



nucleare
e ambiente

Livelli di allontanamento dei rifiuti radioattivi tra burocrazia e radioprotezione

Alfonso Maria Esposito

RADIOPROTEZIONE IN AMBITI EXTRASANITARI

16 Gennaio 2025

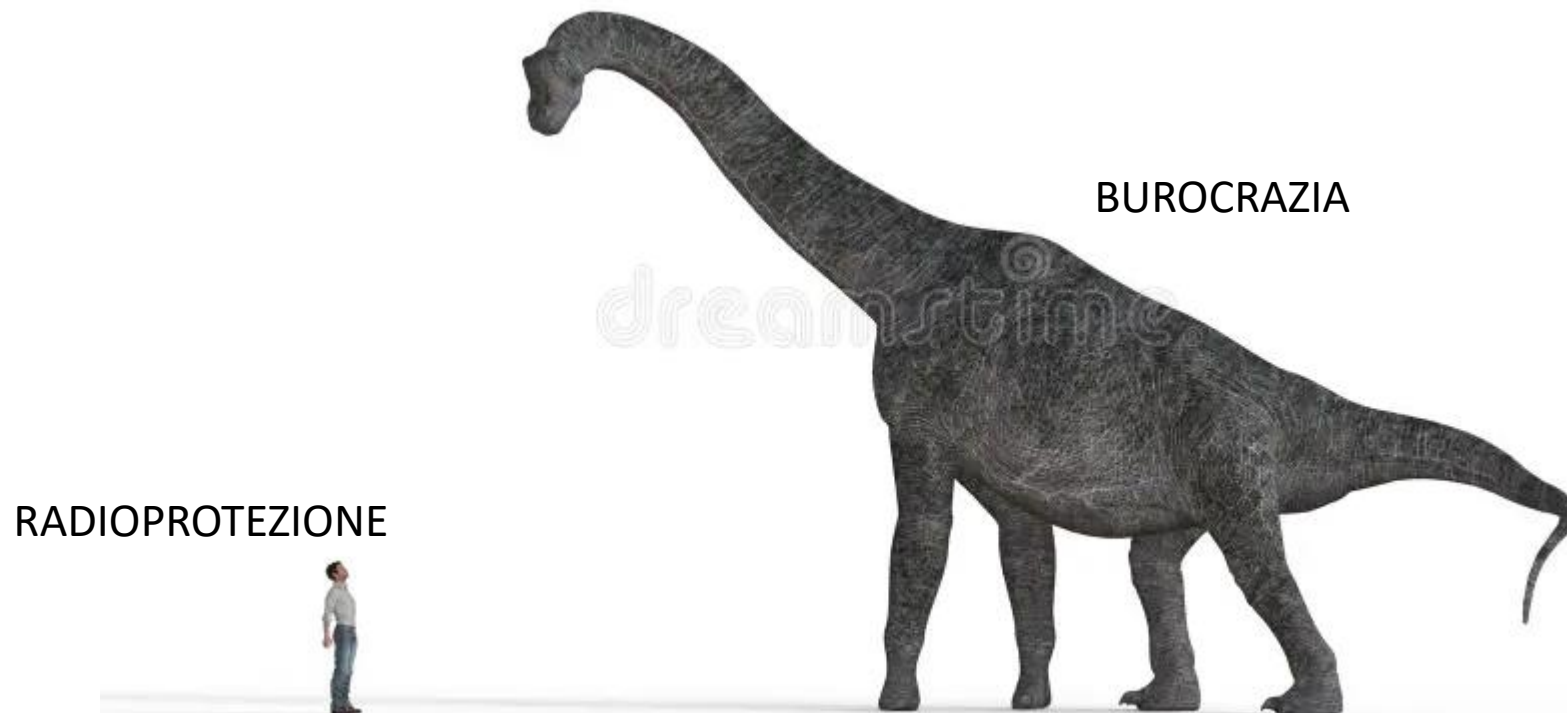
RADIOPROTEZIONE O BUROCRAZIA?

- **L'APPROCCIO DELLA NORMATIVA ITALIANA ALLA GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI (OGGI d.Lgs 101/2020) RISPETTA TUTTI I PRINCIPI DELLA RADIOPROTEZIONE?**
- **IN CHE MISURA UN APPROCCIO BUROCRATICO NON EFFICACE INFLUISCE SULLA GESTIONE DI UNA PRATICA RADIOLOGICA ED IN PARTICOLARE SULL'OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI?**

RADIOPROTEZIONE O BUROCRAZIA?

- **COS'E' LA BUROCRAZIA:**
 - **UN SISTEMA DI GOVERNO NEL QUALE IMPORTANTI DECISIONI SONO PRESE DA FUNZIONARI STATALI E NON DA RAPPRESENTANZE ELETTIVE – APPROCCIO EFFICACE**
 - **UN INSIEME DI REGOLE UFFICIALI CHE RENDONO DIFFICILE FARE QUALSIASI ATTIVITA' – APPROCCIO NON EFFICACE**

RADIOPROTEZIONE O BUROCRAZIA?



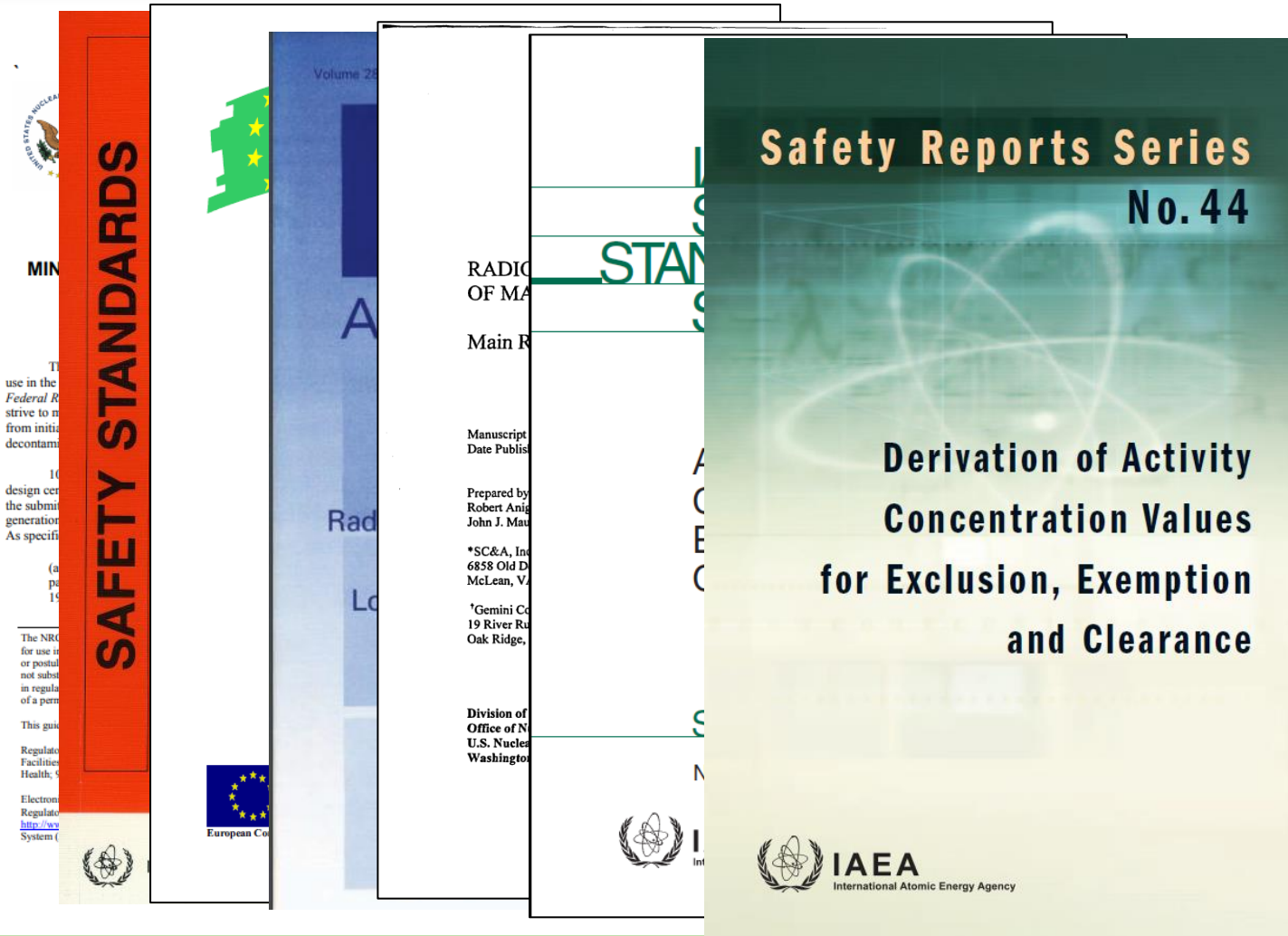
E' ESPERIENZA COMUNE CHE QUANDO LA RADIOPROTEZIONE INCONTRA UN APPROCCIO BUROCRATICO NON EFFICACE LA RADIOPROTEZIONE SOCCOMBE

RADIOPROTEZIONE O BUROCRAZIA?

