviene la macinazione, quindi sono vagliati e raggruppati in base alle loro dimensioni. Possono essere usati nell'ingegneria civile per costruzione di strade o come additivi nel cemento, per fondamenta, per riempire buche nel terreno e per progetti paesaggistici in cui gli inerti non devono necessariamente essere pre-trattati. Per la stima delle dosi individuali sono stati individuati scenari conservativi (casi peggiori o critici, vedasi figura)

Figura 2.3 – Processi conseguenti all'allontanamento di inerti da smantellamento di impianti nucleari



2.5 Radiation Protection 122: Uso pratico dei concetti di Allontanamento Incontrollato (“Clearance”) ed Esenzione per le Pratiche soggette a comunicazione ed autorizzazione (“Pratiche”) – Prima parte (I)

Questa linea guida serve a spiegare in maniera pratica i concetti di esenzione e allontanamento al di fuori del sistema di controlli per materiali quali rottami metallici, inerti da demolizioni e ogni altro tipo di residuo/rifuto manipolati all’interno di pratiche soggette ad autorizzazioni, al fine del loro riuso, riciclo (produzione di utensili metallici, costruzione di edifici) o comunque allontanamento.

Argomenti non trattati

Si ribadisce che questa guida tecnica si riferisce al riciclaggio di materiali (rottami ferrosi e inerti da demolizioni) o al loro riutilizzo (utensili, materiali per nuove costruzioni), ma occorre notare che esiste sempre la possibilità che il loro riciclaggio rimanga all’interno dell’industria nucleare (ad esempio in contenitori per i rifiuti) o all’interno del sistema di monitoraggio e controlli pur se nell’ottica di utilizzi prettamente al di fuori dell’industria nucleare.

Gli inerti da demolizioni di installazioni nucleari potrebbero anche essere adoperati per riempimento di scavi o di miniere sotterranee. Tali opzioni vanno considerate in accordo con i regolamenti nazionali e dopo uno specifico studio di impatto radiologico e non sono trattate nelle guide tecniche preparate dagli Esperti secondo l’Articolo 31 (RP 89 e 113).

Né si prevede in questa fase di produrre guide tecniche analoghe per l’applicazione di questi concetti ad altre installazioni (edifici che ospitano acceleratori di particelle, rifiuti sanitari/ospedalieri). Lo smaltimento in discarica è considerato un problema di competenza nazionale piuttosto che riguardante la Comunità (pur se occorrerebbe prendere in considerazione i movimenti di rifiuti transnazionali).

I livelli generali di allontanamento incontrollato (clearance) forniti in RP 122 part I si applicano a tutti i materiali solidi e secchi, non a liquidi e gas (considerati normalmente come “effluenti”)

Un nuovo aspetto della BSS è l’introduzione nel Titolo VII degli incrementi significativi di esposizione alle radiazioni ionizzanti a causa di sorgenti naturali di radiazioni (NORM), tuttavia tali problematiche sono considerate in RP 122 part II.

In questo documento RP 122 part I, invece, vengono trattati unicamente i livelli generali di allontanamento per le pratiche definite nel Titolo III del BSS.

Differenza tra pratiche, interventi, attività lavorative con NORM ed esclusioni

Nei BSS si è riportata la novità introdotta dalla Pubblicazione ICRP 60 che distingue le situazioni in due tipi: pratiche ed interventi. I concetti di esenzione e allontanamento non controllato (clearance) si riferiscono esclusivamente al sistema di regolamentazione delle pratiche. Invece, i materiali contaminati a seguito di pratiche dismesse o non previste (es.: applicazioni militari) o a seguito di incidenti sono soggetti ai requisiti di base per gli interventi.

Le attività lavorative con NORM (sorgenti naturali di radiazioni quali Radon) possono essere flessibilmente considerate pratiche o interventi, ma ricadono comunque in un ambito a sé per il quale le autorità competenti devono stabilire caso per caso quali modalità operative e quali misure di controllo sono più adatte.

Sempre nel contesto delle radiazioni naturali vi è il concetto di esclusione: alcune categorie di esposizione non sono facilmente assoggettabili al controllo e, pertanto, sono escluse dall’ambito di applicazione della Direttiva Euratom (BSS). In particolare, lo sono alcune esposizioni a sorgenti naturali, il cui contributo di esposizione non deve essere sommato al totale della dose che viene confrontato con i limiti di dose.

Adempimenti amministrativi per le pratiche

La Direttiva BSS obbliga gli Stati Membri a stabilire procedure per esercitare il controllo sulle pratiche da parte delle Autorità Competenti. Tutte le pratiche sono soggette a comunicazioni, a meno che siano esenti. Alcune di esse, come quelle per l'intero ciclo del combustibile nucleare, sono sempre soggette ad autorizzazione preventiva.

Il rilascio per riciclo o riuso o lo smaltimento di materiali contenenti sostanze radioattive sono esplicitamente soggetti ad autorizzazione preventiva se i materiali provengono da un impianto soggetto a comunicazione ed autorizzazione.

Definizione, criteri, metodologie di calcolo per i livelli di esenzione

Per le pratiche che riguardino sostanze radioattive a livelli di attività o concentrazione di attività al di sotto dei valori di esenzione (Annesso I della Direttiva) non è necessaria alcuna comunicazione.

I materiali rilasciati come effluenti a seguito di una pratica autorizzata possono dare origine ad una attività o livelli di attività al di sopra dei livelli di esenzione, ma non occorre che ci sia una comunicazione specifica in quanto tali scarichi sono già soggetti ad autorizzazione preventiva e monitoraggio ambientale da parte delle autorità.

I valori di attività che corrispondono ad una esenzione dalla comunicazione non implicano esenzione dalla comunicazione preventiva, se le sostanze radioattive sono, deliberatamente o meno, direttamente o meno, somministrate a persone.

I valori di esenzione sono calcolati per radionuclidi per i quali può essere immaginato il loro uso e la probabile forma fisica della sorgente o matrice che andranno a formare, mediante scenari che prevedono sia un uso normale, che un uso non previsto, ovvero lo smaltimento delle sorgenti come rifiuto. Tali scenari considerano solo modiche quantità di materiale per determinare i valori di concentrazione che danno luogo ad esenzione, e non riguardano lo smaltimento di grandi quantità di rifiuti dall'industria nucleare o da processi industriali che innalzano i livelli di NORM nei materiali. Pertanto, le tipiche applicazioni residenziali o industriali (del concetto di esenzione) sono i rivelatori di fumo, rilevatori di perdite, traccianti nella ricerca biochimica.

Differenza tra livelli di esenzione ed allontanamento incontrollato

Anche se i livelli di allontanamento possono essere ben definiti in generale, spetta alle autorità competenti stabilire caso per caso se applicare tali livelli, valutando la pratica che dà origine al materiale attivato o contaminato. L' esercente può valutare se il carico di rifiuti rispetti o meno i livelli di allontanamento e fare una richiesta alle Autorità, ma sono queste ultime a prendere la decisione finale. Questa è la differenza fondamentale tra esenzione e allontanamento incontrollato: Il detentore / destinatario delle materie radioattive deve essere in grado di decidere univocamente se notificare o meno la pratica alle autorità utilizzando le regole di esenzione. Invece, nel caso di un possibile allontanamento incontrollato, la pratica è già soggetta a comunicazione ed autorizzazione e, pertanto, soggetta a controllo e regolamentazione.

Livelli di clearance (allontanamento) generali per pratiche: definizione generale, riciclo e riuso, scenari per vie di esposizione, divieto di diluizione, relazione con i rischi non radiologici

La definizione di livelli generali di allontanamento validi per un ampio spettro di materiali e per tutti i possibili scenari d'uso è di somma importanza, perché molto spesso l'uso finale del materiale non è ancora chiaro o possibile, quindi non può essere determinato con sufficiente sicurezza.

Ad esempio, spesso oltre al riuso si ha il riciclo – concetto molto diverso dal riuso – che consiste nel trasformare, ad esempio, rottami metallici in utensili o inerti da demolizione in mattoni da costruzione. Pertanto, una differenza importante nel riciclo è che durante il processo di produzione le sostanze (radioattive) vengono mescolate con materiali non contaminati, con il risultato di abbassare il livello di radioattività del

prodotto finale rispetto al livello di allontanamento (clearance) con il quale il materiale della pratica era stato inserito nel processo produttivo.

I modelli radiologici per stabilire i livelli generali di allontanamento devono considerare tutti i possibili percorsi critici di esposizione alle radiazioni, pertanto sono stati costruiti dagli esperti gli scenari globali e i valori dei parametri per le varie vie critiche di esposizione: ingestione, inalazione, esposizione esterna alle radiazioni beta e gamma.

La trascurabilità della dose viene garantita fin dal momento dell'allontanamento incontrollato della sostanza e, in più, due fattori tendono a ridurre ulteriormente il rischio radiologico: la diluizione spontanea del processo produttivo, e il decadimento radioattivo.

Tuttavia, dovrebbe essere fortemente impedita la diluizione intenzionale al fine di raggiungere livelli inferiori a quelli generali stabiliti per l'allontanamento ("clearance"). Questo, oltre a dover essere giudicata dalle Autorità Competenti un'azione fraudolenta di occultamento di sostanze tossiche, è un'operazione che toglie credibilità e fiducia nella gestione dei materiali e rifiuti radioattivi a bassa attività.

Infine, la gestione dei materiali radioattivi a bassa intensità dovrebbe anche considerare che ci potrebbero essere aspetti sanitari molto più critici di quelli radiologici, ossia i rischi chimici o infettivi di tali sostanze potrebbero superare di gran lunga quelli da radioattività.

