

Sorgenti radioattive non sigillate

Normativa

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

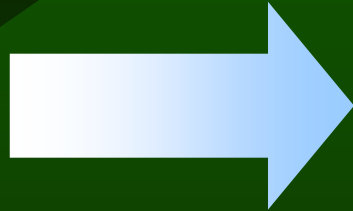
- **Radiation Protection 114**: Definition of Clearance Levels for the Release of Radioactively Contaminated Buildings and Building Rubble, 1999
- **Radiation Protection 122**, Practical use of the concepts of clearance and exemption – part I, guidance on general clearance levels for practices, 2000
- **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

Pratica

- **Pratica**: attività umana che è suscettibile di aumentare l'esposizione degli individui alle radiazioni provenienti da una sorgente artificiale, o da una sorgente naturale di radiazioni, nel caso in cui radionuclidi naturali siano trattati per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili, o da quelle sorgenti naturali di radiazioni che divengono soggette a disposizioni del presente decreto ai sensi del capo III bis.
- Sono escluse le esposizioni dovute ad interventi di emergenza

La "pratica" in pratica

Pratica



Attività umana che è suscettibile di aumentare l'esposizione degli individui... ..

- Una pratica non è una sorgente e una sorgente non è una pratica
- Attività Radiologica, Attività di medicina Nucleare, impiego di rivelatori di spessore, impiego sostanze radioattive a scopo di ricerca possono essere esempi di pratiche
- Singola apparecchiatura Rx in un servizio di radiologia, singolo radioisotopo in attività di medicina nucleare, non sono esempi di pratiche
- La sorgente si identifica con la pratica solo nel caso in cui sia unica (esempio: 1 solo rivelatore di fumo, un solo gascromatografo etc.)

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

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

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

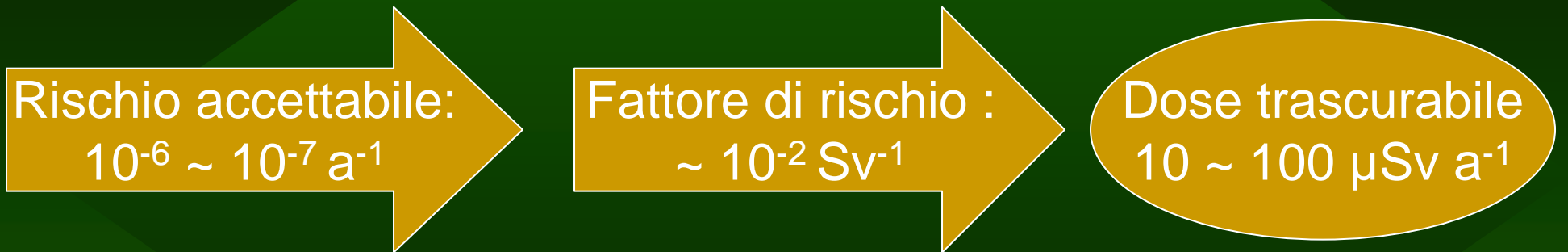
- (a) I rischi radiologici causati agli individui dalla pratica esente devono essere sufficientemente ridotti da risultare trascurabili ai fini della regolamentazione;
- (b) l'incidenza radiologica collettiva della pratica esente deve essere sufficientemente ridotta da risultare trascurabile ai fini 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)

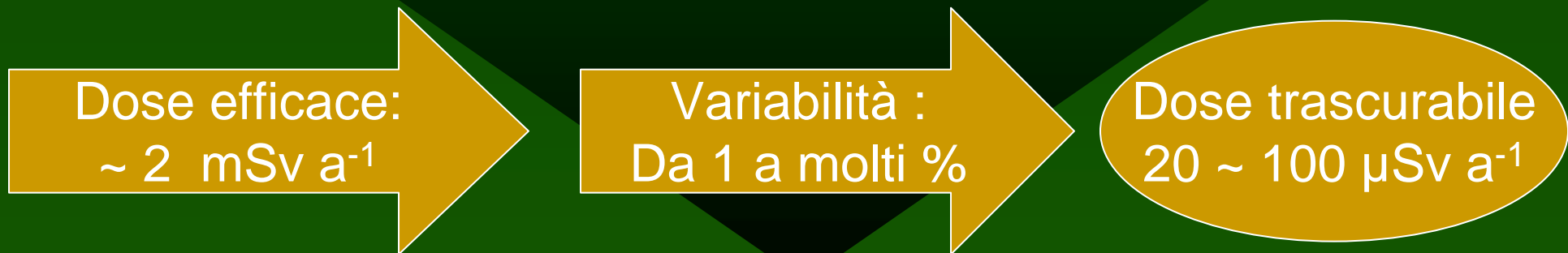
- Ci sono due principali approcci per definire una dose irrilevante:
 - Scegliere un livello di rischio irrilevante e la corrispondente dose ad esso associata
 - Effettuare un confronto con la dose da fondo naturale