- **NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO**
- **LIVELLI DI CLEARANCE – LIVELLI DI ALLONTANAMENTO**

NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA TECNICA

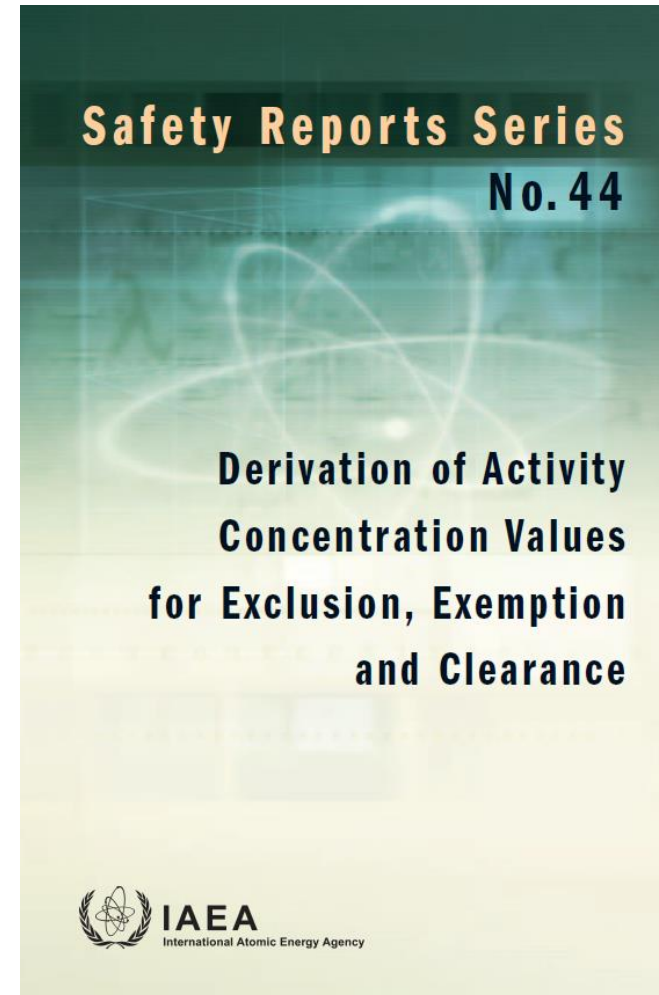
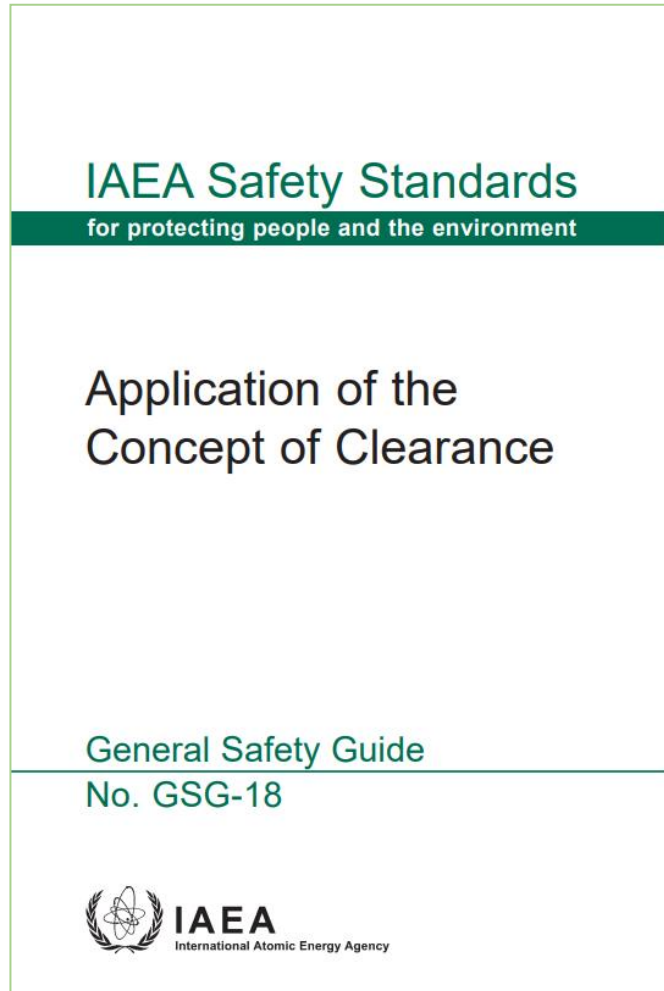


- REGULATORY GUIDE – US NRC
- SAFETY STANDARDS – OECD/NEA, WHO, PAHO, ILO, IAEA
- RADIATION PROTECTION – EC
- ICRP
- NUREG – US NRC
- SAFETY GUIDE – IAEA
- SAFETY REPORTS - IAEA

NORMATIVA TECNICA

- **LA NORMATIVA TECNICA E' IN CONTINUA EVOLUZIONE GRAZIE AI PROGRESSI SCIENTIFICI**
- **LE DIRETTIVE EUROPEE SONO DERIVATE DA QUESTE NORMATIVE TECNICHE**
- **LE LEGGI DEI PAESI UE DERIVANO DALLE DIRETTIVE EUROPEE**
- **QUESTO E' VERO OVUNQUE MA IN ITALIA UN PO' MENO**

NORMATIVA TECNICA



NORMATIVA TECNICA



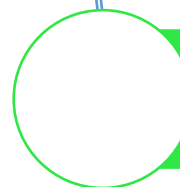
Definizione livelli allontanamento

**GENERAL
SAFETY GUIDE
No. GSG-18**

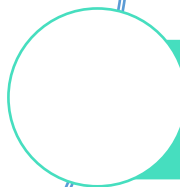


Livelli allontanamento generici

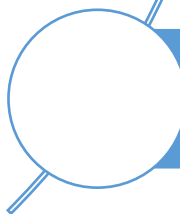
**SAFETY
REPORTS SERIES
No 44**



Livelli allontanamento specifici



Livelli allontanamento solidi, liquidi e gas



Livelli allontanamento contaminazione superficiale

LIVELLI DI CLEARANCE

LIVELLI DI CLEARANCE

LIVELLO DI CLEARANCE NON E' UN LIMITE NORMATIVO MA «Un livello di riferimento per la concentrazione di un radionuclide, calcolato sulla base del rispetto del principio di non rilevanza radiologica»

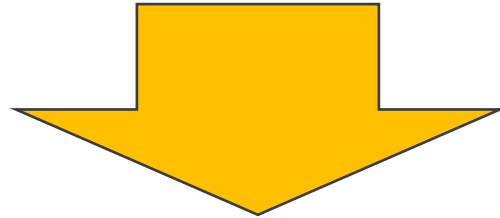
SE IL MATERIALE CHE SI ALLONTANA DA UNA PRATICA PRESENTA UNA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI UN DATO RADIONUCLIDE INFERIORE AL SUO LIVELLO DI CLEARANCE SI HA LA CERTEZZA CHE L'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO, SE ESPOSTO A TALE MATERIALE, RICEVERA' UNA DOSE INFERIORE $10 \mu\text{sv/a}$

LIVELLI CLEARANCE

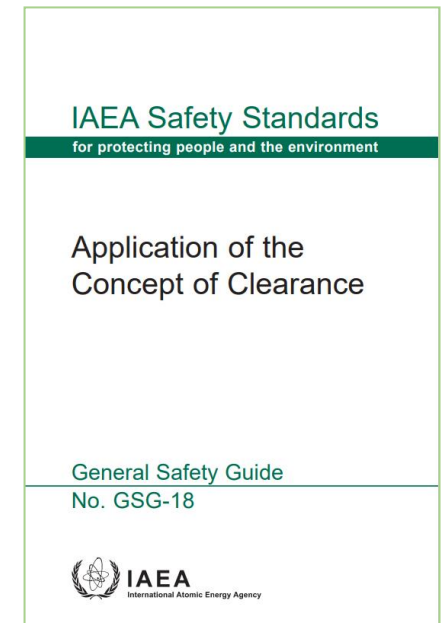
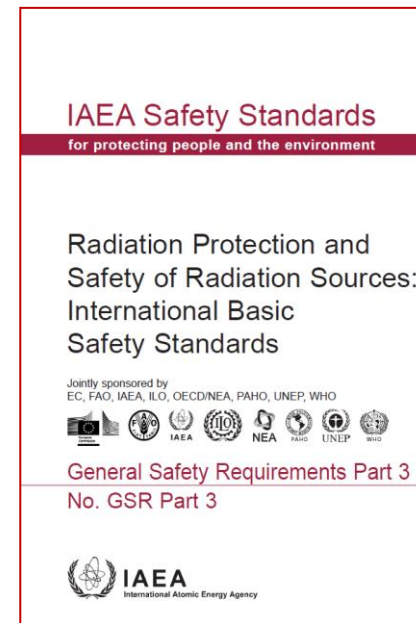
Criteri allontanamento

