

Guida

Riciclaggio o
incenerimento di scorie
radioattive

V2 17.02.2025

www.bag.admin.ch/rad-guide

Contatto

Tel.: 058 462 96 14

E-Mail: str@bag.admin.ch

Riciclaggio o incenerimento di scorie radioattive a bassa attività

1 Introduzione

La presente guida è stata elaborata dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) in collaborazione con l'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (Suva) e l'Ispettorato federale della sicurezza nucleare (IFSN) in qualità di autorità di vigilanza, nonché con una rappresentanza delle autorità cantonali, dell'Associazione svizzera dei dirigenti e gestori degli impianti di riciclaggio dei rifiuti (ASIR) e dell'Associazione dei riciclatori svizzeri (VSMR).

La guida è rivolta principalmente alle autorità di esecuzione della legislazione in materia di radioprotezione e di protezione dell'ambiente nonché ai gestori delle aziende di riciclaggio e degli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani. Disciplina i rapporti e la collaborazione tra le autorità (UFSP, IFSN, Suva, UFAM e autorità

cantonali preposte alla protezione dell'ambiente) per il **riciclaggio** o l'**incenerimento** delle scorie radioattive a bassa attività. Concretizza i requisiti della legislazione in materia di radioprotezione e si basa sullo stato attuale della scienza e della tecnica.

Contenuto

1	Introduzione	1
1.1	Scopo e campo di applicazione	4
1.2	Regole per lo smaltimento di scorie radioattive	4
1.3	Regole per l'immissione nell'ambiente	4
1.4	Basi legali e competenze	4
1.5	Assunzione delle spese	5
2	Principi per la riciclaggio e l'incenerimento delle scorie radioattive a bassa attività	5
3	Licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio	7
3.1	Domanda di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio	7
3.2	Criteri di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio	7
4	Consenso al riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate ed esistenti	7
4.1	Criteri per il consenso al riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate	8
4.2	Criteri per il consenso al riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti	8
5	Licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento	9
5.1	Domanda di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento	9
5.2	Criteri di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento	9
6	Consenso all'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate ed esistenti	10
6.1	Criteri per il consenso all'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate	10
6.2	Criteri per il consenso all'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti	10
7	Presenza in consegna delle scorie per il riciclaggio o l'incenerimento	10

8	Programma di sorveglianza e pubblicazione delle immissioni nell'ambiente	11
9	Indirizzi di contatto delle autorità di vigilanza e delle autorità preposte al rilascio delle licenze in materia di radioprotezione	12
10	Bibliografia	12
	Allegato 1a: Procedura per il riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate (su licenza)	14
	Allegato 1b: Procedura per il riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti (siti e oggetti radiologicamente contaminati)	15
	Allegato 2a: Procedura per l'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate (su licenza)	16
	Allegato 2b: Procedura per l'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti (siti e oggetti radiologicamente contaminati)	17
	Allegato 3: Metodi di calcolo	18

1.1 Scopo e campo di applicazione

La presente guida descrive la procedura di riciclaggio o incenerimento delle scorie radioattive a bassa attività. Precisa inoltre:

- i criteri per il rilascio della **licenza** da parte dell'UFSP o dell'IFSN in situazioni di esposizione pianificate, che il **titolare della licenza** e chi ha prodotto le scorie devono soddisfare per l'immissione nell'ambiente delle stesse;
- i criteri per il rilascio da parte dell'UFSP del **consenso** ai gestori degli impianti di riciclaggio o di incenerimento per l'immissione di scorie radioattive a bassa attività;
- la procedura per la presa in **consegna** e l'inserimento delle scorie nel processo di riciclaggio o di incenerimento.

La guida non contempla lo smaltimento di materiali contenenti radionuclidi presenti in natura (NORM). Esso è disciplinato nella guida allo smaltimento delle scorie NORM (disponibile in tedesco e francese) [1].

La legge sulla protezione dell'ambiente [2] (**LPAmb**) non si applica alle sostanze radioattive né alle radiazioni ionizzanti e, a questo proposito, rimanda alla legislazione in materia di radioprotezione e di energia nucleare (art. 3, cpv. 2 LPAmb, art. 2 **OPSR** [3] e art. 1, cpv. 3, lett. c **OTRif**) [4]. Analogamente, l'ordinanza sulla protezione delle acque (**OPAc**) [5] stabilisce che la legislazione sulla radioprotezione e la **legislazione sull'energia atomica** si applicano se tali sostanze provocano effetti biologici a causa delle loro radiazioni. Laddove la **legislazione sull'energia nucleare** non contiene le disposizioni relative all'immissione nell'ambiente delle scorie radioattive provenienti da impianti nucleari, si applicano le disposizioni della legislazione sulla radioprotezione. Pertanto, le disposizioni della legislazione sulla radioprotezione sono determinanti per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività da parte di un impianto di riciclaggio o di incenerimento.

1.2 Regole per lo smaltimento di scorie radioattive

Le scorie radioattive devono essere eliminate secondo gli appositi canali di smaltimento. Di norma, le scorie vengono consegnate al centro di raccolta della Confederazione se provengono da medicina, industria o ricerca (anche dette scorie MIR), oppure al deposito intermedio Zwiilag di Würenlingen se provengono da impianti nucleari. Qui, le scorie vengono condizionate e depositate temporaneamente e, in un secondo momento, vengono immagazzinate in strati geologici profondi. Una volta consegnate al centro di raccolta

della Confederazione, le scorie MIR che rientrano nel campo della legge sulla radioprotezione (**LRaP**) [6] diventano soggette alla legge sull'energia nucleare (**LENu**) [7] (art. 2, cpv. 1, lett. c, n. 2). Quest'ultima si applica anche alle scorie prodotte dagli impianti nucleari (art. 2, cpv. 1, lett. c, n. 1). Lo smaltimento delle scorie radioattive, siano esse consegnate al centro di raccolta della Confederazione o prodotte dagli impianti nucleari, è retto dalla LENu.

1.3 Regole per l'immissione nell'ambiente

Conformemente all'articolo 26 LRaP, le scorie radioattive a bassa attività possono, a determinate condizioni, essere immesse nell'ambiente e non devono, quindi, essere consegnate né al centro di raccolta della Confederazione né al deposito Zwiilag. L'articolo 111 dell'ordinanza sulla radioprotezione (**ORaP**) [8] stabilisce i principi per l'immissione nell'ambiente delle scorie che presentano un'attività superiore al **livello di allontanamento** LL. Gli articoli 115 e 116 ORaP definiscono le condizioni per il riciclo delle scorie radioattive nelle aziende di riciclaggio e per il loro incenerimento negli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani (IIRU) e negli impianti di incenerimento di rifiuti speciali.

Secondo l'articolo 105 lettera a ORaP, il materiale che è stato immesso nell'ambiente secondo gli articoli 115 o 116 ORaP è esente dall'obbligo di licenza e dalla vigilanza, se è possibile garantire che l'attività specifica non superi il livello di allontanamento LL.

1.4 Basi legali e competenze

Le basi legali per il riciclaggio e l'incenerimento delle scorie radioattive a bassa attività sono fissate negli articoli 115 e 116 ORaP:

Art. 115 Riciclaggio con l'approvazione dell'autorità preposta al rilascio delle licenze

L'autorità preposta al rilascio delle licenze può stabilire requisiti per il riciclaggio di scorie radioattive, in particolare metalli, con un'attività specifica pari al massimo a dieci volte il livello di allontanamento, se è possibile assicurare che i materiali risultanti dal riciclaggio pianificato non raggiungano il livello di allontanamento.

