

AMBIENTE E RADIOATTIVITÀ: SISTEMA NAZIONALE DI MONITORAGGIO

18|19

giugno 2015

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela
del Territorio e del Mare



Livelli di riferimento, esenzione, allontanamento (anche NORM)

Massimo Garavaglia¹, Concettina Giovani¹, Elena Caldognetto², Flavio Trotti², Silvia Arrigoni³ Rosella Rusconi³, Luca Garbarino⁴, Marco Calimero⁴, Marco Serra⁵, Giuseppe Menna⁶, Giancarlo Torri⁶

¹ARPA Friuli Venezia Giulia, ²ARPA Veneto, ³ARPA Lombardia, ⁴ARPA Liguria, ⁵ARPA Basilicata, ⁶ISPRA

Task 01.02.03

Premessa

E' di **fondamentale importanza** per le Agenzie Regionali o Provinciali per la Protezione dell'Ambiente che, nell'ambito delle proprie attività e competenze, si trovino ad affrontare il problema dei **livelli di allontanamento** per rifiuti radioattivi o più in generale nell'ambito delle sorgenti radioattive o materiale radio-contaminato

**poter agire con indicazioni comuni
e il più possibile condivise**

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.

Il gruppo di lavoro:

- Massimo Garavaglia - ARPA Friuli Venezia Giulia
- Nella Giovani - ARPA Friuli Venezia Giulia
- Giancarlo Torri - ISPRA
- Giuseppe Menna - ISPRA
- Elena Caldognetto - ARPA Veneto
- Flavio Trotti - ARPA Veneto
- Luca Garbarino - ARPAL Liguria
- Marco Calimero – ARPAL Liguria
- Marco Serra - ARPA Basilicata
- Rosella Rusconi - ARPA Lombardia
- Silvia Arrigoni - ARPA Lombardia

Lavorare in gruppo è necessario !

Indice del documento

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



Capitolo 2: il quadro normativo internazionale

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.

Vengono brevemente riassunte:

- **Radiation Protection 89**: criteri di radioprotezione per il riciclo dei metalli (a seguito smantellamento installazioni nucleari)
- **Radiation Protection 113**: criteri di radioprotezione per l'autorizzazione al riuso di inerti da costruzione (a seguito smantellamento installazioni nucleari)
- **Radiation Protection 122 (part I and part II)**: con particolare riferimento ai concetti di *Allontanamento Incondizionato («Clearance»)* ed *Esenzione per le Pratiche soggette ad comunicazione ed autorizzazione* (**attenzione: manca lo scenario dell'incenerimento**)

Il cuore del lavoro

AMBIENTE e RADIOATTIVITA':
Sistema nazionale di monitoraggio
Roma, 18-19 giugno 2015

6





Questionario

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

Questionario: risultati

Hanno risposto al questionario le Agenzie delle seguenti regioni:

- **Basilicata**
- **Calabria**
- **Emilia Romagna**
- **Marche**
- **Umbria**
- **Piemonte**
- **Lombardia**
- **Liguria**
- **Veneto**
- **Friuli Venezia Giulia**
- **Toscana**
- **Molise**
- **Valle d'Aosta**



Questionario: risultati - 1

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;



Questionario: risultati - 2

- 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.

Questionario: risultati

Esclusi i termovalorizzatori

Sottogruppo

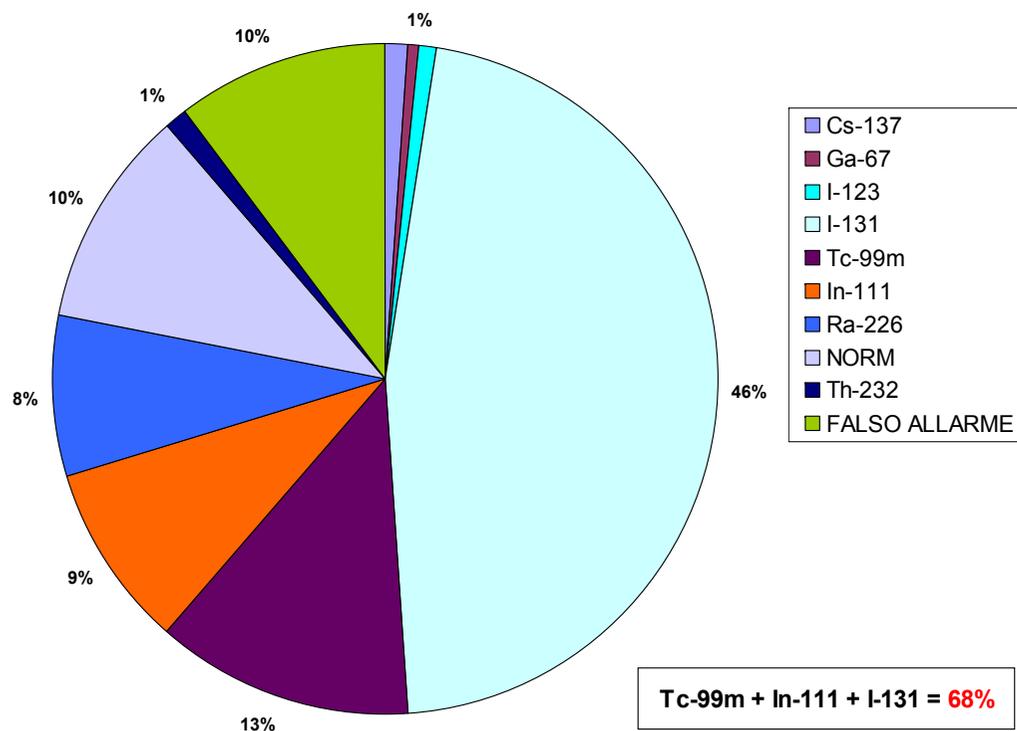
Umbria
Friuli Venezia Giulia
Marche
Emilia Romagna
Piemonte
Veneto
Basilicata
Toscana