Livelli di clearance (allontanamento) specifici per pratiche: materiali i cui livelli sono al di sopra di quelli generali, tracciabilità

Oltre ai livelli generali di allontanamento ("clearance"), che sono i più restrittivi, ve ne possono essere di specifici legati a particolari vie di allontanamento che sono anche il modo migliore di gestire tali sostanze radioattive. Questi particolari percorsi andrebbero preventivamente individuati dalle Autorità Competenti. In pratica questo significa che per i materiali o residui con valori al di sopra di quelli generali di allontanamento ci sono quattro alternative:

- Un immagazzinamento in centri specializzati
- Una decontaminazione fino a raggiungere valori al di sotto di quelli generali di allontanamento
- Un uso attraverso un percorso specifico il cui scenario di esposizione dimostri che l'impatto sanitario sia accettabile (in tal caso non richiede di essere tracciato)
- Un uso che assicuri la tracciabilità dal punto di allontanamento (quando i suoi valori sono al di sotto dei livelli specifici, ma al di sopra di quelli generali). Tale processo tracciato deve estendersi fino all'utilizzatore finale che deve garantire che non ci sarà un riciclo ulteriore del materiale. E' bene notare la criticità di quest'ultima soluzione, ossia che è difficile mantenere a lungo la tracciabilità.

Scenari specifici: la metodologia, le tipiche applicazioni (rottami metallici, demolizioni di edifici)

Nelle pubblicazioni ICRP n 60 e IAEA Safety Series n. 89 si sottolinea la difficoltà insita nel fatto che l'esenzione (o allontanamento) coinvolge misure di attività (della sorgente), mentre lo stabilire che la dose sia trascurabile (criterio radioprotezionistico) coinvolge degli individui. Pertanto, il contenuto di attività dei materiali deve essere correlato alle dosi individuali mediante un insieme di scenari di esposizione.

Nel caso dei metalli, essi prendono in considerazione l'intera sequenza di processamento dei rottami ferrosi, cominciando dal trasporto e manipolazione dei rottami fino all'esposizione della popolazione dovuta all'utilizzo di beni di consumo prodotti con materiale riciclato.

Nel caso dei materiali da costruzione, gli scenari riguardano il riuso degli edifici per attività industriali non nucleari o altre attività economiche, oppure, nel caso degli inerti da demolizioni, lo smaltimento in discarica o altre opzioni di riciclo (dopo macinazione e vagliatura) quali costruzioni stradali e altre opere di ingegneria civile.

Schemi per il calcolo dei livelli generali di clearance (allontanamento non controllato)

Lo schema di calcolo per creare gli scenari radiologici, i calcoli di dose e i valori generali di allontanamento derivati è il seguente:

- Scelta dei nuclidi da considerare per i calcoli
- Definizione di scenari completi ed esaurienti, ossia capaci di considerare i casi più sfavorevoli per il maggior numero di possibili situazioni di esposizione immaginabili
- Calcolo delle dosi annuali individuali per ciascun nuclide in funzione dell'attività unitaria (1 Bq/g)
- Derivazione dei valori di allontanamento specifici per nuclide dividendo il livello di dose di riferimento (10 μ Sv/anno) per la dose annuale calcolata per 1 Bq/g
- Applicazione delle procedure di arrotondamento ai livelli di allontanamento e confronto con i gruppi di livelli di allontanamento già calcolati in precedenti pubblicazioni

Scelta degli scenari e dei parametri

Poiché lo scopo degli scenari globali è stabilire i livelli generali di allontanamento incontrollato ("clearance"), sono state prese in esame numerose situazioni di esposizione per irraggiamento esterno, inalazione e ingestione, che coprono la maggior parte dei casi e, soprattutto, capaci di garantire che qualunque altra situazione possibile o immaginabile non porterà a dosi maggiori.

Gli scenari limitanti

Una volta calcolati tutti i possibili scenari con i criteri prima descritti, si ottengono delle tabelle con le dosi (espresse in μ Sv/anno / Bq/g) per tutti gli scenari. In particolare, si osserva che vi sono anche degli scenari limitanti (ossia critici) che determinano il valore più basso tra quelli generali di allontanamento calcolati per i vari scenari. Inoltre, i livelli di allontanamento vengono calcolati dividendo il valore 10 μ Sv/anno per il valore massimo di dose per scenario, supponendo così che due diversi scenari non possano coinvolgere uno stesso individuo.

Relazione tra i valori generali di allontanamento incontrollato e quelli di esenzione

Di fatto, qualunque gruppo di livelli di allontanamento non dovrebbe mai eccedere i livelli di esenzione stabiliti nelle BSS, al fine di evitare situazioni in cui materiali che sono stati allontanati in maniera incontrollata ("clearance") possano poi ricadere nello schema di autorizzazioni e comunicazioni preventive in quanto al di sopra dei livelli di esenzione. A tal fine, è necessario confrontare tali valori per tutti i radionuclidi. Il problema sopra descritto si verifica solo per il Rh-103m, che tuttavia riveste trascurabile importanza radiologica. In tutti gli altri casi i livelli di allontanamento sono al di sotto di quelli di esenzione.

Relazione tra i valori generali di allontanamento incontrollato e quelli specifici (metalli, inerti)

Dopo i necessari e sopra specificati arrotondamenti, i livelli generici di allontanamento sono stati confrontati con quelli precedentemente calcolati per i rottami metallici (RP 89) e per gli inerti da demolizioni (RP 113). I livelli specifici di allontanamento (ossia per materiali specifici quali rottami o inerti) superano i livelli generici calcolati in RP 112 in pochissimi casi e, in generale, vi è consistenza tra i livelli generali e quelli specifici di allontanamento incontrollato ("clearance"). (vedi appendice A)

Nei casi indesiderati in cui ciò non avviene, si può porre il livello generico di allontanamento per quel nuclide pari al livello specifico di allontanamento, così da rimuovere la disuguaglianza e continuare ad assicurare il rispetto dei criteri di protezione radiologica.

Sviluppi futuri della normativa

La normativa esistente a livello europeo, in particolare la Direttiva Euratom BSS (1996) è stata recentemente sostituita con la Direttiva Euratom BSS (dicembre 2013), trattata nel capitolo 7 del presente documento.

3 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO PER PRATICHE DI CUI AI CAPI V E VI D.LGS. 230/95

Il presente capitolo ha lo scopo di indicare i livelli di allontanamento incondizionati, per le pratiche di cui all'art. 22 e per le installazioni autorizzate ai sensi dell'art. 27 ricomprese rispettivamente nel capo V e VI del D.Lgs 230/95 e s.m.i., nel rispetto della normativa nazionale adottando dove possibile i valori raccomandati dalle Radiation Protection nn. 89, 113, 122 Parte 1.

Le seguenti indicazioni si riferiscono ai materiali nella forma fisica come presi in considerazione nelle RP di cui sopra, in particolare:

la RP 89 si riferisce all'allontanamento di materiali metallici da impianti nucleari;

la RP 113 al rilascio di edifici e di materiali cementizi di risulta da impianti nucleari;

la 122 Parte 1 a tutti gli altri materiali solidi.

Pertanto si evince che le successive indicazioni non si applicano ai rifiuti liquidi ed aeriformi, si escludono quindi le attività di incenerimento.

Per i livelli di allontanamento i valori da utilizzare sono quelli riportati nella colonna "Calculation results for clearance levels (CL)" della tabella 3-2 della RP 122 Parte 1.

La procedura di calcolo dei livelli da utilizzare è la seguente: si prende la dose CMAX (espressa in $(\mu\text{Sv/a})/(\text{Bq/g})$) da Table 3-1 per lo scenario limitante DL, e da essa si calcolano i CL con la formula:

$$CL = \frac{10[\mu\text{Sv/a}]}{CMAX [(\mu\text{Sv/a})/(\text{Bq/g})]}$$

Esempio per H-3:

Scenario limitante: ING-B che corrisponde a $CMAX = 1.2E^{-2}$; il CL per H-3 è pari a $CL=10/1.2E^{-2}=8.3E^{+2}$

Nella colonna 2 della Tabella 3-2 di RP 122 in effetti troviamo il valore $8.6E^{+2}$ che si avvicina di molto a $8.3E^{+2}$. Non è importante che siano identici, anche perché il valore da adoperare è quello arrotondato della colonna 3 (riportato anche in colonna 3 della tabella 1.1 Allegato A) che si calcola con la regola descritta nel paragrafo 2.2.

Questo vale nella stragrande maggioranza dei casi, in alcuni casi specifici, quando direttamente applicabili, si possono eventualmente utilizzare i livelli contenuti in RP89 o RP113.

3.1 Disposizioni D.Lgs. 230/95 e s.m.i. in merito ai rifiuti radioattivi

Coloro che esercitano attività disciplinate dal D.Lgs. 230/95 e s.m.i. e producono rifiuti, che contengano radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico $T_{1/2}$ maggiore o uguale a 75 giorni o in concentrazione superiore ad 1 Bq/g, sono assoggettati a quanto disposto dall'art. 30 c. 1 il quale dispone che l'allontanamento di materiali destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività cui non si applichino le norme del decreto, se non è disciplinato dai rispettivi provvedimenti autorizzativi, è comunque soggetto ad autorizzazione.

L'art. 30 c. 2, prevede che le regioni legiferino in merito alla definizione delle autorità competenti e alle modalità di rilascio dell'autorizzazione.

Per coloro che esercitano attività disciplinate dal D.Lgs. 230/95 e s.m.i. e producono rifiuti, che contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico $T_{1/2}$ inferiore a 75 giorni e in concentrazione non superiore ad 1 Bq/g, l'art. 154 c. 2 dispone che le norme del decreto non si applichino allo smaltimento di rifiuti nell'ambiente, né al loro conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, sempre che lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 e successive modificazioni.

L'art. 154 c. 1 affida ad un decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri la definizione dei criteri e le modalità da rispettare per la gestione dei rifiuti radioattivi che presentano caratteristiche di pericolosità diverse dal rischio da radiazioni, nonché per il loro smaltimento nell'ambiente.
Ulteriori disposizioni del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.

I. Nell'Allegato I P.to 0 si definisce "il criterio di non rilevanza radiologica delle pratiche", indicante due condizioni da soddisfare congiuntamente in tutte le possibili situazioni affinché una pratica possa essere considerata priva di rilevanza radiologica, in particolare per gli effetti degli artt. 30 e 154. Dette condizioni sono:

la dose efficace cui si prevede sia esposto un qualsiasi individuo della popolazione a causa della pratica esente è pari o inferiore a 10 μ Sv all'anno

la dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non è superiore a circa 1 Sv* persona, oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione della protezione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale.

