

# I rifiuti radioattivi: aspetti tecnico – normativi del sistema regolatorio

Stefano De Crescenzo

[stefano.decrescenzo@unimi.it](mailto:stefano.decrescenzo@unimi.it)

# Premessa

- La normativa relativa alla gestione dei rifiuti radioattivi ha subito una profonda revisione con l'entrata in vigore del D.Lgs 230/95 e soprattutto con le sue modifiche e integrazioni
- Forse la portata delle modifiche non è del tutto evidente
- Altrettanto non evidenti possono risultare le ripercussioni delle modifiche intervenute, ad esempio, sulle attività sanitarie
- Le modifiche sono in larga misura legate allo spostamento dell'attenzione dalla "sorgente" alla "pratica"

- **Art. 30**

- .....I livelli di allontanamento **stabiliti negli atti autorizzatori** debbono soddisfare ai criteri fissati con il decreto di cui all'articolo 1, comma 2, **che terrà conto anche degli orientamenti tecnici forniti in sede comunitaria**

- **Art. 154**

- .....l'allontanamento da installazioni soggette ad autorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali contenenti sostanze radioattive, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto, è soggetto ad apposite prescrizioni da prevedere nei provvedimenti autorizzativi ..... I livelli di allontanamento da installazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto **debbono soddisfare** ai criteri fissati con il decreto di cui all'articolo 1, comma 2, ed a tal fine **tengono conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall'Unione europea**

## Fonti tecniche IAEA

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp>

## Fonti tecniche CEE

<http://europa.eu.int/comm/environment/radprot/>

## Direttiva 96/29

D.Lgs 230/95 e s.m.i.

# Fonti IAEA

- International Basic Safety Standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources, IAEA Safety Series 115, 1996
- IAEA Safety Standard Series, Regulatory control of radioactive discharges to the environment, Safety Guide N. WS-G-2.3
- Clearance of materials resulting from the use of radionuclides in medicine, industry and research, IAEA TECDOC-1000, 1998
- Classification of radioactive waste management, IAEA Safety Series 111-G-1.1, 1994

# Fonti IAEA

- The principles of radioactive waste management, IAEA Safety Series 111-F, 1995
- *Clearance levels for radionuclides in solid materials: application of exemption principles interim report for comment, IAEA-TEC-DOC 885, 1996*
- Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, Safety Reports Series No.19
- IAEA Safety Series n.89, Principles for the exemption of radiation sources and practices from regulatory control, 1988

# Fonti CEE

- **Radiation Protection 65** Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption values) Below which Reporting is not Required in the European Directive. M. HARVEY, et al. Luxembourg 1993 (XI-028/93)
- **Radiation Protection 89**, Recommended radiological protection criteria for the recycling of metals from the dismantling of nuclear installations, 1998
- **Radiation Protection 113**: Recommended radiological protection criteria for the clearance of buildings and building rubble from the dismantling of nuclear installations, 2000

# Fonti CEE

- **Radiation Protection 114**: Definition of Clearance Levels for the Release of Radioactively Contaminated Buildings and Building Rubble, 1999
- **Radiation Protection 122**, Practical use of the concepts of clearance and exemption – part I, guidance on general clearance levels for practices, 2000
- **Radiation Protection 129**, Guidance on the realistic assessment of radiation doses to members of the public due to the operation of nuclear installations under normal conditions, 2002

# Esclusione, esenzione e clearance

- Il concetto di **esclusione** è riferito alla decisione secondo cui il sistema regolatorio non può essere applicato a determinate fonti di esposizione perché eccessivamente difficoltoso o irrealistico
- Il concetto di **esenzione** si applica alle sorgenti di radiazione e/o alle pratiche che non entrano nel sistema regolatorio: al di sotto di determinati livelli di rischio l'inserimento nel sistema regolatorio è del tutto inefficiente o persino dannoso da un punto di vista sociale
- Il concetto di **clearance** (livello di allontanamento) si applica a sorgenti all'interno del sistema regolatorio ma che ne possono uscire perché presentano rischi irrilevanti e sulle quali pertanto il sistema regolatorio non si applica più

# Esenzione e clearance

Sorgenti di radiazione che non entrano nel sistema regolatorio

Esenzione

Sorgenti di radiazione che escono dal sistema regolatorio dopo esservi entrate

Clearance

# Quadro regolatorio secondo IAEA

## Valutazione della massima dose al gruppo critico

	$\leq 10 \mu\text{Sv/anno}$		$> 10\mu\text{Sv/anno}$
Richieste regolatorie	Esenzione o notifica	Registrazione	Autorizzazione
Condizioni raccomandate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorgente intrinsecamente sicura</li> <li>• Nessun monitoraggio degli effluenti o ambientale</li> <li>• Revisione periodica della pratica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorgente non intrinsecamente sicura</li> <li>• Limiti di scarico</li> <li>• Monitoraggio degli effluenti</li> <li>• Revisione periodica della pratica</li> <li>• Registrazione dei risultati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorizzazione formale con prescrizioni rispetto:</li> <li>• Limiti di scarico</li> <li>• Monitoraggio effluenti</li> <li>• Monitoraggio ambientale</li> <li>• Registrazione di risultati</li> <li>• Fornitura dei risultati all'organo di controllo</li> </ul>
Esempi	R.I.A., Ospedali che usano kit di Xenon	Piccoli Ospedali e centri di ricerca che usano quantitativi limitati di radioisotopi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reattori</li> <li>• Impianti di riprocessamento</li> <li>• Produzione di radioisotopi</li> </ul>

Livelli di radioattività  
nei rifiuti

Sistema  
Regolatorio

Regione di rilascio  
proibito di rifiuti

Divieto di  
scarico

Regione di rilascio  
autorizzato di rifiuti

Autorizzazione  
con prescrizioni

Limiti di  
rilascio autorizzato

Regione di clearance  
del rifiuto  
*(de minimis non curat lex)*

Autorizzazione  
Senza prescrizioni

Livelli di  
clearance

# Previsioni dei riferimenti tecnici

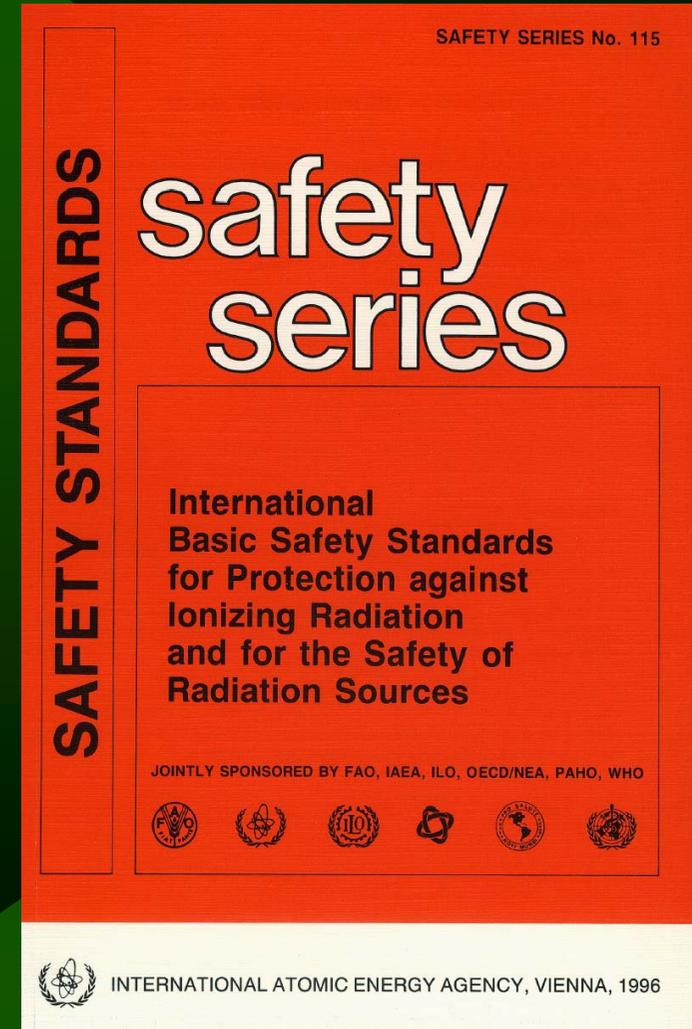
- scarichi autorizzati con dosi impegnate  $> 10\mu\text{Sv}$  nel qual caso la pratica non esce dal sistema regolatorio che continua per tutto il tempo necessario per assicurare la sicurezza dello smaltimento
- monitoraggio ambientale dimensionato in funzione della dose assorbita dal gruppo critico
- autorizzazioni rilasciate tenendo conto della dose assorbita oltre i confini nazionali e il rispetto degli attuali vincoli anche in futuro (effetto di build-up)
- differenti percorsi per le nuove installazioni e quelle esistenti
- individuazione di vincoli di dose per gli **scarichi autorizzati** (viene suggerito un valore di  **$300\ \mu\text{Sv/anno}$** )

