



LIMITI, VINCOLI E APPROCCIO PROGETTUALE

Sandro Sandri

Vice Presidente AIRP

Responsabile Laboratorio IRP FUAC Frascati

ENEA - Istituto di Radioprotezione

sandro.sandri@enea.it



La dimensione etica della professione nella radioprotezione e nella fisica medica

Roma, 19 Giugno 2015



1. Vincoli e livelli derivati di riferimento
2. Applicazione della direttiva EU 59/13
3. Lavoratori e popolazione
4. Non rilevanza, emissioni, rifiuti e esenzioni
5. Situazioni di emergenza e vincoli



«vincolo di dose»:
valore fissato come
margine superiore
potenziale di una dose
individuale,

«livello di riferimento»:
grandezza misurabile, al
di sopra della quale è
necessario intraprendere
azioni predefinite

L'introduzione di questi valori per le
situazioni di esposizione di emergenza,
pianificata ed esistenti, consente di
proteggere i cittadini e di tenere conto
di altri criteri sociali

SEZIONE 1

Strumenti per l'ottimizzazione

Articolo 6

Vincoli di dose per l'esposizione professionale, della popolazione e medica

Articolo 7

Livelli di riferimento

Gazzetta ufficiale L 13
dell'Unione europea



Edizione
in lingua italiana

Legislazione

ISSN 1977-0107

57° anno
17 gennaio 2014

Sommario

II Atti non legislativi

DIRETTIVE

* Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom

- a) per **l'esposizione professionale**, il vincolo di dose è stabilito **dall'esercente** come strumento operativo per l'ottimizzazione, **su indicazione dell'EQ**, sotto la supervisione generale **dell'autorità competente**
- b) per **l'esposizione della popolazione**, il vincolo di dose è fissato per la dose individuale in seguito all'impiego pianificato di una specifica sorgente di radiazioni. **L'autorità competente** provvede affinché i vincoli siano conformi al limite di dose per la somma di dosi a cui è esposto il medesimo individuo **considerando tutte le pratiche autorizzate**
- c) per **l'esposizione medica**, i vincoli di dose si applicano solo per quanto riguarda la protezione di assistenti e accompagnatori nonché di volontari che partecipano alla ricerca medica e biomedica

Ambito sanitario

...

sia fissato un vincolo di dose per le persone per le quali non si aspetta alcun beneficio medico diretto dall'esposizione

siano stabiliti, se del caso, vincoli di dose per le esposizioni di assistenti e accompagnatori;

L'approccio etico nella definizione dei vincoli è in pratica affidato (o delegato) al RPE

... la consulenza dell'esperto in materia di protezione contro le radiazioni si estende, a titolo meramente esemplificativo:

... all'ottimizzazione e alla determinazione di **appropriati** vincoli di dose;

...

il livello di **dose efficace o di dose equivalente o la concentrazione di attività** al di sopra del quale si ritiene inopportuno permettere che si verifichino esposizioni, **anche se non è un limite che non può essere superato**

**Registrazione
Indagine
Intervento**

I valori scelti per i livelli di riferimento dipendono dal tipo di situazione di esposizione

Per la scelta dei livelli di riferimento si tiene conto sia delle disposizioni in materia di radioprotezione **sia di criteri sociali**

Per l'esposizione della popolazione, nella fissazione dei livelli di riferimento si tiene conto della gamma di livelli di riferimento di cui all'allegato I

livelli di riferimento espressi in dosi efficaci fissati

In caso di esposizioni:

Esistenti

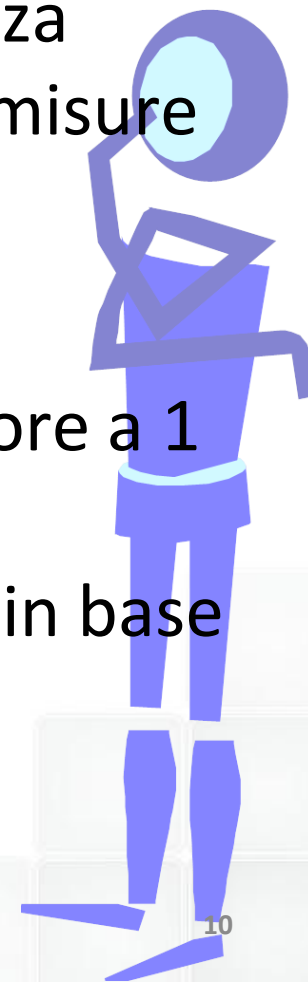
nell'intervallo di 1-20 mSv all'anno

Emergenza

nell'intervallo di 20-100 mSv (acute o annue)