Rischi radiologici sufficientemente bassi

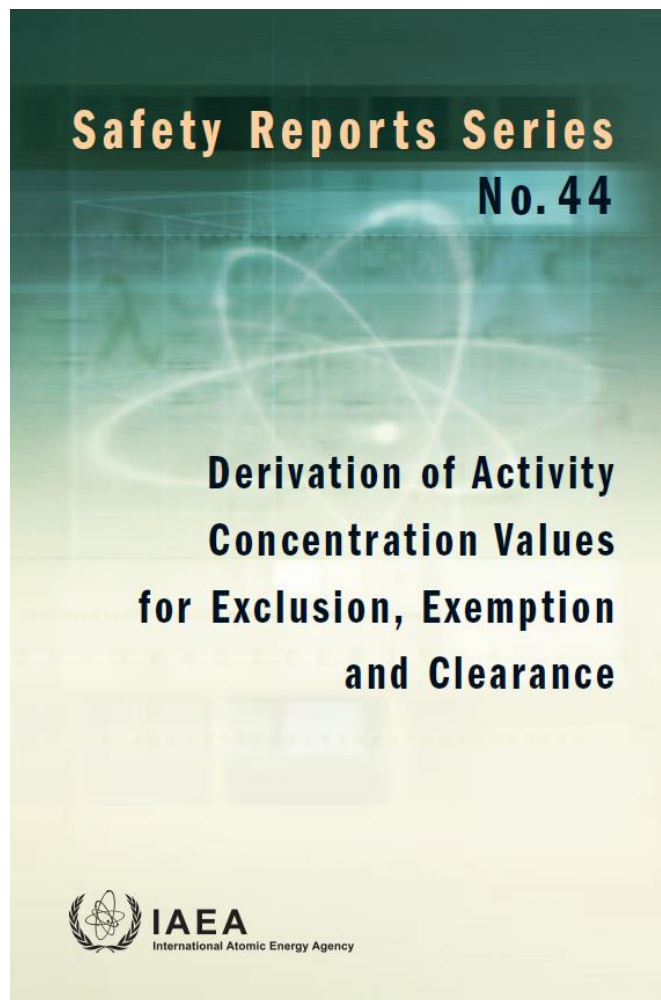
Controllo non comporta benefici netti



- In tutte le circostanze prevedibili la dose efficace è dell'ordine di **10 μ Sv** o meno in un anno
- Nel caso di scenari poco probabili la dose non deve superare **1 mSv** in un anno



LIVELLI DI CLEARANCE

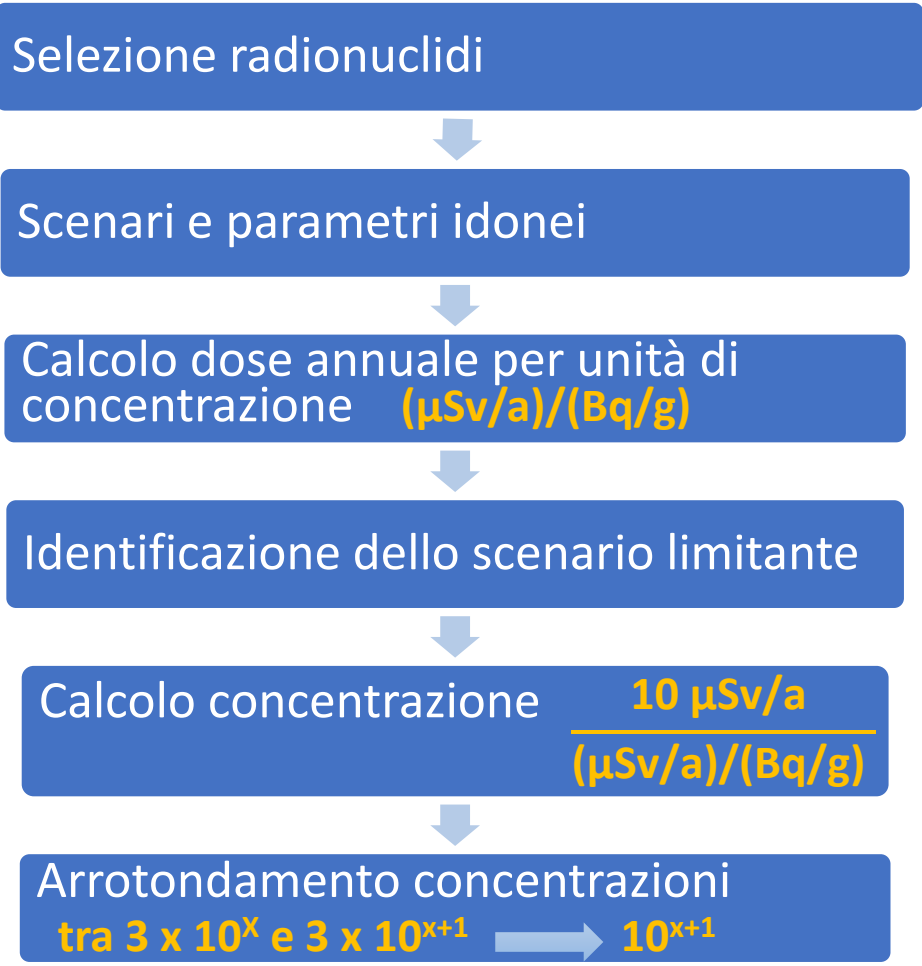


IL SAFETY REPORTS SERIES n°44 CONTIENE TUTTI i modelli matematici utilizzati per il calcolo delle dosi ai lavoratori ed individui rappresentativi della popolazione così da determinare i livelli di concentrazione di radioattività presenti nei materiali da utilizzare come livelli di esclusione ed esenzione.

TABLE 2. EXPOSURE SCENARIOS CONSIDERED AND RELEVANT PATHWAYS

Scenario	Description	Exposed individual	Relevant exposure pathway
WL	Worker on landfill or in other facility (other than foundry)	Worker	External exposure on landfill
			Inhalation on landfill
			Direct ingestion of contaminated material
WF	Worker in foundry	Worker	External exposure in foundry from equipment or scrap pile
			Inhalation in foundry
			Direct ingestion of contaminated material
WO	Other worker (e.g. truck driver)	Worker	External exposure from equipment or the load on the truck
RL-C	Resident near landfill or other facility	Child (1-2 a)	Inhalation near landfill or other facility
			Ingestion of contaminated foodstuffs grown on contaminated land
RL-A		Adult (>17 a)	Inhalation near landfill or other facility
			Ingestion of contaminated foodstuffs grown on contaminated land
RF	Resident near foundry	Child (1-2 a)	Inhalation near foundry
RH	Resident in house constructed of contaminated material	Adult (>17 a)	External exposure in house
RP	Resident near public place constructed with contaminated material	Child (1-2 a)	External exposure
			Inhalation of contaminated dust
			Direct ingestion of contaminated material
RW-C	Resident using water from private well or consuming fish from contaminated river	Child (1-2 a)	Ingestion of contaminated drinking water, fish and other foodstuffs
RW-A		Adult (>17 a)	

LIVELLI DI CLEARANCE



Modalità di calcolo

II
(Altri non legislativi)

DIRETTIVE

DIRETTIVA 2013/59/EURATOM DEL CONSIGLIO
del 5 dicembre 2013

che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom

IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica, in particolare gli articoli 31 e 32,

vista la proposta della Commissione europea, elaborata sentito il parere di un gruppo di personalità designate dal Comitato scientifico e tecnico fra esperti scientifici degli Stati membri, e previa consultazione del Comitato economico e sociale europeo,

visto il parere del Parlamento europeo,

visto il parere del Comitato economico e sociale europeo,

considerando quanto segue:

- (1) L'articolo 2, lettera b), del trattato Euratom prevede la definizione di norme di sicurezza uniformi per la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori, mentre l'articolo 30 del trattato Euratom definisce "norme fondamentali" relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti.
- (2) Per poter svolgere i compiti che le sono assegnati, la Comunità ha fissato norme fondamentali per la prima volta nel 1959, mediante le direttive del 2 febbraio 1959 che fissano le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti⁽¹⁾. Le direttive sono state rivedute più volte, da ultimo con la direttiva 96/29/Euratom del Consiglio⁽²⁾, che ha abrogato le precedenti direttive.

