

Gestione dei rifiuti radioattivi



Università degli Studi di Cagliari
Servizio di Fisica Sanitaria e Radioprotezione

Come smaltire rifiuti contaminati da sostanze radioattive?

Per la legge i rifiuti si distinguono in due grandi categorie: rifiuti contaminati con radionuclidi con tempi di dimezzamento superiore a 75 giorni e quelli con tempi di dimezzamento inferiore.

I primi devono essere **OBBLIGATORIAMENTE** smaltiti tramite ditta autorizzata, mentre per i secondi si può aspettare un tempo sufficiente affinché l'attività residua sia inferiore ai limiti di legge e smaltirli come rifiuti **NON** radioattivi.

$T_{1/2} < 75$ gg

I più utilizzati:

^{32}P , ^{33}P , ^{125}I



Smaltimento in modo autonomo

(chiedere al Servizio di radioprotezione il programma per il calcolo della data di smaltimento)

$T_{1/2} > 75$ gg

I più utilizzati:

^3H , ^{14}C , ^{35}S , ^{36}Cl , ^{45}Ca



Smaltimento tramite ditta autorizzata

(per l'Università di Cagliari e la Campoverde di Milano)

Bidoni dei rifiuti radioattivi

Rifiuti da smaltire autonomamente

A seconda del tipo di contaminante i bidoni dei rifiuti saranno in **plexiglass** o in metallo con eventuale schermatura aggiuntiva in **piombo**.

Ad esempio:

- Il ^{32}P emette solo radiazioni β che vengono facilmente schermate da 1 cm di plexiglass : il bidone può essere una scatola di plexiglass con pareti e coperchio di spessore adeguato.
- Lo ^{125}I emette radiazioni γ di circa 30 keV di energia media, il bidone dei rifiuti deve essere schermato con un foglio di piombo, oppure tenuto lontano dalle zone di lavoro.

ATTENZIONE: Chiedere la consulenza del Servizio di radioprotezione per la scelta del bidone corretto.

Rifiuti da smaltire tramite ditta autorizzata

Dalla ditta stessa vengono forniti i bidoni più adeguati per la tipologia del rifiuto a seconda che questo sia solido o liquido.

ATTENZIONE: i bidoni forniti dalla ditta non sono schermati, chiedere la consulenza del Servizio di radioprotezione

Separare i rifiuti da conferire

La ditta incaricata per lo smaltimento dei rifiuti richiede che questi siano conferiti **separatamente** a seconda della frazione liquida in essi contenuta:

Bidoni per solidi

Rifiuti solidi, con umidità non superiore a quella ambiente (camici, guanti, carta, plastica ecc.)

Bidoni per solidi umidi

Rifiuti umidi (fiale, vials, puntali, cotone imbevuto, contenitori di liquidi in genere anche parzialmente riempiti)

Bidoni per liquidi

Rifiuti liquidi (soluzioni acquose, liquidi di lavaggio, scarico dei lavelli, ecc.)

I bidoni hanno colore e modo di imballaggio diverso

Attività massima nel bidone dei rifiuti

| | Rifiuti solidi | Rifiuti liquidi |
|-----------------|--|--|
| ^3H | Concentrazione < 1.85 MBq/g Attività < 160 MBq | Concentrazione < 370 Bq/g $370 \text{ Bq/g} \leq \text{Concentrazione} < 500 \text{ Bq/g}$ Attività: nessun limite |
| ^{14}C | Concentrazione < 370 Bq/g Attività < 160 MBq | Concentrazione < 100 Bq/g $100 \text{ Bq/g} \leq \text{Concentrazione} < 247 \text{ Bq/g}$ Attività: nessun limite |
| ^{35}S | Concentrazione: nessun limite Attività < 37 MBq | Concentrazione: nessun limite Attività < 37 MBq |

Come si può vedere nella tabella di sopra ci sono limiti per la per la concentrazione che per l'attività.

Il peso massimo consentito per ciascun fusto è di 30 kg lordi

Identificare i rifiuti radioattivi

Alcune semplici regole :

- Separare i rifiuti per stato fisico (solido, liquido)
- Separare i rifiuti per radioisotopo
- Identificare i singoli bidoni o contenitori dei rifiuti con il radioisotopo presente
- **Non** applicare il simbolo di allarme radioattività*
- Tenere conto della attività totale scaricata, che in genere corrisponde alla attività utilizzata negli esperimenti che hanno prodotto i rifiuti
- Per i rifiuti da smaltire autonomamente indicare la data di riempimento, la attività a quella data e la data di presunto smaltimento nell'ambiente
- Annotare nel registro di scarico le attività conferite per lo smaltimento o smaltite autonomamente
- La ditta che smaltisce i rifiuti rilascia la certificazione liberatoria