Dose trascurabile

Approccio "risk oriented"



Confronto con il fondo naturale



Criteri 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 manSv oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale

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)**

Esempi di livelli di esenzione

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

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

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

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

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)**

Terza osservazione

Tabella allegato I
dei BSS 115
(10 μ Sv)

=

Tabella I Annex I
direttiva 96/29
(10 μ 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 μ Sv, nemmeno per le attività lavorative**, diversamente da quanto indicato in premessa: sono viceversa tarati sui 10 μ 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

Quadro normativo di riferimento

Detenzione e impiego

- Notifica preventiva
 - art. 22 D.Lgs 230/95 e s.m.i.
- Aspetti autorizzativi
 - art. 27 D.Lgs 230/95 e s.m.i.
 - art. 28 D.Lgs 230/95 e s.m.i.
 - art. 29 D.Lgs 230/95 e s.m.i.
 - Legge regionale 23/2001 e relativo regolamento attuativo
- Emergenze
 - art. 115 Ter

Detenzione di sostanze radioattive

Quadro normativo di riferimento

Pratica al di fuori del campo di applicazione del D.Lgs 230/95

Condizioni fissate dall'allegato I del D.Lgs 241/2000

Pratica nel campo di applicazione del D.Lgs 230/95 ma esente dalla notifica preventiva

Condizioni fissate dalla tabella VII-1 dell'allegato VII del D.Lgs 241/2000

Pratica nel campo di applicazione della notifica preventiva

Pratica nel campo di applicazione del Nulla Osta Preventivo

Condizioni fissate dall'allegato IX del D.Lgs 241/2000

Art. 115 Ter

Nelle pratiche con **materie radioattive** che siano soggette a provvedimenti autorizzativi i soggetti richiedenti l'emanazione di detti provvedimenti provvedono ad eseguire, avvalendosi anche dell'esperto qualificato, le valutazioni preventive della distribuzione spaziale e temporale delle materie radioattive disperse o rilasciate nonché delle esposizioni potenziali relative ai lavoratori e ai gruppi di riferimento della popolazione nei possibili casi di emergenza radiologica

E per quanto riguarda il sistema
regolatorio relativo
ai rifiuti radioattivi?

