



**INAIL**

## **Cenni relativi alla normativa Approccio graduale alla valutazione del rischio**

**Rosabianca Trevisi**

**INAIL Settore Ricerca e Certificazione, DiMEILA**

# Decreto Legislativo 101/2020 (cont.)

## Art. 244. Modifiche

1. L'articolo 180, comma 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 è sostituito dal seguente: «**3. *La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata, nel rispetto dei principi di cui al titolo I, dalle disposizioni speciali in materia***».

In passato: art.180 comma 3

*La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata unicamente dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e sue successive modificazioni.*

# Decreto Legislativo 101/2020

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

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

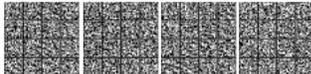
**GAZZETTA UFFICIALE**  
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Mercoledì, 12 agosto 2020 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI  
DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA  
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85061 - LIBRERIA DELLO STATO  
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00186 ROMA

N. 29/L

DECRETO LEGISLATIVO 31 luglio 2020, n. 101.

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



Titolo IV del D.Lgs 101/2020 «SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI IONIZZANTI» si articola in:

Capo I - Esposizione al radon

Capo II - Pratiche che comportano l'impiego di materiali contenenti radionuclidi di origine naturale (NORM)

Capo III - Attività lavorative che comportano l'esposizione alla radiazione cosmica

Capo IV - Radiazioni gamma emesse da materiali da costruzione

# Premessa: La radioattività naturale

Ogni individuo è costantemente esposto alle radiazioni ionizzanti

## Sorgenti naturali

- di origine cosmica
- di origine terrestre

## Sorgenti artificiali

- diagnostica medica
- test nucleari in aria
- conseguenze incidente di Chernobyl e/o Fukushima
- produzione di energia nucleare

# Premessa: La radioattività naturale (cont.)



Il Comitato Scientifico delle Nazioni Unite sugli Effetti della Radiazione Atomica (UNSCEAR) stima che la popolazione mondiale riceve una dose efficace media da sorgenti naturali pari a circa **2,4 mSv/anno**, mentre il range tipico è **1 – 13 mSv/anno**.

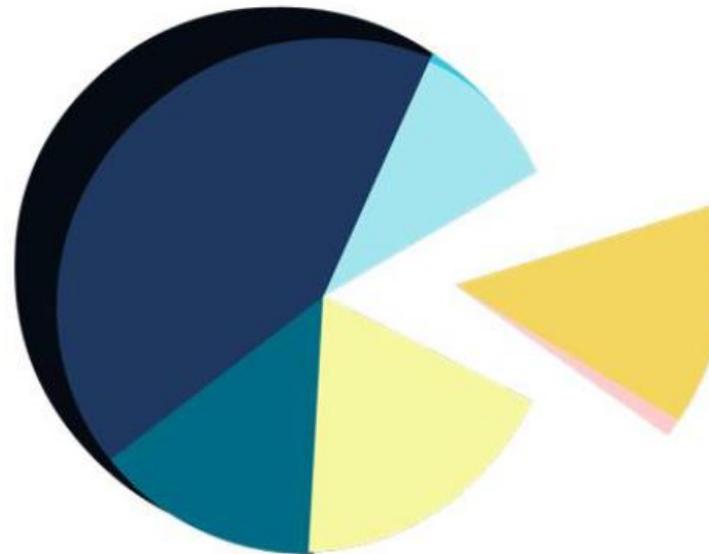
# Premessa: La radioattività naturale (cont.)

## *confronto con esposizione a sorgenti artificiali*

### Sources of Radiation

Natural Radiation 80%

Food/drinks	9 %	
Radon gas from ground	42 %	
Cosmic rays	13 %	
Buildings/soil	16 %	



Man-made Radiation 20%

	Medicine	Almost 20 %
	Others	Below 1 %
(Including occupational exposure, fallout, products and nuclear discharges)		

Reference: Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2008 Report

~ 2.4 mSv/anno

~ 0.6 mSv/anno

# La radioattività naturale

Le attività umane possono causare un incremento di esposizione oltre a quella “di fondo”.

A seconda delle attività

Sorgenti naturali

Attività estrattive  
Attività di volo su aerei  
Produzione di energia con carbone  
Produzione di energia geotermica  
Altre attività industriali (NORM)

Sorgenti artificiali

Exp alle sorgenti artificiali

# Cosa sono i NORM?

## Naturally Occurring Radioactive Materials

materiali naturalmente ricchi di radionuclidi, utilizzati in alcuni processi industriali come **materie prime** (es. fosforiti, bauxite, ecc) oppure **sottoprodotti dei processi** (ceneri di carbone, fosfogesso, scorie metallurgiche, ecc.)