# Vincoli di dose (fonte IAEA)

Paese	Vincolo (mSv/anno)	Sorgente
Argentina	0.3	Riprocessamento combustibile
Belgio	0.25	Reattori
Cina	0.25	Impianti nucleari di potenza
Italia	0.10	Reattori
Lussemburgo	0.3	Riprocessamento combustibile
Olanda	0.3	Riprocessamento combustibile
Spagna	0.3	Riprocessamento combustibile
Svezia	0.1	Reattori nucleari di potenza
Ucraina	0.08	Reattori nucleari di potenza
	0.2	Riprocessamento combustibile
Gran Bretagna	0.3	Riprocessamento combustibile
U.S.A	0.25	Riprocessamento combustibile

# Livelli di clearance: generalità

- I riferimenti tecnici si pongono il problema di definire i livelli clearance
- I livelli di clearance devono tenere conto di quanto stabilito dai BSS115



# Criteria generali di esenzione-clearance (IAEA BSS 115, Schedule I)

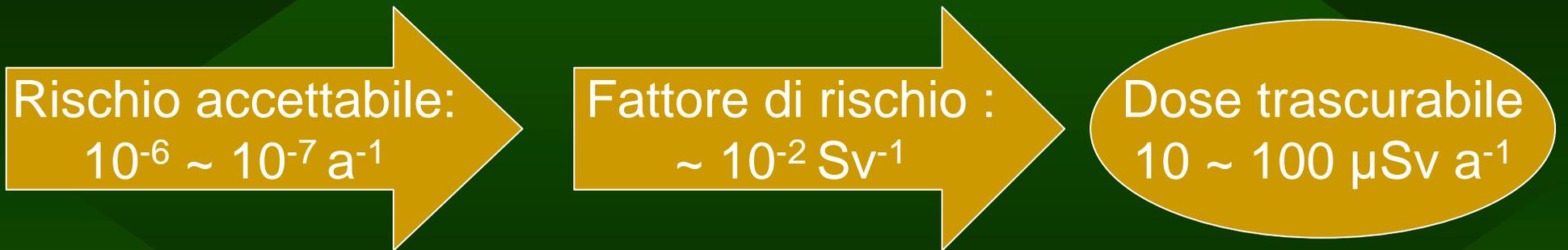
- (a) I rischi radiologici causati agli individui dalla pratica esente devono essere sufficientemente ridotti da risultare trascurabili ai fini della regolamentazione;
- (b) l'incidenza radiologica collettiva della pratica esente deve essere sufficientemente ridotta da risultare trascurabile ai fini della regolamentazione nella maggior parte delle circostanze;
- (c) la pratica esente deve essere intrinsecamente sicura (*inherently safe*), senza probabilità apprezzabili che si verifichino situazioni che possano condurre all'inosservanza dei criteri definiti ai punti a) e b)

# Criteri generali di esenzione (IAEA SS 89 e BSS 115)

- Ci sono due principali approcci per definire una dose irrilevante:
  - Scegliere un livello di rischio irrilevante e la corrispondente dose ad esso associata
  - Effettuare un confronto con la dose da fondo naturale

# Dose trascurabile

Approccio "risk oriented"



Confronto con il fondo naturale



# Criteri per definire i livelli di clearance

- Ai fini dell'esenzione (o della clearance) può essere adottato un livello di dose individuale di *“alcune decine di microSievert in un anno”*
- Il valore di  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$  trae la sua origine dal fatto che l'individuo può essere esposto a più pratiche esenti
- Il valore di  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$  viene usato come punto di partenza per definire un livello di *“clearance incondizionato”*

# Criteri generali di esenzione (IAEA BSS 115)

- Una pratica o una sorgente all'interno di una pratica può essere esentata senza ulteriori motivazioni purché i seguenti criteri siano soddisfatti in tutte le possibili situazioni
  - La dose efficace cui si prevede sia esposto un qualsiasi individuo della popolazione a causa della pratica esente è dell'ordine di  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$  o inferiore
  - La dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non è superiore a circa  $1 \text{ manSv}$  oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale

I riferimenti tecnici sono risk oriented: non è possibile definire limiti derivati che prescindano dalla forma fisica delle sostanze radioattive e dal loro destino

# Criteri generali di esenzione (IAEA BSS 115)

- Nel caso di pratiche con sostanze radioattive i criteri fondamentali sono ritenuti perseguiti senza ulteriori motivazioni se le quantità di sostanze radioattive o le concentrazioni sono inferiori a quelle contenute nella tabella I dell'allegato I
- Sostanze radioattive provenienti da una pratica autorizzata o sorgenti il cui rilascio in ambiente è stato autorizzato, sono esenti da ogni ulteriore adempimento di notifica, registrazione o autorizzazione a meno che non sia diversamente specificato dall'autorità regolatoria

# Come sono derivati i livelli di esenzione per le pratiche ?

Dose soglia

## Definizione di uno scenario

Attività lavorativa (normale esercizio)  
Attività lavorativa (evento accidentale)  
Immissione in ambiente

Applicazione di modelli

Identificazione  
dello scenario limitante

**Livello di esenzione  
(o di clearance)**

# Prime osservazioni

Tabella allegato I  
dei BSS 115

- Tarata sui 10  $\mu\text{Sv}/\text{anno}$  **soprattutto per attività lavorative**
- Per la maggior parte dei radionuclidi la dose collettiva è dominata dalla dose individuale assorbita dagli individui maggiormente esposti
- Riferita alle pratiche la cui scarsa rilevanza fa sì che siano escluse anche dal regime della notifica preventiva
- Gli scenari considerati qualora conducano ai livelli di esenzione basati sulle concentrazioni prendono in considerazione piccoli quantitativi di attività e di volume (dell'ordine di 1 tonnellata)
- Non sono applicabili allo smaltimento di grandi quantitativi di materiale
- **Non applicabile tout court come livello di clearance per rifiuti solidi**

# BBS 115: esempi di livelli di esenzione

Nuclide	Bq/g	Bq
I-125	1e3	1e6
I-131	1e2	1e6
Y-90	1e3	1e5
Tc-99m	1e2	1e7
Am-241	1e0	1e4

Fonte di esposizione  
alle radiazioni ionizzanti

Esclusa dal  
Sistema regolatorio

Esente dal  
Sistema regolatorio

Nell'ambito del  
Sistema regolatorio

Rifiuti radioattivi

No

Si

Clearance

Gestione dei  
Rifiuti radioattivi

Clearance incondizionata

Clearance condizionata

# Caratteristiche generali dei livelli di clearance

- I livelli di clearance possono essere intesi come “**livelli derivati**” relativi al rispetto dell’obiettivo della non rilevanza radiologica
- Anche al fine di evitare problemi con il sistema regolatorio non devono essere superiori ai livelli di esenzione (vi rientrerebbero immediatamente)
- Livelli di clearance
  - **Incondizionati** (se il destino del materiale è ignoto e sono state prese in considerazione tutte le possibili vie di esposizione del pubblico): sono i più conservativi
  - **Condizionati** (se il destino del materiale è noto e sono state prese in considerazione solo alcune vie di esposizione del pubblico): sono meno conservativi

# Livelli di clearance per rifiuti solidi

- Oltre ai valori numerici, vengono forniti criteri generali ai fine di consentire la definizione di livelli di clearance differenti
- Sono concepiti in maniera tale che chi riceve il rifiuto, sia esso un inceneritore, sia esso un impianto destinato al riciclo possa decidere senza ambiguità se debba o meno notificare la pratica confrontandosi con le regole dell'esenzione

# Come definire i livelli di clearance per rifiuti solidi?

- Il rispetto dei  $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$  e del  $\text{manSv}/\text{y}$  implica la non rilevanza radiologica senza ulteriori giustificazioni ma i criteri fondamentali non numerici, consentono l'esenzione in termini di dosi individuali anche superiori a  $10 \mu\text{Sv}$  ove si dimostri l'attuazione del principio di ottimizzazione
- Flessibilità nel rilascio se le conseguenze radiologiche sono accettabili effettuando valutazioni caso per caso
- Riferimenti:
  - Radiation Protection 122, Practical use of the concepts of clearance and exemption – part I, guidance on general clearance levels for practices, 2000
  - Clearance levels for radionuclides in solid materials: application of exemption principles interim report for comment, IAEA-TEC-DOC 885, 1996

# Radiation Protection 122

- Si occupa solo dei livelli di allontanamento (clearance) per i solidi
- Da per scontato che effluenti radioattivi (liquidi e gassosi) possano essere caratterizzati da concentrazioni superiori ai livelli di esenzione siano soggetti ad autorizzazione preventiva e a monitoraggio ambientale da parte delle autorità competenti, non necessitano di ulteriori adempimenti
- Ribadisce che i livelli di allontanamento devono essere definiti in modo da garantire i criteri di base indicati nei BSS 115 IAEA