Art. 116 Incenerimento con l'approvazione dell'autorità preposta al rilascio delle licenze

¹Le scorie radioattive combustibili possono essere incenerite con il consenso dell'autorità preposta al rilascio delle licenze negli impianti per il trattamento termico dei rifiuti secondo l'ordinanza del 4 dicembre 2015 sui rifiuti se:

- a. l'osservanza del livello di allontanamento può essere comprovata con la sorveglianza della concentrazione di attività o con un calcolo della contaminazione possibile dei residui di incenerimento;
- b. le scorie radioattive contengono solo radionuclidi H-3 o C-14; in casi giustificati possono essere incenerite scorie che contengono altri radionuclidi; e
- c. l'attività ammessa settimanalmente per l'incenerimento non supera di mille volte il livello di licenza.

²In casi giustificati, l'autorità preposta al rilascio delle licenze può autorizzare l'incenerimento di scorie radioattive combustibili contenenti radionuclidi diversi da quelli di cui al capoverso 1 lettera b.

Il rilascio delle licenze per l'immissione di scorie provenienti da situazioni di esposizione pianificate compete all'IFSN per quanto riguarda gli impianti nucleari e all'UFSP per tutti gli altri campi (art. 11 ORaP). La competenza di rilasciare l'autorizzazione alla presa in consegna di scorie radioattive a bassa attività secondo gli articoli 115 e 116 ORaP da parte di un impianto di riciclaggio o di incenerimento è dell'UFSP.

1.5 Assunzione delle spese

Nel contesto della riciclaggio o dell'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività si pongono, a seconda della situazione, diverse questioni concernenti l'assunzione delle spese di smaltimento. In linea di principio, chi produce scorie radioattive a bassa attività si fa carico delle spese di smaltimento professionale secondo il principio di causalità (art. 4 in combinato disposto con l'art. 27 cpv. 2 L RaP). Nel caso in cui chi produce le scorie radioattive non sia identificabile, la Confederazione si fa carico delle spese di smaltimento professionale ai sensi della legislazione in materia di radioprotezione (esecuzione della legislazione da parte delle autorità federali). Se le scorie debolmente radioattive contengono anche sostanze nocive non radioattive, si applica in aggiunta la legislazione in materia di protezione dell'ambiente, così come la ripartizione proporzionale dei costi.

In caso di danno causato dalle scorie radioattive si pongono anche questioni di diritto della responsabilità civile. In linea di principio, chi gestisce installazioni o svolge attività che comportano un pericolo da radiazioni ionizzanti risponde dei danni che ne risultano secondo l'articolo 39 capoversi 1 e 2 L RaP, a meno che non provi di aver preso tutte le precauzioni per evitare il danno. L'obbligo di diligenza si considera adempiuto se sono rispettate le disposizioni legali vigenti in materia di radioprotezione, in particolare le condizioni del consenso.

2 Principi per la riciclaggio e l'incenerimento delle scorie radioattive a bassa attività

Secondo l'articolo 111 ORaP, il riciclaggio o l'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività sono considerati immissione nell'ambiente. L'immissione di scorie radioattive nell'ambiente può avvenire solamente su **licenza** e sotto il controllo del **titolare della licenza**.

Secondo l'articolo 115 ORaP, il valore limite per il riciclaggio corrisponde al massimo a dieci volte il livello di allontanamento (10 x LL). Se l'attività specifica del materiale supera tale valore, il suo riciclaggio non è ammissibile e il materiale deve essere smaltito come scoria radioattiva (capitolo 1.2. della presente guida).

A patto che vengano rispettati rigorosi criteri, in conformità con l'articolo 116 ORaP, anche l'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività fino a mille volte il **livello di licenza LA** per settimana (1000 x LA/settimana) è una soluzione valida per l'immissione nell'ambiente. Questa modalità di smaltimento è prevista soprattutto per i radionuclidi H-3 e C-14. L'incenerimento di scorie contenenti radionuclidi diversi richiede una motivazione supplementare (art. 116 cpv. 2 ORaP) e quello di siti e oggetti radiologicamente contaminati (situazioni di esposizione esistenti) è giustificato quando la loro rimozione rappresenta la soluzione complessivamente più favorevole per l'essere umano e l'ambiente rispetto al mantenimento

¹ Situazione di esposizione che si verifica per il funzionamento pianificato di una sorgente di radiazioni o risulta da attività umane che modificano le vie di esposizione causando un'esposizione o un'esposizione potenziale dell'essere umano o dell'ambiente (art. 2 ORaP).

della situazione esistente. Per quanto riguarda l'incenerimento di scorie radioattive provenienti da situazioni di esposizione pianificate (fatta eccezione per i radionuclidi C-14 e H-3), è necessario, oltre a un accertamento minuzioso della giustificazione (nessuna alternativa di smaltimento proporzionata), assicurarsi, in analogia con l'articolo 114 capoverso 3 ORaP, che l'attività specifica sia inferiore a cento volte il livello di allontanamento LL (100 x LL).

Sia in caso di riciclaggio che di incenerimento, il livello di allontanamento LL dei prodotti e dei residui di riciclaggio, così come quello dei residui di incenerimento (p. es. scorie e ceneri di filtrazione) non deve essere superato.

Se durante il processo di riciclaggio o di incenerimento sono immesse nell'ambiente sostanze radioattive mediante l'aria espulsa o le acque di scarico, la dose annuale risultante per la popolazione deve corrispondere al massimo a 10 µSv (obiettivo di protezione). Tale valore si basa sulle cosiddette soglie di esame nella sorveglianza dell'ambiente di cui all'articolo 195 capoverso 1 ORaP² e può anche essere motivato in analogia con l'articolo 114 ORaP.

L'esame del singolo caso per il rilascio del consenso al riciclaggio o all'incenerimento da parte dell'UFSP garantisce che l'immissione non rappresenti mai un pericolo per i lavoratori, la popolazione e l'ambiente.

Tabella 1: Criteri per il riciclaggio ai sensi dell'articolo 115 ORaP

Concentrazione dell'attività delle scorie	Situazione di esposizione esistente ³ (siti e oggetti radiologicamente contaminati) p. es. rifiuti contaminati con radio	Situazione di esposizione pianificata (su licenza) p. es. metallo attivato/contaminato o calcestruzzo attivato/contaminato
≤ LL	nessuna limitazione	
≤ 10 x LL	Esame del singolo caso: a) non sono presenti alternative di smaltimento adeguate; b) l'attività specifica dei prodotti di riciclaggio è inferiore al livello di allontanamento, tenendo conto della media dei valori misurati secondo l'art. 106 cpv. 3 e 4 ORaP; c) la media settimanale dell'attività specifica dei residui di riciclaggio (p. es. scorie, ceneri) è inferiore al livello di allontanamento LL; d) la possibile dose annuale ricevuta dalla popolazione a causa dell'immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico non supera i 10 µSv; e) è presente un documento che attesta la conformità del riciclaggio allo stato attuale della tecnica.	