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	

Su un totale di 255 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"

Questionario: risultati

Termovalorizzatore Solidi Urbani in FVG



La maggioranza delle anomalie è 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 (e a materiali definiti come NORM)

Questionario: conseguenze

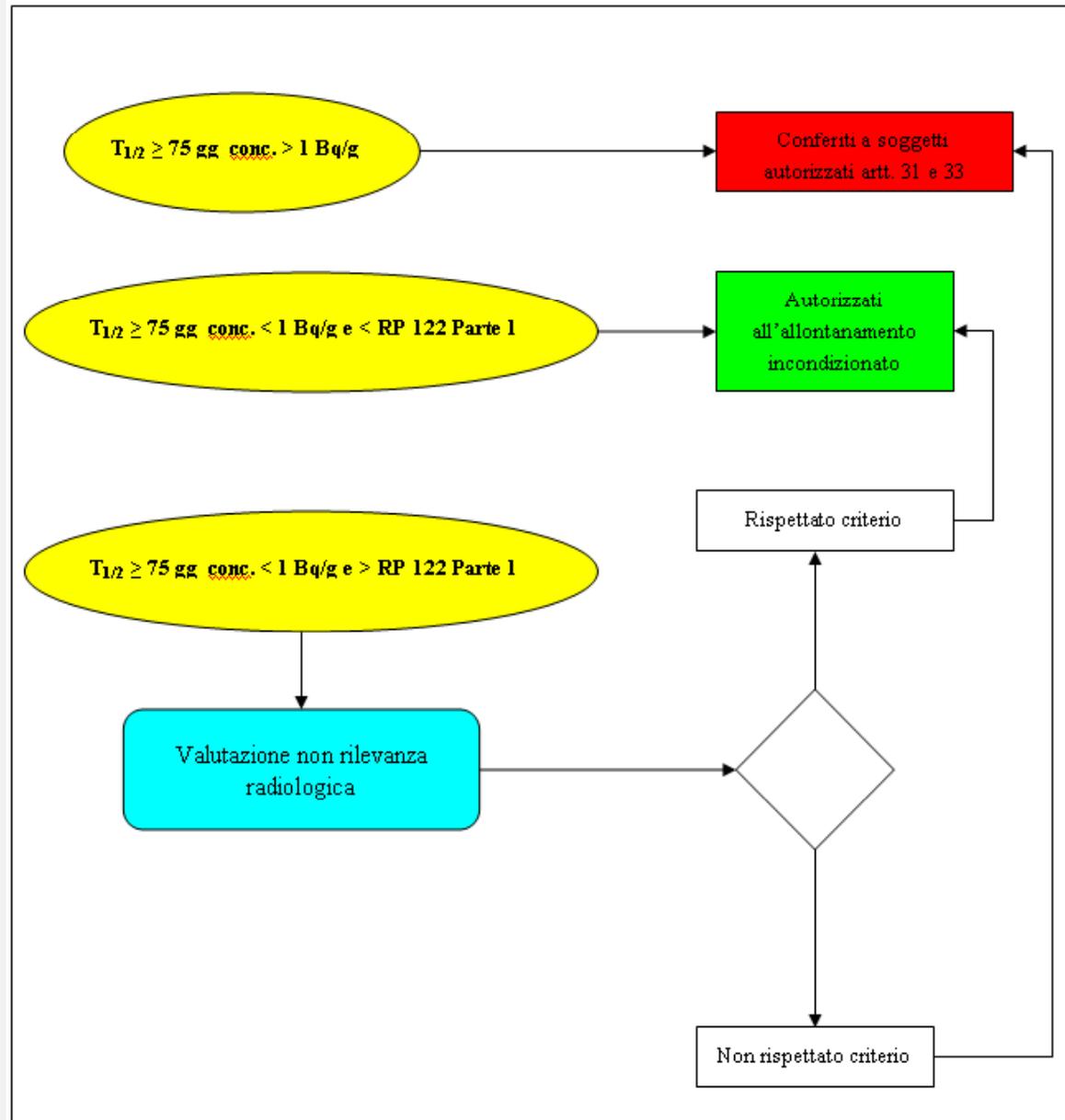
Innanzitutto abbiamo diviso l'argomento:

Livelli di allontanamento e...