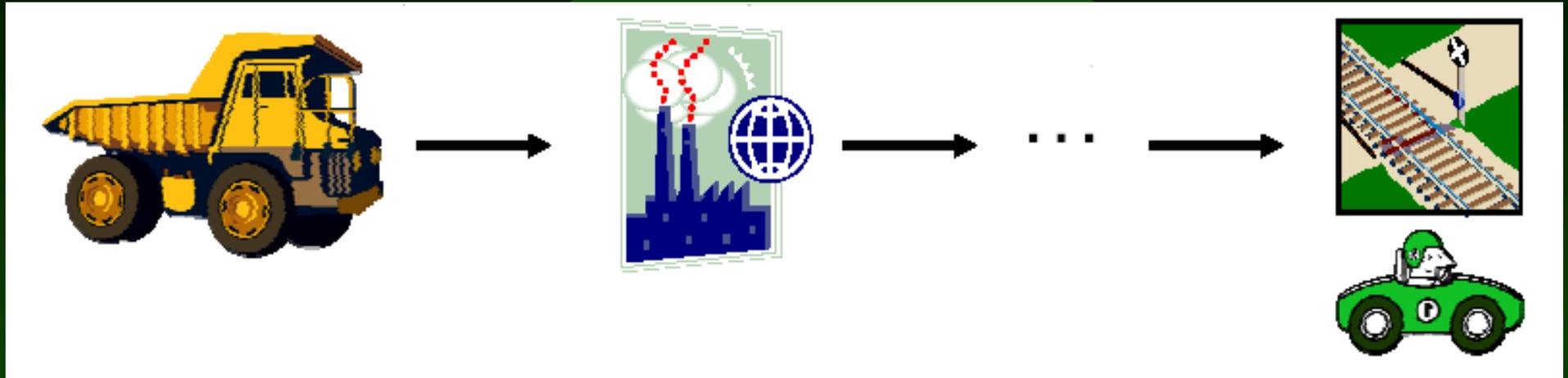
# Livelli di clearance incondizionati (solidi)

- Sono livelli definiti per un allontanamento che prescinde dalla destinazione del materiale radioattivo
- In generale sono livelli particolarmente restrittivi e più restrittivi dei livelli di clearance specifici
- Il modello per la definizione dei livelli di clearance generici deve considerare tutte le possibilità di esposizione
- Il risultato del modello deve risultare minore o uguale al livello di esenzione per la pratica (Annex I )
- La irrilevanza del rischio deve essere garantita al momento del rilascio aggiungendo quindi al modello un ulteriore elemento di conservazione

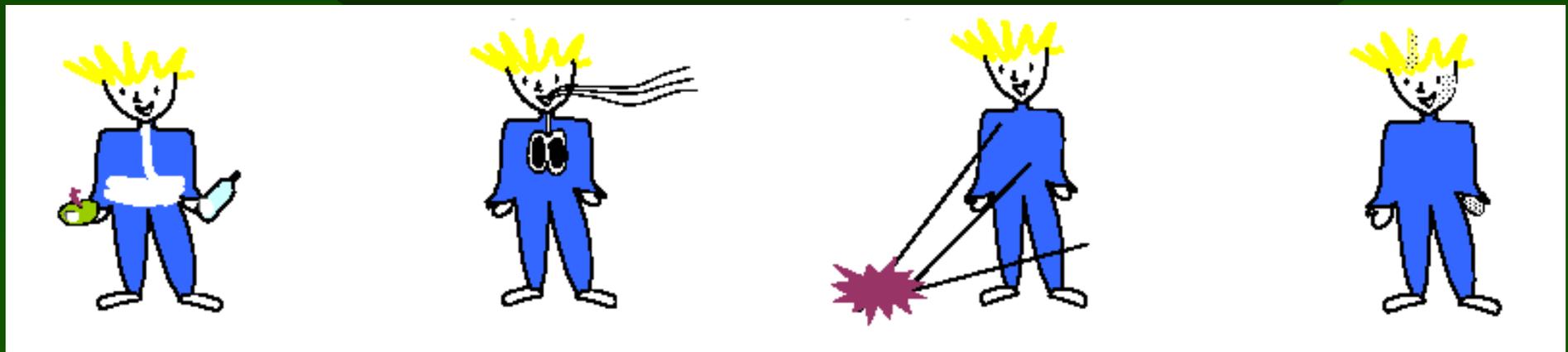
# Modelli di calcolo dei livelli clearance incondizionati (solidi)

- Irradiazione esterna: 3 scenari (EXTa, EXTb,EXTc)
- Inalazione: 2 scenari (INHa, INHb)
- Ingestione: 2 scenari (INGa, INGb)
- contaminazione cutanea: 1 scenario (SKIN)

I modelli adottati tengono conto di tutti i termini sorgente



E di tutte le possibili fonti di esposizione



## RP 122: Esempi di risultati ( $\mu\text{Sv/y}$ )/(Bq/g)

Nuclide	EXTa	EXTb	EXTc	INHa	INHb	INGa	INGb	SKIN	Max	Scen. Lim.
I-125	1.1e-2	0.0e0	7.3e-3	1.6e-2	4.2e-4	3.0e-1	1.4e0	5.5e-4	1.4e0	INGb
I-131	9.8e0	2.6e0	9.1e-5	2.4e-2	1.5e-3	4.4e-1	5.2e-1	6.5e-2	6.5e-2	EXTa
Y-90	0.0e0	0.0e0	0.0e0	3.5e-3	2.7e-4	5.4e-2	1.6e-2	7.4e-2	7.4e-2	SKIN
Tc-99m	1.6e-1	1.9e-1	0.0e0	6.3e-5	2.7e-6	4.4e-4	8.3e-7	9.1e-3	1.9e-1	EXTb
Am-241	1.6e-1	4.8e-7	3.1e-1	5.8e1	1.5e0	4.0e0	3.7e1	1.9e-3	5.8e1	INHa

## RP 122: Esempi di livelli di clearance incondizionati (solidi)

<b>Nuclide</b>	<b>L.C. (Bq/g)</b>	<b>L.C.A. (Bq/g)</b>	<b>Esenz. (Bq/g)</b>	<b>Esenz./LCA</b>
I-125	7.4e0	(10)	1000	100
I-131	1.0e0	1	100	100
Y-90	1.4e2	100	1000	10
Tc-99m	5.3e1	100	100	1
Am-241	1.7e-1	0.1	1	10

# IAEA TECDOC-855: Esempi di livelli di clearance incondizionato (solidi)

Range (Bq/g)	Radionuclide			Valore suggerito (Bq/g)
0.1 ÷ < 1.0	Co-60	Cs-134	Am-241	0.3
≥1 ÷ < 1.0	I-131	Sr-90	Ir-192	3
≥10 ÷ < 100	Tc-99m	I-125	Tl-201	30
≥100 ÷ < 1000	C-14	Y-90	Sr-89	300
≥1000 ÷ < 10000	H-3	Ca-45	Ni-63	3000

# IAEA TECDOC-855: livelli di clearance) incondizionato (solidi)

- Nel caso di miscele ipotesi conservativa (dose individuale) perché presuppone lo stesso destino per tutti i radionuclidi

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{Li}} \leq 1$$

- Nel caso di radionuclidi non contemplati

$$\min \left( \frac{1}{E_\gamma + 0.1E_\beta}, \frac{ALI_{inh}}{1000}, \frac{ALI_{ing}}{100000} \right)$$

(la formula è empirica ed è ottenuta come risultato di un best fit conservativo)

# Livelli di clearance vs livelli di esenzione (solidi)

- Ogni livello di clearance non supera il livello di esenzione per evitare situazioni in cui materiale dichiarato non più soggetto al sistema regolatorio vi possa rientrare
- I rapporti coprono un range da 1 a 100 per i radionuclidi più comuni
- I livelli di clearance e di esenzione non possono essere messi in relazione con un semplice rapporto a causa dei differenti scenari che li originano

# Livelli di clearance vs livelli di esenzione (solidi)

Non va dimenticato che la definizione dei livelli di esenzione è il risultato di un processo source-related, mentre quello di clearance è principalmente individual-related

# Livelli di clearance generici (aeriformi)

- Si tiene conto:
  - Che non c'è ritardo tra la produzione e il rilascio degli effluenti aeriformi
  - Che il rilascio dei sistemi di filtrazione va collocato nell'ambito dello smaltimento dei solidi
  - Delle condizioni meteorologiche
  - Di tutte le fonti di esposizione (inalazione, irradiazione dopo la deposizione, irradiazione interna a seguito dell'inserimento nella catena alimentare, risospensione)
- **I Livelli di clearance sono espressi in Bq/anno**

IAEA-TECDOC-1000

*Clearance of  
materials resulting from  
the use of radionuclides in  
medicine, industry and research*



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY IAEA

## Esempi di livelli di clearance incondizionato (aeriformi): IAEA TECDOC-1000

<b>Nuclide</b>	<b>L.C. (Bq/y<sup>-1</sup>)</b>	<b>E.V. (Bq/ y<sup>-1</sup>)</b>	<b>Via critica</b>
I-125	1e8	1000	Ing. (bambini)
I-131	1e8	100	Ing. (bambini)
Y-90	1e10	1000	Ina-Ing. (bambini)
Tc-99m	1e11	100	Ing. (bambini)