Tabella 2: Criteri per l'incenerimento ai sensi dell'articolo 116 ORaP

C-14/H-3 (art. 116 cpv. 1 lett. b)	altri radionuclidi (art. 116 cpv. 2)	
	Situazione di esposizione esistente (siti e oggetti radiologicamente contaminati, rifiuti medici di pazienti dimessi)	Situazione di esposizione pianificata (su licenza)
	Attività specifica ≤ LL nessuna limitazione	
	Attività assoluta ≤ 1000 LA per settimana	
		Attività specifica < 100 LL
Esame del singolo caso:		
a) non sono presenti alternative di smaltimento proporzionate, in particolare per le scorie che contengono radionuclidi diversi da H-3 e C-14;		
b) la media settimanale dell'attività specifica dei residui di incenerimento è inferiore al livello di allontanamento LL;		
c) la possibile dose annuale ricevuta dalla popolazione a causa dell'immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico non supera i 10 µSv;		
d) l'IIRU o l'impianto di incenerimento di rifiuti speciali soddisfa i requisiti dell'ordinanza del 4 dicembre 2015 sui rifiuti (OPSR)		

² Soglie di esame nella sorveglianza dell'ambiente: se nell'ambiente sono accertate concentrazioni di radionuclidi artificiali suscettibili di comportare una dose efficace superiore a 10 µSv all'anno per una determinata via di esposizione e per individui della popolazione, l'UFSP ne accerta la causa.

³ Situazione di esposizione già presente quando si deve prendere una decisione sul suo controllo e che non richiede o non richiede più provvedimenti immediati; si tratta in particolare di siti e di oggetti radiologicamente contaminati, di radio, di radon, di materiali contenenti radionuclidi presenti in natura nonché di contaminazione a lungo termine in seguito a un'emergenza (art. 2 ORaP).

3 Licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio

Prima che l'UFSP possa verificare la possibilità di autorizzare lo smaltimento di scorie radioattive provenienti da situazioni di esposizione pianificate in un impianto di riciclaggio, chi produce le scorie/il titolare della licenza è tenuto a presentare una licenza aggiuntiva per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive ai sensi dell'articolo 9 lettera c ORaP.

Per poter rilasciare questo tipo di licenza, l'autorità preposta al rilascio delle licenze (UFSP o IFSN) procede a un esame dettagliato della documentazione concernente la domanda come descritto nel capitolo 3.1 della presente guida e valuta se i criteri per il rilascio della licenza di cui al capitolo 3.2 sono soddisfatti.

3.1 Domanda di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio

Chi produce le scorie deve presentare alle autorità preposte al rilascio delle licenze (UFSP o IFSN) i seguenti documenti:

- descrizione e origine delle scorie;
- motivazione comprovabile della ragione per cui le scorie non possono essere smaltite secondo i comuni canali riservati alle scorie radioattive (ottimizzazione della radioprotezione, **proporzionalità**, aspetti tecnici e di sicurezza, consumo di risorse);

- specificazioni delle scorie radioattive (attività specifica, volume, peso, indicazione di altre sostanze pericolose o nocive presenti);
- dichiarazione di intenti di un impianto di riciclaggio attestante che è pronto a prendere in consegna le scorie.

3.2 Criteri di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio

Ai fini del rilascio di una licenza per l'immissione di scorie radioattive a bassa attività, l'UFSP (in collaborazione con l'autorità di vigilanza Suva) o l'IFSN verificano nel singolo caso se:

- è presente una **motivazione valida e comprovabile** della ragione per cui lo smaltimento delle scorie secondo i comuni canali sarebbe sproporzionato e il loro riciclaggio costituisce, considerando globalmente tutte le altre opzioni, la soluzione migliore per l'essere umano e l'ambiente;
- il riciclaggio è possibile in ragione della concentrazione dell'attività presente e la caratterizzazione delle scorie, essenzialmente la determinazione dell'attività, si basa su criteri plausibili;
- le scorie radioattive a bassa attività rimangono sotto il controllo di chi le produce/del titolare della licenza fino alla consegna all'azienda di riciclaggio (art. 111 cpv. 3 ORaP).

4 Consenso al riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate ed esistenti

Il riciclaggio è un'opzione praticabile nell'ambito dei metalli, in particolare per quelli leggermente contaminati o attivati, oppure dei materiali da costruzione, in particolare per i rifiuti minerali debolmente radioattivi. Prima che le condizioni di licenza per il riciclaggio possano essere esaminate, un'azienda idonea deve dichiararsi pronta a prendere in consegna le scorie debolmente radioattive in vista del loro riciclaggio. Nelle situazioni di esposizione pianificate, chi produce le scorie deve chiedere all'UFSP

il consenso al riciclo delle scorie radioattive a bassa attività, che sarà rilasciato all'attenzione dell'azienda di riciclaggio (secondo la procedura descritta all'allegato 1a della presente guida).

Dal momento che, nelle situazioni di esposizione esistenti (siti e oggetti radiologicamente contaminati), chi ha prodotto le scorie è nella maggior parte dei casi sconosciuto oppure non dispone delle necessarie competenze

in materia di radioprotezione, né di una licenza di manipolazione di materiale radioattivo, l'UFSP assume il ruolo di produttore delle scorie (secondo la procedura descritta all'allegato 1b della presente guida).

Chi produce le scorie deve dimostrare che le concentrazioni di attività ammesse per i prodotti di riciclaggio sono rispettate. Inoltre, deve dimostrare che l'obiettivo di protezione relativo alla dose efficace per la popolazione nelle situazioni considerate è rispettato: 10 μSv per anno civile per le immissioni di sostanze radioattive nell'aria espulsa e nelle acque di scarico durante il processo di riciclaggio. Nelle situazioni di esposizione esistenti o nel caso in cui chi ha prodotto le scorie non disponga delle conoscenze necessarie, l'UFSP assume questo compito. Affinché l'UFSP possa rilasciare il suo consenso, devono essere effettuati e presentati accertamenti e calcoli specifici. Sono presi in considerazione anche i dati relativi al processo di riciclaggio, che l'azienda è tenuta a fornire:

- stima e motivazione comprovabili indicanti in quali prodotti e residui di riciclaggio è probabile un trasferimento di sostanze radioattive;
- calcolo dell'eventuale concentrazione di attività nei prodotti e residui di riciclaggio;
- calcolo attestante che l'obiettivo di protezione relativo alla dose massima efficace per la popolazione (10 μSv per anno civile) in seguito alla possibile immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico dell'impianto di riciclaggio è rispettato, conformemente alle condizioni quadro di cui all'allegato 3 della presente guida;
- indicazioni sulle modalità previste di consegna e inserimento nel processo di riciclaggio conformemente alla normativa sulla radioprotezione.

Tenendo conto degli accertamenti e dei calcoli effettuati, l'UFSP verifica nel singolo caso che le concentrazioni di attività e le immissioni ammesse conformemente ai criteri di cui ai capitoli 4.1 e 4.2 siano rispettate e richiede, a titolo di esempio, che sia effettuata una prova volta a determinare l'attività dei prodotti di riciclaggio, dei residui di riciclaggio, nonché dell'aria espulsa e delle acque di scarico. Se del caso e previa approvazione dell'autorità cantonale, l'UFSP rilascia al gestore dell'impianto di riciclaggio il consenso per la presa in consegna e il riciclaggio delle scorie. Gli aspetti tecnici della presa in consegna e della riciclaggio sono responsabilità del gestore dell'impianto.

4.1 Criteri per il consenso al riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate

Il consenso può essere rilasciato se:

- è stata dimostrata la conformità del riciclaggio allo stato attuale della tecnica;
- l'attività specifica dei prodotti di riciclaggio è

inferiore al livello di allontanamento, tenendo conto della **media dei valori misurati** di cui all'articolo 106 capoversi 3 e 4 ORaP;

- la media settimanale dell'attività specifica dei residui di riciclaggio (p. es. scorie, ceneri) è inferiore al livello di allontanamento LL;
- la dose annuale ricevuta dalla popolazione a causa della possibile immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico non supera i 10 μSv ;
- l'esposizione alle radiazioni del personale dell'impianto di riciclaggio durante la consegna e il riciclaggio delle scorie radioattive è irrilevante; pertanto, il personale non può essere considerato professionalmente **esposto a radiazioni** (dose efficace inferiore a 1 mSv/anno).