II. Risultano soggette alla norma, anche per quantità di radioattività o concentrazioni inferiori ai valori stabiliti ai sensi del paragrafo 1 dell'Allegato I del presente decreto, le pratiche comportanti lo smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi provenienti da installazioni di cui all'art. 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, fatte salve le disposizioni di cui all'art. 154 commi 2 e 3. (D.Lgs. 230/95 e s.m.i. - Allegato I - Paragrafo 6: "condizioni di applicazione per particolari pratiche")

III. Per il combinato disposto dell'art. 105 ("Particolari disposizioni per i radionuclidi presenti nel corpo umano"), dell'art. 4 comma 9 e dell'Allegato 1 parte II del D.Lgs. 187/00, le immissioni nell'ambiente degli escreti radioattivi dei pazienti risultano esenti, fermo restando la garanzia della protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione. Quanto sopra poiché l'art. 105, in attesa di un decreto applicativo, prevede che per l'attività contenuta nel corpo umano (pertanto anche i radiofarmaci somministrati) non si applichino le disposizioni dei Capi V e VI del D.Lgs. 230/95 e s.m.i..

3.2 Scenari possibili per l'allontanamento dei rifiuti o materiali radioattivi

1) I rifiuti o materiali radioattivi con $T_{1/2} \geq 75$ gg e in concentrazioni superiori a 1 Bq/g devono essere conferiti ad un soggetto in possesso delle autorizzazioni alla raccolta e deposito degli stessi, ai sensi degli artt. 31 e 33 D.Lgs 230/95 e s.m.i.; in tal caso l'esercente deve comunque ottemperare agli obblighi di registrazione e scarico di cui all'art. 22, comma 3, del decreto.

2) I rifiuti radioattivi, con $T_{1/2} \geq 75$ gg e in concentrazioni inferiori a 1 Bq/g ed inferiori ai valori riportati nella RP 122 parte 1, possono essere conferiti ad installazioni o ambienti cui non si applichino i disposti del decreto; in tal caso lo smaltimento è disciplinato come segue:

se la pratica è soggetta alla sola comunicazione preventiva di cui all'art. 22, lo smaltimento deve avvenire ai sensi dell'art. 30 (autorizzazione);

se la pratica è soggetta a regime autorizzativo ai sensi dell'art. 27, il relativo nulla osta contiene anche le prescrizioni relative ai rifiuti radioattivi prodotti e le conseguenti modalità di allontanamento (All. IX p.to 5.3 lett. C, prescrizioni tecniche relative allo smaltimento di materie radioattive nell'ambiente, nel rispetto dei criteri stabiliti con i decreti di cui all'art. 1 comma 2 attualmente in attesa di emanazione).

3) Per i rifiuti o materiali radioattivi con $T_{1/2} \geq 75$ gg e in concentrazioni inferiori a 1 Bq/g, ma superiori ai valori riportati nella RP 122 parte 1, deve essere predisposta una valutazione di non rilevanza radiologica. nel caso sia rispettato tale criterio i rifiuti possono essere allontanati come descritto al precedente punto 2; nel caso non sia rispettato il criterio di non rilevanza radiologica i rifiuti devono essere allontanati come indicato al punto 1.

4) I rifiuti o materiali radioattivi con $T_{1/2} < 75$ gg e in concentrazioni inferiori a 1 Bq/g possono essere smaltiti in ambiente, conferiti a terzi ai fini dello smaltimento o destinati al riciclo o alla riutilizzazione (art.154 D.Lgs 230/95 e s.m.i.), sempre che lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

5) I rifiuti o materiali radioattivi con $T_{1/2} < 75$ gg e in concentrazioni superiori a 1 Bq/g non possono essere allontanati con le modalità di cui al punto 4 sino a quando la concentrazione non è scesa al di sotto del Bq/g. Nel frattempo, la detenzione deve avvenire come prescritto dalla “Guida tecnica 26” ENEA. Possono comunque essere smaltiti avvalendosi di ditta autorizzata ai sensi degli artt. 31 e 33 D.Lgs 230/95 e s.m.i..

Figura 3.1 – Diagramma relativo alla gestione di rifiuti o materiale radioattivo con $T_{1/2} \geq 75$ gg

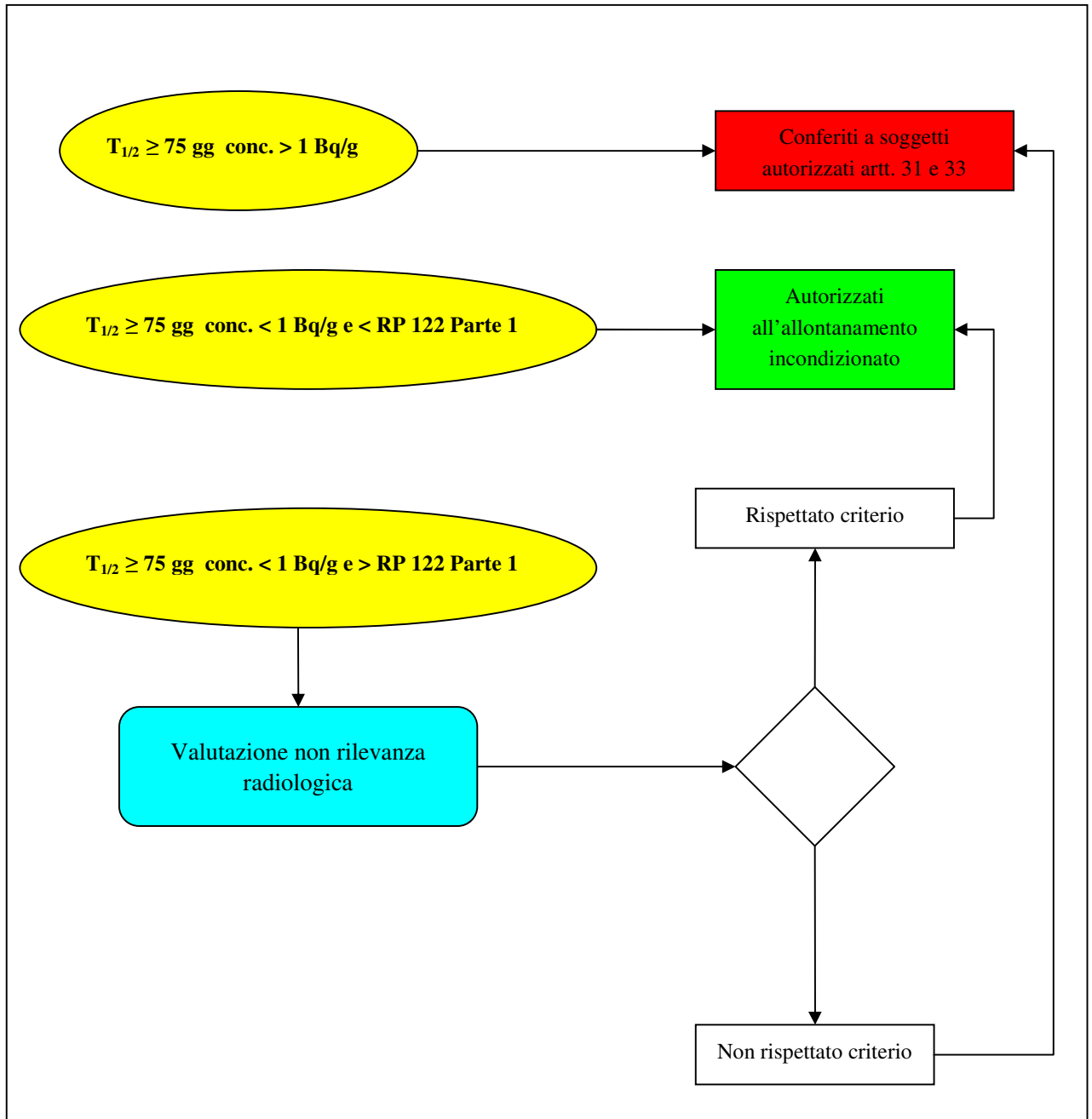
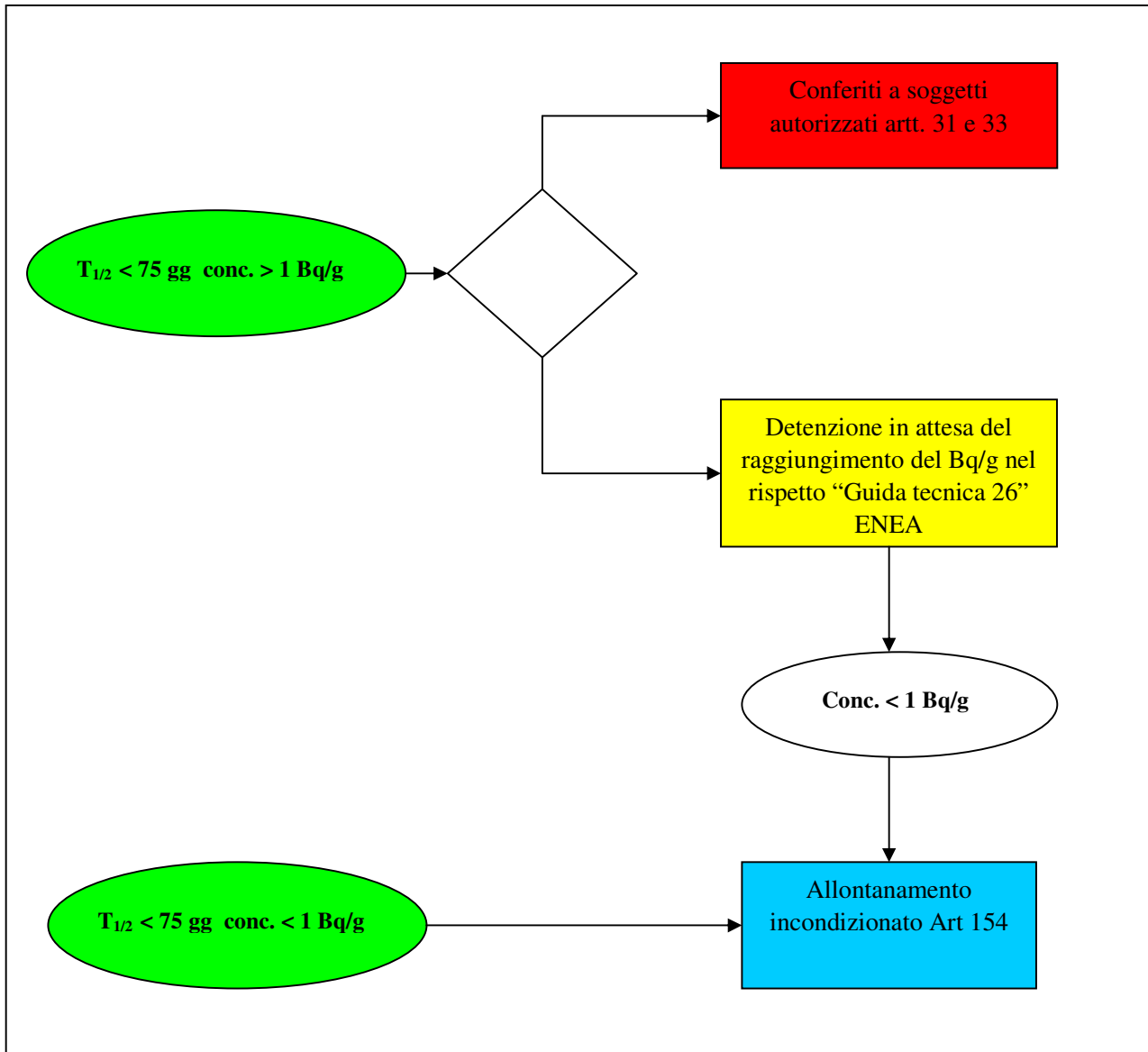