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

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”*

Previsioni dei riferimenti tecnici

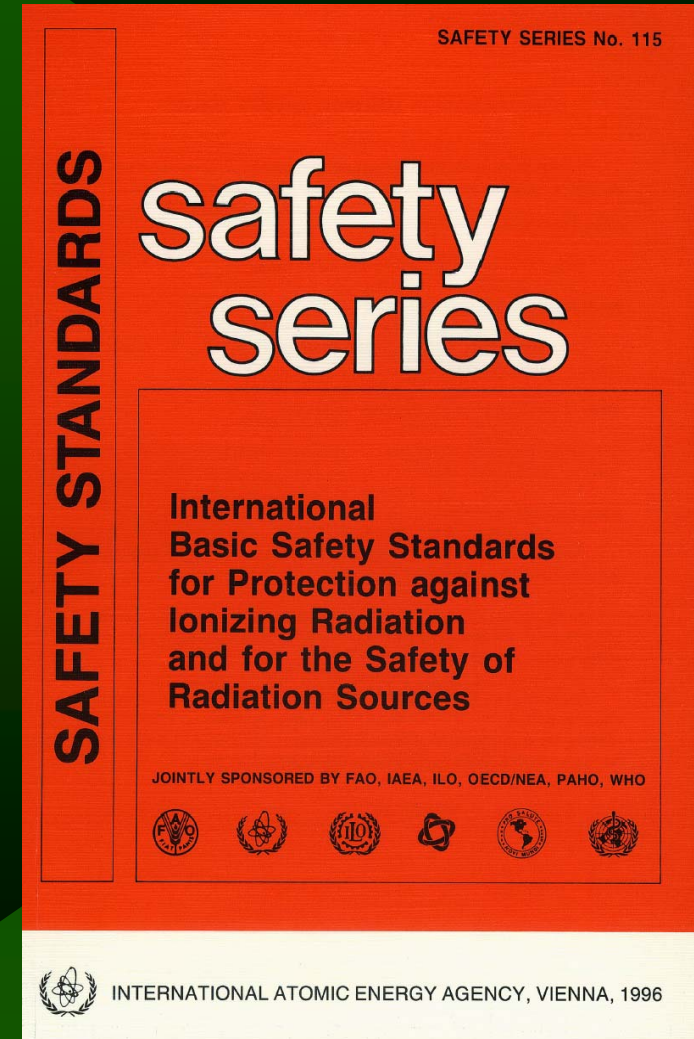
- scarichi autorizzati con dosi impegnate $> 10\mu\text{Sv}$ nel qual caso la pratica non esce dal sistema regolatorio che continua per tutto il tempo necessario per assicurare la sicurezza dello smaltimento
- monitoraggio ambientale dimensionato in funzione della dose assorbita dal gruppo critico
- 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



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

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

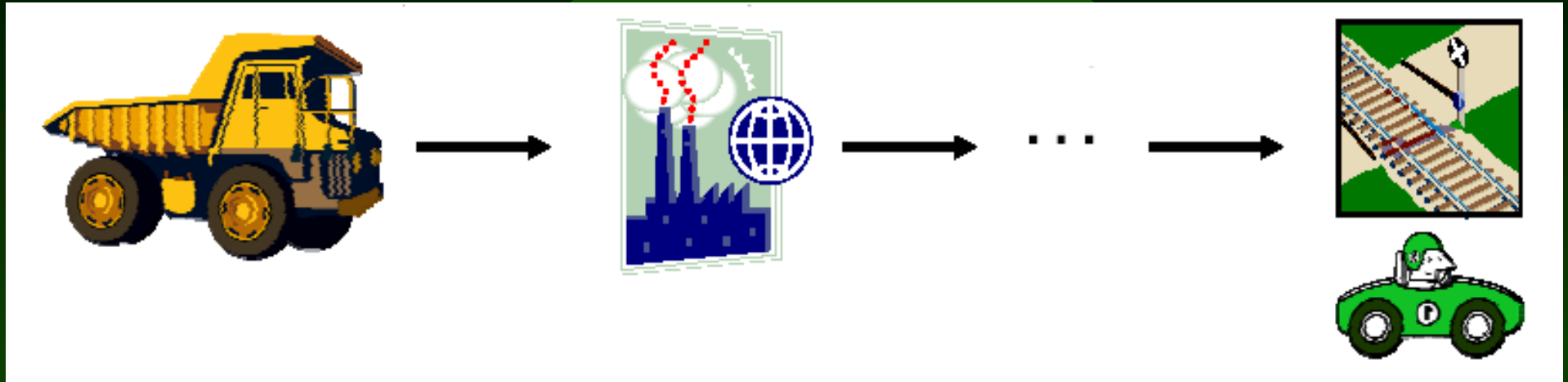
Livelli di clearance incondizionati (solidi)