# Livelli di clearance generici (aeriformi)

- I livelli di clearance sono calcolati assumendo il rilascio continuo da impianti di aerazione o finestre
- Il recettore è posto a 20 m (tiene conto delle condizioni degli ospedali) e il suo cibo è prodotto a 100m (grano) e a 800 m (prodotti animali) dal punto del rilascio
- La dieta di riferimento è quella tipica dei paesi occidentali

# Livelli di clearance incondizionato (liquidi)

- Vengono considerati due scenari estremi:
  - L'immissione continua nelle acque superficiali dell'intera quantità di sostanze radioattive:
    - piccolo fiume, recettore a 1 km, trasferimento alla catena alimentare
  - Il trattenimento dell'intera quantità di sostanze radioattive da parte dell'impianto di depurazione
    - Irradiazione esterna e risospensione non trasferimento alla catena alimentare
- **I Livelli di allontanamento sono espressi in Bq/anno**

IAEA-TECDOC-1000

*Clearance of  
materials resulting from  
the use of radionuclides in  
medicine, industry and research*

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY



# Esempi di livelli di clearance incondizionato (liquidi): fonte IAEA TECDOC-1000

<b>Nuclide</b>	<b>L.C. (Bq/y<sup>-1</sup>)</b>	<b>E.V. (Bq/ y<sup>-1</sup>)</b>	<b>Via critica</b>
I-125	1e8	1000	Irr. Ext (depuratore)
I-131	1e7	100	Irr. Ext (depuratore)
Y-90	1e10	1000	Irr. Ext (fiume)
Tc-99m	1e9	100	Irr. Ext (depuratore)

# Cosa si ricava dai riferimenti tecnici?

- Nella definizione dei livelli di clearance c'è grande attenzione al problema dei solidi (decommissioning centrali, commercio internazionale dei materiali ferrosi etc)
- I livelli di clearance incondizionato sono livelli che garantiscono la non rilevanza radiologica per smaltimento di rifiuti
- I livelli di clearance devono essere minori o al massimo uguali ai livelli di esenzione
- I livelli di clearance per effluenti liquidi o aeriformi tarati sui  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$  sono spesso superiori ai livelli di esenzione

# Cosa si ricava dai riferimenti tecnici?

- Il sistema regolatorio dovrebbe prevedere per i rifiuti sia livelli di clearance che livelli di scarico autorizzato, almeno per quanto riguarda i liquidi e gli aeriformi
- I riferimenti tecnici sono orientati a prevedere la **sola clearance** solo per quanto riguarda i solidi (sono tracciabili, facilmente misurabili, opzioni diverse creerebbero problemi al sistema regolatorio stesso)
- Il sistema dovrebbe prevedere:
  - o specifiche prescrizioni tecniche al singolo esercente che consentano di smaltire i solidi in regime di clearance
  - o di fissare a priori livelli di clearance (soprattutto per i solidi)

Come vengono recepiti i riferimenti tecnici a livello comunitario?

# Direttiva 96/29 del 13.5.1996

- Art.2, Campo di applicazione: si applica “..e allo smaltimento di sostanze radioattive
- Art.3: Notifica: devono essere escluse.....
  - Materiali contaminati da sostanze radioattive risultanti da scarichi autorizzati dichiarati non soggetti a ulteriori controlli dalle autorità competenti
- Art. 5: Autorizzazione e livelli di eliminazione.....
  - Lo smaltimento, il riciclo o la riutilizzazione di sostanze radioattive o materiali contenenti sostanze radioattive derivanti da **qualsiasi pratica soggetta all'obbligo della dichiarazione o dell'autorizzazione** richiede l'autorizzazione preventiva
  - Tuttavia lo smaltimento, il riciclo o la riutilizzazione di tali sostanze o materiali possono derogare alle prescrizioni della presente direttiva se soddisfano i livelli di eliminazione fissati dalle autorità nazionali competenti: Questi devono allinearsi sui criteri fondamentali di cui all'allegato 1 **e tenere conto di qualsiasi altro orientamento tecnico fornito dalla comunità**

# Criteri generali di esenzione-clearance (Annex 1 Direttiva 96/29)

Una pratica può essere esentata dall'obbligo di dichiarazione senza ulteriori motivazioni..... se la quantità o la concentrazione di attività... non supera i valori di cui alle colonne 2 o 3 della tabella A

# Criteri di base di esenzione-clearance (Annex 1 Direttiva 96/29)

- (a) I rischi radiologici causati agli individui dalla pratica esente devono essere sufficientemente ridotti da risultare trascurabili ai fini della regolamentazione;
- (b) l'incidenza radiologica collettiva della pratica esente deve essere sufficientemente ridotta da risultare trascurabile ai fini della regolamentazione nella maggior parte delle circostanze;
- (c) la pratica esente deve essere intrinsecamente senza rilevanza radiologica senza probabilità apprezzabili che si verifichino situazioni che possano condurre all'inosservanza dei criteri definiti ai punti a) e b)

# Esempi di livelli di esenzione

AnneX 1 - Direttiva 96/29

Nuclide	Bq/g	Bq
I-125	1e3	1e6
I-131	1e2	1e6
Y-90	1e3	1e5
Tc-99m	1e2	1e7
Am-241	1e0	1e4

BBS 115

Nuclide	Bq/g	Bq
I-125	1e3	1e6
I-131	1e2	1e6
Y-90	1e3	1e5
Tc-99m	1e2	1e7
Am-241	1e0	1e4

# Seconda osservazione

Tabella allegato I  
dei BSS 115

=

Tabella I Annex I  
direttiva 96/29

- Tarate sui 10  $\mu\text{Sv}/\text{anno}$  **per attività lavorative**
- Riferite alle pratiche la cui scarsa rilevanza fa sì che siano escluse anche dal regime della notifica preventiva (*de minimis non curat praetor*)
- Gli scenari considerati qualora conducano ai livelli di esenzione basati sulle concentrazioni prendono in considerazione piccoli quantitativi di attività e di volume (dell'ordine di 1 tonnellata)
- Non sono applicabili allo smaltimento di grandi quantitativi di materiale: **non applicabili come livelli di clearance per rifiuti solidi**
- **Per quanto riguarda gli aspetti della notifica e dell'autorizzazione la sua applicazione parte dai livelli di esenzione (di fatto non si entra nel campo di applicazione della direttiva con soglia  $\emptyset$ )**

# Esenzione e clearance

- E' importante distinguere i livelli di esenzione dai livelli di clearance
- Non è corretto riferirsi ai valori dell'appendice I della direttiva per definire i livelli di clearance

# Come sono calcolati i valori dell'Annex I della direttiva 96/29 ?

- 3 scenari e 24 vie di esposizione
  - Impiego normale in attività lavorativa
  - Impiego anomalo in attività lavorativa
  - Immissione in discarica
- I valori di esenzione relativi alle concentrazioni e al conferimento a una discarica sono calcolati sulla base di piccole masse di materiale contaminato

Normale esercizio  
(attività lavorativa)

Attività  
1 Bq

Evento anomalo  
(attività lavorativa)

Irr. Esterna  
Inalazione  
Ingestione

10  $\mu$ Sv/anno  
50 mSv/anno  
(estr.)

Attività e  
scenario  
limitanti

Discarica  
(pubblico)

Normale esercizio  
(attività lavorativa)

Conc.  
1 Bq/g

Evento anomalo  
(attività lavorativa)

Irr. Esterna  
Inalazione  
Ingestione

10  $\mu$ Sv/anno  
50 mSv/anno  
(estr.)

Attività e  
scenario  
limitanti

Discarica  
(pubblico)

# Concentrazioni esenti



- la dose risultante è funzione dell'attività della sorgente, della durata dell'esposizione (300 h/y per irradiazione, 1 ora per inalazione) della probabilità di accadimento ( $1e-2 y^{-1}$ ): nel caso di ingestione si ipotizza una frazione ingerita pari a  $1e-2$  (in pratica l'ingestione di 1 Bq)
- L'attività è calcolata sulla base di una massa di 100 g e un fattore di diluizione pari a  $1.5e-5 g$

# Radionuclidi per i quali la concentrazione di esenzione è determinata dall'esposizione del pubblico

H-3	I-129
C-14	Cs-135
P-33	Pr-143
S-35	Er-169
Ca-45	W-185
Fe-55	Pb-210+
Ni-63	Po-210
Tc-99	Ra-226+

# Criteria di base di esenzione-clearance (Annex 1 Direttiva 96/29)

Eccezionalmente ..... singoli stati membri possono decidere che una pratica può essere oggetto di esenzione, ove opportuno, senza ulteriori motivazioni in conformità ai criteri di base, anche se i relativi radionuclidi si discostano dai valori della tabella A purché i seguenti criteri siano soddisfatti in tutte le possibili situazioni

- La dose efficace cui si prevede sia esposto un qualsiasi individuo della popolazione a causa della pratica esente è pari o inferiore a  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$
- La dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non è superiore a circa  $1 \text{ manSv}$  oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale

## RP 122: anno 2000

- Il rispetto dei  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$  e di  $1 \text{ manSv}/\text{anno}$  implica la non rilevanza radiologica senza ulteriori giustificazioni ma i criteri fondamentali non numerici, consentono l'esenzione per dosi individuali anche superiori a  $10 \mu\text{Sv}$  ove si dimostri l'attuazione del principio di ottimizzazione
- flessibilità nel rilascio se le conseguenze radiologiche sono accettabili effettuando valutazioni caso per caso

# In pratica cosa richiede la direttiva?

- Che i rifiuti provenienti da **pratiche notificate o autorizzate** siano soggetti al sistema regolatorio e in particolare all'autorizzazione preventiva (art. 5, comma 1)
- Che vengano definiti **livelli di clearance** per l'allontanamento dei rifiuti provenienti da pratiche soggette a notifica o autorizzazione (art. 5, comma 2): in tal caso il rifiuto esce dal sistema regolatorio e, di fatto, dal campo di applicazione della direttiva
- Che i **livelli di clearance** siano in pratica definiti in conformità a quanto raccomandato dai BSS115 (art. 5, comma 2) **o da qualsiasi altro orientamento comunitario**

# Sembra di poter affermare che:

- Non si entra nel campo di applicazione della direttiva 96/29 con soglia  $\emptyset$ : **di fatto la sua applicazione parte dai livelli di esenzione (10  $\mu$ Sv)**
- I livelli di esenzione indicati in tabella A dell'allegato I della direttiva 96/29 non sembrerebbero applicabili allo smaltimento di grandi quantitativi di materiale: pertanto non sono applicabili come livelli di clearance per rifiuti solidi
- La direttiva 96/29, letta anche alla luce di RP 122, non si discosta in maniera sostanziale dai riferimenti IAEA
- **La direttiva 96/29 non preclude la possibilità di smaltimenti autorizzati superiori ai livelli di clearance (art. 3f)**
- La direttiva 96/29 si pone soprattutto il problema della clearance dei solidi (..smaltimento, riciclo, riutilizzazione...) (art. 5.2)

Come viene recepita la direttiva 96/29  
a livello legislativo?

# Campo di applicazione: esempi di livelli di esenzione

Annex 1 - Direttiva 96/29

Allegato I – D.Lgs. 230/95 e s.m.i.

Nuclide	Bq/g	Bq
I-125	1e3	1e6
I-131	1e2	1e6
Y-90	1e3	1e5
Tc-99m	1e2	1e7
Am-241	1e0	1e4

Nuclide	Bq/g	Bq
I-125	1e0	5e4
I-131	1e0	5e4
Y-90	1e0	1e5
Tc-99m	1e0	5e6
Am-241	1e0	5e3

# Terza osservazione

Tabella allegato I  
dei BSS 115  
(10 $\mu$ Sv)

=

Tabella I Annex I  
direttiva 96/29  
(10  $\mu$ Sv)

$\neq$   
( $\gg$ )

Tabella I-1 All. I  
241/2000

- Si entra nel campo di applicazione del 230/95 e s.m.i con soglia  $> \emptyset$  tranne casi particolari (ad esempio la somministrazione di sostanze radioattive ha soglia 0)
- I livelli di esenzione previsti **non sono tarati sui 10  $\mu$ Sv, nemmeno per le attività lavorative**, diversamente da quanto indicato in premessa: sono viceversa tarati sui 10  $\mu$ Sv i valori previsti per l'applicazione dell'art. 22
- Non è neppure chiaro su quale valore dosimetrico siano tarati dal momento che il rapporto con i valori di esenzione previsti dalla direttiva 96/29 o dai BSS 115 non sono costanti, né in termini di concentrazione, né in termini di attività

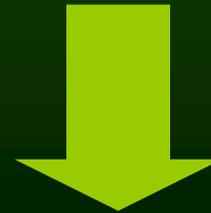
# E per i rifiuti radioattivi ?

**Art. 154**



**Esenzione e  
Pratiche soggette  
ad art. 27**

**Art. 30**



**Pratiche soggette  
ad art. 22**

# Art. 154

- Le norme del presente decreto non si applicano allo smaltimento ....., quando detti rifiuti o materiali contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni e in concentrazione non superiore a 1 Bq/g
- Fuori dei casi ..... l'allontanamento da installazioni soggette ad autorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII ..... è soggetto ad apposite prescrizioni da prevedere nei provvedimenti autorizzativi di cui ai predetti capi. **I livelli di allontanamento** da installazioni di cui ai capi IV, VI e VII ..... **debbono soddisfare ai criteri fissati nell'allegato I**, ed a tal fine tengono conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall'Unione europea

# Art. 154

- Le norme del presente decreto non si applicano allo smaltimento ....., quando detti rifiuti o materiali contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni e in concentrazione non superiore a 1 Bq/g
- Fuori dei casi ..... l'allontanamento da installazioni soggette ad autorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII ..... è soggetto ad apposite prescrizioni da prevedere nei provvedimenti autorizzativi di cui ai predetti capi. **I livelli di allontanamento** da installazioni di cui ai capi IV, VI e VII ..... **debbono soddisfare ai criteri fissati nell'allegato I**, ed a tal fine tengono conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall'Unione europea

# Art. 30

L'allontanamento di materiali destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività a cui non si applichino le norme del presente decreto, se non è disciplinato dai rispettivi provvedimenti autorizzativi, è comunque soggetto ad autorizzazione quando detti rifiuti o materiali contengano radionuclidi con tempi di dimezzamento fisico maggiore o uguale a settantacinque giorni o in concentrazione superiore ai valori determinati ai sensi dell'articolo 1. I **livelli di allontanamento** stabiliti negli atti autorizzatori **debbono soddisfare ai criteri fissati nell'allegato I**, che terrà conto anche degli orientamenti tecnici forniti in sede comunitaria.

# Allegato I: Criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche

..... una pratica può essere considerata, senza ulteriori motivazioni, priva di rilevanza radiologica, **in particolare per gli effetti di cui agli articoli 30 e 154**, purché i seguenti criteri siano congiuntamente soddisfatti in tutte le possibili situazioni:

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

# Allegato I: Criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche

- Al fine di assicurare comunque il rispetto dei criteri di non rilevanza radiologica, fatto salvo quanto diversamente disposto ai paragrafi 4.4, 5 e 6, la radioattività e la concentrazione non possono essere trascurate allorché si verificano congiuntamente, per i radionuclidi costituenti le materie radioattive che dette pratiche hanno per oggetto, le condizioni seguenti:
  - la quantità totale di radioattività del radionuclide è uguale o superiore ai valori riportati nella Tabella I-1
  - la concentrazione media del radionuclide è uguale o superiore a 1 Bq/g

# Allegato I: campo di applicazione (rifiuti)

Sono soggette alle disposizioni del presente decreto, anche per quantità di radioattività o concentrazioni inferiori ai valori stabiliti ai sensi del paragrafo 1, le pratiche comportanti:

- smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi provenienti da installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, **fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 154, commi 2 e 3;**
- riciclo o riutilizzo di materiali contenenti sostanze radioattive dalle installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, **fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 154, commi 2 e 3.**

# Quindi nel caso dei rifiuti che non rientrano nell'esenzione prevista dall'art. 154

- Non basta il rispetto di una delle due condizioni previste dalla tabella I-1 dell'allegato I
- Va anche dimostrata la non rilevanza radiologica dal momento che “sono soggette alle disposizioni del presente decreto, **anche per quantità di radioattività o concentrazioni inferiori ai valori stabiliti ai sensi del paragrafo 1**” le pratiche comportanti:
  - smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi provenienti da installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII....

# Rifiuti in clearance o esenzione

- Non sono definiti livelli di clearance ma solo livelli di esenzione che per i rifiuti sono costituiti da:
  - Radionuclidi provenienti da pratiche non soggette al sistema regolatorio (**di fatto pratiche neppure soggette alla notifica**)
  - Radionuclidi con  $T_{1/2} < 75$  gg in concentrazione  $< 1$  Bq/g (art. 154)
  - Radionuclidi con  $T_{1/2} > 75$  gg in concentrazione  $< 1$  Bq/g o quantità inferiori a quelle indicate nella tabella 1-I dell'allegato I a condizione che la loro immissione in ambiente soddisfi i criteri di non rilevanza radiologica (allegato I, 6.1 c)