può essere fissato un livello di riferimento inferiore a 20 mSv in una situazione di **esposizione di emergenza** in cui può essere fornita una **protezione adeguata** senza causare **danni sproporzionati** dovuti alle contromisure attuate o **costi eccessivi**

può essere fissato un livello di riferimento inferiore a 1 mSv all'anno, **se del caso**, in una situazione di **esposizione esistente** per esposizioni specifiche in base alla sorgente o per vie di esposizione specifiche



È opportuno che la direttiva stabilisca livelli di riferimento in ambienti chiusi per le **concentrazioni di radon e per le radiazioni gamma**

anche emessi da materiali da costruzione

ed introduca requisiti in materia di riciclaggio nei materiali da costruzione

di residui delle industrie che lavorano materiali contenenti radionuclidi presenti in natura

Il livello di riferimento per la media annua della concentrazione di attività in aria non deve essere superiore a 300 Bq m^{-3}

a meno che un livello superiore non sia giustificato dalle circostanze esistenti a livello nazionale

Uno Stato membro che, a motivo di circostanze nazionali, stabilisca, per le concentrazioni di radon nei luoghi di lavoro situati in ambienti chiusi, un livello di riferimento superiore a 300 Bq m^{-3} , dovrebbe informare la Commissione al riguardo

"livelli di allontanamento"

valori fissati dall'autorità competente o dalla legislazione nazionale, espressi in termini di concentrazioni di attività ai quali, o al di sotto dei quali, i materiali derivanti da qualsiasi pratica soggetta al requisito di notifica o autorizzazione possono essere esentati dalle prescrizioni della presente direttiva

- È utile** avere i medesimi valori di concentrazione delle attività
- sia per l'esenzione di pratiche dal controllo regolamentare
 - sia per l'esenzione di materiali da pratiche autorizzate.

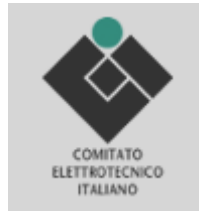
I valori raccomandati nel documento dell'IAEA «Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance» (Applicazione dei concetti di esclusione, esenzione e allontanamento), **possono essere utilizzati** sia come **valori di esenzione standard**, in sostituzione dei valori di concentrazione di attività definiti nell'allegato I della direttiva 96/29/Euratom, sia come **livelli generali di allontanamento**, in sostituzione dei valori raccomandati dalla Commissione nel testo "Radioprotezione n. 122"

"situazione di esposizione pianificata": una situazione di esposizione che si verifica per il funzionamento pianificato di una sorgente di radiazioni o risulta da un'attività umana che alterna le vie d'esposizione in modo da causare un'esposizione o un'esposizione potenziale della popolazione o dell'ambiente. Le situazioni di esposizione pianificate possono includere le esposizioni normali e quelle potenziali

"esposizione potenziale": un'esposizione che, pur non essendo certa, può verificarsi in conseguenza di un evento o di una sequenza di eventi di natura probabilistica, tra cui guasti delle apparecchiature ed errori di funzionamento (eventi anomali e malfunzionamenti)

- Normalmente a cura dell'EQ
- Sono individuati vincoli di dose per
 - Lavoratori
 - Popolazione
- I vincoli rappresentano uno strumento utile all'ottimizzazione e al rispetto dei limiti
- L'etica nell'approccio è affidata al singolo professionista
- **Per lavoratori => rispetto limiti e ALARA**
- **Per popolazione => non rilevanza radiologica e confronto con background**

Orientarsi tra leggi e norme



Associazione Italiana di Radioprotezione



United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation



Vincolo di dose efficace (mSv/y)	Ambiti di applicazione
100	Situazioni di emergenza
20	Situazioni di esposizione controllata giustificate da beneficio individuale
1	Situazioni giustificate da beneficio sociale
0,01	Valore minimo per qualsiasi vincolo