1. per le *pratiche* di cui al *capo V e VI del D.lgs 230*
2. per le *pratiche* di cui al *capo VII del D.lgs 230*
3. per le *pratiche* di cui all'*All. I bis del D.lgs 241 (NORM)*
4. per le *non pratiche*

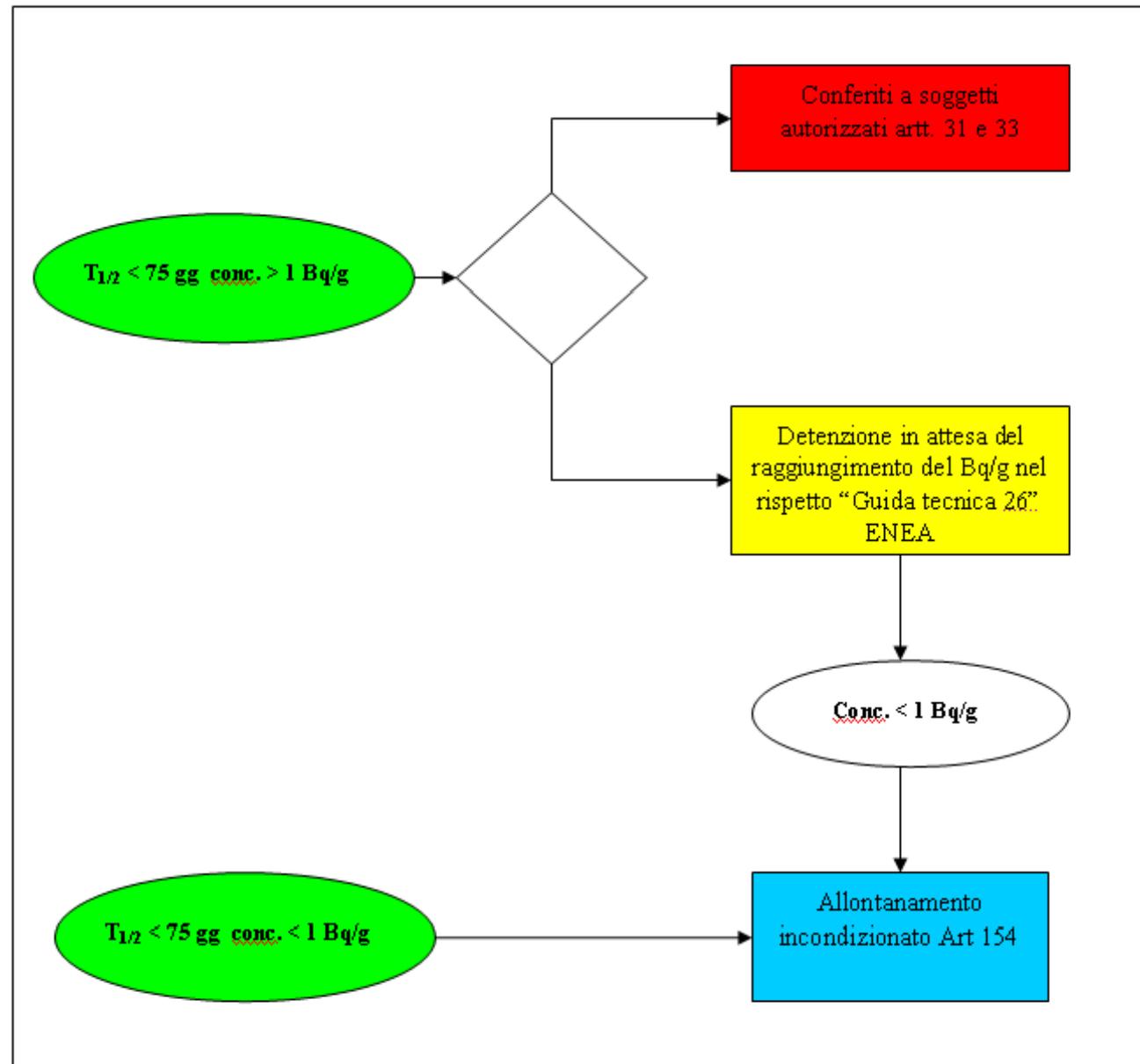
Pratiche di cui al capo V e VI del D.lgs.230:

$$T_{1/2} > 75 \text{ gg}$$



Pratiche di cui al capo V e VI del D.lgs.230:

$$T_{1/2} < 75 \text{ gg}$$





Pratiche di cui al capo VII del D.lgs.230 - Impianti



Le pratiche di cui al capo VII del D. Lgs. 230/95 riguardano 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 art. 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.