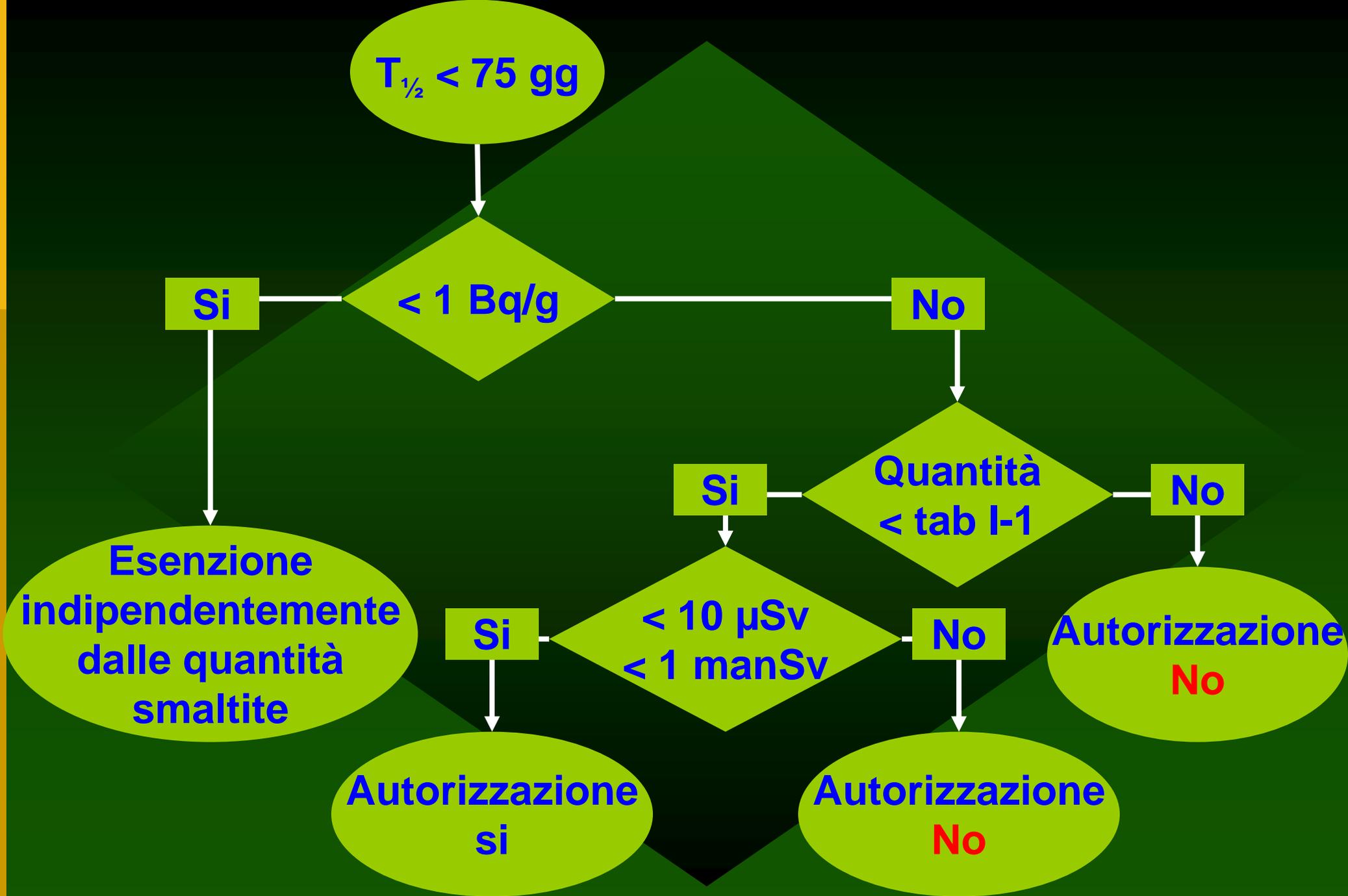
# Considerazioni sulla norma

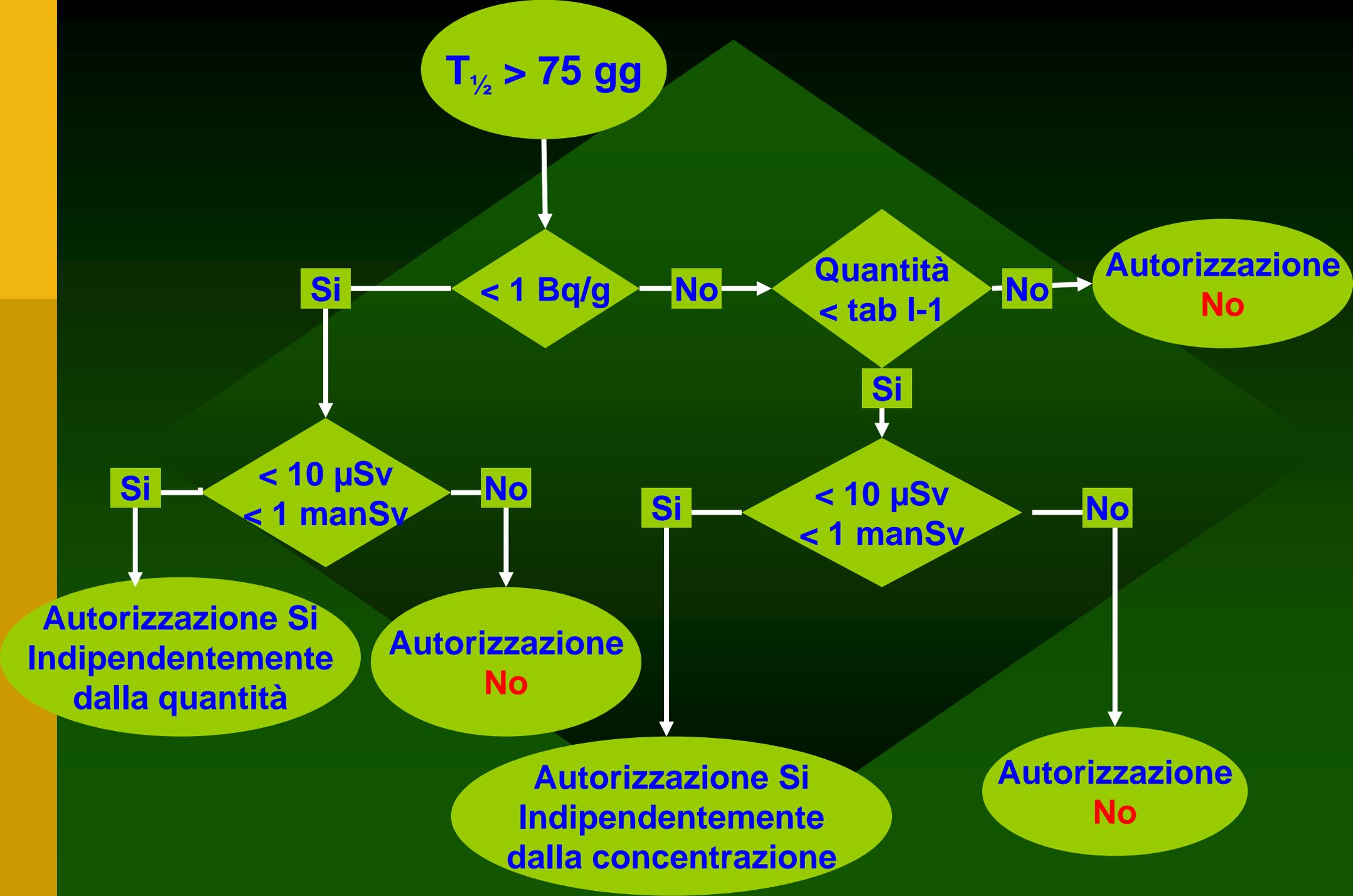
- Possono essere smaltiti in esenzione solo rifiuti esclusi dal sistema regolatorio (art. 154 comma 2)
- Se non può essere applicato l'art. 154 comma 2, possono essere smaltiti **previa autorizzazione** solo rifiuti che soddisfino i criteri di non rilevanza radiologica **e** in quantità **o** concentrazioni inferiori a quelle indicate nella Tabella I-1 dell'allegato I

**Si vuole evitare che un rifiuto appena uscito dal sistema regolatorio, e conferito ad esempio ad un inceneritore, vi rientri**

# E per quanto riguarda le autorizzazioni?

- Non è possibile autorizzare immissioni in ambiente superiori ai livelli di esenzione dal momento che “i **livelli di allontanamento** stabiliti negli atti autorizzatori debbono soddisfare ai criteri fissati con l'allegato I (non rilevanza radiologica)
- Per i rifiuti radioattivi che non rientrano nelle condizioni previste dall'art. 154, va pertanto comunque effettuata **anche una valutazione che conduca alla non rilevanza radiologica**





$T_{1/2} > 75$  gg

$< 1$  Bq/g

Si

No

Quantità  
< tab I-1

No

Autorizzazione  
No

Si

$< 10 \mu\text{Sv}$   
 $< 1$  manSv

Si

No

Autorizzazione Si  
Indipendentemente  
dalla quantità

Autorizzazione  
No

$< 10 \mu\text{Sv}$   
 $< 1$  manSv

Si

No

Autorizzazione Si  
Indipendentemente  
dalla concentrazione

Autorizzazione  
No

- $T_{1/2} > 75$  gg richiede sempre un'autorizzazione
- Visti i quantitativi previsti dalla tabella I-1, di fatto l'autorizzazione può essere concessa solo per smaltimenti inferiori a 1 Bq/g
- L'E.Q. deve comunque valutare, secondo quanto disposto dall'art. 79 comma 7 la dose assorbita dalla popolazione e dal gruppo critico a seguito di immissione di sostanza radioattive in ambiente