Figura 3.2 – Diagramma rifiuti o materiale radioattivo con $T_{1/2} < 75$ gg



3.3 Determinazione della concentrazione (Bq/g) sui rifiuti solidi in uscita dalle strutture sanitarie per i radionuclidi con $T_{1/2}$ inferiore ai 75 gg

La problematica in questione riguarda la determinazione da parte del produttore della quantità di rifiuto da prendere in considerazione per il calcolo della concentrazione di attività in esso contenuta, al fine di determinare il superamento o meno del limite per lo smaltimento di rifiuti radioattivi nell'ambiente (art 154 D.Lgs 230/95 e s.m.i.).

Nello specifico il problema riguarda i rifiuti che secondo la normativa (D.Lgs 152/06 e s.m.i.) sono definiti "rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo" e solitamente sono confezionati in appositi contenitori di cartone o di materiale plastico aventi una capacità di poche decine di litri e un peso di qualche kg (BIO BOX).

Normalmente i BIO BOX vengono riempiti, sigillati ed etichettati nei reparti degli ospedali, dopodiché vengono raccolti e caricati su furgoni della ditta incaricata dello smaltimento di "rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo". Il peso del carico così formato in alcuni casi viene utilizzato per il calcolo della

concentrazione. Risulta evidente che a parità di attività è molto più semplice scendere al di sotto del limite per lo smaltimento in ambiente di rifiuti radioattivi

Di seguito vengono riportate le caratteristiche di questi rifiuti estratte dal D.P.R. 15/07/2003, n. 254 – (Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'art. 24 della legge 31/07/2002, n. 179).

“d) rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo: i seguenti rifiuti sanitari individuati dalle voci 18.01.03 e 18.02.02 nell'Allegato A della citata direttiva in data 9 aprile 2002:

1) tutti i rifiuti che provengono da ambienti di isolamento infettivo nei quali sussiste un rischio di trasmissione biologica aerea, nonché da ambienti ove soggiornano pazienti

in isolamento infettivo affetti da patologie causate da agenti biologici di gruppo 4, di cui all'Allegato XI del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni;

2) i rifiuti elencati a titolo esemplificativo nell'Allegato I del presente regolamento che presentano almeno una delle seguenti caratteristiche:

2a) provengano da ambienti di isolamento infettivo e siano venuti a contatto con qualsiasi liquido biologico secreto od escreto dei pazienti isolati;

2b) siano contaminati da:

2b1) sangue o altri liquidi biologici che contengono sangue in quantità tale da renderlo visibile;

2b2) feci o urine, nel caso in cui sia ravvisata clinicamente dal medico che ha in cura il paziente una patologia trasmissibile attraverso tali escreti;

2b3) liquido seminale, secrezioni vaginali, liquido cerebro-spinale, liquido sinoviale, liquido pleurico, liquido peritoneale, liquido pericardico o liquido amniotico;

3) i rifiuti provenienti da attività veterinaria, che:

3a) siano contaminati da agenti patogeni per l'uomo o per gli animali;

3b) siano venuti a contatto con qualsiasi liquido biologico secreto od escreto per il quale sia ravvisato, dal medico veterinario competente, un rischio di patologia trasmissibile attraverso tali liquidi.”

Per definire quale sia la quantità di rifiuto da prendere in considerazione per il calcolo della concentrazione occorre risalire al momento della classificazione del rifiuto, anche perché il D.Lgs 152/06 e s.m.i. esclude dal campo di applicazione i rifiuti radioattivi (art 185 comma 1 lettera d).

Per cui solo al momento della chiusura del BIO BOX il produttore può/deve stabilire se all'interno sono presenti radionuclidi derivanti dall'impiego di sorgenti radioattive con $T_{1/2}$ inferiore ai 75 gg, questo per definire il percorso di smaltimento appropriato nonché la normativa di riferimento a cui assoggettare il rifiuto.

Nel caso siano presenti radionuclidi derivanti dall'impiego di sorgenti radioattive con $T_{1/2}$ inferiore ai 75 gg e la concentrazione sia inferiore a quella prevista dall'art 154 del D.Lgs 230/95 il BIO BOX deve essere classificato come “rifiuto sanitario pericoloso a rischio infettivo”.

Nel caso siano presenti radionuclidi derivanti dall'impiego di sorgenti radioattive con $T_{1/2}$ inferiore ai 75 gg e la concentrazione sia superiore a quella prevista dall'art 154 del D.Lgs 230/95 il BIO BOX non può essere smaltito in esenzione nell'ambiente.

In questa fattispecie il rifiuto deve essere classificato come un rifiuto radioattivo e conferito ad una ditta autorizzata a detto smaltimento. Altresì è consentito attendere, stoccando il rifiuto in questione in locali adeguati, un tempo tale per cui il decadimento radioattivo permetta di scendere a valori di concentrazione inferiori a 1 Bq/g. Raggiunta detta condizione, (concentrazione inferiore a 1 Bq/g), il rifiuto deve essere classificato come “rifiuto sanitario pericoloso a rischio infettivo” e come tale smaltito.

In riferimento a quanto sopra, la determinazione della concentrazione (Bq/g) può essere fatta solo sul singolo collo (BIO BOX) e non sull'intero carico.

Va ricordato inoltre che una volta raggiunto il centro di smaltimento, solitamente un inceneritore, i BIO BOX vengono trattati come singoli colli.

4 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO PER PRATICHE DI CUI AL CAPO VII D.LGS. 230/95

Le pratiche di cui al capo VII del D. Lgs. 230/95 sono gli impianti per la produzione di energia nucleare, attualmente in Italia tutti in fase di inattività o di disattivazione.

Per tutti gli impianti esistono i regolamenti d'esercizio di cui all'art. 46, che regolamentano anche l'eventuale allontanamento dei materiali.

Per i materiali allontanati dagli impianti in fase di disattivazione si dovrebbero applicare gli artt. 55 e 56, rispettivamente relativi all' "autorizzazione per la disattivazione degli impianti nucleari" e alla "procedura per il rilascio dell'autorizzazione alla disattivazione - svolgimento delle operazioni"; l'I.S.P.R.A. sta predisponendo una apposita Guida tecnica, ai sensi dell'art. 153 del suddetto decreto, per consentire l'applicazione degli artt. sopra citati.

Pertanto il presente documento non tratta nel dettaglio tale argomento, ma rimanda alla futura Guida tecnica dell'I.S.P.R.A..

5 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO PER PRATICHE DI CUI ALL'ALL. I-bis D.LGS. 230/95

Il Decreto Lgs. 230/95 disciplina l'esposizione di lavoratori e popolazione alle attività lavorative con NORM al Capo III bis.

I NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*) sono i materiali con elevato contenuto di radioattività naturale; si rinvencono nelle attività lavorative come materie naturali o come risultato dei processi lavorativi. E' opportuno rimarcare la distinzione tra questo tipo di materiale, non impiegato per le intrinseche proprietà radioattive, e le sostanze radioattive pure di origine naturale che, viceversa, vengono utilizzate proprio in virtù delle suddette proprietà radioattive.

Le attività che coinvolgono NORM, soggette al D.Lgs. 230, sono elencate nell'allegato I-bis:

- a) industria che utilizza minerali fosfatici e depositi per il commercio all'ingrosso dei fertilizzanti;*
- b) lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da pirocloro e alluminio da bauxite;*
- c) lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;*
- d) lavorazione di terre rare;*
- e) lavorazione ed impiego di composti del torio (elettrodi per saldatura, produzione di lenti, reticelle per lampade a gas);*
- f) produzione di pigmento al biossido di titanio;*
- g) estrazione e raffinazione di petrolio e estrazione di gas.*

I livelli di allontanamento di materiali dalle suddette attività lavorative vengono trattati nel documento prodotto dalla Task 03.02.01 "Valutazione di impatti radiologici da NORM".

Va precisato che, oltre ai riferimenti elencati nel capitolo 3 del presente documento, "Quadro normativo internazionale", per la trattazione dei livelli d'allontanamento dei NORM è utile considerare anche:

- Radiation Protection n. 122 part 2 "Practical use of the concepts of clearance and exemption Application of the concepts of exemption and clearance to natural radiation sources" (European Commission, 2002).
- Radiation Protection 135 "Effluent and dose control from European Union NORM industries: assessment of current situation and proposal for a harmonised Community approach" (European Commission, 2003).
- NRPB 13/2 National Radiological Protection Board. "Generalised Derived Constraints for Radioisotopes of Polonium, Lead, Radium and Uranium", Documents of the NRPB, vol. 13 n. 2, UK (2002).