4.2 Criteri per il consenso al riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti

Nelle situazioni di esposizione esistenti, chi ha prodotto le scorie è nella maggior parte dei casi sconosciuto, quindi non è nemmeno presente una licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività. Di conseguenza, durante la procedura per il rilascio del consenso, l'UFSP verifica che i criteri di licenza di cui al capitolo 3.2 della presente guida siano rispettati. Il consenso può essere rilasciato se:

- lo smaltimento delle scorie secondo i comuni canali sarebbe sproporzionato e il loro riciclaggio costituisce, considerando globalmente tutte le altre opzioni, la soluzione migliore per l'essere umano e l'ambiente;
- il riciclaggio è possibile in ragione della concentrazione dell'attività presente (fino a 10 x LL) e la caratterizzazione delle scorie, essenzialmente la determinazione dell'attività, si basa su criteri plausibili;
- è stata dimostrata la conformità del riciclaggio allo stato attuale della tecnica;
- l'attività specifica dei prodotti di riciclaggio è inferiore al livello di allontanamento, tenendo conto della media dei valori misurati di cui all'articolo 106 capoversi 3 e 4 ORaP;
- la media settimanale dell'attività specifica dei residui di riciclaggio (p. es. scorie, ceneri) è inferiore al livello di allontanamento LL;
- la dose annuale ricevuta dalla popolazione a causa della possibile immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico non supera i 10 μSv ;
- l'esposizione alle radiazioni del personale dell'impianto di riciclaggio durante la consegna e il riciclaggio delle scorie radioattive è irrilevante; pertanto, il personale non può essere considerato professionalmente esposto a radiazioni (dose efficace inferiore a 1 mSv/anno).

5 Licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento

Prima che l'UFSP possa verificare la possibilità di autorizzare lo smaltimento di scorie radioattive provenienti da situazioni di esposizione pianificate in un impianto di incenerimento, chi produce le scorie/il titolare della licenza è tenuto a presentare una licenza aggiuntiva per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive ai sensi dell'articolo 9 lettera c ORaP.

Per poter rilasciare questo tipo di licenza, l'autorità preposta al rilascio delle licenze (UFSP o IFSN) procede a un esame dettagliato della documentazione concernente la domanda come descritto nel capitolo 5.1 della presente guida e valuta se i criteri per il rilascio della licenza di cui al capitolo 5.2 sono soddisfatti.

5.1 Domanda di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento

Chi produce le scorie deve presentare alle autorità preposte al rilascio delle licenze (UFSP o IFSN) i seguenti documenti:

- descrizione e origine delle scorie;
- motivazione comprovabile della ragione per cui le scorie non possono essere smaltite secondo i comuni canali riservati alle scorie radioattive (ottimizzazione della radioprotezione, proporzionalità, aspetti tecnici e di sicurezza, consumo di risorse). Questa giustificazione è necessaria, nello specifico, per l'incenerimento di scorie radioattive che contengono radionuclidi diversi da H-3 e C-14;

- specificazioni delle scorie radioattive (attività specifica, volume, peso, indicazione di altre sostanze pericolose presenti);
- dichiarazione di intenti di un impianto di incenerimento attestante che è pronto a prendere in consegna le scorie.

5.2 Criteri di licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento

Ai fini del rilascio di una licenza per l'immissione di scorie radioattive a bassa attività mediante incenerimento, l'autorità preposta al rilascio delle licenze UFSP (in collaborazione con l'autorità di vigilanza Suva) o l'IFSN verifica nel singolo caso se:

- è presente una motivazione valida e comprovabile della ragione per cui lo smaltimento delle scorie secondo i comuni canali sarebbe sproporzionato e il loro incenerimento costituisce, considerando globalmente tutte le altre opzioni, la soluzione migliore per l'essere umano e l'ambiente;
- l'attività specifica delle scorie provenienti da situazioni di esposizione pianificate, fatta eccezione per i radionuclidi C14 e H-3, non supera 100 x LL;
- l'incenerimento è possibile in ragione dell'attività assoluta delle scorie (fino a 1000 LA a settimana) e la caratterizzazione delle scorie, essenzialmente la determinazione dell'attività, si basa su criteri plausibili;
- le scorie radioattive a bassa attività rimangono sotto il controllo di chi le produce/del titolare della licenza fino alla consegna all'impianto di incenerimento (art. 111 cpv. 3 ORaP).

6 Consenso all'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate ed esistenti

Prima che le condizioni di licenza per l'incenerimento possano essere esaminate, un'azienda idonea deve dichiararsi pronta a prendere in consegna le scorie debolmente radioattive. Nelle situazioni di esposizione pianificate, chi produce le scorie deve chiedere all'UFSP il consenso all'incenerimento delle scorie radioattive a bassa attività, che sarà rilasciato all'attenzione dell'azi-

enda di incenerimento (secondo la procedura descritta all'allegato 2a). Dal momento che, nelle situazioni di esposizione esistenti (siti e oggetti radiologicamente contaminati), chi ha prodotto le scorie è nella maggior parte dei casi sconosciuto oppure non dispone delle necessarie competenze in materia di radioprotezione, né di una licenza di manipolazione di materiale radioattivo, l'UFSP

assume il ruolo di produttore delle scorie (secondo la procedura descritta all'allegato 2b della presente guida).

Chi produce le scorie deve dimostrare che le concentrazioni di attività ammesse per i prodotti di incenerimento e l'obiettivo di protezione relativo alla dose efficace per la popolazione (10 μ Sv per anno in caso di immissioni di sostanze radioattive derivate dal processo di riciclaggio nelle acque di scarico e nell'aria espulsa) nelle situazioni considerate possono essere rispettati. Nelle situazioni di esposizione esistenti o nel caso in cui chi ha prodotto le scorie non disponga delle conoscenze necessarie, l'UFSP assume questo compito. Affinché l'UFSP possa rilasciare il suo consenso devono essere effettuati e presentati accertamenti e calcoli specifici. Sono presi in considerazione anche i dati relativi al processo di incenerimento, che l'azienda è tenuta a fornire:

- stima e motivazione comprovabili indicanti in quali prodotti e residui di incenerimento (scorie e ceneri di filtrazione) è probabile un trasferimento di sostanze radioattive;
- calcolo della media settimanale dell'eventuale concentrazione di attività nei residui di incenerimento;
- calcolo attestante che l'obiettivo di protezione relativo alla dose massima efficace per la popolazione (10 μ Sv per anno civile) in seguito alla possibile immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico dell'impianto di incenerimento è rispettato, conformemente alle condizioni quadro di cui all'allegato 3 della presente guida;
- indicazioni sulle modalità previste di consegna e inserimento nel processo di incenerimento conformemente alla normativa sulla radioprotezione.

Tenendo conto degli accertamenti e dei calcoli effettuati, l'UFSP verifica nel singolo caso che le concentrazioni di attività e le immissioni ammesse conformemente ai criteri di cui ai capitoli 6.1 e 6.2 siano rispettate e richiede, a titolo di esempio, che sia effettuata una prova volta a determinare l'attività dei residui di incenerimento, nonché dell'aria espulsa e delle acque di scarico. Se del caso e previa approvazione dell'autorità cantonale, l'UFSP rilascia al gestore dell'impianto di incenerimento il consenso per la presa in consegna e l'incenerimento delle scorie. Gli aspetti tecnici della presa in consegna e dell'incenerimento sono responsabilità del gestore dell'impianto.