ESEMPIO

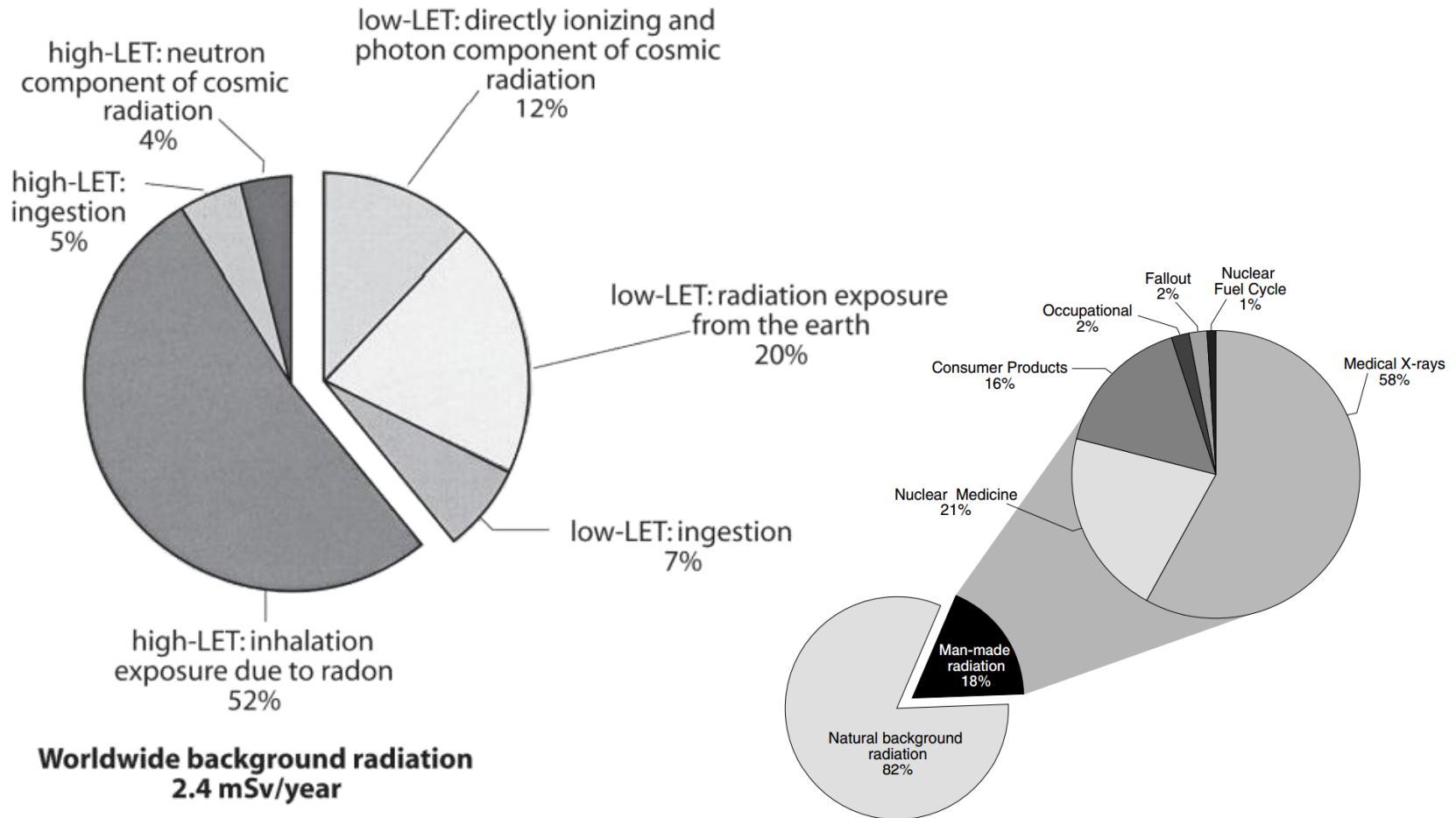
Vincoli di progetto	
Vincolo per la dose efficace annuale ai lavoratori esposti	5 mSv/a
Vincolo per la dose efficace ai lavoratori esposti per turno	0.5 mSv/turno
Vincolo di dose collettiva annuale media per l'impianto	0.5 pers-Sv
Vincoli per il rateo di dose	100 μ Sv/h
Vincolo di dose collettiva annuale per la manutenzione di un sistema	30 pers-mSv