Le **attività NORM** o **industrie NORM** sono quelle che utilizzano tali materiali per le loro caratteristiche chimiche o fisiche, **NON** per la presenza di radionuclidi, quindi non per le loro proprietà radiologiche (fissili o fertili).

### Problema??

L'uso di enormi quantità di **materie prime NORM** fa sì che, malgrado la presenza di radioattività sia in tracce, in alcune circostanze non si possa trascurare il loro impatto radiologico sui lavoratori. In alcuni casi, poi, il processo, porta ad un aumento di concentrazione di radionuclidi nei residui industriali (**residui NORM**), per cui non si può trascurare il loro impatto radiologico sui lavoratori e sulla popolazione.

# Materie prime/residui NORM

I NORM contengono una miscela di radionuclidi, ciascuno dei quali contribuisce all'esposizione del lavoratore e dei membri del pubblico.

I NORM interessano in molte attività industriali sia come materia prima che come residui. I principali NORM sono:

- Rocce (es. fosforiti, bauxite)
- Sabbie (es. sabbie di zirconio)
- Ceneri (es. ceneri di carbone)
- Scorie metallurgiche
- Morchie da prodotti petroliferi
- Incrostazioni
- Fanghi

120) «**residuo**»: materia di scarto, in forma solida o liquida, di produzioni industriali che impiegano materiali contenenti radionuclidi di origine naturale, dalla quale deriva un'esposizione dei lavoratori o del pubblico non trascurabile dal punto di vista della radioprotezione;

# Industrie NORM nel D.LGS 101/2020

## Peculiarità delle Industrie NORM rispetto alle altre pratiche radiologiche

1. Grandi quantità di materiali utilizzati e di residui prodotti, spesso con livelli di radioattività contenuti.
2. Grande disomogeneità nei livelli di radioattività naturale presenti nelle diverse tipologie di attività NORM e nell'ambito del medesimo tipo di materiale NORM.

**Le Industrie NORM sono pratiche**, alle quali si applicano i seguenti **limiti di dose**:

- **20 mSv  $y^{-1}$  per i lavoratori**
- **1 mSv  $y^{-1}$  per la popolazione**

82) «**limite di dose**»: il valore della dose efficace (se del caso, dose efficace impegnata) o della dose equivalente in un periodo di tempo specificato che non deve essere superato nel singolo individuo.

## Capo II – PRATICHE NORM

**Quali sono le principali novità:**

- **Situazioni di esposizione pianificata (pratica radiologica)**
- **Individuazione dei settori industriali**
- *Ampliamento del campo di applicazione*
- *Dal LdAz ai Livelli di esenzione/allontanamento*
- *Classificazione residuo NORM*
- *Impianti per la gestione dei residui NORM*

### Art. 20. - *Campo di applicazione*

1. Le disposizioni .... si applicano alle **pratiche** nelle quali la presenza di sorgenti di radiazioni ionizzanti di origine naturale determina un livello di **esposizione dei lavoratori o degli individui della popolazione** che non può essere trascurato sia dal punto di vista della radioprotezione e dell'ambiente e che si svolgono nell'ambito dei **settori industriali di cui all'all. II**, che comportano:

a) l'uso o lo stoccaggio di **materiali** che contengono radionuclidi di origine naturale;

b) la produzione di **residui o di effluenti** che contengono radionuclidi di origine naturale.

# Allegato II - Tabella II-1

In grassetto le modifiche per l'adeguamento alle BSS,  
in rosso le ulteriori integrazioni, legate alle realtà in Italia

Settori industriali	Classi o tipi di pratiche o scenario critico di esposizione
Centrali elettriche a carbone	manutenzione di caldaie
Estrazione di minerali diversi dal minerale di uranio	estrazione di granitoidi, quali graniti, sienite e ortogneiss, porfidi, tufo, pozzolana, lava, basalto
Industria dello zirconio e dello zirconio	Lavorazione delle sabbie zirconifere produzione di refrattari, ceramiche, piastrelle, produzione di ossido di zirconio e zirconio metallico
Lavorazione di minerali e produzione primaria di ferro	Estrazione di terre rare da monazite; estrazione di stagno; estrazione di piombo; estrazione di rame; estrazione di ferro-niobio da pirocloro; estrazione di alluminio da bauxite; lavorazione del minerale niobite-tantalite utilizzo del cloruro di potassio come additivo nella estrazione dei metalli tramite fusione
Lavorazioni di minerali fosfatici e potassici	produzione di fosforo con processo termico; produzione di acido fosforico; produzione e commercio all'ingrosso di fertilizzanti fosfatici e potassici; produzione e commercio all'ingrosso di cloruro di potassio
Produzione del pigmento TiO <sub>2</sub>	gestione e manutenzione degli impianti di produzione del pigmento biossido di titanio

