

FORMULE DI SCARICO – SITI SOGIN

Centrale di Caorso

Le formule di scarico vigenti sono state autorizzate con Decreto Ministeriale MISE 10 febbraio 2014, nell'ambito dell'approvazione dell'Istanza di disattivazione della Centrale di Caorso. Tali formule sono dimensionate sul criterio della non rilevanza radiologica e garantiscono una dose efficace¹ alla popolazione inferiore ai 10 microSv/anno così ripartita:

- effluenti aeriformi: 5 µSv/anno;
- effluenti liquidi: 5 µSv/anno.

Effluenti Aeriformi:

La formula di scarico è espressa in attività equivalente di ⁶⁰Co ed è pari a:

$$A_{eq} = \sum_i (A_{i0} \cdot F_i) + 0,625 (A_{i60} \cdot F_i) < 7.62E + 10 Bq_{eq}$$

Dove:

A_{i0} è l'attività del radionuclide i-esimo scaricata a Q. ta 0 metri

A_{i60} è l'attività del radionuclide i scaricata a Q.t a 60 metri

F_i fattore di equivalenza del radionuclide i rispetto al ⁶⁰Co.

Effluenti Liquidi:

La formula di scarico espressa in attività equivalente di ⁶⁰Co ed è pari a:

$$A_{eq} = \sum_i (A_{i0} \cdot F_i) \leq 9,67 E + 11 Bq_{eq}$$

Dove:

A_{i0} è l'attività del radionuclide i-esimo scaricata

F_i fattore di equivalenza del radionuclide i rispetto al ⁶⁰Co.

I fattori di equivalenza rispetto al ⁶⁰Co (F_i) sono riportati all'interno delle Norme di Sorveglianza della Centrale di Caorso.

Centrale di Trino

¹ La verifica del rispetto della non rilevanza radiologica tiene conto della somma dei contributi derivanti dallo scarico degli effluenti liquidi ed aeriformi.

Le formule di scarico vigenti sono state prescritte dall'Autorità di Controllo nell'ambito dell'Istanza di disattivazione della Centrale di Trino, approvata con Decreto Ministeriale MISE 2 agosto 2012. Tali formule sono dimensionate sul criterio della non rilevanza radiologica e garantiscono una dose efficace² alla popolazione inferiore ai 10 microSv/anno così ripartita:

- effluenti aeriformi: 2 µSv/anno;
- effluenti liquidi: 8 µSv/anno.

$$\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{L_i} < 1 \quad \text{in un anno solare}$$

Dove:

- A_i = attività dell'i-esimo radionuclide scaricato;
- L_i = attività massima dell'i-esimo radionuclide che è consentita scaricare singolarmente

I valori di attività limite sono riportati all'interno delle Prescrizioni Tecniche per la Disattivazione della Centrale di Trino.

Si riportano, di seguito, i valori relativi ai radionuclidi più significativi:

Liquidi		Aeriformi	
Radionuclide	Li (Bq)	Radionuclide	Li (Bq)
⁶⁰ Co	7.30E+11	⁶⁰ Co	3.01E+09
¹³⁷ Cs	3.24E+11	¹³⁷ Cs	3.41E+09
³ H	4.17E+15	³ H	3.77E+14
⁹⁰ Sr	3.12E+11	⁹⁰ Sr	6.19E+08

Centrale di Latina

² La verifica del rispetto della non rilevanza radiologica tiene conto della somma dei contributi derivanti dallo scarico degli effluenti liquidi ed aeriformi.

Le formule di scarico vigenti sono state autorizzate nell'ambito del rilascio della licenza di esercizio autorizzata con Decreto Ministeriale MICA VII – 305 del 13 aprile 1991.

L'Ente di Controllo ha emanato prescrizioni come ulteriore limitazione allo scarico degli effluenti pari a 1/5 del limite vigente, al fine di garantire il rispetto della non rilevanza radiologica alla popolazione (dose efficace ≤ 10 microSv/anno). Tali prescrizioni sono allegate al Decreto Ministeriale 18 settembre 2012.

Effluenti Aeriformi:

$$\frac{(\beta, \gamma)}{0.1} \leq 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- (β, γ) è l'attività (Bq) totale degli emettitori (β, γ) espressa in termini di ^{60}Co equivalente.

Effluenti Liquidi:

$$\frac{{}^3\text{H}}{5000} + \frac{{}^{90}\text{Sr}}{10} + \frac{{}^{137}\text{Cs} + {}^{134}\text{Cs}}{20} + \frac{(\beta, \gamma)}{3} + \frac{\beta}{100} + \frac{\alpha}{0.1} \leq 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- ${}^3\text{H}$ è la attività (Bq) di trizio;
- ${}^{137}\text{Cs}$ e ${}^{134}\text{Cs}$ rappresentano rispettivamente le attività (Bq) del ${}^{137}\text{Cs}$ e ${}^{134}\text{Cs}$ rispettivamente;
- β è l'attività (Bq) totale degli emettitori β espressa in termini di ${}^{45}\text{Ca}$ equivalente;
- (β, γ) è l'attività (Bq) totale degli emettitori (β, γ) espressa in termini di ${}^{54}\text{Mn}$ equivalente;
- α è l'attività (Bq) totale degli emettitori α espressa in termini di ${}^{239}\text{Pu}$ equivalente.