Pratiche di cui all'All. I bis del D.lgs 241 (NORM)

- Il Decreto Lgs. 230/95 disciplina l'esposizione di lavoratori e popolazione alle attività lavorative con NORM al Capo III bis.
- 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.
- I livelli di allontanamento di materiali dalle suddette attività lavorative non sono stati trattati in quanto contenuti nel documento prodotto da un altro gruppo di lavoro

Non Pratiche (1)

Dopo avere valutato le tipologie di situazioni 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*

Non Pratiche (2)

Radionuclidi artificiali: In questo 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 delle pratiche di cui al capo V e VI del 230.

Cesio-137: Se la presenza di Cs-137 è attribuibile ad una sorgente derivante da una pratica vale quanto detto al punto precedente. Il Cs-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 Cs-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 Cs-137 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 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.

Non Pratiche (3)



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. La distinzione tra i due casi può essere fatta in base ad esiti di analisi spettrometriche, 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: (1) una sorgente, un manufatto contenente U-238 in quanto isotopo radioattivo: in tal caso si applica quanto previsto nel paragrafo 3; (2) un NORM, cioè un materiale contenente uranio ma non utilizzato per le sue proprietà radioattive (per esempio gli schermi in uranio impoverito); (3) del minerale uranifero: si assume come livello d'allontanamento 1 Bq/g o 10 μ Sv/anno.

Torio-232: Anche in questo caso si possono presentare i tre casi sopra citati per l'U-238. Era 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.

Capitolo 7: Direttiva 20013/59/EURATOM del 5/12/13 pubblicata il 17/01/2014



Ai fini del presente documento (considerando n.):

- (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.
- (37): “E’ utile avere i medesimi valori di concentrazione delle attività sia per l’esonazione di pratiche dal controllo regolamentare sia per l’esonazione di materiali da pratiche autorizzate.....i valori raccomandati dal documento IAEA “Application of the concepts of Exclusion, Exemptions and Clearance 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”.
- (39): all’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 per la gestione dei grandi quantitativi di materiali derivanti dallo smantellamento di impianti autorizzati, che richiede la definizione di livelli di allontanamento specifici.

Capitolo 7: Direttiva 20013/59/EURATOM del 5/12/13 pubblicata il 17/01/2014

Articoli della direttiva:

- Art. 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).
- 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 purché 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.

Allegato B: Quesito ISPRA (ARPA Veneto)

Rilascio di rifiuti radioattivi da pratiche

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 è 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 1, 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 (ARPA Marche)

Rottami contaminati da NORM

Richiesta:

*parere sull'inquadramento normativo del rinvenimento di rottami metallici provenienti dall'Austria, contaminati da **Ra-226 e prodotti**: pompe centrifughe che si presume derivino dallo smantellamento o dall'ammodernamento di impianti idrici o per il trattamento delle acque.*

Risposta ISPRA:

Le condizioni di applicazione del D. Lgs. 230 di cui all'Allegato I, sez. I, p.to 1, 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.

*per esercenti di attività lavorative con sorgenti naturali di radiazioni, il Capo III-bis prevede l'obbligo di effettuare, tramite un EQ, 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. Questo **tenendo conto anche dell'eventuale contributo alla dose derivante dall'allontanamento di materiali residui**, con radionuclidi di origine naturale, derivanti dal processo lavorativo.*

*Secondo **RP 122 parte II**, dove i livelli per il rilascio incondizionato dei materiali da attività lavorative con sorgenti naturali sono espressi in termini di concentrazione, il criterio di dose efficace adottato per gli individui della **popolazione** è di **0,3 µSv/anno** (coincide con quello del D. Lgs. 230, All. 1-bis)*

NOTA 1 - nuovo art. 157 prevede il potere di respingere carichi con livelli anomali di radioattività, rinviandoli al responsabile estero dell'invio.

NOTA 2 - anche se non è attività lavorativa nell'elenco dell' All I bis del D. Lgs. 230, ISPRA ritiene che si applichino i relativi livelli di azione.

Che cosa rimane da fare

- Uniformare NORM e radioattività artificiale, come previsto dalla nuova direttiva
- Chiarire in quali circostanze è consentita la diluizione ed in quali non è permessa
- Definire l'unità di massa da utilizzare per il calcolo della concentrazione da confrontare con i livelli di clearance
- Chiarire i termini di esclusione, esenzione, allontanamento condizionato ed incondizionato, riferimento,...
-