6 LIVELLI DI ALLONTANAMENTO PER “NON PRATICHE”

In molti casi alle Agenzie Regionali/Provinciali viene richiesto di dare indicazioni sull'allontanamento di materiali vari, a seguito di misure “anomale” di radioattività effettuate direttamente o segnalate da terzi, in ambiti non riconducibili a quelli finora trattati dal presente documento.

Per avere un quadro abbastanza esaustivo di tutti gli ambiti in cui le Agenzie sono chiamate ad intervenire, è stato predisposto ed inviato loro un breve questionario, così formulato:

1. La vostra struttura viene chiamata a dare indicazioni a seguito di misure anomale di radioattività effettuate direttamente o da terzi?

2. Se sì, in quali casi? (misure su rottami, su rifiuti, in discariche, ecc.)

3. Quali sono i radionuclidi più frequentemente rinvenuti?

4. Nel caso l'anomalia sia da imputare a radionuclidi naturali (Ra-226 compreso) esistono dei metodi di comportamento standard?

Sarebbe utile in questi casi, se facilmente reperibili, avere anche informazioni più dettagliate.

Per qualche esempio, se possibile, riferire anche gli eventuali valori di irraggiamento misurati e le stime di attività.

Hanno risposto le Agenzie delle seguenti regioni:

Basilicata, Calabria, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Marche, Molise, Piemonte, Umbria, Valle d'Aosta, Toscana e Veneto.

Dalle risposte pervenute si evidenzia una grande varietà di situazioni in cui è necessario definire dei livelli di allontanamento; tali situazioni possono essere raggruppate come segue:

- ritrovamento di sorgenti o materiali radioattivi durante i controlli di cui all'art. 157 del D. Lgs. 230/95 come modificato dal D. Lgs. 100/12 (rottami metallici e semilavorati d'importazione);
- ritrovamento di sorgenti o materiali radioattivi durante i controlli sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) secondo i D. Lgs. 151/05, 27/14 e 49/14;
- ritrovamento di sorgenti o materiali radioattivi durante i controlli all'ingresso di impianti che trattano rifiuti, in particolare inceneritori e termovalorizzatori;
- ritrovamento di sorgenti o materiali radioattivi presso privati, su suolo pubblico o presso aziende che non effettuano i controlli di cui ai punti precedenti;
- valutazione degli esiti di controlli radiometrici effettuati nell'ambito di attività di vigilanza in aziende di varie tipologie, per esempio impianti di depurazione delle acque.

L'elenco sopra riportato non è certamente esaustivo, ma è solo esemplificativo e ognuna delle situazioni elencate può verificarsi anche in circostanze che rendono i singoli casi molto differenti gli uni dagli altri.

Un sottogruppo costituito dalle seguenti regioni:

- Basilicata
- Emilia Romagna
- Friuli Venezia Giulia
- Marche
- Piemonte
- Umbria
- Toscana
- Veneto

ha fornito anche le informazioni relative ai radionuclidi coinvolti e alla numerosità, per cui è stato possibile elaborare la tabella 6.1., precisando che non vi sono comprese le anomalie individuate presso inceneritori.

Su un totale di 229 casi, in più del 50% si è attribuita l'anomalia radiometrica alla presenza di Radio-226 e circa il 13% a radionuclidi genericamente definiti come “naturali”, ma questa suddivisione potrebbe non essere stata svolta con criteri omogenei.

Tra i radionuclidi artificiali va sottolineata l'incidenza delle anomalie prodotte dalla presenza di Cobalto-60.

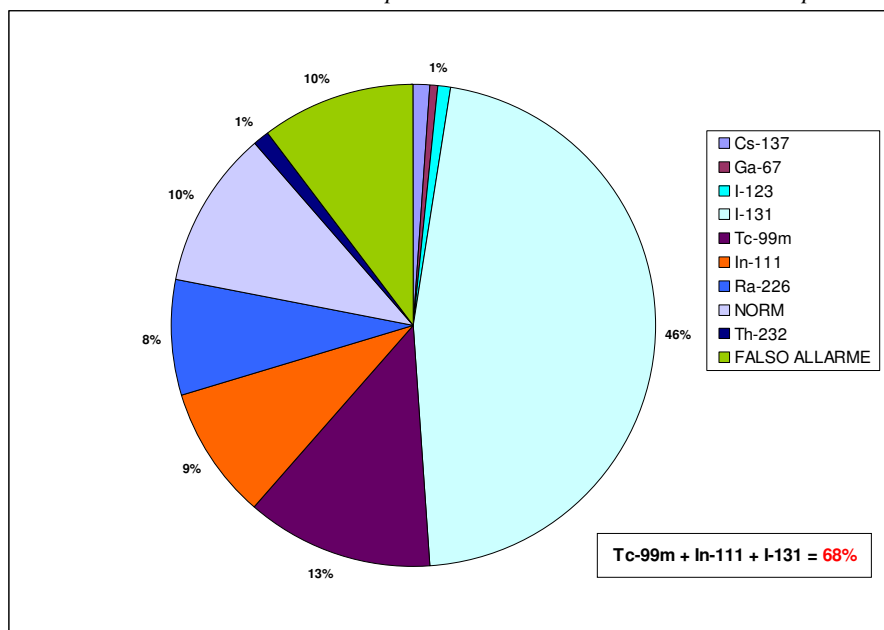
Anche la percentuale di casi attribuiti al Cesio-137 è soggetta a una discreta incertezza, poiché non è possibile distinguere la presenza di vere e proprie sorgenti di Cesio-137 da quella di materiali contaminati dal fall-out successivo all'incidente di Chernobyl.

Tabella 6.1 - Numerosità e percentuale dei diversi radionuclidi responsabili delle anomalie radiometriche (esclusi inceneritori)

Radionuclide	Numero Casi	Percentuale (%)
Sn-113	1	0,4
Pm-147	1	0,4
Am-241	8	3,1
U-235	2	0,8
Eu-152	2	0,8
Kr-85	4	1,6
Sr 90	2	0,8
U-238	11	4,3
Cs-137	14	5,5
Th-232	20	7,8
Co-60	27	10,6
Naturali	32	12,5
Ra-226	131	51,4
TOTALE	255	

Una trattazione a parte meritano le anomalie rilevate presso impianti di incenerimento: nella figura 6.1 sono rappresentate le percentuali relative ai vari radionuclidi responsabili delle anomalie presso due termovalorizzatori. Si evidenzia come la maggioranza delle anomalie sia prodotta da radionuclidi di uso medicale, in particolare da Iodio-131. Rimane, anche in questo caso, una percentuale non trascurabile di casi attribuiti al Radio-226 (tipicamente manufatti con vernice radioluminescente) e a materiali definiti come NORM. Dalle informazioni fornite con il questionario, si è appurato anche che in alcuni sporadici casi, le anomalie presso gli inceneritori sono dovute alla presenza di sorgenti artificiali vere e proprie (per esempio di Cobalto-60, dato non riportato in figura).

Figura 6.1 – Percentuale dei diversi radionuclidi responsabili delle anomalie radiometriche presso due inceneritori



Possibili livelli di allontanamento

Dopo avere valutato le tipologie di situazioni (al di fuori di quanto trattato nei capitoli 3, 4 e 5) in cui normalmente è necessario definire dei livelli di allontanamento dei materiali, si è ritenuto opportuno individuare i livelli di allontanamento in funzione del radionuclide coinvolto e non in funzione delle tipologie di situazioni precedentemente elencate.

In particolare, verranno date indicazioni per i seguenti radionuclidi:

- Radionuclidi artificiali (diversi da Cs-137)
- Cesio-137
- Radio-226
- Uranio-238
- Torio-232
- Potassio-40

Radionuclidi artificiali: (Am-241, Co-60, Sr-90, Eu-52, Kr-85....I-131, Tc-99, In-111, ecc)

In tal caso si tratta di radionuclidi di uso industriale o medicale, quindi sempre riconducibili a una pratica, perciò i livelli di allontanamento da applicare sono quelli descritti nel capitolo 3.

Cesio-137:

Se la presenza di Cesio-137 è attribuibile ad una sorgente derivante da una pratica vale quanto detto al punto precedente.

Il Cesio-137 però è ormai presente nell'ambiente come inquinante ubiquitario a seguito dell'incidente di Chernobyl, di altri incidenti e di test nucleari in atmosfera: qualora si possa escludere che il Cesio-137, nel materiale in esame, derivi da una pratica, per le considerazioni sopra riportate potrebbe apparire ragionevole trattarlo come NORM, assumendo un livello di allontanamento corrispondente a una dose alla popolazione di 300 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.

Tuttavia nessun riferimento normativo supporta questa possibilità, quindi si ritiene opportuno assumere un livello d'allontanamento di 1 Bq/g o, per concentrazioni superiori benché il Cs137 abbia un $T_{1/2} > 75\text{gg}$, effettuare la valutazione di dose ed adottare livelli d'allontanamento corrispondenti a una dose alla popolazione di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.

Radio-226:

Come sopra detto per il Cesio, se la presenza di Radio-226 è attribuibile ad una sorgente derivante da una pratica vale quanto detto al punto (1),

Negli altri casi può essere trattato come NORM e quindi si rimanda a quanto detto nel capitolo 5.

La distinzione tra i due casi può essere fatta in base ad esiti di analisi spettrometriche (presenza di altri radionuclidi della catena del Radio-226), congiuntamente alla valutazione delle caratteristiche del materiale in esame e dalle eventuali informazioni sulla provenienza di quest'ultimo.

Uranio-238:

Ci si potrebbe trovare a trattare uno dei tre oggetti seguenti:

- una sorgente, un manufatto contenente U-238 in quanto isotopo radioattivo: in tal caso si applica quanto previsto nel cap. 3;
- un NORM, cioè un materiale contenente uranio ma non utilizzato per le sue proprietà radioattive (per esempio gli schermi in uranio impoverito): si rimanda al capitolo 5;
- del minerale uranifero: si assume come livello d'allontanamento 1 Bq/g o 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.

Torio-232:

Anche in questo caso si possono presentare i tre casi sopra citati per l'U-238.

E' abbastanza frequente trovarsi a trattare con reticelle per lampade a gas, ceramiche con smalti contenenti pigmenti al torio, mole abrasive: sono tutti casi di NORM.