# Osservazioni

- La logica non è coerente: è assurdo che smaltimenti per definizione esenti siano soggetti a provvedimento autorizzativo
- Sono sbagliati sono i valori di attività e concentrazione di riferimento
- Potrebbero entrare sul territorio italiano, materiali solidi contaminati, provenienti da stati europei e dichiarati, a pieno titolo, non soggetti al sistema regolatorio dagli stati di provenienza ma soggetti al sistema regolatorio in Italia
- E' coerente cercare di evitare che rifiuti solidi, ricevuti da una installazione ricevente (ad esempio l'inceneritore) la facciano entrare inconsapevolmente nel campo di applicazione del 230/241: sono errati i valori di riferimento

# Quindi:

- Se smaltisco 1 Bq di di C-14 o H-3 prodotto nell'ambito di una pratica soggetta a notifica preventiva, ad esempio un Bactec o un RIA, devo richiedere una autorizzazione ex art. 30
- Gascromatografi?
- Nel caso di un rifiuto (solido) e quantità superiori a quelle indicate nella tabella I-1, l'autorizzazione può essere concessa solo se si dimostra la non rilevanza radiologica e si sta sotto 1 Bq/g (altrimenti l'installazione "ricevente", ad esempio un inceneritore, entrerebbe inconsapevolmente nel campo di applicazione del D.Lgs 230/95 e s.m.i.)
- Nel caso di un rifiuto (solido) e quantità inferiori a quelle indicate nella tabella I-1, l'autorizzazione può essere concessa solo se si dimostra la non rilevanza radiologica (altrimenti l'installazione "ricevente", ad esempio un inceneritore, entrerebbe inconsapevolmente nel campo di applicazione del D.Lgs 230/95 e s.m.i.)

# Invece

Se smaltisco 500 m<sup>3</sup>/giorno contaminati con 0.9 Bq/g di 131-I da un sistema fognario in un fiume sono in regime di esenzione anche se i modelli mi portano a valutare una dose a un individuo del gruppo critico della popolazione di circa 20 μSv/anno



# Con le sorgenti sigillate con $T_{1/2} > 75$ gg? (ovvero “*io speriamo che me la cavo*”)

- Per “***l'atomo che sfugge***”, ce la si cava con
  - la definizione di “sorgente sigillata” (*sorgente formata da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide e di fatto inattive, o sigillate in un involucro inattivo che presenti una **resistenza sufficiente per evitare**, in condizioni normali di impiego, **dispersione** di materie radioattive superiore ai valori stabiliti dalle norme di buona tecnica applicabili*)
  - La definizione di smaltimento nell'ambiente (*immissione **pianificata** di rifiuti radioattivi nell'ambiente in condizioni controllate, entro limiti autorizzati o stabiliti dal presente decreto*)

# Implicazioni sulle autorizzazioni delle pratiche sanitarie (attività in vitro)

- **Solidi e Liquidi:**

- radionuclidi con  $T_{1/2} < 75$  gg (I-125): di solito si riesce a stare sotto il Bq/g a condizione di disporre di un deposito temporaneo
- radionuclidi (pochi) con  $T_{1/2} > 75$  gg: di solito si riesce a dimostrare la non rilevanza radiologica ma non di stare sotto il Bq/g  $\Rightarrow$  ditta autorizzata: sul singolo smaltimento si potrebbe stare sotto i valori della tabella I-1

- **Aeriformi:**

- radionuclidi con  $T_{1/2} < 75$  gg: di solito si riesce a stare sotto il Bq/g
- radionuclidi (pochi) con  $T_{1/2} > 75$  gg: di solito si riesce a stare sotto il Bq/g e a dimostrare la non rilevanza radiologica

# Implicazioni sulle autorizzazioni delle pratiche sanitarie (attività in vivo)

- **Solidi:**
  - **radionuclidi con  $T_{1/2} < 75$  gg:** di solito si riesce a stare sotto il Bq/g possono essere un problema le attività che sfuggono al sistema di monitoraggio (pannoloni etc)
  - **radionuclidi (pochi) con  $T_{1/2} > 75$  gg:** di solito si riesce a stare sotto il Bq/g e a dimostrare la non rilevanza radiologica
- **Aeriformi :**
  - **radionuclidi con  $T_{1/2} < 75$  gg:** di solito si riesce a stare sotto il Bq/g
  - **radionuclidi (pochi) con  $T_{1/2} > 75$  gg:** di solito si riesce a stare sotto il Bq/g e a dimostrare la non rilevanza radiologica
- **Escreti dei pazienti:** è un problema gestirli nell'attuale quadro normativo?

# Il “problema” degli escreti dei pazienti

- Articolo 105: Particolari disposizioni per i radionuclidi presenti nel corpo umano
  - I radionuclidi comunque presenti nel corpo umano **non sono soggetti alle disposizioni stabilite nei capi V e VI**. Per tali radionuclidi le altre disposizioni del presente decreto si applicano con le modalità ..... stabilite con decreto del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente e del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA.
  - In attesa dell'emanazione del decreto .... deve essere, comunque, garantita la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione.
- Articolo 4 comma 9 D.Lgs 187/2000:
  - Per quanto riguarda l'attività dei radionuclidi presenti nel paziente all'atto dell'eventuale dimissione da strutture protette, **si applica, in attesa dell'emanazione del decreto previsto dall'articolo 105 del 230/95, quanto previsto nell'allegato I, parte II.**

L'art. 105 introduce un ulteriore livello di esenzione oltre ai due precedentemente citati anche se non come risultato di valutazioni radioprotezionistiche così come raccomandato dall'art. 3 dell'allegato I della direttiva 96/29

- Resta da chiarire
  - quando l'attività è "*discharged*" dalla struttura sanitaria e diventa di "*competenza*" del paziente
  - Cosa vuol dire *garantire la protezione sanitaria della popolazione*

# Opzioni ragionevoli e di buon senso

- L'attività è “discharged” quando il paziente viene dimesso dalla struttura ospedaliera
- La protezione sanitaria della popolazione dovrebbe essere garantita da un meditato vincolo di dose (150-250  $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ ?)

## **Attenzione**

si potrebbe però intendere anche che la protezione sanitaria della popolazione viene garantita solo da una gestione dei pazienti che comporti la non rilevanza radiologica

**Chi decide? L'autorità di controllo attraverso il meccanismo della prescrizione in fase autorizzativa**

# Quindi?

- Va separato il problema dell'immissione delle sostanze radioattive da parte della struttura sanitaria rispetto all'immissione in ambiente di sostanze radioattive da parte dei pazienti dimessi dalla struttura ospedaliera
- L'immissione in ambiente da parte della struttura sanitaria è normata dall'art. 27 e dall'art. 154

# Quindi?

- Le quantità immesse in ambiente sottoforma di escreti di pazienti portatori di radioattività a qualunque titolo direttamente dalla struttura sanitaria (vasche, escreti pazienti ricoverati etc) sono oggetto del provvedimento autorizzativo se non si verificano le condizioni previste dall'art. 154 e pertanto:
  - Se  $T_{1/2} > 75$  gg  $\Rightarrow$  per essere autorizzati è necessario dimostrare che la concentrazione è  $< 1$  Bq/g al punto di immissione in ambiente (allegato 1-I) e che l'immissione in ambiente è priva di rilevanza radiologica

# Immissione in ambiente di escreti da parte dei pazienti dimessi

- Da un punto di vista normativo il problema dovrebbe collocarsi come segue:
  - Gli escreti del **paziente dimesso oggetto dell'allegato I parte II del D.Lgs 187/2000** rientrano per definizione nell'esenzione (art. 105 del D.Lgs 187/2000)
  - Gli escreti del **paziente dimesso non oggetto dell'allegato I parte II del D.Lgs 187/2000 (ad esempio pazienti sottoposti ad esame diagnostico)** non è oggetto di autorizzazione ma dovrà comunque essere tale da garantire la protezione della popolazione dalle radiazioni ionizzanti

# Immissione in ambiente di escreti da parte dei pazienti dimessi

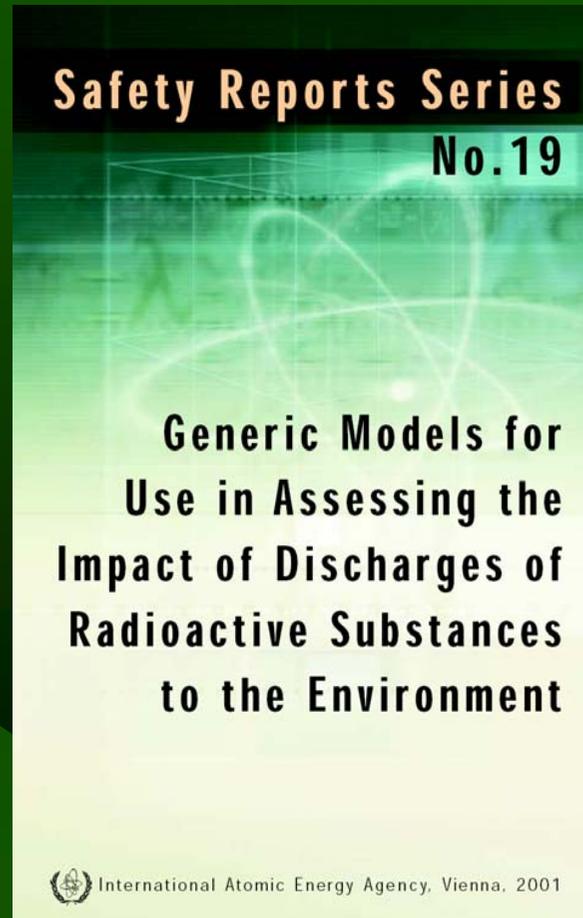
Chi decide come va garantita la protezione della popolazione nel caso di richiesta di autorizzazione?