- (3) La direttiva 96/29/Euratom stabilisce le norme fondamentali di sicurezza. Le disposizioni di tale direttiva si applicano alle situazioni normali e di emergenza e sono state integrate da norme più specifiche.

- (4) La direttiva 97/43/Euratom del Consiglio⁽³⁾, la direttiva 89/618/Euratom del Consiglio⁽⁴⁾, la direttiva 90/641/Euratom del Consiglio⁽⁵⁾ e la direttiva 2003/122/Euratom del Consiglio⁽⁶⁾ disciplinano aspetti specifici diversi a integrazione della direttiva 96/29/Euratom.

- (5) Come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea nella sua giurisprudenza, il compito di stabilire norme di sicurezza uniformi per la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori, imposto alla Comunità dall'articolo 2, lettera b), del trattato Euratom, non preclude agli Stati membri, salvo indicazione specifica nelle norme, la possibilità di prevedere misure di protezione più rigorose. Poiché la presente direttiva prevede norme minime, gli Stati membri dovrebbero essere liberi di adottare o mantenere misure più rigorose nella materia da essa contemplata, fatta salva la libera circolazione delle merci e dei servizi nel mercato interno quale definita dalla giurisprudenza della Corte di giustizia.

- (6) Il gruppo di esperti nominato dal Comitato scientifico e tecnico ha sottolineato l'opportunità che le norme fondamentali di sicurezza stabilite in conformità degli articoli 30 e 31 del trattato Euratom tengano conto delle

⁽¹⁾ GU L 11 del 20.2.1959, pag. 221.

⁽²⁾ Direttiva 96/29/Euratom del Consiglio, del 13 maggio 1996, che stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti (GU L 159 del 29.6.1996, pag. 1).

⁽³⁾ Direttiva 97/43/Euratom del Consiglio, del 30 giugno 1997, riguardante la protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse a esposizioni mediche (GU L 180 del 9.7.1997, pag. 22).

⁽⁴⁾ Direttiva 89/618/Euratom del Consiglio, del 27 novembre 1989, concernente l'informazione della popolazione sui provvedimenti di protezione sanitaria applicabili e sul comportamento da adottare in caso di emergenza radioattiva (GU L 357 del 7.12.1989, pag. 31).

⁽⁵⁾ Direttiva 90/641/Euratom del Consiglio, del 4 dicembre 1990, concernente la protezione operativa dei lavoratori esposti al rischio di radiazioni ionizzanti nel corso del loro intervento in zona controllata (GU L 349 del 13.12.1990, pag. 21).

⁽⁶⁾ Direttiva 2003/122/Euratom del Consiglio, del 12 dicembre 2003, sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane (GU L 346 del 31.12.2003, pag. 57).

LIVELLI DI CLEARANCE

17.1.2014

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 13/1

II

(Atti non legislativi)

DIRETTIVE

DIRETTIVA 2013/59/EURATOM DEL CONSIGLIO
del 5 dicembre 2013

che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro
dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive
90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom

È 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. Dopo un esame esauriente, si è giunti alla conclusione che i valori raccomandati nel documento dell'AEIA Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance (Applicazione dei concetti di esclusione, esenzione e allontanamento) ⁽³⁾ 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 testo "Radio-protezione n. 122" ⁽⁴⁾.

LIVELLI DI CLEARANCE

17.1.2014

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 13/1

II

(Atti non legislativi)

DIRETTIVE

DIRETTIVA 2013/59/EURATOM DEL CONSIGLIO

del 5 dicembre 2013

che stabilisce norme fondamentali
dall'esposizione alle radiazioni
90/641/Euratom

Livelli di allontanamento specifici, oltre a orientamenti comunitari corrispondenti ⁽⁵⁾, rimangono strumenti importanti per la gestione di grandi quantitativi di materiali ottenuti dallo smantellamento di impianti autorizzati.

NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA

17.1.2014

II

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 13/1

II

(Atti non legislativi)

DIRETTIVE

DIRETTIVA 2013/59/EURATOM DEL CONSIGLIO

del 5 dicembre 2013

che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom

IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica, in particolare gli articoli 31 e 32,

vista la proposta della Commissione europea, elaborata sentito il parere di un gruppo di personalità designate dal Comitato scientifico e tecnico fra esperti scientifici degli Stati membri, e previa consultazione del Comitato economico e sociale europeo,

visto il parere del Parlamento europeo,

visto il parere del Comitato economico e sociale europeo,

considerando quanto segue:

(1) L'articolo 2, lettera b), del trattato Euratom prevede la definizione di norme di sicurezza uniformi per la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori, mentre l'articolo 30 del trattato Euratom definisce "norme fondamentali" relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

(2) Per poter svolgere i compiti che le sono assegnati, la Comunità ha fissato norme fondamentali per la prima volta nel 1959, mediante le direttive del 2 febbraio 1959 che fissano le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti⁽¹⁾. Le direttive sono state rivedute più volte, da ultimo con la direttiva 96/29/Euratom del Consiglio⁽²⁾, che ha abrogato le precedenti direttive.

⁽¹⁾ GU L 11 del 20.2.1959, pag. 221.

⁽²⁾ Direttiva 96/29/Euratom del Consiglio, del 13 maggio 1996, che stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti (GU L 159 del 29.6.1996, pag. 1).

(3) La direttiva 96/29/Euratom stabilisce le norme fondamentali di sicurezza. Le disposizioni di tale direttiva si applicano alle situazioni normali e di emergenza e sono state integrate da norme più specifiche.

(4) La direttiva 97/43/Euratom del Consiglio⁽³⁾, la direttiva 89/618/Euratom del Consiglio⁽⁴⁾, la direttiva 90/641/Euratom del Consiglio⁽⁵⁾ e la direttiva 2003/122/Euratom del Consiglio⁽⁶⁾ disciplinano aspetti specifici diversi a integrazione della direttiva 96/29/Euratom.

(5) Come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea nella sua giurisprudenza, il compito di stabilire norme di sicurezza uniformi per la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori, imposto alla Comunità dall'articolo 2, lettera b), del trattato Euratom, non preclude agli Stati membri, salvo indicazione specifica nelle norme, la possibilità di prevedere misure di protezione più rigorose. Poiché la presente direttiva prevede norme minime, gli Stati membri dovrebbero essere liberi di adottare o mantenere misure più rigorose nella materia da essa contemplata, fatta salva la libera circolazione delle merci e dei servizi nel mercato interno quale definita dalla giurisprudenza della Corte di giustizia.

(6) Il gruppo di esperti nominato dal Comitato scientifico e tecnico ha sottolineato l'opportunità che le norme fondamentali di sicurezza stabilite in conformità degli articoli 30 e 31 del trattato Euratom tengano conto delle

⁽³⁾ Direttiva 97/43/Euratom del Consiglio, del 30 giugno 1997, riguardante la protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse a esposizioni mediche (GU L 180 del 9.7.1997, pag. 22).

⁽⁴⁾ Direttiva 89/618/Euratom del Consiglio, del 27 novembre 1989, concernente l'informazione della popolazione sui provvedimenti di protezione sanitaria applicabili e sul comportamento da adottare in caso di emergenza radioattiva (GU L 357 del 7.12.1989, pag. 31).

⁽⁵⁾ Direttiva 90/641/Euratom del Consiglio, del 4 dicembre 1990, concernente la protezione operativa dei lavoratori esposti al rischio di radiazioni ionizzanti nel corso del loro intervento in zona controllata (GU L 349 del 13.12.1990, pag. 21).

⁽⁶⁾ Direttiva 2003/122/Euratom del Consiglio, del 22 dicembre 2003, sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane (GU L 346 del 31.12.2003, pag. 57).

• DIRETTIVA EURATOM 2013/59 (RECEPIMENTO ENTRO 5 ANNI)

- **FRANCIA 2018 (recepisce i livelli di clearance come livelli generali di allontanamento)**
- **SPAGNA 2017 (recepisce i livelli di clearance come livelli generali di allontanamento)**
- **GERMANIA 2018 (recepisce la direttiva e integra i livelli generali di allontanamento con livelli di allontanamento specifici per diverse condizioni operative)**

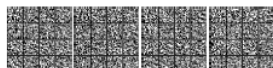
LIVELLI DI CLEARANCE



N. 29/L

DECRETO LEGISLATIVO 31 luglio 2020, n. 101.

Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117.



IN ITALIA NEL 2020 IL D.Lgs. 101/2020 HA RECEPITO LA DIRETTIVA EURATOM 2013/59

I LIVELLI DI CLEARANCE SONO STATI RECEPITI SIA COME LIVELLI DI ESENZIONE CHE COME LIVELLI DI ALLONTAMENTO MA CON MODIFICHE RESTRITTIVE

AI 2 ANNI DI RITARDO NEL RECEPIMENTO SI AGGIUNGE UN «APPROCCIO BUROCRATICO NON EFFICACE»

LIVELLI DI CLEARANCE

	CLEARANCE LEVELS				
	EURATOM 2013/59	ITALY D.Lgs 101/20 Tab. I-1B	FRANCE	SPAIN	GERMANY
Radionuclides	(Bq/g)	(Bq/g)	(Bq/g)	(Bq/g)	(Bq/g)
H-3	100	1	100	100	100
C-14	1	1	1	1	1
Mn-54	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fe-55	1000	1	1000	1000	1000
Co-60	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ni-59	100	1	100	100	100
Ni-63	100	1	100	100	100
Sr-90+	1	1	1	1	1
Tc-99	1	1	1	1	1
Ag - 108m	na	0,1	na	na	na
Sb125	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cs-134	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cs-137+	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pm-147	1000	1	1000	1000	1000
Sm-151	1000	1	1000	1000	1000
Eu-152	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eu-154	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eu-155	1	1	1	1	1
alfa emitters	from 0,1 to 100	0,1	from 0,1 to 100	from 0,1 to 100	from 0,1 to 100
Pu-241	10	1	10	10	10



LIVELLI DI CLEARANCE

IL LIMITE SUPERIORE DI 1 Bq/g PER TUTTI I RADIONUCLIDI LO TROVIAMO PER LA PRIMA VOLTA NEL **d.Lgs. 241/2000** CHE RECEPISCE LA DIRETTIVA 96/29, MA NELLA DIRETTIVA NON C'E'.

LO ABBIAMO CERCATO:

NRC Nureg ? X

IAEA Safety Report Series ? X

EC Radiation Protection? X

NRC Regulatory Guide ? X

ICRP Publication ? X



SENZA NESSUN DOCUMENTO TECNICO O BASE SCIENTIFICA L'UNICA SPIEGAZIONE E' UN APPROCCIO "ERRATO" ALLA RADIOPROTEZIONE.

LIVELLI DI CLEARANCE

OLTRE AL DANNO LA BEFFA

- D.Lgs. 101/20 Allegato I punto 8.4

«in relazione a particolari situazioni o destinazioni dei materiali oggetto dell'allontanamento, le autorità competenti possono stabilire per i livelli di allontanamento in concentrazione di massa, per materiali specifici o per destinazioni specifiche, valori superiori a quelli riportati nella Tabella I-1B richiedendo la dimostrazione che, in tutte le possibili situazioni prevedibili, l'allontanamento avvenga nel rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica»

Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 201 del 12 agosto 2020 - Serie generale

Spedito in abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA  UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Mercoledì, 12 agosto 2020

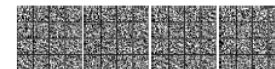
SI PUBBLICA TUTTI I
GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARDEVOLA, 78 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 694 - 00198 ROMA - CENTRALINO 06-68091 - LIBRERIA DELLO STATO
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 29/L

DECRETO LEGISLATIVO 31 luglio 2020, n. 101.

Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordina la normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117.



LIVELLI DI CLEARANCE

- **RICORDIAMO CHE LE NORME SULLA RADIOPROTEZIONE PARTONO DA TRE PRINCIPI GENERALI** (WWW.MASE.GOV.IT)
- **GIUSTIFICAZIONE** - l'esposizione dell'individuo e della popolazione a dosi aggiuntive di radiazione è giustificabile solo se i benefici derivanti dalle pratiche che generano le dosi aggiuntive sono superiori all'insieme degli **effetti negativi statisticamente prevedibili**
- **OTTIMIZZAZIONE** - l'esposizione della popolazione deve essere mantenuta la più bassa ragionevolmente ottenibile (principio ALARA = As Low As Reasonably Achievable) **tenendo anche conto di fattori economici e sociali**
- **LIMITAZIONE DELLA DOSE** - non devono comunque eccedere specifici limiti determinati in relazione all'intera vita sulla base dei coefficienti nominali di rischio e in confronto con i rischi accettati nella industria convenzionale

LIVELLI DI CLEARANCE

- **QUAL E' LA CONSEGUENZA DI UN APPROCCIO «ERRATO» AI PRINCIPI DI RADIOPROTEZIONE ?**
 - **VARIABILITA' DELL'IMPATTO SULL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO IN FUNZIONE DELLA VARIAZIONE DEI LIVELLI DI ALLONTANAMENTO**
 - **VARIABILITA' DEL VOLUME DEI RIFIUTI RADIOATTIVI DA SMANTELLAMENTO AL VARIARE DEI LIVELLI DI ALLONTANAMENTO**

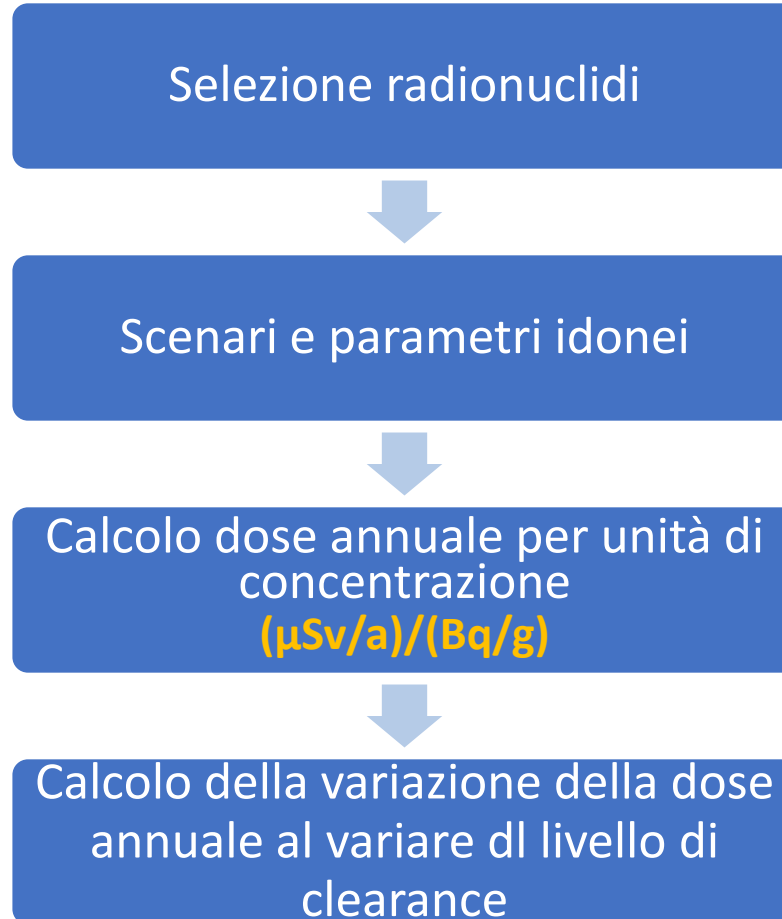
VARIABILITA' DELL'IMPATTO SULL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO IN FUNZIONE DELLA VARIAZIONE DEI LIVELLI DI CLEARANCE

Scenari di riferimento e valutazioni

SCENARI DI RIFERIMENTO E VALUTAZIONI

- SAFETY REPORTS SERIES n°44

Fornisce strumenti di calcolo semplici ed intuitivi per calcolare i valori di esclusione, esenzione e di CLEARANCE



SCENARI DI RIFERIMENTO E VALUTAZIONI

VALUTIAMO ALCUNI BETA EMETTITORI

H-3, C-14, Fe-55, Ni-59, Ni-63

	Euratom 2013/59 (Bq/g)	Italia D.Lgs 101/20 Tab. I-1B (Bq/g)	esenzione limiti generali		
			Germania (Bq/g)	Francia (Bq/g)	Spagna (Bq/g)
H-3	100	1	100	100	100
C-14	1	1	1	1	1
Mn-54	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fe-55	1000	1	1000	1000	1000
Co-60	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ni-59	100	1	100	100	100
Ni-63	100	1	100	100	100
Sr-90+	1	1	1	1	1
Tc-99	1	1	1	1	1
Ag - 108m	na	0,1	0,1	0,1	0,1
Sb125	0,1	0,1	10	10	10
Cs-134	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cs-137+	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pm-147	1000	1	1000	1000	1000
Sm-151	1000	1	1000	1000	1000
Eu-152	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eu-154	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eu-155	1	1	1	1	1
alfa emettitori	da 0,1 a 100	0,1	da 0,1 a 10	da 0,1 a 10	da 0,1 a 10
Pu-241	10	1	10	10	10