Potassio-40:

Il potassio-40 può essere trattato solo come NORM, come descritto nel cap. 5.

NOTA: Nel caso in cui si consideri un oggetto composto da diverse parti separabili le une dalle altre (per esempio un orologio con le lancette trattate con vernici al radio), l'attività specifica va valutata sulla singola parte radioattiva, non sull'oggetto nella sua globalità.

7 CONFRONTO CON LA NUOVA DIRETTIVA EUROPEA

Il 17/01/2014 è stata pubblicata la Direttiva 2013/59/EURATOM del 5/12/13, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti e abroga le direttive Euratom:

89/618 (informazione della popolazione e provvedimenti in caso di emergenza),

90/641 (protezione dei lavoratori esterni durante interventi in zona controllata),

96/29 (norme fondamentali di sicurezza per la radioprotezione di popolazione e lavoratori),

97/23 (radioprotezione in esposizioni mediche)

2003/122 (sorgenti ad alta attività e sorgenti orfane).

Tale direttiva include quindi vari aspetti della protezione dalle radiazioni ionizzanti, finora trattati in documenti distinti, rivedendoli tra l'altro alla luce dei recenti sviluppi della ricerca scientifica sull'argomento: per esempio, recepisce le pubblicazioni 103, 116 e 119 dell'ICRP.

Gli stati membri dovranno rivedere la normativa nazionale, adeguandola alle nuove disposizioni entro il 2018.

In questo capitolo si intendono sottolineare le parti della nuova Direttiva che possono essere attinenti all'argomento del presente documento, cioè alla definizione dei livelli d'esenzione, allontanamento, riferimento.

Ai fini del presente documento va evidenziato quanto afferma il considerando (16):

“La protezione dalle sorgenti di radiazioni naturali dovrebbe essere interamente integrata nelle disposizioni generali” e non trattata separatamente; le industrie che trattano materiali contenenti radionuclidi presenti in natura dovrebbero rientrare nel medesimo quadro regolamentare delle altre pratiche.

Altrettanto rilevante è quanto riporta il considerando (37):

“E' utile avere i medesimi valori di concentrazione delle attività sia per l'esenzione di pratiche dal controllo regolamentare sia per l'esenzione di materiali da pratiche autorizzate.....

...i valori raccomandati dal documento IAEA “Application of the concepts of Exclusion, Exemptions and Clearance (Serie norme di sicurezza, RS-G-1.7 del 2004) possono essere utilizzati sia come valori di esenzione standard, in sostituzione dei valori di concentrazione di attività definiti nell'allegato I della Direttiva 96/29 Euratom, sia come livelli generali di allontanamento, in sostituzione dei valori raccomandati dalla commissione nel documento RP 122 “Practical use of the concepts of Clearance and Exemptions”.

Al sopracitato RP 122, così come all' RP 89 “Recommended Radiological Protection Criteria for the recycling of metals from dismantling of nuclear installation” e anche all'RP 113 “Recommended Radiological Protection Criteria for the clearance of building and building rubble from the dismantling of nuclear installations” si fa riferimento nel considerando (39) per la gestione dei grandi quantitativi di materiali derivanti dallo smantellamento di impianti autorizzati, che richiede la definizione di livelli di allontanamento specifici.

Passiamo agli articoli della Direttiva.

Degno di menzione è l' articolo 23:

gli stati membri garantiscono l'individuazione di classi o tipi di pratiche con impiego di materiali contenenti radionuclidi presenti in natura che determinano un livello di esposizione dei lavoratori o della popolazione non trascurabile (nell' allegato VI sono elencati i settori industriali pertinenti).

Secondo l' art. 26, le pratiche che non soddisfano i criteri di esenzione di cui all' allegato VII sono soggette al controllo regolamentare, cioè a notifica o ad autorizzazione. A tale controllo non sono soggette le attività umane in cui sono coinvolti materiali contaminati da sostanze radioattive risultanti da scarichi autorizzati o materiali allontanati conformemente all'art. 30,

Art.30:

Smaltimento, riciclo o riutilizzo di materiali radioattivi derivanti da pratiche autorizzate sono soggetti ad autorizzazione.

I materiali destinati a smaltimento, riciclo o riutilizzo possono essere esonerati dal controllo regolamentare purchè le concentrazioni di attività:

per i materiali solidi non superino i livelli di allontanamento di cui alla tabella A dell' allegato VII; o

siano conformi a livelli di allontanamento specifici stabiliti nella normativa o dall' autorità nazionale in base ai criteri generali di esenzione e allontanamento definiti nell' allegato VII, tenendo conto degli orientamenti tecnici della comunità europea.

I livelli d' allontanamento di materiali contenenti radionuclidi presenti in natura, derivanti da pratiche autorizzate in cui essi siano trattati per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili devono essere conformi agli stessi criteri di dose utilizzati per i radionuclidi artificiali.

Non è permessa la diluizione intenzionale di materiali radioattivi finalizzata al loro esonero dal controllo regolamentare, tuttavia in alcune circostanze l' autorità competente può autorizzare la mescolanza di materiali radioattivi e non radioattivi, per il riutilizzo o riciclaggio.

L' Allegato VII tratta i criteri di esenzione e di allontanamento di cui agli art. 24, 26 e 30.

8 BIBLIOGRAFIA

- Trattato (EURATOM) che istituisce la Comunità Europea dell'Energia Atomica – Roma , 25/03/1957
- Direttiva 2013/59/EURATOM del 5/12/13, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti
- D. Lgs. 230/1995 “Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti”.e s.m.i.
- Radiation Protection 89: “Recommended Radiological Protection Criteria for the recycling of metals from dismantling of nuclear installation” – (European Commission, 1998)
- Radiation Protection 113: “Recommended Radiological Protection Criteria for the clearance of building and building rubble from the dismantling of nuclear installations – (European Commission, 2000)
- Radiation Protection 122: “Practical use of the concepts of Clearance and Exemption”- part I - Guidance on General Clearance Levels for Practices– (European Commission, 2000)
- Radiation Protection 122: “Practical use of the concepts of Clearance and Exemption”.- part II - Application of the concepts of exemption and clearance to natural radiation sources” (European Commission, 2002).
- Radiation Protection 135 “Effluent and dose control from European Union NORM industries: assessment of current situation and proposal for a harmonised Community approach” (European Commission, 2003).
- NRPB 13/2 National Radiological Protection Board. “Generalised Derived Constraints for Radioisotopes of Polonium, Lead, Radium and Uranium”, Documents of the NRPB, vol. 13 n. 2, UK (2002).
- IAEA “Application of the concepts of Exclusion, Exemptions and Clearance (Serie norme di sicurezza, RS-G-1.7 del 2004)
- Guida tecnica 26 - ENEA-DISP – “La gestione dei rifiuti radioattivi” (Sicurezza e Protezione N. 14, Maggio-Agosto 1987)
- D.P.R. 15/07/2003, n. 254 - Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'art. 24 della legge 31/07/2002, n. 179.
- D.Lgs 152/06 e s.m.i – “Norme in materia ambientale”
- D. Lgs. 151/05 "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti" e s.m.i : D. Lgs 27/14 e 49/14

-
- D.Lgs. 100/11, n. 100 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 20 febbraio 2009, n. 23, recante attuazione della direttiva 2006/117/Euratom, relativa alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito - sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici. (11G0145) (GU n.156 del 7-7-2011)

ALLEGATO A

RP 122 Parte I – Tabella General Clearance Level

ALLEGATO A. RP 122 Parte I – Tabella “General Clearance Level”

Tabella 1.1 – Confronto tra i livelli di allontanamento arrotondati (rounded general clearance levels⁹ dell'RP122 e i livelli di allontanamento per i metalli e gli inerti da costruzioni dell'RP89 [EUR 98] e dell'RP113 [EUR 00] (Tabella 3.3 RP122 PartI)

	$T_{1/2}$	Rounded general CL	CL RP 89	Comparison	CL RP 113	Comparison
Nuclide	[a]	[Bq/g]	[Bq/g]	C_{gen}/CL_{met}	[Bq/g]	CL_{gen}/CL_{bldg}
H-3	1,20E+01	1000	1000	1	100	10
C-14	5,70E+03	100	100	1	10	10
Na-22	2,60E+00	0,1	1	0,1	0,1	1
S-35	2,40E-01	100	1000	0,1	1000	0,1
Cl-36	3,00E+05	10	10	1	1	10
K-40	1,30E+09	1	1	1	1	1
Ca-45	4,50E-01	100	1000	0,1	1000	0,1
Sc-46	2,30E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
Mn-53	3,70E+06	1000	10000	0,1	1000	1
Mn-54	8,60E-01	1	1	1	0,1	10
Fe-55	2,70E+00	100	10000	0,01	1000	0,1
Co-56	2,20E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
Co-57	7,40E-01	10	10	1	1	10
Co-58	1,90E-01	1	1	1	0,1	10
Co-60	5,30E+00	0,1	1	0,1	0,1	1
Ni-59	7,50E+04	100	10000	0,01	1000	0,1
Ni-63	9,60E+01	100	10000	0,01	1000	0,1
Zn-65	6,70E-01	1	1	1	1	1
As-73	2,20E-01	100	100	1	100	1
Se-75	3,30E-01	1	1	1	1	1
Sr-85	1,80E-01	1	1	1	1	1
Sr-90	2,90E+01	1	10	0,1	1	1
Y-91	1,60E-01	10	10	1	100	0,1
Zr-93	1,50E+06	100	10	10	100	1
Zr-95	1,70E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
Nb-93m	1,40E+01	100	1000	0,1	1000	0,1
Nb-94	2,00E+04	0,1	1	0,1	0,1	1
Mo-93	3,50E+03	10	100	0,1	100	0,1
Tc-97	2,60E+06	100	1000	0,1	10	10
Tc-97m	2,40E-01	100	1000	0,1	10	10
Tc-99	2,10E+05	10	100	0,1	1	10
Ru-106	1,00E+00	1	1	1	1	1
Ag-108m	1,30E+02	0,1	1	0,1	0,1	1
Ag-110m	6,90E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
Cd-109	1,30E+00	10	10	1	100	0,1
Sn-113	3,10E-01	1	1	1	1	1
Sb-124	1,70E-01	0,1	1	0,1	100	0,001