- 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

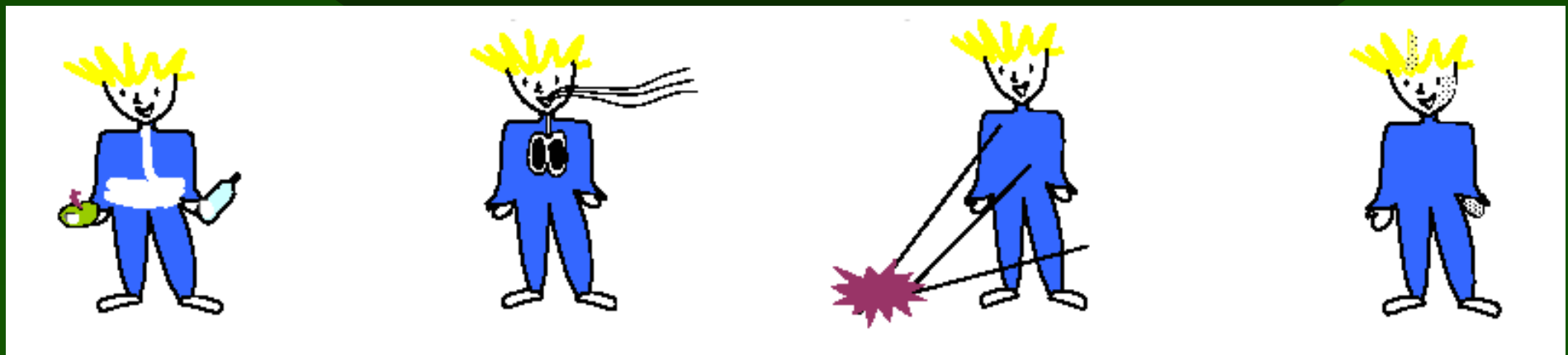
Modelli di calcolo dei livelli clearance incondizionati (solidi)

- 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)

Nuclide	L.C. (Bq/g)	L.C.A. (Bq/g)	Esenz. (Bq/g)	Esenz./LCA
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 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

Nuclide	L.C. (Bq/y⁻¹)	E.V. (Bq/ y⁻¹)	Via critica
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



IAEA

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

Nuclide	L.C. (Bq/y⁻¹)	E.V. (Bq/ y⁻¹)	Via critica
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)

Cosa richiede la direttiva 96/29?

- 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**
- Che venga lasciata aperta la possibilità di smaltimenti autorizzati superiori ai livelli di clearance (art. 3f)

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

Smaltimento in ambiente di sostanze radioattive Quadro normativo di riferimento

Pratica nel campo di applicazione
del D.Lgs 230/95 ma esente dalla
notifica preventiva ??

Pratica nel campo di applicazione
della notifica preventiva

Pratica nel campo di applicazione
del Nulla Osta Preventivo

Art. 30
del D.Lgs 230/95 e s.m.i.

Art. 28 o 29 del
D.Lgs 230/95 e s.m.i.

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 μ 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 riutilizzazione 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**