## Allegato II - Tabella II-1 (cont.)

Settori industriali	Classi o tipi di pratiche
Produzione di cemento	<b>manutenzione di forni per la produzione di clinker</b>
<b>Produzione di composti di torio e fabbricazione di prodotti contenenti torio</b>	produzione di composti di torio e fabbricazione, gestione e conservazione di prodotti contenenti torio, con riferimento a elettrodi per saldatura con torio, componenti ottici contenenti torio, reticelle per lampade a gas
Produzione di energia geotermica	<b>impianti di alta e media entalpia, con particolare riguardo alla manutenzione dell'impianto</b>
Produzione di gas e petrolio	estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas, con particolare riguardo alla presenza e rimozione di fanghi e incrostazioni in tubazioni e contenitori
Industrie con impianti per la filtrazione delle acque di falda	<b>gestione e manutenzione dell'impianto</b>
<b>Lavorazioni di taglio e sabbiatura</b>	<b>impianti che utilizzano sabbie o minerali abrasivi</b>

## Capo II – PRATICHE NORM

### Quali sono le principali novità:

- *Situazioni di esposizione pianificata (pratica radiologica)*
- *Ampliamento del campo di applicazione*
- **Livelli di esenzione/allontanamento**
- *Classificazione residuo NORM*
- *Impianti per la gestione dei residui NORM*

85) «**livello di esenzione**»: valore fissato da un'autorità competente o dalla legislazione, espresso in termini di conc. di attività o attività totale, in corrispondenza o al di sotto del quale una **sorgente** di radiazione **non è soggetta all'obbligo di notifica o autorizzazione**;

### Strumenti decisionali

- a) Livelli di esenzione generali **in termini di conc. di attività** dei materiali NORM (anche livelli di esenzione specifici per alcune materie NORM: esempio fanghi petroliferi)
- 2) Livelli di esenzione in termini di **dose efficace** ai lavoratori e agli individui della popolazione
  - **1 mSv/y per lavoratori**
  - **0,3 mSv/y per individui della pop.**

## Valori di concentrazione di attività dei radionuclidi naturali per l'esenzione dei materiali solidi in equilibrio secolare con i loro prodotti di dec.

	Criterio di dose per l'esenzione	Livelli di esenzione		
		Radionuclidi della serie dell' $^{238}\text{U}$	Radionuclidi della serie del $^{232}\text{Th}$	$^{40}\text{K}$
Decreto legislativo 101/2020	Lav. $1 \text{ mSv y}^{-1}$ Pop. $0,3 \text{ mSv y}^{-1}$	$1 \text{ Bq g}^{-1}$	$1 \text{ Bq g}^{-1}$	$10 \text{ Bq g}^{-1}$
		$^{210}\text{Po}$ e $^{210}\text{Pb}$ $5 \text{ Bq g}^{-1}$		

- I valori di conc. di att. si applicano ai **materiali solidi**.
- I valori si applicano singolarmente a ogni nuclide capostipite. Alcuni elementi della catena di decadimenti, come **Po-210 o Pb-210**, possono garantire l'uso di valori più elevati tenendo conto degli orientamenti comunitari. Laddove sono presenti miscele di radionuclidi si sceglie un solo nuclide (quello più abbondante).
- Per i **fanghi umidi petroliferi** si adottano valori di esenzione 5 volte superiori a quelli della tabella II-2 e  $100 \text{ kBq kg}^{-1}$  per U-nat, Th-230, Th-232, Po-210 o Pb-210 e  $10 \text{ kBq/kg}$  per Ra-228.