SCENARI DI RIFERIMENTO E VALUTAZIONI

**SCENARI
FONDERIA – DISCARICA**

**INDIVIDUO
RAPPRESENTATIVO
LAVORATORE – ABITANTE
RESIDENTE**

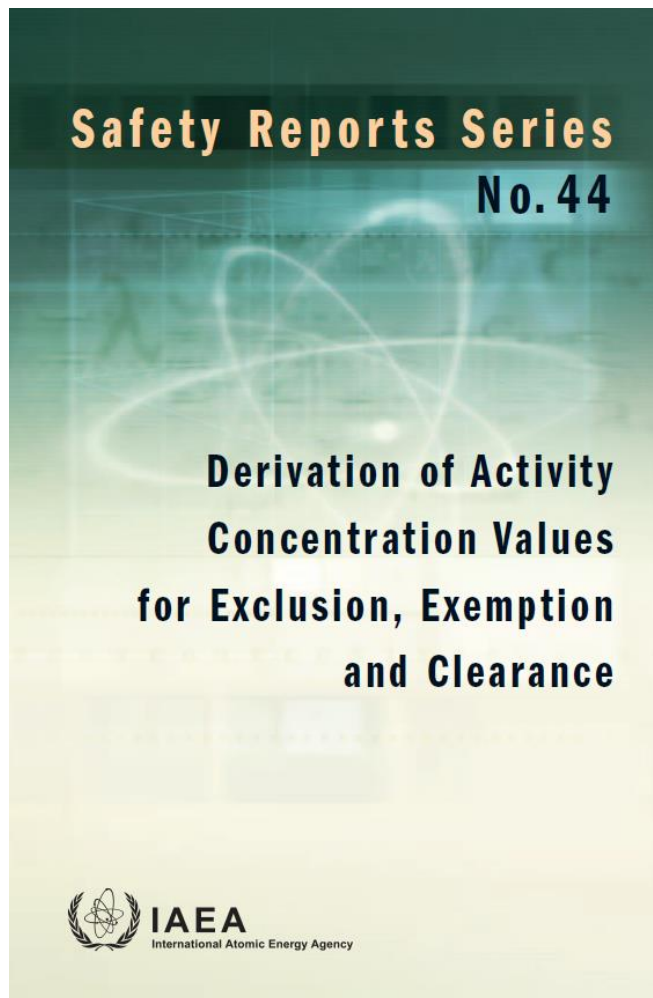
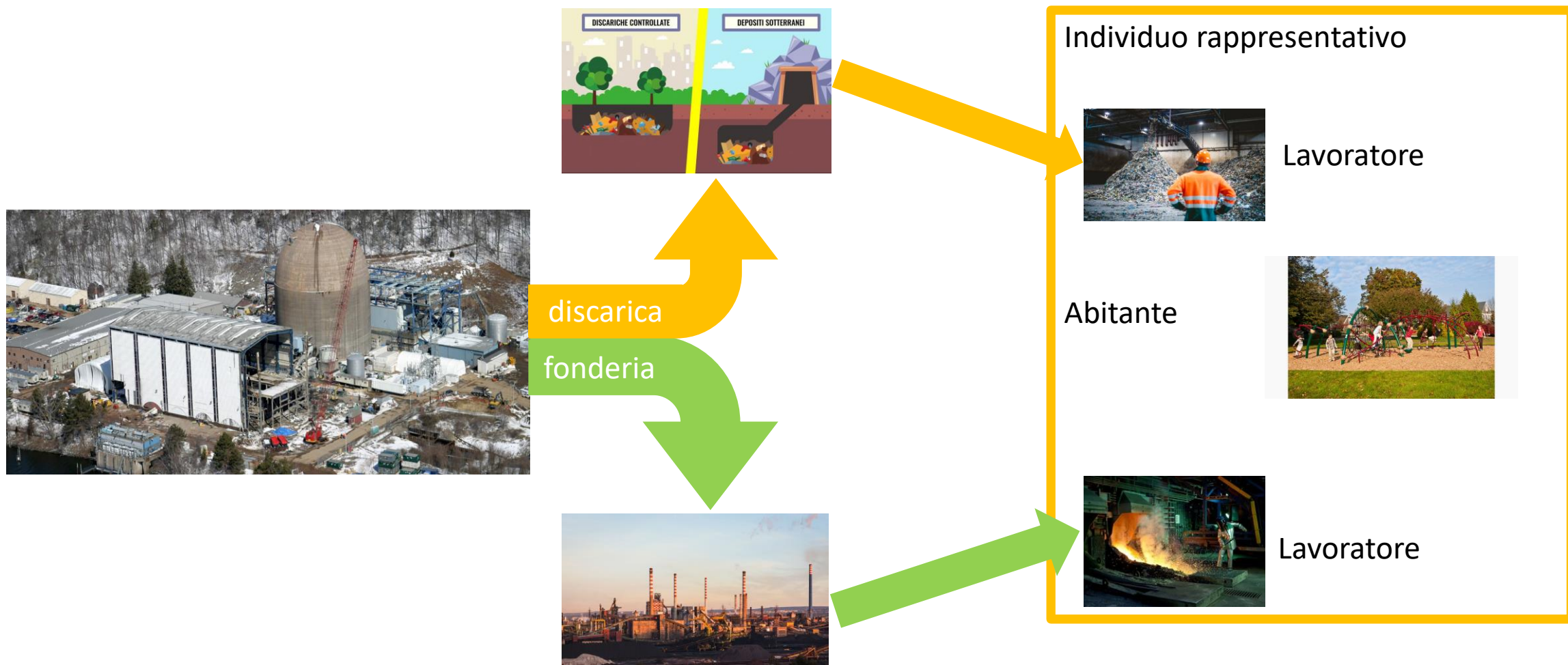


TABLE 2. EXPOSURE SCENARIOS CONSIDERED AND RELEVANT PATHWAYS

Scenario	Description	Exposed individual	Relevant exposure pathway
WL	Worker on landfill or in other facility (other than foundry)	Worker	External exposure on landfill
			Inhalation on landfill
			Direct ingestion of contaminated material
WF	Worker in foundry	Worker	External exposure in foundry from equipment or scrap pile
			Inhalation in foundry
			Direct ingestion of contaminated material
WO	Other worker (e.g. truck driver)	Worker	External exposure from equipment or the load on the truck
RL-C	Resident near landfill or other facility	Child (1–2 a)	Inhalation near landfill or other facility
			Ingestion of contaminated foodstuffs grown on contaminated land
RL-A		Adult (>17 a)	Inhalation near landfill or other facility
			Ingestion of contaminated foodstuffs grown on contaminated land
RF	Resident near foundry	Child (1–2 a)	Inhalation near foundry
RH	Resident in house constructed of contaminated material	Adult (>17 a)	External exposure in house
RP	Resident near public place constructed with contaminated material	Child (1–2 a)	External exposure
			Inhalation of contaminated dust
			Direct ingestion of contaminated material
RW-C	Resident using water from private well or consuming fish from contaminated river	Child (1–2 a)	Ingestion of contaminated drinking water, fish and other foodstuffs
RW-A		Adult (>17 a)	

SCENARI DI RIFERIMENTO VALUTATI



SCENARI DI RIFERIMENTO VALUTATI

	Clearance Bq/g	Ni-59	Ni-63	Fe-55	H-3	C-14
La Lavoratori della discarica		$7,34 \times 10^4$	$3,01 \times 10^4$	$1,66 \times 10^4$	$9,23 \times 10^4$	$5,60 \times 10^3$
La Lavoratori della fonderia		$7,90 \times 10^4$	$3,33 \times 10^4$	$1,75 \times 10^4$	$5,67 \times 10^4$	$2,98 \times 10^3$
Re Residenti A sulla discarica		$6,01 \times 10^2$	$2,55 \times 10^2$	$5,01 \times 10^4$	$2,95 \times 10^2$	$2,80 \times 10$
Re Residenti B sulla discarica		$1,44 \times 10^2$	$5,90 \times 10$	$8,98 \times 10^3$	$1,34 \times 10^2$	$1,31 \times 10$
Residenti presso la fonderia		$3,67 \times 10^8$	$1,20 \times 10^8$	$1,88 \times 10^8$	$1,24 \times 10^7$	$4,92 \times 10^5$
Residenti in aree contaminate (*)		$5,87 \times 10^3$	$2,39 \times 10^3$	$1,01 \times 10^3$	$1,74 \times 10^4$	$1,25 \times 10^3$