6.1 Criteri per il consenso all'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate

Il consenso può essere rilasciato se:

- l'IIRU o l'impianto di incenerimento di rifiuti speciali soddisfa i requisiti dell'ordinanza del 4 dicembre 2015 sui rifiuti (OPSR);
- la media settimanale dell'attività dei residui di incenerimento è inferiore al livello di allontanamento LL;
- la dose efficace annuale ricevuta dalla popolazione a causa della possibile immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico non supera i 10 μ Sv;
- l'esposizione alle radiazioni del personale dell'impianto di incenerimento durante la consegna e l'incenerimento delle scorie radioattive è irrilevante; pertanto, il personale non può essere considerato professionalmente esposto a radiazioni (dose efficace inferiore a 1 mSv/anno).

6.2 Criteri per il consenso all'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti

Nelle situazioni di esposizione esistenti, chi ha prodotto le scorie è nella maggior parte dei casi sconosciuto, quindi non è nemmeno presente una licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività. Di conseguenza, durante la procedura per il rilascio del consenso, l'UFSP verifica che i criteri di licenza di cui al capitolo 5.2 della presente guida siano rispettati. Il consenso può essere rilasciato se:

- lo smaltimento delle scorie secondo i comuni canali sarebbe sproporzionato e il loro incenerimento costituisce, considerando globalmente tutte le altre opzioni, la soluzione migliore per l'essere umano e l'ambiente;
- l'incenerimento è possibile in ragione delle scorie presenti e della loro attività e la caratterizzazione delle scorie, essenzialmente la determinazione dell'attività, si basa su criteri plausibili;
- l'IIRU o l'impianto di incenerimento di rifiuti speciali soddisfa i requisiti dell'ordinanza del 4 dicembre 2015 sui rifiuti (OPSR);
- la media settimanale dell'attività dei residui di incenerimento è inferiore al livello di allontanamento LL;
- la dose efficace annuale ricevuta dalla popolazione a causa della possibile immissione di sostanze radioattive nell'aria espulsa o nelle acque di scarico non supera i 10 μ Sv;
- l'esposizione alle radiazioni del personale dell'impianto di incenerimento durante la consegna e l'incenerimento delle scorie radioattive è irrilevante; pertanto, il personale non può essere considerato professionalmente esposto a radiazioni (dose efficace inferiore a 1 mSv/anno).

7 Presa in consegna delle scorie per il riciclaggio o l'incenerimento

Per la presa in consegna di scorie radioattive a bassa attività, il gestore dell'impianto di riciclaggio o di incenerimento deve disporre del consenso dell'UFSP. Per poter rilasciare il suo consenso, l'UFSP deve disporre anche dell'approvazione dell'autorità cantonale preposta al rispetto della LPAmb per garantire che siano presi in considerazione anche eventuali requisiti della LPAmb.

Nel consenso, l'UFSP definisce la procedura secondo la quale le scorie debolmente radioattive devono essere valorizzate o incenerite e vigila sul rispetto delle misure stabilite per proteggere il personale coinvolto dai potenziali pericoli da materiali radioattivi. A tal proposito deve assicurarsi che **dose ambientale** ammissibile per la protezione del personale secondo l'articolo 79 ORaP

nonché i vincoli delle intensità di dose ambientale secondo l'allegato 2 dell'ordinanza del DFI concernente la manipolazione di materiale radioattivo (MMRa) [9] siano rispettati e che le persone coinvolte si proteggano contro la possibile incorporazione. Una volta che l'UFSP ha rilasciato il consenso alla presa in consegna delle scorie, se queste sono riciclate o incenerite immediatamente, il gestore dell'impianto non necessita della licenza per la manipolazione secondo l'articolo 9 lettera a ORaP. In caso contrario, l'azienda deve chiedere preventivamente all'UFSP una licenza per il deposito delle scorie radioattive. Per trasportare le scorie radioattive provenienti da un impianto nucleare verso un impianto di riciclaggio o di incenerimento è necessaria anche una licenza per il trasporto dell'Ufficio federale dell'energia (UFE).

8 Programma di sorveglianza e pubblicazione delle immissioni nell'ambiente

L'UFSP sorveglia la radioattività immessa nell'ambiente nel quadro di un programma di prelievo di campioni e di misurazioni (art. 193 ORaP). Se nell'ambiente sono accertate concentrazioni di radionuclidi artificiali suscettibili di comportare una dose efficace superiore a 10 μ Sv all'anno per una determinata via di esposizione e per individui della popolazione, l'UFSP ne accerta la causa. Se necessario, i prodotti di riciclaggio, i residui di riciclaggio e di combustione, nonché le immissioni di sostanze radioattive nelle

acque di scarico e nell'aria espulsa provenienti dalle aziende di riciclaggio e dagli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani sono verificati in merito a un'eventuale aumento di radioattività. Le immissioni nell'ambiente di scorie radioattive a bassa attività mediante riciclaggio e incenerimento sono pubblicate nel rapporto annuale sulla radioattività ambientale.

9 Indirizzi di contatto delle autorità di vigilanza e delle autorità preposte al rilascio delle licenze in materia di radioprotezione

Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP)

Divisione Radioprotezione
3003 Berna
Telefono: 058 462 96 14
E-mail: str@bag.admin.ch

Suva

Settore chimica, fisica & ergonomia
6002 Lucerna
Telefono: 041 419 61 33
E-mail: physik@suva.ch

Ispettorato federale della sicurezza nucleare (IFSN)