**per le norme sul trasporto dei radioattivi tale simbolo va applicato solo se all'esterno dell'imballaggio vi è un certo rateo di dose. L'applicazione dei cartelli di pericolo sarà valutato caso per caso dal Servizio di radioprotezione.*

Cosa offre il Servizio di Radioprotezione

- Ordina i bidoni per i rifiuti alla ditta autorizzata allo smaltimento secondo le esigenze di ogni singolo dipartimento
- Custodisce i bidoni vuoti fino a che i vari dipartimenti non ne facciano effettivamente richiesta
- Effettua lo stoccaggio temporaneo, presso i propri locali, dei bidoni pieni e non ancora ritirati dalla ditta autorizzata*
- Si occupa dello smaltimento effettivo dei bidoni e della consegna delle certificazioni liberatorie
- Fornisce consulenza per l'individuazione dei siti di stoccaggio presso i singoli dipartimenti

**Servizio offerto solo per i dipartimenti presenti presso la cittadella universitaria*

Quanto costa smaltire?

| | Rifiuti solidi | Costo + IVA | Rifiuti liquidi | Costo + IVA |
|-----------------|--|-------------|---|-------------|
| ^3H | Concentrazione < 1.85 MBq/g Attività < 160 MBq | € 468.07 | Concentrazione < 370 Bq/g Attività: nessun limite | € 886.50 |
| | | | $370 \text{ Bq/g} \leq \text{Concentrazione} < 500 \text{ Bq/g}$ Attività: nessun limite | € 1095.71 |
| ^{14}C | Concentrazione < 370 Bq/g Attività < 160 MBq | € 468.07 | Concentrazione < 100 Bq/g Attività: nessun limite | € 886.50 |
| | | | $100 \text{ Bq/g} \leq \text{Concentrazione} < 247 \text{ Bq/g}$ Attività: nessun limite | € 1095.71 |
| ^{35}S | Concentrazione: nessun limite Attività < 37 MBq | € 468.07 | Concentrazione: nessun limite Attività < 37 MBq | € 886.50 |

I costi indicati sono le attuali quotazioni della ditta Campoverde e sono riferiti a bidone smaltito.

Chi paga?

Da alcuni anni il Servizio di Radioprotezione è riuscito ad ottenere la gestione centralizzata dello smaltimento dei rifiuti radioattivi, pertanto i costi sono sostenuti dall'amministrazione centrale e non più dai singoli dipartimenti come avveniva nel passato.

Negli anni le esigenze dei singoli dipartimenti sono cresciute, pertanto i costi annui sono lievitati sempre di più. Per questo motivo è importante gestire in modo attento lo smaltimento dei rifiuti radioattivi in modo da tenere sotto controllo i costi.

I numeri dell'Università di Cagliari

Quanto smaltiamo ogni anno e quanto ci costa?

Smaltimento annuo medio calcolato su 5 anni (2004- 2009)

| | Bidoni per liquidi (media annua) | Bidoni per vials (media annua) | Bidoni per solidi (media annua) |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| ^3H | 13 | 43 | 4 |
| ^{14}C | 1 | 4 | 1 |
| ^{35}S | 3 | 4 | 1 |
| TOT | 17 | 51 | 6 |

Per un totale di 74 bidoni di rifiuti radioattivi l'anno!!!

Con una spesa media annua di € 35'520,81

Semplici suggerimenti per ridurre i rifiuti

- ❖ Premesso che tutto ciò che è contaminato con radioattivi con $T_{1/2} > 75\text{gg}$ DEVE, OBBLIGATORIAMENTE, essere smaltito tramite ditta autorizzata! Vi sono però alcune semplici regole, di buona norma, da tenere a mente per cercare di ridurre il numero di bidoni smaltiti ogni anno, sia per ragioni ambientalistiche che per motivazioni economiche:
 1. Gettare nel bidone solo ciò che è effettivamente contaminato con radioattivo (*pertanto se ho usato i guanti in lattice ma di fatto non ho manipolato sostanze radioattive, questi andranno gettati in altro bidone rifiuti*)
 2. Ridurre al minimo i liquidi di risciacquo, compatibilmente con le esigenze di decontaminazione (*una volta risciacquata la vetreria, dopo aver usato il decontaminante, non continuare a sciacquare gettando l'acqua di risciacquo nel bidone per liquidi, perché la quantità di radioattivo presente in quell'acqua è ben al di sotto dei limiti di legge*)
 3. E' assolutamente vietato gettare materiale non contaminato nel bidone per cercare di diminuire la concentrazione (*nel caso di superamento dei limiti chiamare il Servizio di Radioprotezione per risolvere il problema*)
 4. Non mandare i bidoni allo smaltimento quando non sono completamente pieni (*naturalmente bisogna prestare attenzione ai limiti di concentrazione o di attività, per cui se un bidone non è pieno ma si è raggiunto il massimo della attività consentita è chiaro che quel bidone va inviato allo smaltimento*)