L'autorità che rilascia l'autorizzazione, valutando la documentazione relativa alle quantità di radioattività immesse in ambiente dai pazienti dimessi e la loro gestione prima della dimissione e formulando prescrizioni che consentano di garantire la protezione della popolazione

# Quindi

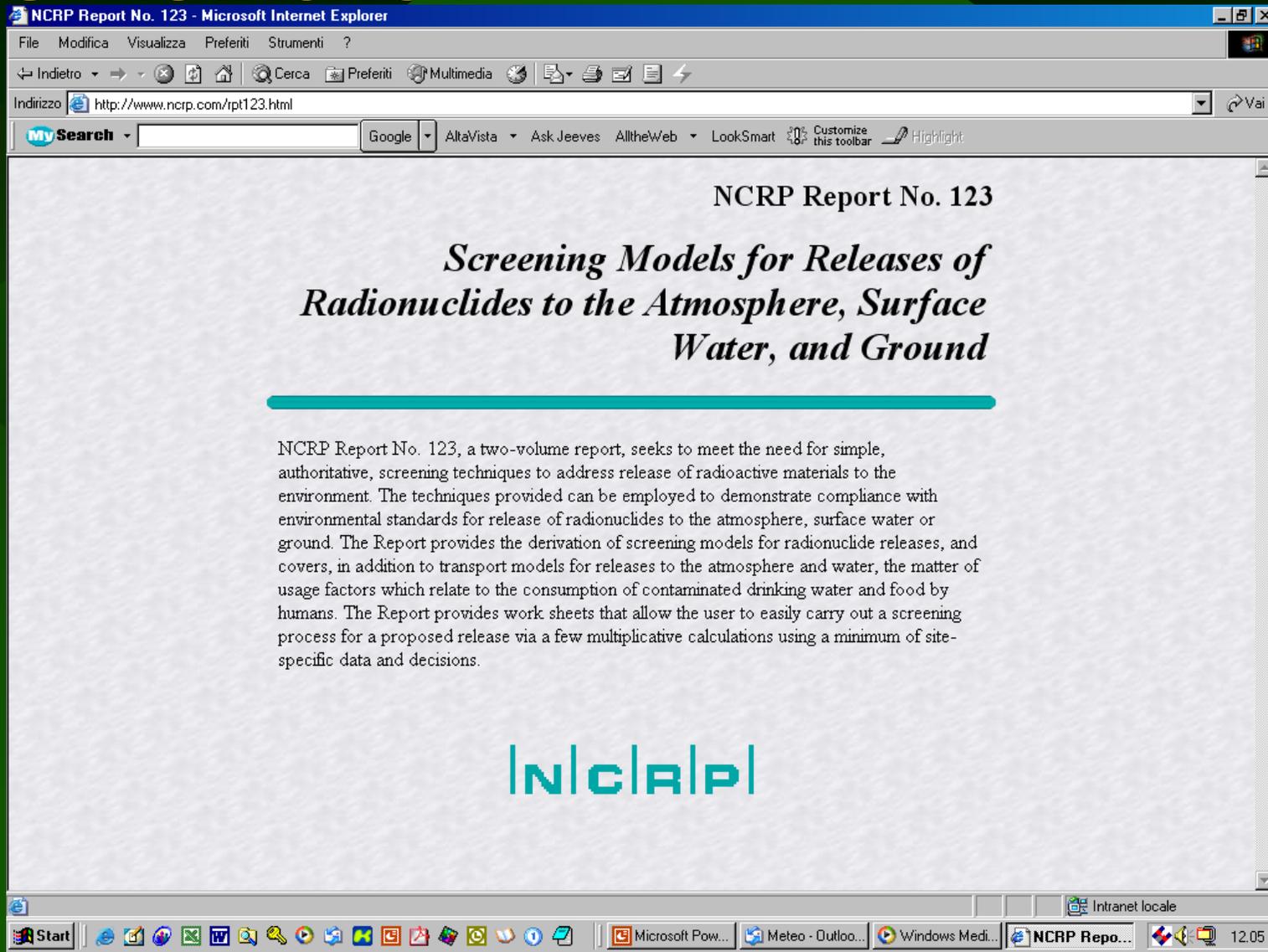
- In ogni caso l'immissione in ambiente dovrà sempre essere oggetto di valutazioni specifiche al fine della dimostrazione dell'ottimizzazione delle scelte tecniche e gestionali effettuate, sia in sede di istanza autorizzativa, sia durante l'esercizio della pratica sanitaria (anche ai fini del rispetto della L.R. 23)
- L'E.Q. è tenuto ad effettuare tali valutazioni nell'ambito di quanto disposto dall'art.79 comma 7 (anche ai fini del rispetto della L.R. 23)
- In alcuni casi le valutazioni dosimetriche potrebbero portare a valutare dosi al gruppo critico maggiori di  $10 \mu\text{Sv}/\text{anno}$  anche per le immissioni "esenti"

# Come effettuare le valutazioni dosimetriche?



<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/ResultsPage.asp>

# Come effettuare le valutazioni dosimetriche?



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window. The title bar reads "NCRP Report No. 123 - Microsoft Internet Explorer". The address bar contains the URL "http://www.ncrp.com/rpt123.html". The browser's menu bar includes "File", "Modifica", "Visualizza", "Preferiti", and "Strumenti". The toolbar contains various navigation and utility icons. Below the toolbar is a search bar with "my Search" and a "Google" button. The main content area displays the title "NCRP Report No. 123" and the subtitle "Screening Models for Releases of Radionuclides to the Atmosphere, Surface Water, and Ground". A paragraph of text follows, describing the report's purpose and content. At the bottom of the page, the NCRP logo is visible. The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time "12.05".

NCRP Report No. 123

*Screening Models for Releases of Radionuclides to the Atmosphere, Surface Water, and Ground*

NCRP Report No. 123, a two-volume report, seeks to meet the need for simple, authoritative, screening techniques to address release of radioactive materials to the environment. The techniques provided can be employed to demonstrate compliance with environmental standards for release of radionuclides to the atmosphere, surface water or ground. The Report provides the derivation of screening models for radionuclide releases, and covers, in addition to transport models for releases to the atmosphere and water, the matter of usage factors which relate to the consumption of contaminated drinking water and food by humans. The Report provides work sheets that allow the user to easily carry out a screening process for a proposed release via a few multiplicative calculations using a minimum of site-specific data and decisions.

NCRP

- Da un punto di vista radioprotezionistico le soluzioni normative delineate non sono sempre sostenibili
- Non è semplice venirne fuori
- Restano aperti:
  - Una definizione coerente (RP 122) definizione dei livelli di clearance (almeno generica)
  - Il problema dell'immissione autorizzata in ambiente superiore alla esenzione (attualmente preclusa) soprattutto di liquidi e aeriformi e la conseguente definizione di adeguati vincoli di dose
  - Il problema di rifiuti solidi prodotti da paziente correttamente dimessi ma superiori ai livelli di esenzione o clearance

# Possibili soluzioni

- Scrittura del decreto sostitutivo dell'allegato 1 del 230/95: opportuno comunque fare coincidere le soglie di applicazione con quelle nella notifica preventiva rimandando ai valori contenuti in RP 122 la definizione della clearance generica per i solidi
- All'interno del decreto ex art. 105 potrebbero essere definiti almeno i livelli di clearance per i liquidi derivanti dall'immissione di escreti in ambiente avendo in mente un vincolo di dose ragionevole (250  $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ ?)
- Indicazioni Regionali che suppliscano la mancanza del decreto attuativo dell'art. 105

# Conclusioni

## Principio ( Radiation Protection 65)

- *The exemption principle associates the idea of negligibility and control efficiency with the scope of the regulatory provisions. Below a certain level of risk, the pursuance of regulatory supervision proves inefficient or even harmful from the social standpoint*

## Come il principio è messo in pratica (D.Lgs 230/95 e s.m.i.)

- Chi esercisce un Bactec (C-14) è **soggetto all'autorizzazione** ex art. 30 per immissione di sostanze radioattive in ambiente sottoforma di rifiuti aeriformi nonostante sia risibile sia la quantità di C-14 immessa in ambiente, sia il suo impatto dosimetrico sulla popolazione