Industriestrasse 19
5200 Brugg
Telefono: 056 460 84 00
E-mail: info@ensi.ch

10 Bibliografia

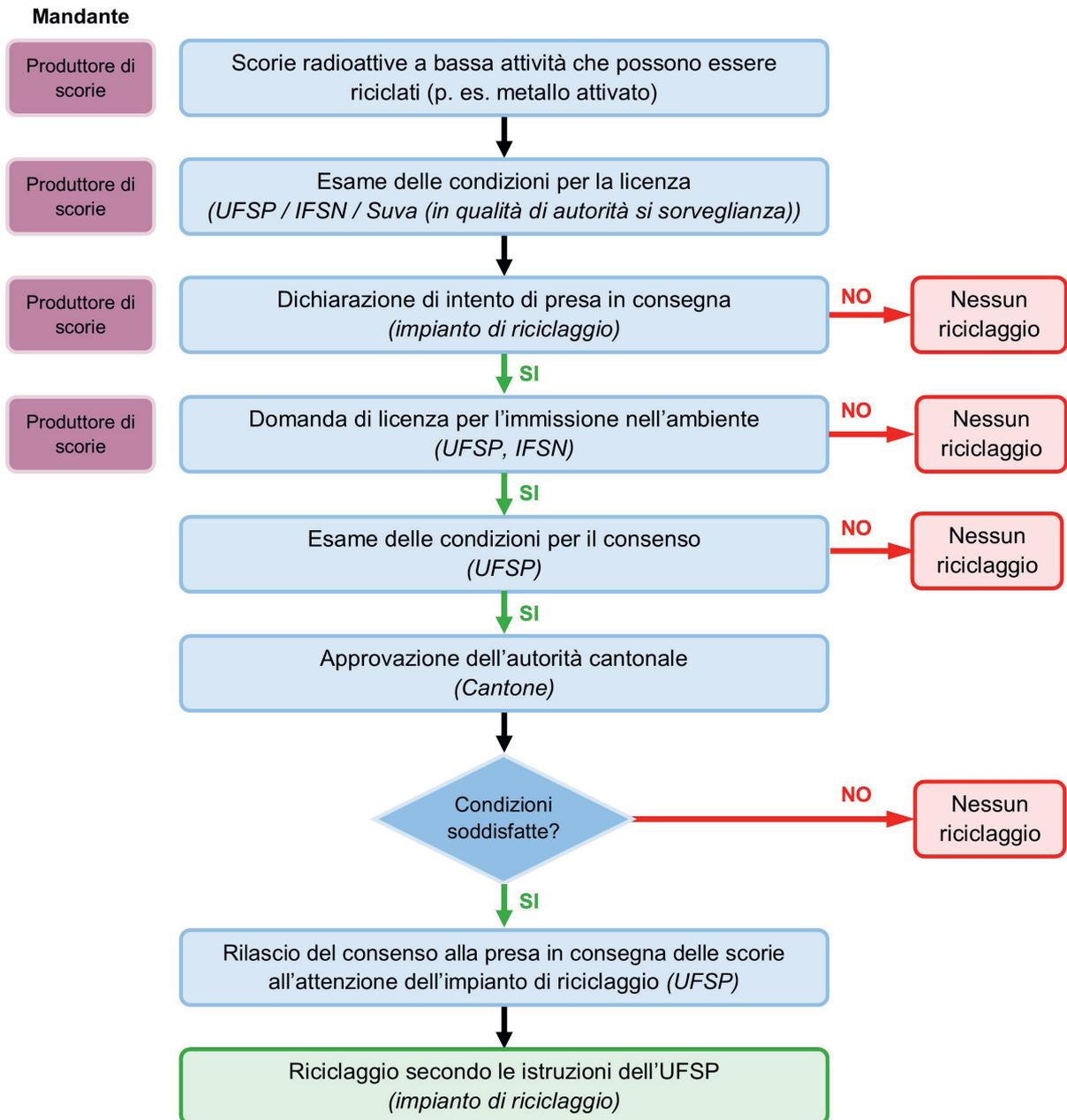
- [1] Guida UFSP «[Entsorgung von NORM-Abfällen](#)»
- [2] Legge del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (LPAMB; RS 814.01)
- [3] Ordinanza del 4 dicembre 2015 sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (ordinanza sui rifiuti, OPR; RS 814.600).
- [4] Ordinanza del 22 giugno 2005 sul traffico di rifiuti (OTRif; RS 814.610)
- [5] Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (OPAc; RS 814.201)
- [6] Legge del 22 marzo 1991 sulla radioprotezione (LRaP; RS 841.50)
- [7] Legge del 21 marzo 2003 sull'energia nucleare (LENu; RS 732.1)
- [8] Ordinanza del 26 aprile 2017 sulla radioprotezione (ORaP; RS 814.501)
- [9] Ordinanza del 26 aprile 2017 sulla manipolazione di materiale radioattivo (MMRa); RS 814.554)

11 Glossario

Consenso	Il consenso (decisione dell'UFSP) autorizza il gestore dell'impianto a prendere in consegna scorie debolmente radioattive in vista del loro riciclaggio o del loro incenerimento, nel rispetto delle condizioni stabilite
Dose ambientale	Equivalenti di dose misurata in un determinato luogo. Come dose ambientale valgono le grandezze equivalenti di dose ambientale $H^*(10)$ ed equivalenti di dose direzionale $H'(d, \Omega)$.
Incenerimento	Nella presente guida, il termine «incenerimento» è assimilato al concetto di trattamento termico secondo l'OPSR
LA	Livello di licenza secondo l'allegato 3 colonna 10 ORaP. Corrisponde al limite di attività specifica dei nuclidi al di sopra del quale la manipolazione del materiale radioattivo è soggetta a licenza
Legislazione sull'energia atomica	Con legislazione sull'energia atomica si intende la legislazione sull'energia nucleare. La legge sull'energia atomica è stata completamente abrogata e sostituita dalla legge del 21 marzo 2003 sull'energia nucleare (LENu; RS 732.1).
Legislazione sull'energia nucleare	Legge sull'energia nucleare e ordinanza sull'energia nucleare
Licenza	La licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie debolmente radioattive autorizza chi produce le scorie a consegnarle a un impianto di riciclaggio o di incenerimento in vista del loro smaltimento, nel rispetto delle condizioni stabilite.
LL	Livello di allontanamento secondo l'allegato 3 colonna 9 ORaP. Le scorie la cui attività specifica si attesta al di sotto del livello di allontanamento LL possono essere smaltite come rifiuti convenzionali non radioattivi.
LPAmb	Legge sulla protezione dell'ambiente
LRaP	Legge sulla radioprotezione
Media dei valori misurati	Per assicurarsi che il livello di allontanamento LL dei prodotti di riciclaggio non sia superato, è necessario calcolare la media dei valori misurati durante la determinazione dell'attività secondo l'articolo 106 ORaP
OPAc	Ordinanza sulla protezione delle acque
OPSR	Ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti
ORaP	Ordinanza sulla radioprotezione
OTRif	Ordinanza sul traffico di rifiuti
Professionalmente esposto a radiazioni	Sono considerate professionalmente esposte a radiazioni le persone che, nel quadro della loro attività professionale, possono superare il limite di dose annuale per individui della popolazione di 1 mSv. La manipolazione di radiazioni ionizzanti soggette all'obbligo di licenza richiede personale professionalmente esposto a radiazioni e che, per esercitare tale attività, sia formato in materia di radioprotezione e sottoposto a dosimetria.
Proporzionalità	La valutazione della proporzionalità dell'UFSP o dell'IFSN si effettua secondo un catalogo di criteri che può contenere, tra gli altri, i seguenti (elenco non esaustivo): ecologia, economia, aspetti tecnici e di sicurezza, protezione dei collaboratori e della popolazione dalle radiazioni ionizzanti, consumo di risorse
Titolare della licenza	Il titolare della licenza per l'immissione nell'ambiente di scorie debolmente radioattive è il produttore delle scorie nelle situazioni di esposizione pianificate.