ESEMPIO

AREA	Limite annuale	Vincolo orario
Controllata:	20 mSv/y	5 μ Sv/h
Sorvegliata:	6 mSv/y	2 μ Sv/h
Libera:	1 mSv/y	0.3 μ Sv/h

I vincoli si riferiscono a 2000 h di attività e includono un “fattore di sicurezza”

Background



- Rifiuti solidi e liquidi allontanati verso discariche/depositi
 - Ditte autorizzate
 - Esenzione
- Rifiuti liquidi rilasciati nel sistema fognario
 - Scarico diretto
 - Vasche di decantazione
- Rifiuti gassosi al camino

...non si applicano allo smaltimento di rifiuti radioattivi nell'ambiente, né al loro conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, né comunque all'allontanamento di materiali destinati al riciclo o alla riutilizzazione, 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

0.1. In conformità ai criteri di base di cui all'articolo 2 del presente decreto, 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:**

- a) 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**
- b) 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**

- Per rilasci di radionuclidi con $T_{1/2} < 75$ gg
Si può applicare il 154
- Per altri rilasci e **comunque in ogni caso** vale (anche al posto del 154) la dimostrazione della non rilevanza radiologica
- Non è rigidamente normato con quali strumenti si può o si deve dimostrare la non rilevanza
- **Ancora una volta sono l'esercente con i suoi consulenti e l'esperto qualificato incaricato che hanno l'onere di adottare l'approccio tecnicamente e eticamente corretto**

- a) I criteri generali per **l'esenzione** di pratiche dall'obbligo di notifica o autorizzazione oppure per **l'allontanamento** di materiali da pratiche autorizzate sono i seguenti:
 - i) i **rischi radiologici** causati agli individui dalla pratica devono essere **sufficientemente limitati** da risultare trascurabili ai fini della regolamentazione; nonché
 - ii) il tipo di pratica è stato ritenuto **giustificato**; nonché
 - iii) la pratica è **intrinsecamente sicura**.

- b) Si ritiene che le **pratiche che comportano l'uso di piccoli quantitativi di sostanze radioattive o di basse concentrazioni di attività**, paragonabili ai valori di esenzione di cui alla tabella A o alla tabella B soddisfino il criterio di cui al punto iii)
- c) Si ritiene che le pratiche che implicano l'utilizzo di quantitativi di sostanze radioattive o di concentrazioni di attività **inferiori ai valori di esenzione** riportati nella tabella A, parte 1, o nella tabella B, soddisfino il criterio i) e non necessitino di ulteriore esame. Ciò vale anche per i valori di cui alla tabella A, parte 2, ad eccezione del riciclo di residui nei materiali da costruzione, o di specifiche vie di esposizione come l'acqua potabile.
- d) In **caso di quantitativi modesti di materiali specificati dagli Stati membri per tipi particolari di pratiche, ai fini dell'esenzione dall'autorizzazione** possono essere utilizzati i valori di concentrazione di attività definiti nella tabella B, seconda colonna invece dei valori di cui alla tabella A, parte 1.

e) Ai fini **dell'esenzione dall'obbligo di notifica o ai fini dell'allontanamento**, qualora i quantitativi di sostanze radioattive o di concentrazioni di attività non siano conformi ai valori riportati nella tabella A o nella tabella B, **si effettua una valutazione sulla scorta dei criteri generali** di cui ai punti i) a iii). Quanto alla conformità al criterio generale di cui al punto i), si deve dimostrare che **i lavoratori non dovrebbero essere classificati come lavoratori esposti** e che i seguenti criteri **per l'esposizione di individui della popolazione** sono soddisfatti qualora possibile o praticabile:

— **Per i radionuclidi artificiali:**

La dose efficace cui si prevede sia esposto un individuo della popolazione a causa della pratica esente è **pari o inferiore a 10 μ Sv all'anno**.