# Decreto legislativo 101/2020 – art. 22 - Obbligo per l'esercente

- Entro 12 mesi dal 27.08.2022 o dall'inizio dell'attività, l'esercente deve far misurare la conc. di attività sui materiali nel ciclo produttivo e sui residui.
  - Se **i risultati < LE in termini di conc. di attività**
    - **ripetizione delle misure ogni 3 anni** e comunque nel caso di significative variazioni del ciclo produttivo o delle caratteristiche radiologiche delle materie in ingresso.
    - **conservazione delle misure per 6 anni.**
  - Se **i risultati > LE in termini di conc.di attività**
    - l'esercente **entro 6 mesi** dalla rel.tecn., provvede alla **valutazione delle dosi efficaci ai lavoratori e all'individuo rappresentativo derivanti dalla pratica (EdR).**

Attività **esente** da altri obblighi,  
materiali e residui **esenti**

# Decreto legislativo 101/2020 – art. 22 - Obbligo per l'esercente

- Se le **dosi < LE in termini di dose efficace (lav e pop)**
  - **ripetizione delle misure ogni 3 anni. Conservazione delle misure per 6 anni.**
  - L'esercente trasmette la relazione tecnica di EdR a SSN, ARPA e INL territoriali.
- Se le **dosi > LE in termini di dose efficace (lav e pop)**: applicazione del Tit. XI e del Tit. XII.
  - **Notifica** (art.24): entro 1 mese dalla relazione EdR al MLPS, ARPA/APPA, ISIN, SSN, INL (format in all. V)
  - Possibile attuazione di misure correttive riducano le dosi efficaci < LE, nuova notifica fini dell'eventuale esenzione della pratica. **Conservazione delle misure per 6 anni.**

Attività **esente** da altri obblighi, materiali e residui **esenti**

Le misurazioni sono effettuate su un **numero rappresentativo di campioni** dei materiali presenti nel ciclo produttivo e dei residui da **organismi riconosciuti** ai sensi dell'art. 155, c. 3 e 4, che rilasciano una relazione tecnica con i risultati delle stesse.

**Risultati delle misurazioni e le relazioni tecniche di Edr sono parte integrante del DVR (art.17, del dlgs 9 aprile 2008, n. 81)**

## Capo II – PRATICHE NORM

### Quali sono le principali novità:

- *Situazioni di esposizione pianificata (pratica radiologica)*
- *Ampliamento del campo di applicazione*
- *Livelli di esenzione/allontanamento*
- **Classificazione residuo NORM**
- *Impianti per la gestione dei residui NORM*

84) «**livelli di allontanamento**»: valori fissati dal presente decreto o, in relazione a specifiche situazioni, dall'autorità competente, espressi in termini di **conc. di attività', in relazione** ai quali o al di sotto dei quali, le sostanze radioattive o i materiali derivanti da qualsiasi situazione di esposizione alle radiazioni ionizzanti sono esentati dalle disposizioni del presente decreto;

### **Allontanamento di materiali da pratiche con sorgenti di radiazioni naturali (art. 23)**

1. I **materiali solidi, liquidi o aeriformi** contenenti radionuclidi di origine naturale, che provengono da **pratiche soggette a notifica di cui all'art.24, escono dal campo di applicazione** del presente decreto se rispettano i criteri, le modalità e i **livelli di non rilevanza radiologica** stabiliti per l'allontanamento nell'all.II, se è stata rilasciata l'autorizzazione al loro allontanamento, e l'allontanamento è effettuato secondo i requisiti, le condizioni e le prescrizioni dell'autorizzazione. Le emissioni in atmosfera e i materiali autorizzati all'allontanamento ai sensi del precedente periodo che soddisfano la definizione di rifiuto, sono gestiti, smaltiti nell'ambiente, riciclati o riutilizzati nel rispetto della disciplina generale delle emissioni in atmosfera o della gestione dei rifiuti di cui al d. lgs 3 aprile 2006, n. 152.

.....

## Valori di concentrazione di attività dei radionuclidi naturali per l'allontanamento di materiali solidi in equilibrio secolare con i loro prodotti di dec.

	Criterio di dose per l'allontanamento	Livelli di allontanamento (clearance)		
		Radionuclidi della serie dell' $^{238}\text{U}$	Radionuclidi della serie del $^{232}\text{Th}$	K-40
Decreto legislativo 101/2020	Lav. $1 \text{ mSv y}^{-1}$ Pop. $0,3 \text{ mSv y}^{-1}$	$1 \text{ Bq g}^{-1}$	$1 \text{ Bq g}^{-1}$	$10 \text{ Bq g}^{-1}$
		$^{210}\text{Po}$ e $^{210}\text{Pb}$ $5 \text{ Bq g}^{-1}$		

- I valori di conc. di att. si applicano ai materiali solidi per il loro riutilizzo, riciclo, smaltimento tradizionale o incenerimento. Ma **non** possono essere usati per esonerare l'incorporazione nei materiali da costruzione di residui NORM.
- I valori si applicano singolarmente a ogni nuclide capostipite. Alcuni elementi della catena di decadimenti, per esempio **Po-210** o **Pb-210**, possono garantire l'uso di valori più elevati tenendo conto degli orientamenti comunitari. Laddove sono presenti miscele di radionuclidi si sceglie un solo nuclide (quello più abbondante).
- Per i **fanghi umidi petroliferi** si adottano valori di esenzione 5 volte superiori a quelli della tabella II-2 e  $100 \text{ kBq kg}^{-1}$  per U-nat, Th-230, Th-232, Po-210 o Pb-210 e  $10 \text{ kBq/kg}$  per Ra-228.