Safety Reports Series

No. 44

Derivation of Activity
Concentration Values
for Exclusion, Exemption
and Clearance



LIVELLO DI CLEARANCE CALCOLATO E' SEMPRE > 10 Bq/g

SCENARI DI RIFERIMENTO VALUTATI

LIVELLO DI CLEARANCE CALCOLATO E' SEMPRE > 10 Bq/g

L'INVIO DEI MATERIALI SMANTELLATI PRIVI DI VINCOLI RADIOLOGICI AD UN IMPIANTO DI RICICLO E RIUTILIZZO E' UN ESEMPIO DI BUONA PRATICA NELL'OTTICA DI UN PROCESSO INDUSTRIALE SOSTENIBILE

UN APPROCCIO NORMATIVO DIFFERENZIALE CHE PRIVILEGI IL RICICLO RISPETTO ALL'INVIO A DISCARICA DEI MATERIALI SAREBBE AUSPICABILE AI FINI DELL'OTTIMIZZAZIONE ANCHE DAL PUNTO DI VISTA DELLA RADIOPROTEZIONE

VARIABILITA' DELLE DOSI ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO

Scenari di riferimento e valutazioni

VARIABILITA' DELLE DOSI ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO

INDICE DI ALLONTAMENTO IA = 1

$$IA = \sum_{i=1}^n P_i C_i / L_i$$

PER LA VALUTAZIONE DELLE DOSI
DETERMINIAMO A PRIORI LA
CONCENTRAZIONE DEI
RADIONUCLIDI DI INTERESSE IN
MODO DA NON SUPERARE L'INDICE
DI ALLONTANAMENTO

- Ci = Concentrazione del radionuclide
- Li = Livello di allontanamento del radionuclide
- Pi = Peso percentuale del radionuclide

$$C_i = L_i$$

VARIABILITA' DELLE DOSI ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO

STIMA DELLA COMPOSIZIONE ISOTOPICA MEDIA ATTESA DEI MATERIALI DA SMANTELLAMENTO

Radioisotopo	Co-60	Cs-137	Mn-54	Sb-125	Cs-134	Eu-152	Eu-154	Ni-59	Ni-63	Sr-90
comp %	2,44%	31,37%	0,02%	0,15%	0,04%	4,36%	0,16%	0,18%	56,76%	2,26%
Radioisotopo	Fe-55	Pu-238	Pu-239	Pu-240	Pu-241	Am-241	Cm-244	H-3	C-14	
comp %	0,05%	0,03%	0,05%	0,00%	0,44%	0,15%	0,04%	0,91%	0,60%	

VARIABILITA' DELLE DOSI ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO

LIVELLI DI ALLONTANAMENTO VIGENTI

Radioisotopo	Bq/g
Co-60	0,1
Cs-137	1
Mn-54	0,1
Sb-125	0,1
Cs-134	0,1
Eu-152	0,1
Eu-154	0,1
Ni-59	1
Ni-63	1
Sr-90	1
Fe-55	1
Pu-238	0,1
Pu-239	0,1
Pu-240	0,1
Pu-241	1
Am-241	0,1
Cm-244	0,1
H-3	1
C-14	1

IPOTESI DI AUMENTO DEI LIVELLI DI ALLONTANAMENTO DEI BETA EMETTITORI DI BASSA ENERGIA

Radioisotopo	Bq/g	Bq/g
Co-60	0,1	0,1
Cs-137	1	1
Mn-54	0,1	0,1
Sb-125	0,1	0,1
Cs-134	0,1	0,1
Eu-152	0,1	0,1
Eu-154	0,1	0,1
Ni-59	10	100
Ni-63	10	100
Sr-90	1	1
Fe-55	10	100
Pu-238	0,1	0,1
Pu-239	0,1	0,1
Pu-240	0,1	0,1
Pu-241	1	1
Am-241	0,1	0,1
Cm-244	0,1	0,1
H-3	10	100
C-14	10	100

VARIABILITA' DELLE DOSI ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO

Individuo rappresentativo	LA vigenti ($\mu\text{Sv}/\text{anno}$)	LA beta 10 Bq/g ($\mu\text{Sv}/\text{anno}$)	LA beta 100 Bq/g ($\mu\text{Sv}/\text{anno}$)
WL - lavoratori discarica	1,52	1,52	1,54
WF - lavoratori fonderia	0,37	0,38	0,39
WO - lavoratori altro	0,72	0,72	0,72
RL-A - residenti discarica A	0,34	0,56	2,79
RL-C - residenti discarica B	0,24	1,16	10,30
RF - residenti fonderia	0,000021	0,000022	0,000038
RP - residenti edifici contaminati B	1,37	1,39	1,61

- La variazione maggiore la si osserva per la popolazione residente sulla discarica ed in particolare per ingestione di C-14 e Ni-63

VARIABILITA' DELLE DOSI ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO

LIVELLO DI CLEARANCE A 10 Bq/g per il C-14, H-3, Fe-55, Ni-59, Ni-63 IN TUTTI GLI SCENARI IPOTIZZABILI COMPORTA UN IMPATTO RADIOLOGICO ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO ASSOLUTAMENTE PRIVO DI ALCUN SIGNIFICATO

(DOSE < 10 μ Sv/anno)

LIVELLO DI CLEARANCE A 100 Bq/g per il C-14, H-3, Fe-55, Ni-59, Ni-63 COMPORTA UN IMPATTO RADIOLOGICO ALL'INDIVIDUO RAPPRESENTATIVO PRIVO DI ALCUN SIGNIFICATO

AD ECCEZIONE DELLO SCENARIO RL-C (DOSE STIMATA 10,3 μ Sv/anno)

VARIABILITA' DEL VOLUME DEI RIFIUTI RADIOATTIVI DA SMANTELLAMENTO AL VARIARE DEI LIVELLI DI ALLONTANAMENTO

Rifiuti radioattivi e valutazioni

RIFIUTI RADIOATTIVI VS LIVELLI DI CLEARANCE

UN MATERIALE VIENE CLASSIFICATO RIFIUTO RADIOATTIVO QUANDO IL SUO

INDICE DI ALLONTANAMENTO > 1

QUANTO VARIA LA CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI AL VARIARE DEL LIVELLO DI ALLONTANAMENTO?

INDICE DI ALLONTANAMENTO IA

$$IA = \sum_{i=1}^n P_i C_i / L_i$$

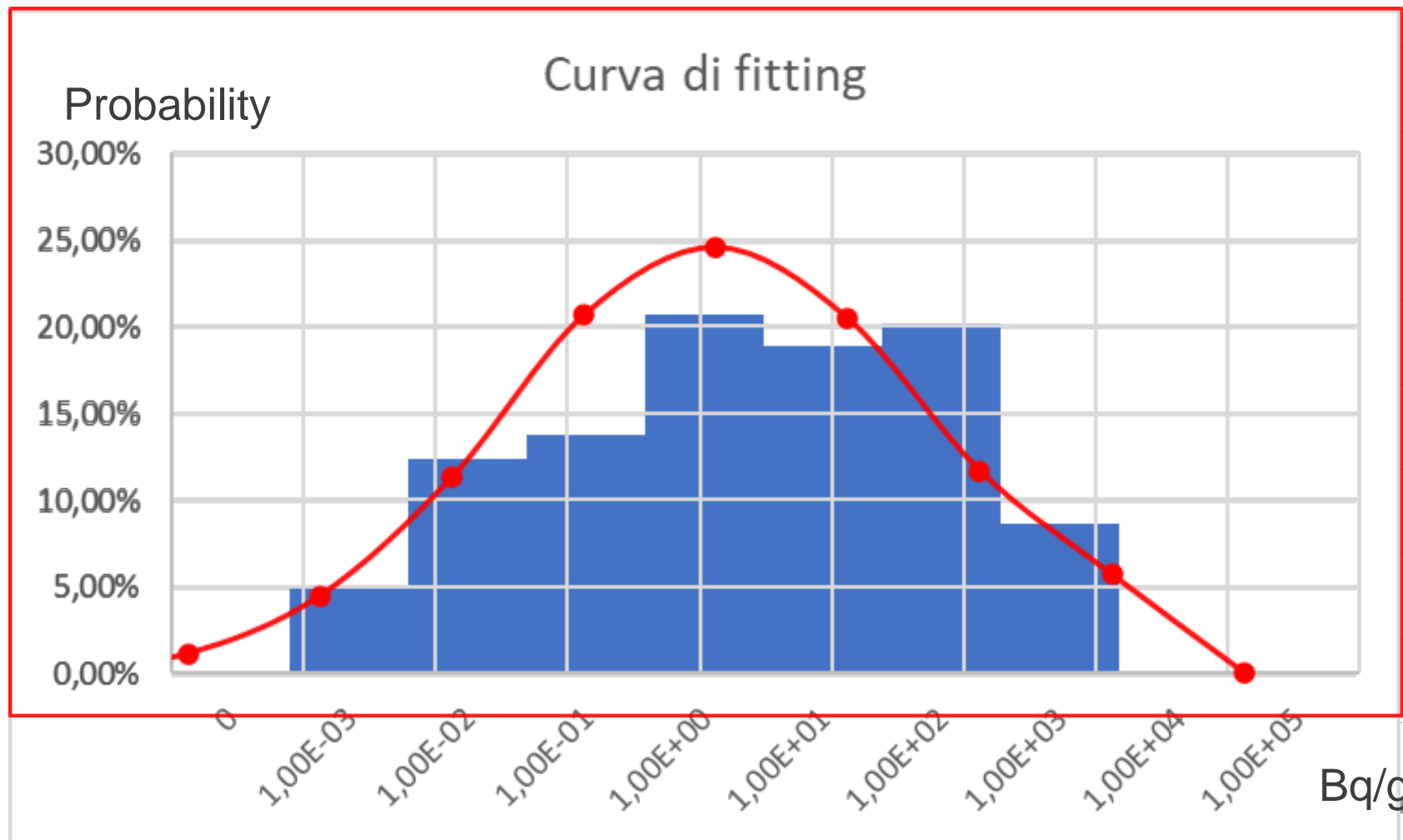
- Ci = Concentrazione del radionuclide
- Li = Livello di allontanamento del radionuclide
- Pi = Peso percentuale del radionuclide