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

Si

< 1 Bq/g

No

Esenzione
indipendentemente
dalle quantità
smaltite

Quantità
< tab I-1

Si

No

Autorizzazione
No

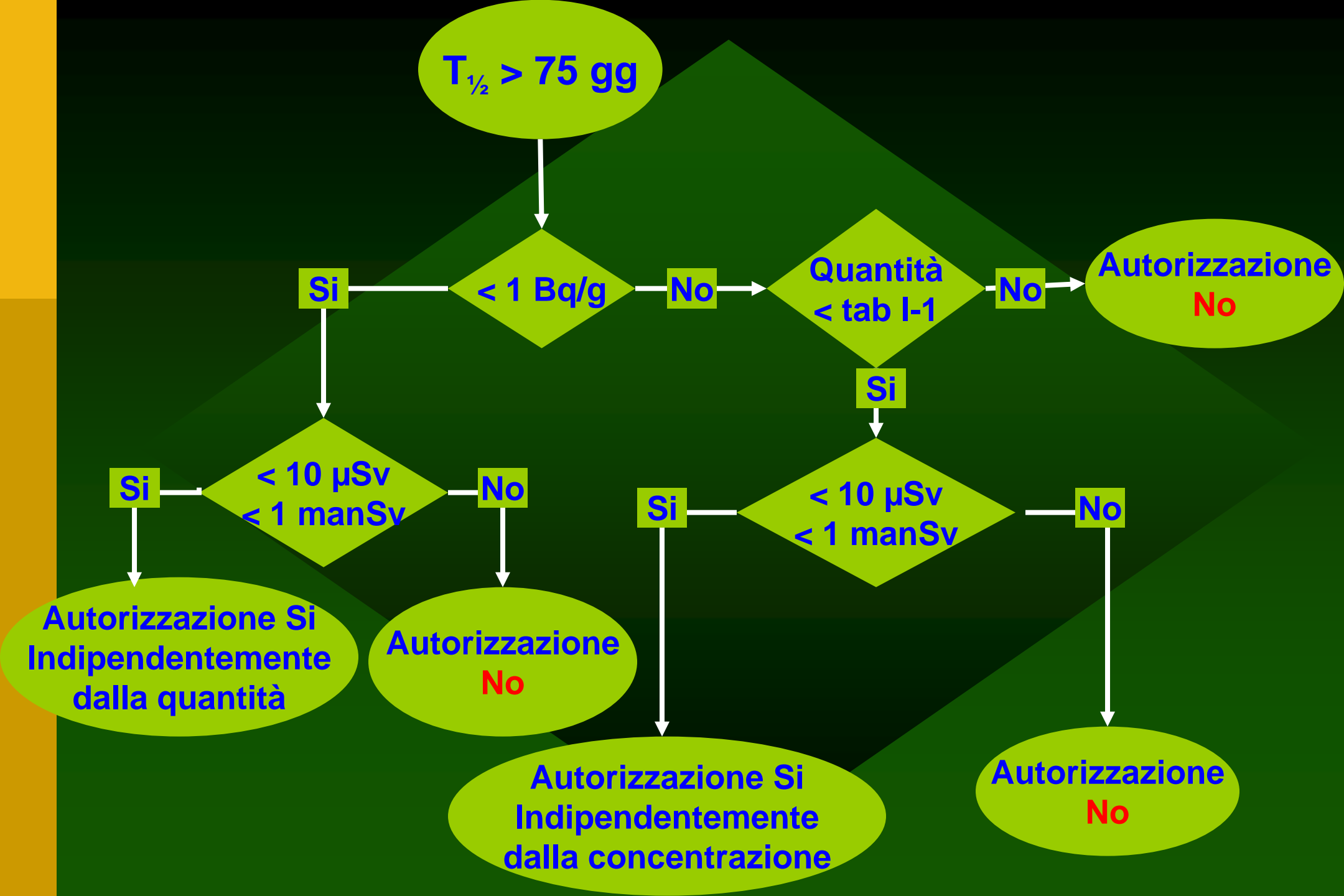
< 10 μSv
< 1 manSv

Si

No

Autorizzazione
si

Autorizzazione
No



$T_{1/2} > 75$ 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 m³/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



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

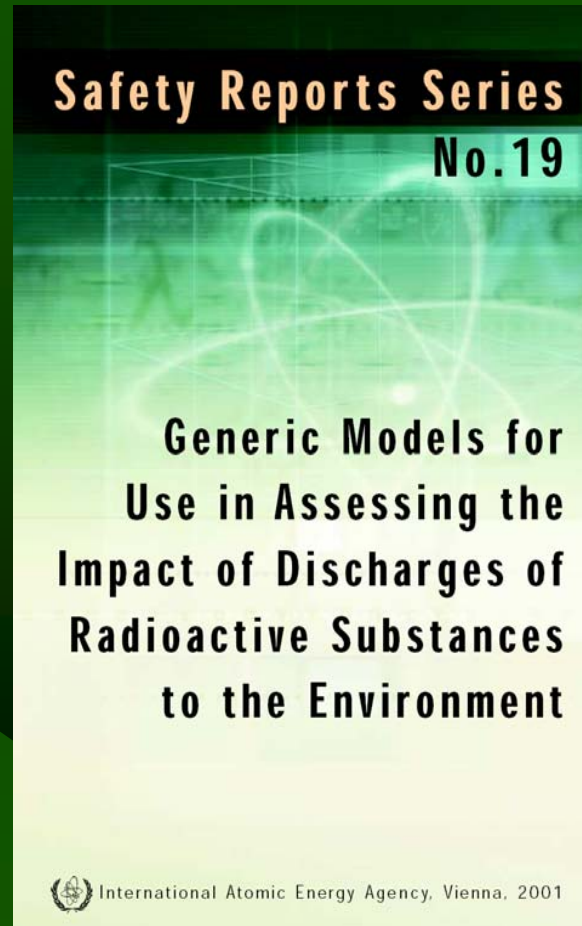
Chi decide come va garantita la protezione della popolazione nel caso di richiesta di autorizzazione?