Allegato 1a

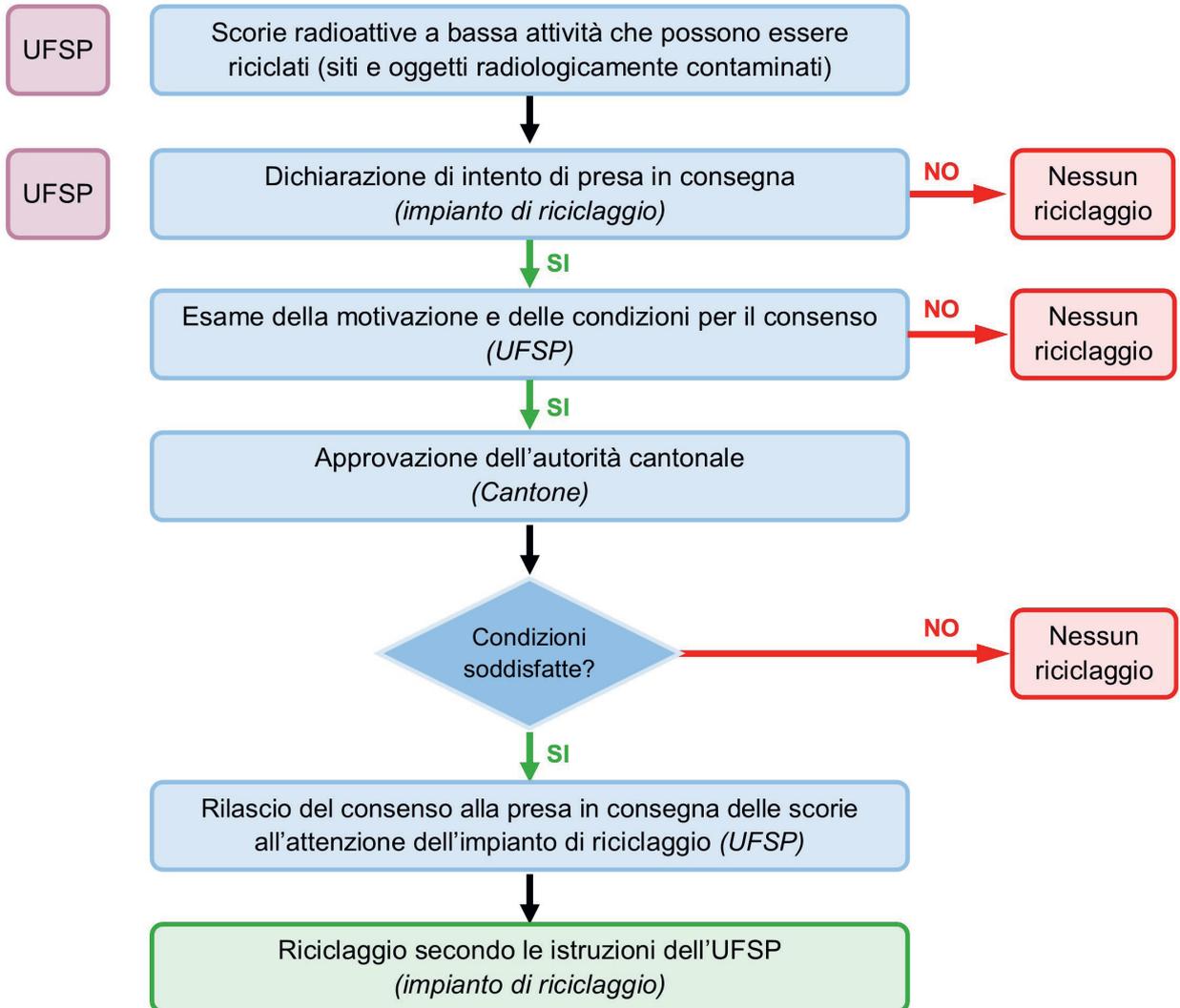
Procedura per il riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate (su licenza)



Allegato 1b

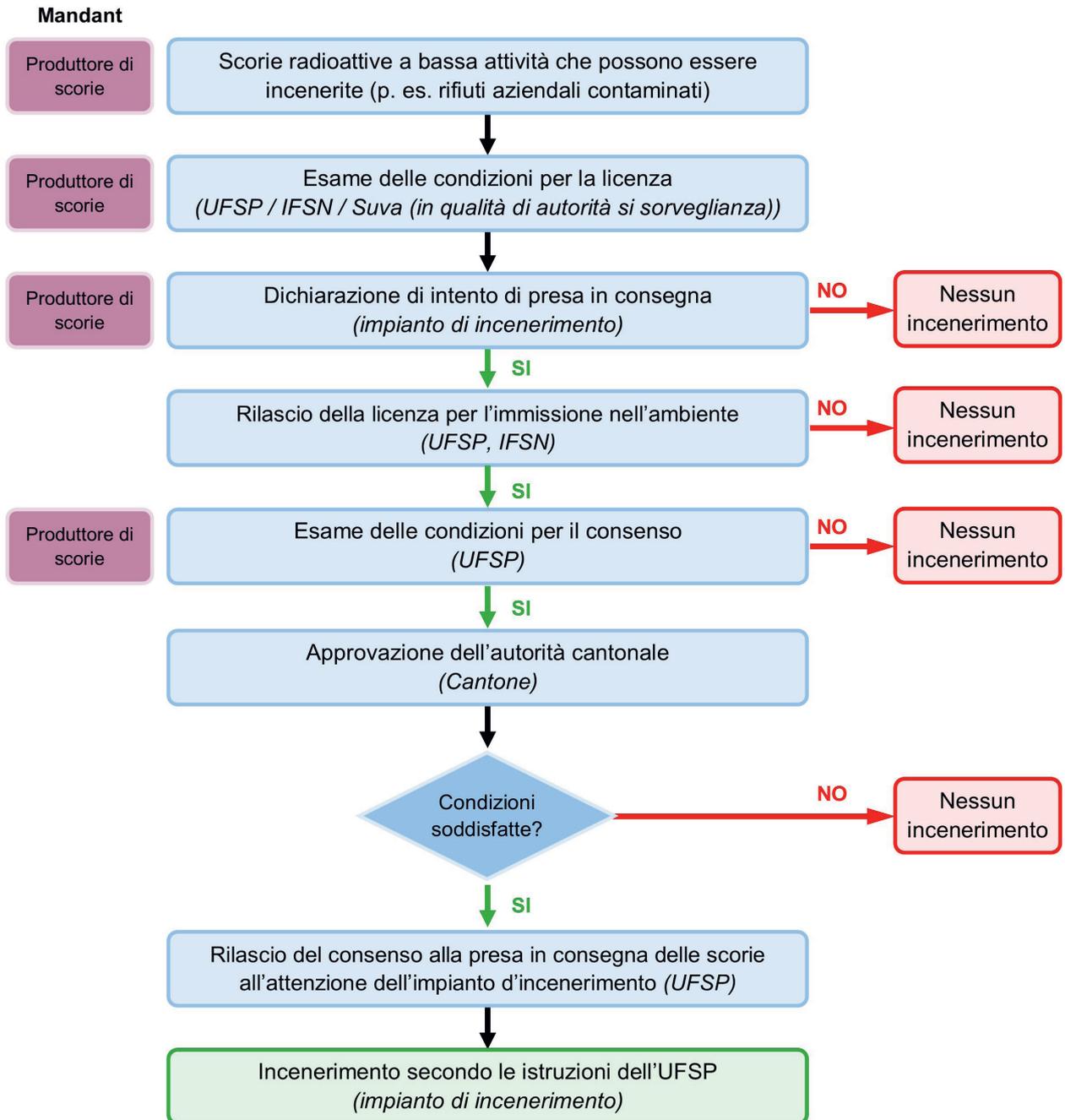
Procedura per il riciclaggio di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti (siti e oggetti radiologicamente contaminati)