	$T_{1/2}$	Rounded general CL	CL RP 89	Comparison	CL RP 113	Comparison
Nuclide	[a]	[Bq/g]	[Bq/g]	C_{gen}/CL_{met}	[Bq/g]	CL_{gen}/CL_{bldg}
Sb-125	2,80E+00	1	10	0,1	1	1
Te-123m	3,30E-01	10	10	1	1	10
Te-127m	3,00E-01	10	100	0,1	100	0,1
I-125	1,70E-01	10	1	10	100	0,1
I-129	1,60E+07	1	1	1	0,1	10
Cs-134	2,10E+00	0,1	1	0,1	0,1	1
Cs-135	2,30E+06	100	10	10	1000	0,1
Cs-137	3,00E+01	1	1	1	1	1
Ce-139	3,80E-01	10	10	1	1	10
Ce-144	7,80E-01	10	10	1	10	1
Pm-147	2,60E+00	100	10000	0,01	1000	0,1
Sm-151	9,00E+01	100	10000	0,01	1000	0,1
Eu-152	1,30E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
Eu-154	8,80E+00	0,1	1	0,1	0,1	1
Eu-155	5,00E+00	10	10	1	10	1
Gd-153	6,60E-01	10	10	1	10	1
Tb-160	2,00E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
Tm-170	3,50E-01	10	100	0,1	100	0,1
Tm-171	1,90E+00	100	1000	0,1	1000	0,1
Ta-182	3,10E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
W-181	3,30E-01	100	100	1	10	10
W-185	2,10E-01	100	1000	0,1	1000	0,1
Os-185	2,60E-01	1	1	1	1	1
Ir-192	2,00E-01	1	1	1	0,1	10
Tl-204	3,80E+00	10	1000	0,01	100	0,1
Pb-210	2,20E+01	0,01	1	0,01	0,1	0,1
Bi-207	3,80E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
Po-210	3,80E-01	0,01	1	0,01	1	0,01
Ra-226	1,60E+03	0,01	1	0,01	0,1	0,1
Ra-228	5,80E+00	0,01	1	0,01	0,1	0,1
Th-228	1,90E+00	0,1	1	0,1	0,1	1
Th-229	7,30E+03	0,1	1	0,1	0,1	1
Th-230	7,70E+04	0,1	1	0,1	0,1	1
Th-232	1,40E+10	0,01	1	0,01	0,1	0,1
Pa-231	3,30E+04	0,01	1	0,01	0,1	0,1
U-232	7,20E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
U-233	1,60E+05	1	1	1	1	1
U-234	2,40E+05	1	1	1	1	1
U-235	7,00E+08	1	1	1	1	1
U-236	2,30E+07	1	10	0,1	1	1
U-238	4,50E+09	1	1	1	1	1

	$T_{1/2}$	Rounded general CL	CL RP 89	Comparison	CL RP 113	Comparison
Nuclide	[a]	[Bq/g]	[Bq/g]	C_{gen}/CL_{met}	[Bq/g]	CL_{gen}/CL_{bldg}
Np-237	2,10E+06	1	1	1	0,1	10
Pu-236	2,80E+00	1	1	1	0,1	10
Pu-238	8,80E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
Pu-239	2,40E+04	0,1	1	0,1	0,1	1
Pu-240	6,50E+03	0,1	1	0,1	0,1	1
Pu-241	1,40E+01	10	10	1	1	10
Pu-242	3,80E+05	0,1	1	0,1	0,1	1
Pu-244	8,30E+07	0,1	1	0,1	0,1	1
Am-241	4,30E+02	0,1	1	0,1	0,1	1
Am-242m	1,50E+02	0,1	1	0,1	0,1	1
Am-243	7,40E+03	0,1	1	0,1	0,1	1
Cm-242	4,50E-01	1	10	0,1	1	1
Cm-243	2,90E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
Cm-244	1,80E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
Cm-245	8,50E+03	0,1	1	0,1	0,1	1
Cm-246	4,70E+03	0,1	1	0,1	0,1	1
Cm-247	1,60E+07	0,1	1	0,1	0,1	1
Cm-248	3,40E+05	0,1	1	0,1	0,1	1
Bk-249	8,80E-01	10	100	0,1	10	1
Cf-248	9,20E-01	1	10	0,1	1	1
Cf-249	3,50E+02	0,1	1	0,1	0,1	1
Cf-250	1,30E+01	0,1	1	0,1	0,1	1
Cf-251	9,00E+02	0,1	1	0,1	0,1	1
Cf-252	2,60E+00	0,1	1	0,1	0,1	1
Cf-254	1,70E-01	0,1	1	0,1	0,1	1
Es-254	7,60E-01	1	10	0,1	0,1	10

Nella tabella sono stati evidenziati in arancio i valori per cui il rapporto tra i CL del RP122 risultano maggiori di quelli del RP89 o del RP113. All'interno dell'RP122 vengono effettuate le opportune considerazioni e si sottolinea che il rapporto risulta > 1 per un insieme limitato di radionuclidi, non di fondamentale importanza, e che tali rapporti risultano essere comunque inferiori o uguali a un fattore 10.

ALLEGATO B

Quesito ISPRA Rilascio di rifiuti radioattivi da pratiche

ALLEGATO B. Quesito ISPRA Rilascio di rifiuti radioattivi da pratiche

Oggetto: Quesiti sulle modalità d'applicazione del D.Lvo n. 230/1995 e successive modifiche, in merito ai rifiuti radioattivi

Si fa riferimento alla nota di codesta Agenzia del 19 maggio 2011, prot. n 59910, con la quale vengono posti a questo Istituto dei quesiti concernenti l'applicazione delle disposizioni del D,L.vo n. 230/1995 in relazione alla problematica in oggetto.

Al riguardo si fa presente quanto segue.

Per quanto attiene agli elementi della normativa riportati nella nota suddetta, si ritiene opportuno evidenziare sinteticamente alcune precisazioni.

Come noto, le condizioni di applicazione delle norme del D.Lvo a. 230/1995 e successive modifiche per le pratiche sono fissate nell'Allegato 1, ai sensi dell'articolo I, comma 2-bis, del decreto legislativo stesso. In particolare, nel paragrafo 0 dell'Allegato I sono definiti i criteri di non rilevanza radiologica in base ai quali una pratica può essere esentata, senza ulteriori motivazioni. Dalle disposizioni del D.Lvo n. 230/1995, purché, siano congiuntamente soddisfatte in tutte le possibili situazioni le seguenti condizioni:

- a) la dose efficace cui si prevede sin esposto un qualsiasi individuo della popolazione a causa della pratica esente è pari a inferiore a $10 \mu\text{Sv}$ all'anno;*
- b) la dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non è superiore a circa 1 Sv-persona, oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione della protezione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale.*

L'allegato I del DL.vo a. 230/95 stabilisce inoltre, nel rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica e fatto salvo quanto diversamente disposto nei paragrafi 4.4, 5 e 6, che le pratiche con materie radioattive artificiali e quelle con materie radioattive naturali che, siano, o siano state, trattate per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili, sono soggette alle disposizioni del decreto legislativo stesso allorché si verificano congiuntamente le condizioni seguenti:

- a) soglia in concentrazione: 1 Bq/g per qualsiasi radionuclide;*
- b) soglia in attività: valore quantità totale radioattività per radionuclide riportata in Tabella I-1, dell'Allegato I del suddetto decreto legislativo.*

Le suddette condizioni di applicazione (soglie di ingresso nel sistema regolatorio) per le pratiche con materie radioattive soddisfano i criteri di non rilevanza radiologica senza ulteriori motivazioni soprарichiamate.

È peraltro noto che, sempre nell'Allegato 1, al paragrafo 6 viene stabilito in particolare che sono soggette alle disposizioni del D.L.vo n. 230/1995, fermo restando le disposizioni di cui ai commi 2 e 3 dell'articolo 54 (che sono di seguito ricordate), le pratiche, comportanti:

- a) lo smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi provenienti da installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII;*
- b) il riciclo o la riutilizzazione di materiali contenenti sostanze radioattive provenienti da installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai capi IV, VI e VII, anche per quantità di*

radioattività o concentrazioni inferiori ai valori stabiliti ai sensi del paragrafo 1 dell'Allegato I stesso.

Il D.L.vo n. 230/1995, con l'articolo 154, stabilisce inoltre, specifiche disposizioni per lo smaltimento di rifiuti radioattivi nell'ambiente, o il loro conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, nonché l'allontanamento di materiali contenenti sostanze radioattive, da installazioni soggette ad autorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o comunque, nell'ambito di attività non soggette alle disposizioni del decreto legislativo stesso. In particolare:

- a) al comma 2 dell'art. 154 è stabilito un criterio d'esenzione generale quando i suddetti rifiuti e materiali contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore a 75 giorni e concentrazione minore o uguale a 1 Bq/g;
- b) al comma 3bis dell'art. 154, è stabilito che l'allontanamento di rifiuti e materiali non esenti (ossia che non soddisfino le condizioni di cui alla lettera a) precedente) sono oggetto di apposite prescrizioni contenute nei provvedimenti autorizzativi delle installazioni che ricadono nei capi succitati.

Il D.L.vo n. 230/1995, con il comma 1 dell'articolo 30, stabilisce inoltre che l'allontanamento di rifiuti e materiali non esenti provenienti da pratiche non altrimenti autorizzate (ad esempio pratica soggetta alle disposizioni di cui all'articolo 22) è oggetto di apposita autorizzazione che ai sensi del comma 2 del medesimo articolo, deve essere rilasciata dalle autorità competenti individuate con leggi delle regioni e delle province autonome.

In relazione alle disposizioni di cui al comma 3-bis dell'art. 154 e al comma 1 dell'articolo 30, il D.L.vo n. 230/1995 stabilisce inoltre che i livelli di allontanamento (livelli per l'uscita dal sistema regolatorio) devono soddisfare i criteri di non rilevanza radiologica senza ulteriori motivazioni, delle pratiche e tengono conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici dell'UE.