— **Per i radionuclidi presenti in natura:**

L'incremento di dose che permette la radiazione di fondo prevalente da sorgenti di radiazioni naturali cui può essere esposta una persona nell'ambito della pratica esente è **nell'ordine di 1 mSv o meno in un anno**. La valutazione delle dosi cui sono esposti individui della popolazione tiene conto non solo delle vie di esposizione tramite effluenti gassosi o liquidi, ma anche delle vie derivanti dallo smaltimento o dal riciclo di residui solidi. **Gli Stati membri possono fissare criteri di dose inferiori a 1 mSv all'anno per tipi specifici di pratiche o vie di esposizione specifiche.**

Ai fini dell'esenzione dall'autorizzazione possono essere applicati criteri di dose meno restrittivi.

Nel fissare livelli di intervento, considerare:

- Il detrimento conseguente l'azione di rimedio (l'evacuazione ad esempio comporta molti danni anche materiali e sanitari)
- I vantaggi nell'individuare livelli elevati che consentano un rapido rientro nelle abitazioni o una non evacuazione
- Costi e attuazione dell'azione di rimedio
- Difficoltà nell'applicare misure di soccorso generalizzate
- Percezione e timore delle radiazioni nel pubblico

Sempre per IAEA:

- Se la dose prevista è > 20 mSv/anno
 - => un'azione di rimedio è **quasi sempre** giustificata
- Se la dose prevista è < 1 mSv/anno
 - => un'azione di rimedio non è **in genere** giustificata

Si usano sempre termini che lasciano spazio a interpretazioni diverse, non sono indicati vincoli precisi o azioni di rimedio conseguenti mandatorie.

L'etica impone il rispetto della sensibilità individuale?

Non richiederebbe piuttosto l'uniformità di trattamento?

Per la gestione delle situazioni di esposizione di emergenza, è opportuno sostituire l'approccio attuale, basato sui livelli di intervento, con un sistema più completo:

valutazione delle potenziali situazioni di esposizione di emergenza

sistema globale di gestione delle emergenze piani di intervento in caso di emergenza

strategie pre-pianificate per la gestione di ciascun evento ipotizzato

- Per impianti NON ex capo VII => Art. 115ter
- Differenza tra diverse tipologie di impianti
 - Per cat B: dimostrazione < 1 mSv
 - Per cat. A: obbligo di piani d'intervento (Prefetto)
- Per impianti NON ex capo VII => piano emergenza interno
- Per impianti ex capo VII => piano emergenza esterno
- Per attività di trasporto di sostanze radioattive ...
- Per Sorgenti orfane => piano di intervento (Prefettizio)

Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

PIANO NAZIONALE DELLE MISURE PROTETTIVE
CONTRO LE EMERGENZE RADIOLOGICHE



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



PIANO NAZIONALE DELLE MISURE PROTETTIVE CONTRO LE EMERGENZE RADIOLOGICHE

- La transizione da esposizione di emergenza a esposizione esistente richiede definizione di livelli di riferimento adeguati
- in particolare una volta conclusa l'applicazione di contromisure di lungo termine come la dislocazione
- esposizioni inferiori o pari a 1 mSv all'anno
=> informazioni generali sul livello di esposizione, senza considerare nello specifico le esposizioni individuali
- fino a 20 mSv all'anno
=> informazioni specifiche per consentire ai singoli individui di gestire la propria esposizione, **se possibile**
- fino a 100 mSv all'anno
 - valutazione di singole dosi
 - informazioni specifiche sui rischi di radiazioni
 - Informazioni sulle azioni disponibili per ridurre le esposizioni

Per la chiarezza verso tutti, imposta dall'etica anche nella nostra professione:

Nella definizione dei limiti e nella valutazione di vincoli e livelli di riferimento quando si ha a che fare con l'esposizione alle basse dosi da RI **non si deve dimenticare che:**

NON conosciamo la frequenza di neoplasie nella popolazione esposta a dosi inferiori a 100 mSv

Possiamo solo paragonare il **rischio teorico** di ammalarsi con quella che è l'incidenza generale di questo tipo di patologie