Mandante



Allegato 2a

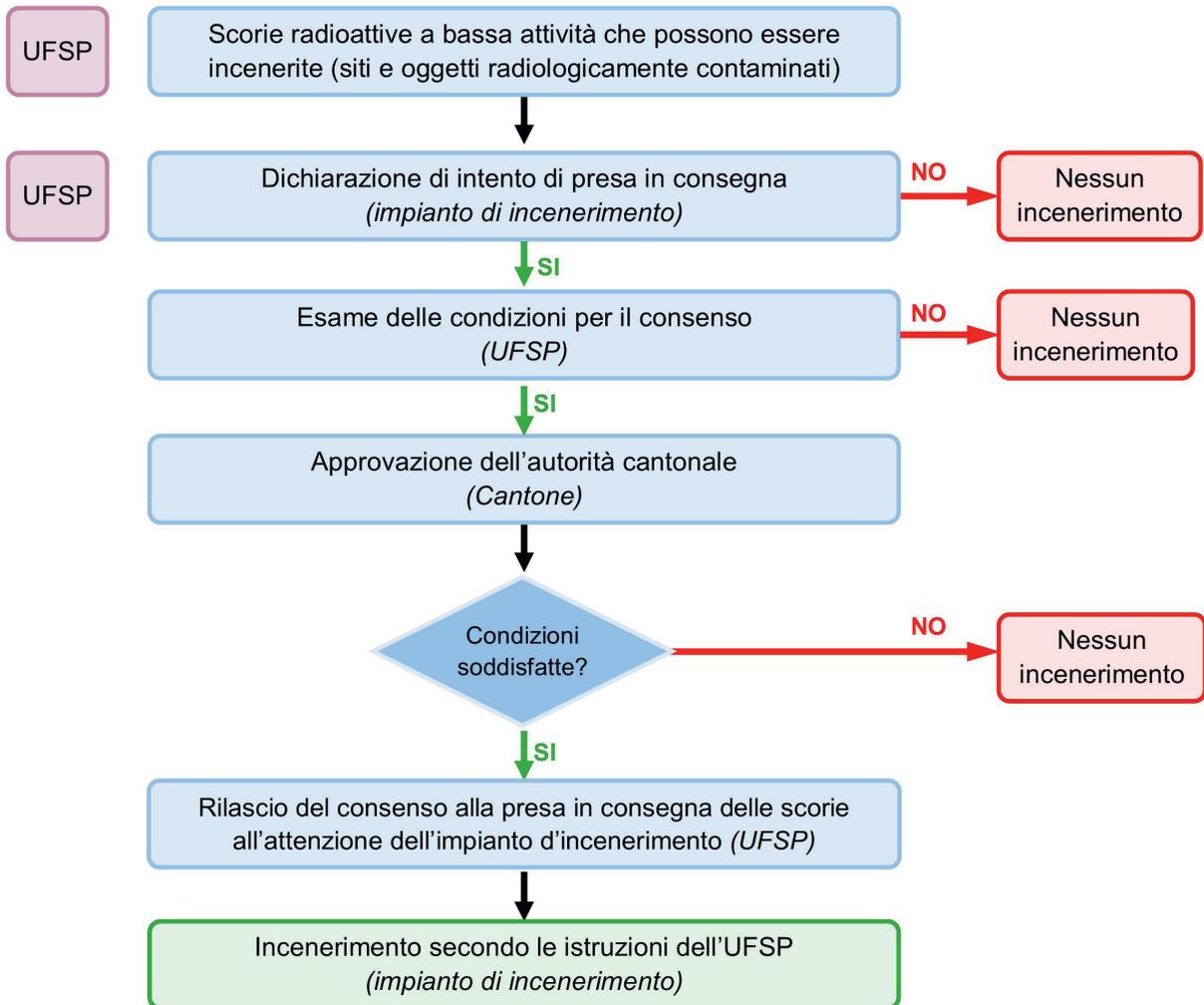
Procedura per l'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione pianificate (su licenza)



Allegato 2b

Procedura per l'incenerimento di scorie radioattive a bassa attività in situazioni di esposizione esistenti (siti e oggetti radiologicamente contaminati)

Mandante



Allegato 3

Metodi di calcolo

1. Metodo per il calcolo della dose efficace alla popolazione in caso di immissione di materiale radioattivo nell'aria espulsa di un impianto di riciclaggio o di incenerimento

Per calcolare la dose efficace alla popolazione a seguito dell'immissione di sostanze radioattive dal camino di scarico di un impianto di riciclaggio o di incenerimento, sono state formulate diverse ipotesi conservative. La dispersione dopo un'immissione dal camino di scarico è calcolata secondo i modelli di dispersione dell'aria della direttiva G-14 dell'IFSN (in tedesco), tenendo conto dei seguenti parametri:

- statistica annuale della media dei venti (velocità e direzione);
- statistica annuale delle precipitazioni;
- altezza del camino di scarico;
- diametro del camino di scarico;
- velocità di fuoriuscita dell'aria dal camino di scarico;
- distanza della persona interessata dal luogo dell'immissione.

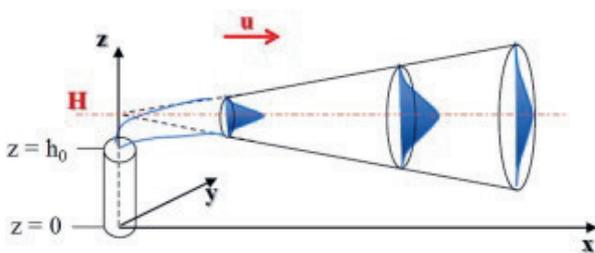


Figura A3-1: rappresentazione schematica dei parametri utilizzati per i calcoli della propagazione.

2. Calcolo della dose efficace alla popolazione in caso di immissione di materiale radioattivo mediante le acque espulse da un impianto di riciclaggio o di incenerimento

A seguito di un processo di riciclaggio o di incenerimento di scorie debolmente radioattive, è possibile che alcuni radionuclidi si ritrovino nelle acque di scarico dell'azienda. Per calcolare la dose efficace alla popolazione, è necessario stimare l'eventuale concentrazione di attività nei corsi d'acqua accessibili al pubblico, che potrebbero rappresentare una via di esposizione della popolazione. I seguenti parametri sono determinanti per il calcolo:

- volume annuale delle acque espulse provenienti dai processi di riciclaggio e/o di incenerimento dell'azienda in caso di immissione diretta nei corsi d'acqua accessibili al pubblico;
- volume annuale totale delle acque espulse

Per stimare la dose per la popolazione occorre basarsi sull'attività annuale massima autorizzata per l'incenerimento o il riciclaggio.

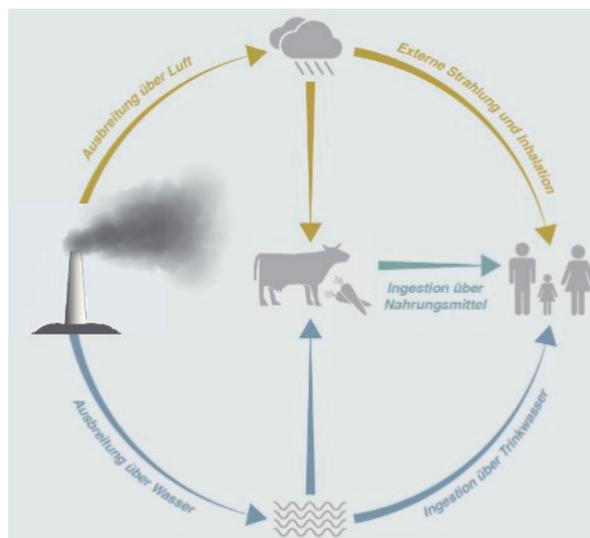


Figura A3-2: vie di esposizione per i calcoli della dose efficace per la popolazione (modello tratto dalla direttiva G-14 dell'IFSN).

Per stimare la dose devono essere considerate tutte le vie di esposizione: esposizione diretta alla nube radioattiva o alle particelle depositate a terra, inalazione d'aria contaminata, ingestione di acqua potabile e alimenti (carne, latte, legumi, pesce ecc.) contaminati.

provenienti dai processi di riciclaggio e/o di incenerimento dell'azienda prima della loro immissione in un corpo idrico recettore, nonché di altre acque espulse inattive fino alla loro immissione in un corso d'acqua accessibile al pubblico;

- attività annuale specifica dei nuclidi autorizzata per il riciclaggio o l'incenerimento;
- fattore di dose specifico dei nuclidi per l'ingestione (eing) (allegato 3 ORaP);
- consumo medio di acqua potabile di una persona adulta (650 l all'anno).

La dose efficace ad un individuo della popolazione si calcola come segue:

$$\text{Dose eff. in Sv} = \frac{\text{attività annuale di incenerimento e di valorizzazione in Bq} \times \text{consumo annuale di acqua potabile in l} \times e_{\text{ing}} \text{ in Sv/Bq}}{\text{volume annuale di acque di scarico in l}}$$