In relazione a quest'ultimo punto, va detto che l'Unione Europea ha fornito indicazioni per l'allontanamento di materiali solidi da installazioni autorizzate anche in disattivazione: tali indicazioni sono contenute nelle pubblicazioni Radiation Protection no. 89, 1133 e 122 Parte I. La prima pubblicazione si riferisce all'allontanamento di materiali metallici, la seconda al rilascio di edifici e di materiali cementizi. l'ultima a tutti gli altri materiali solidi secchi e, ovviamente, non concerne i liquidi e gli aeriformi.

I valori dei livelli di allontanamento per i materiali solidi (valutati sulla base dei criteri di non rilevanza radiologica per le pratiche e di un livello di dose equivalente alla pelle di 50 mSv/anno) riportati nelle sopra citate pubblicazioni sono definiti per specifici radionuclidi, anche in relazione alla tipologia di allontanamento (riuso diretto, riciclo), in termini di concentrazione di massa e di contaminazione superficiale.

Va in particolare precisato che i livelli di concentrazione di massa raccomandati dalla Commissione Europea risultano in molti casi maggiori di 1 Bq/g.

Va detto che l'adozione "sic et senpliciter" dei suddetti livelli in concentrazione di massa comporterebbe un conflitto con le sopra richiamate condizioni di applicazione delle disposizioni stabilite dal D.L.vo n. 230/1995 per le pratiche con materie radioattive. Viceversa, per quanto attiene

ai livelli di contaminazione superficiale va precisato che nella legislazione nazionale non sono stabilite indicazioni in merito.

Onde evitare che il materiale rilasciato torni ad essere soggetto agli obblighi previsti dalla legislazione di radioprotezione vigente è necessario che i livelli di allontanamento in concentrazione di massa non siano superiori ad 1 Bq/g, anche nei casi in cui le pubblicazioni Radiation Protection consentirebbero l'adozione di livelli maggiori.

L'eventuale applicazione diretta dei livelli raccomandati dalle pubblicazioni dell'EU, che prevedono valori di concentrazioni di massa superiori alla soglia generale di applicazione della legislazione italiana, comporta necessariamente un rilascio di tipo condizionato con la definizione di specifiche prescrizioni che, in particolare, vincolino le modalità di trattamento e destinazione del materiale rilasciato con la conseguente successiva estensione del controllo regolatorio che potrebbe avvenire anche al di fuori dell'installazione.

Va comunque detto che l'utilizzo delle raccomandazioni formulate dal gruppo di esperti dell'articolo 31 del Trattato Euratom e contenute nelle Radiation Protection n. 89, 113 e 122 Parte I della Commissione Europea costituisce, per la definizione dei livelli di allontanamento, un valido riferimento nel rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica; vanno comunque tenute in conto le condizioni e le indicazioni tecniche riportate nelle pubblicazioni suddette ed in particolare nel caso di miscele di radionuclidi, quelle stabilite per le modalità di computo delle concentrazioni. ai fini del rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica stessi.

In relazione ai quesiti posti da codesta ARPA, per quanto sopra detto, ne consegue che:

- a) per evitare che il materiale rilasciato torni ad essere soggetto agli obblighi previsti dalla legislazione vigente e pertanto necessario che il livello di allontanamento in termini di concentrazione di massa non sia superiore ad 1 Bq/g:
- b) in relazione alla diversa tipologia di materiale rilasciabile (metallico, detriti cementizi, altri materiali) ed in relazione alla destinazione del materiale stesso (smaltimento, riciclo, riutilizzo diretto), nello stabilire i livelli di allontanamento:
 - per la concentrazione di massa, possono ovviamente essere adottati i valori "raccomandati dalle Radiation Protection nn. 89, 113 e 122 Parte I, in osservanza della soglia generale stabilita nella legislazione vigente
 - per la contaminazione superficiale possono essere adottati direttamente quelli indicati dalle pubblicazioni suddette;
- c) per i rifiuti liquidi le pubblicazioni sopra richiamate non sono applicabili ma i limiti di rilascio discendono dai criteri di non rilevanza radiologica tenendo conto, ovviamente, delle precedenti considerazioni effettuate per non incorrere in rilasci di tipo condizionato.

Da ultimo è appena il caso di ricordare che i livelli di allontanamento sono stabiliti caso per caso, in relazione alla tipologia dell'installazione, con apposite prescrizioni da inserire nell'ambito dell'autorizzazione dell'installazione o di richieste di modifica da parte dell'esercente di prescrizioni tecniche già presenti negli atti autorizzativi, quando l'installazione sia soggetta a provvedimenti autorizzativi di cui ai Capi IV, VI e VII del D.Lvo n. 230/1995, nonché con apposita autorizzazione rilasciata ai sensi dell'articolo 30 del medesimo decreto legislativo.

ALLEGATO C

Quesito ISPRA rottami contaminati da NORM

ALLEGATO C. Quesito ISPRA rottami contaminati da NORM

Oggetto: inquadramento normativo su problematica relativa a rottami metallici contaminati da NORM rinvenuti presso la Ditta CO.FER.M. S.p.A. di Camerata Picena (AN) - Parere ISPRA.

Si fa riferimento alla nota di codesto Servizio, prot. n. 0035607 del 14 settembre 2009, con la quale viene richiesto a questo Istituto un parere in merito all'inquadramento normativo sul rinvenimento di rottami metallici, contaminati da Ra-226 e dai suoi prodotti di decadimento, costituenti il corpo di pompe centrifughe giacenti presso la ditta in oggetto. Da quanto indicato dall'esperto qualificato risulta che i rottami provengano dall'Austria e si presume derivino dallo smantellamento o dall'ammodernamento di impianti idrici o per il trattamento delle acque. Al riguardo si comunica quanto segue.

In relazione al quesito posto in ordine all'applicabilità al caso in questione delle condizioni stabilite al par. 1.2 della Sezione I dell'Allegato I del D.L.vo n. 230/1995 e successive modifiche, si conferma che le suddette condizioni, come specificato al par. 1.1 della Sezione I medesima, si riferiscono unicamente alle pratiche con materie radioattive artificiali o naturali che siano, a siano state trattate per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili. Ne consegue che le condizioni stesse non riguardano gli interventi, né le attività lavorative con sorgenti naturali di radiazioni. Queste ultime, come noto, sono regolamentate dalle disposizioni contenute nel Capo III-bis e nell'Allegato I-bis del D.Lvo n. 230/1995.

Va in particolare osservato che, a differenza di quanto stabilito nell'Allegato I del D.L.vo n. 230/1995 per le pratiche, per le attività lavorative con sorgenti naturali di radiazioni la concentrazione di radioattività nelle materie naturali non assume, di per sé, autonoma rilevanza ai fini della soggezione alle disposizioni del D.Lvo n. 230/1995. Infatti, va sinteticamente ricordato che le disposizioni del Capo III-bis prevedono l'obbligo per gli esercenti delle attività lavorative di effettuare, tramite un esperto qualificato, una valutazione dell'impatto radiologico derivante dall'attività medesima, per i lavoratori e la popolazione, e di adottare misure di rimedio in caso di superamento dei livelli di azione stabiliti nell'Allegato I-bis.

Per quanto attiene al quesito posto in relazione ai livelli di allontanamento e di esenzione che possono essere adottati al caso di materiali radioattivi provenienti da attività lavorative con sorgenti naturali di radiazioni di cui al Capo III-bis del D.Lvo n. 230/1995, va chiarito che le norme recate dal decreto legislativo prevedono che, per quelle attività lavorative soggette alle disposizioni del Capo III-bis stesso che comportano in particolare la produzione di residui contenenti radionuclidi di origine naturale, nella valutazione delle esposizioni del lavoratori e della popolazione si deve tenere conto anche dell'eventuale contributo alla dose derivante dall'allontanamento di quei materiali con radionuclidi di origine naturale derivanti dal processo lavorativo impiegato. Ne consegue che, anche in questo caso, a parere di questo Istituto, le risultanze delle valutazioni richieste agli esercenti vanno confrontate con i livelli di azione stabiliti nell'Allegato I-bis, ai fini del soddisfacimento degli obblighi imposti dalle disposizioni del D.Lvo n. 230/1995. (si rimanda all'osservazione alla fine, n.d.r)

Per quanto riguarda i livelli di allontanamento riportati nel documento Radiation Protection n. 122 Parte II della Commissione Europea, concernente il rilascio incondizionato di materiali da attività lavorative con sorgenti naturali, va osservato che per la valutazione dei predetti livelli, espressi in termini di concentrazione, è stato adottato un criterio di dose efficace per gli individui della popolazione di 0,3 µSv/anno. Va rilevato che tale valore di dose coincide con il livello di azione stabilito nel paragrafo 4, lettera c), dell'Allegato I-bis del D.Lvo n. 230/1995, per le

esposizione degli individui dei gruppi di riferimento della popolazione. Va peraltro detto che nel D.L.vo n. 230/1995 non è contenuta alcuna disposizione che preveda espressamente il riferimento ai suddetti livelli di allontanamento, come, viceversa, è indicato nel caso dell'allontanamento di materiali contenenti sostanze radioattive provenienti dalle pratiche. Quest'ultimo, come noto, disciplinato dagli articoli 30 e 154, nei quali è espressamente indicato che i livelli di allontanamento, oltre a soddisfare i criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche dell'Allegato I del D.L.vo n. 230/1995, sono stabiliti tenendo conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici dell'Unione Europea.

Si evidenzia inoltre che con l'entrata in vigore delle nuove disposizioni previste dall'articolo 157, come modificato dall'articolo 1, comma 7, del D.L.vo n. 23/2009, concernente la sorveglianza radiometrica sui materiali e sui prodotti semilavorati metallici, vengono stabilite specifiche norme tese a risolvere anche le problematiche in questione. Tra l'altro, come noto, le nuove disposizioni dell'articolo 157 prevedono il potere da parte dell'Autorità locale di respingere quei carichi, o parte di essi, nei quali siano state collocate sorgenti orfane o comunque vengano riscontrati livelli anomali di radioattività, rinviandoli al responsabile estero dell'invio.

n.d.r.: anche se non si tratta di attività lavorativa in essere ricompresa nell'elenco dell'Allegato I del D.L.vo n. 230/1995, ISPRA ritiene che si applichino i relativi livelli di azione.