## Classificazione dei residui NORM - art.25 e All. VI

Residui con conc. att. < 50% LA

**ESENTI**

Riutilizzo

Riciclo anche per costruzione di strade

Destinazione finale: possibile smaltimento in discarica

Residui con 50% LA < conc. att. < LA

**ESENTI**

Riutilizzo ma **occorre verificare che la dose alla pop < 0,3 mSv/y se**

Riciclo anche per la costruzione di strade

Destinazione finale: smaltimento in discarica

Residui con conc. att. > LA

**ESENTI se la dose alla pop > 0,3 mSv/y**

Riutilizzo/riciclo e comunque dipende dalla modalità di allontanamento

**NON ESENTI** Destinazione finale: smaltimento in discariche autorizzate (ex art.26)

## Condizioni particolari

Nel caso la modalità di allontanamento sia **l'incenerimento** l'esercente deve **sempre** dimostrare che sia rispettato il livello di dose efficace per l'individuo rappresentativo di 0,3 mSv/anno, indipendentemente dal valore della concentrazione di attività presente nei residui da smaltire.

Nel caso di smaltimento nell'ambiente di residui ed effluenti che impattano potenzialmente su **fonti di acqua potabile** si deve dimostrare che la dose efficace agli individui della popolazione e' inferiore a 0,1 mSv/a.

## Capo II – PRATICHE NORM

### Quali sono le principali novità:

- *Situazioni di esposizione pianificata (pratica radiologica)*
- *Ampliamento del campo di applicazione*
- *Dal LdAz ai Livelli di esenzione/allontanamento*
- *Classificazione residuo NORM*
- **Impianti per la gestione dei residui NORM**

### **Autorizzazione per gli impianti di gestione di residui NORM (art. 26)**

1. I residui **NON esenti** possono essere **smaltiti**, ai sensi del D.Lgs. n. 152/06, in **discariche autorizzate** in base a **preventiva autorizzazione** che disciplina le condizioni, modalità di conferimento dei residui, di esercizio dell'impianto, e i requisiti tecnici.
2. **L'autorizzazione è rilasciata dal Prefetto**, sulla base del parere vincolante dei VVFF, ARPA/APPA, ASL, Regione.
3. **L'autorizzazione è rilasciata previa verifica dell'idoneità del sito proposto** dal punto di vista della radioprotezione.....
4. Le modalità per la richiesta, la modifica e la revoca dell'autorizzazione e per la disattivazione dell'impianto sono stabilite **nell'allegato VII**.

# **Autorizzazione per gli impianti di gestione di residui NORM (art. 26)**

## ***Allegato VI Sezione II – Requisiti discariche per residui non esenti***

# APPROCCIO GRADUALE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

# APPROCCIO GRADUALE (GA)

L'approccio graduale (GA) è un metodo strutturato da applicare alla richiesta di misure di controllo (dalla legge), adattandole alle caratteristiche e circostanze specifiche di una determinata situazione.

L'intensità delle misure varia in base:

- alle **caratteristiche** della situazione in oggetto e alla loro **complessità e significatività** in termini di sicurezza,
- al potenziale **impatto sulla salute umana e sull'ambiente**,
- alle **conseguenze** di eventi imprevisti o di attività mal gestite.

Il GA consente di **utilizzare** le **risorse** disponibili in modo efficiente, tenendo conto dei pericoli e dei rischi correlati.

# APPROCCIO GRADUALE (GA) ALLE INDUSTRIE NORM

Le industrie NORM presentano caratteristiche comuni:

- la radioattività non è introdotta intenzionalmente,
- bassa probabilità di emergenze radiologiche gravi e di esposizioni acute,
- esposizioni variabili, che necessitano di caratterizzazione,
- presenza di più fattori di rischio (inquinanti convenzionali) oltre alla radioattività.

Lo scopo della norma è definire un **sistema di controllo adeguato e graduato**, che permetta una protezione radiologica (RP) **proporzionata** al rischio, evitando una regolamentazione eccessiva.

**Più alto è il rischio di esposizione, più rigorose saranno le misure regolatorie e operative da adottare**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

[r.trevisi@inail.it](mailto:r.trevisi@inail.it)