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

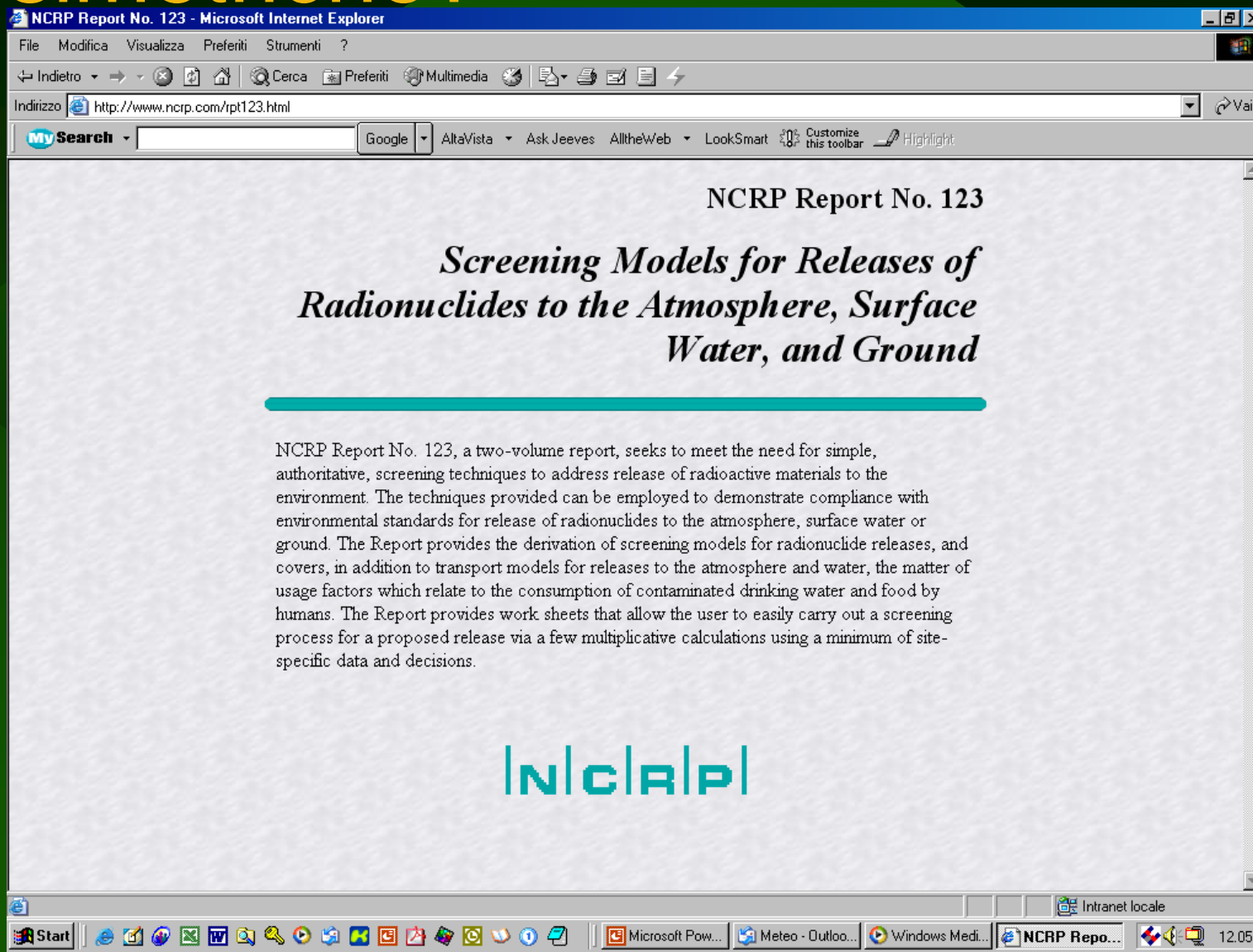
- In ogni caso l'immissione in ambiente dovrà sempre essere oggetto di valutazioni specifiche al fine della dimostrazione dell'ottimizzazione delle scelte tecniche e gestionali effettuate, sia in sede di istanza autorizzativa, sia durante l'esercizio della pratica sanitaria (anche ai fini del rispetto 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

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