RIFIUTI RADIOATTIVI VS LIVELLI DI CLEARANCE

- Concentrazioni di Ni-63 (Bq/g) misurate nei materiali derivanti dalle attività di smantellamento di un impianto BWR prima della classificazione come rifiuto



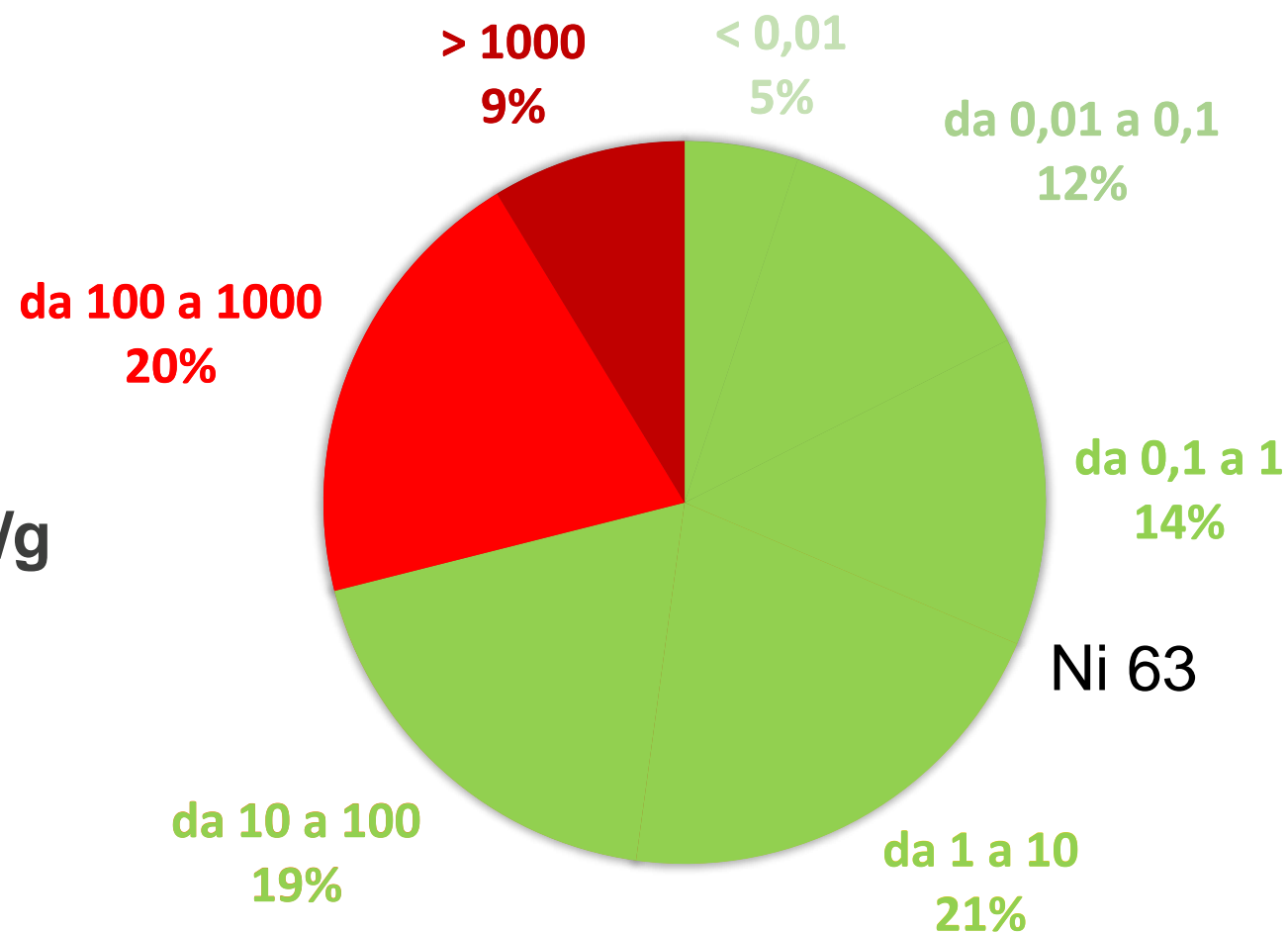
RIFIUTI RADIOATTIVI VS LIVELLI DI CLEARANCE



Distribuzione normalizzata della probabilità di misurare un dato valore di Ni-63(Bq/g) nei materiali da smantellamento

RIFIUTI RADIOATTIVI VS LIVELLI DI CLEARANCE

- LIVELLO DI CLEARANCE = 1 Bq/g
30% DEI MATERIALI POTENZIALMENTE RILASCIABILE
- LIVELLO DI CLEARANCE = 100 Bq/g
PIU' DEL 70% DEI MATERIALI POTENZIALMENTE RILASCIABILE



RISULTATI E CONCLUSIONI

RISULTATI

Il livello di 1 Bq/g stabilito arbitrariamente nella normativa italiana per i livelli di allontanamento rappresenta un vincolo forte ma ingiustificato.

I livelli di clearance calcolati con IAEA 44 sono, nel caso dei beta emettitori a bassa energia, almeno un ordine di grandezza più elevati dei valori adottati dalla normativa italiana.

L'impatto sui valori di dose dell'aumento dei livelli di allontanamento è sempre insignificante dal punto di vista radiologico in caso di riciclo

L'aumento del livello di allontanamento del Ni-63 da 1 a 100 Bq/g in un caso pratico porta la percentuale di materiale potenzialmente rilasciabile dal 30% al 70%

CONCLUSIONI

DOMANDA

L' APPROCCIO DELLA NORMATIVA ITALIANA ALLA GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI CONTENUTA NEL D.Lgs 101/2020 RISPETTA TUTTI I PRINCIPI DELLA RADIOPROTEZIONE?

RISPOSTA:

I VALORI DI ALLONTAMENTO DI CUI ALLA TAB. I.1B SONO STATI DEFINITI SENZA UNA COMPARAZIONE CON GLI EFFETTI NEGATIVI STATISTICAMENTE PREVEDIBILI E SENZA TENERE CONTO DEGLI EFFETTI ECONOMICI E SOCIALI

QUINDI POSSIAMO AFFERMARE CHE L'APPROCCIO NORMATIVO VIGENTE NON RISPETTA PIENAMENTE I PRINCIPI DELLA RADIOPROTEZIONE

CONCLUSIONI

DOMANDA

IN CHE MISURA UN APPROCCIO BUROCRATICO «NON EFFICACE» INFLUISCE SULLA GESTIONE DI UNA PRATICA RADIOLOGICA ED IN PARTICOLARE SULL' OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI?

RISPOSTA:

L'APPROCCIO BUROCRATICO «NON EFFICACE» INFLUISCE IN MANIERA DIROMPENTE SULL'OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI COMPORTANDO UN INGIUSTIFICATO AUMENTO DELLA QUANTITA' DEI RIFIUTI E DEI COSTI



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Seguici su

SOGIN.IT NUCLECO.IT DEPOSITONAZIONALE.IT