Centrale del Garigliano

Le formule di scarico vigenti sono state autorizzate con Decreto Ministeriale 28 settembre 2012, nell'ambito dell'approvazione dell'Istanza di disattivazione della Centrale del Garigliano. Tali formule sono dimensionate sul criterio della non rilevanza radiologica e garantiscono una dose efficace³ alla popolazione inferiore ai 10 microSv/anno.

Effluenti Aeriformi:

$$\sum_i A_i \cdot F_i \leq 3,8 \cdot 10^9 \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- A_i è l'attività del radionuclide;
- F_i è il fattore di equivalenza rispetto al radionuclide ^{60}Co .

Effluenti Liquidi:

$$\sum_i A_i \cdot F_i \leq 7,2 \cdot 10^{10} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- A_i è l'attività del radionuclide;
- F_i è il fattore di equivalenza rispetto al radionuclide ^{137}Cs .

³ I gruppi di riferimento della popolazione sono definiti separatamente per gli effluenti liquidi ed aeriformi.

Impianto di Bosco Marengo

Lo scarico nell'ambiente esterno degli effluenti radioattivi liquidi ed aeriformi avviene nel rispetto di specifiche limitazioni, le quali garantiscono la non rilevanza radiologica al gruppo di riferimento della popolazione.

Tali limitazioni sono riportate all'interno delle Prescrizioni Tecniche per la disattivazione autorizzata con Decreto Ministeriale 27 novembre 2008.

Effluenti Aeriformi:

$$U_{Tot} \leq \left\{ \begin{array}{l} 90 \text{ g/anno (limite in peso)} \\ 7,0 \cdot 10^6 \text{ Bq/anno (limite in attività)} \end{array} \right.$$

Effluenti Liquidi:

$$U_{Tot} \leq \left\{ \begin{array}{l} 6 \cdot 10^3 \text{ g/anno (limite in peso)} \\ 4,78 \cdot 10^8 \text{ Bq/anno (limite in attività)} \end{array} \right.$$

Impianto “Eurex” di Saluggia

Le formule di scarico vigenti sono riportate all'interno delle Prescrizioni Tecniche allegate alla licenza di esercizio dell'Impianto Eurex. È in corso di approvazione l'Istanza di disattivazione, all'interno della quale sono stabilite nuove formule di scarico aggiornate.

La quantità scaricata degli effluenti liquidi ed aeriformi viene costantemente controllata, al fine di garantire il rispetto della non rilevanza radiologica.

Effluenti Aeriformi:

$$\text{Gas Nobili} \leq 7,40 \cdot 10^{14} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- Gas Nobili rappresenta l'attività (Bq) espressa in termini di ^{85}Kr equivalente.

$$(\beta, \gamma) \leq 1,10 \cdot 10^8 \text{ Bq/anno}$$

Dove

- (β, γ) rappresenta l'attività (Bq) espressa in termini di ^{90}Sr equivalente.

$$\alpha \leq 1,85 \cdot 10^7 \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- (α) rappresenta l'attività (Bq) espressa in termini di ^{239}Pu equivalente.

Effluenti Liquidi:

$$\frac{{}^3\text{H}}{10000} + {}^{90}\text{Sr} + {}^{137}\text{Cs} + {}^{134}\text{Cs} + (\beta, \gamma) + \alpha \leq 1,85 \cdot 10^{11} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- ${}^3\text{H}$, ${}^{90}\text{Sr}$, ${}^{134}\text{Cs}$ e ${}^{137}\text{Cs}$ rappresentano l'attività (Bq) di tali radionuclidi.
- (β, γ) rappresenta l'attività (Bq) degli altri (β, γ) – emettitori espressa in termini di ${}^{134}\text{Cs}$ equivalente.
- (α) rappresenta l'attività (Bq) degli α – emettitori espressa in termini di ${}^{239}\text{Pu}$ equivalente.
- Tale formula di scarico è valida per portate del fiume Dora Baltea $\geq 10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Impianti Plutonio ed Opec della Casaccia

Effluenti Aeriformi:

Impianto Plutonio (IPU)

Il limite di rilascio della formula di scarico vigente per gli effluenti aeriformi è riportato nelle Prescrizioni Tecniche per l'esercizio. È in corso di approvazione l'Istanza di disattivazione dell'Impianto Plutonio, all'interno della quale sono fissate nuove formule di scarico aggiornate.

Al fine di garantire la non rilevanza radiologica, la quantità scaricata degli effluenti aeriformi viene costantemente controllata mediante la seguente limitazione:

$$\alpha \leq 7 \cdot 10^5 \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- *(α) rappresenta l'attività (Bq) degli α -emettitori.*

Impianto OPEC

L'impianto OPEC non è in possesso di una formula di scarico per gli effluenti aeriformi.

La quantità degli effluenti scaricata in ambiente viene monitorata in continuo mediante sonde al camino dotate di soglie di allarme prefissate.

Effluenti Liquidi

Gli Impianti Plutonio ed OPEC non sono autorizzati allo scarico dei liquidi radioattivi. I liquidi prodotti, in ottemperanza alle Prescrizioni Tecniche, sono opportunamente raccolti e conferiti alla società Nucleco S.p.A. che provvede al loro trattamento e al successivo scarico finale.

Impianto “Itrec” di Rotondella

Le formule di scarico vigenti sono state autorizzate dall’Autorità di Controllo e sono riportate nella Licenza di Esercizio dell’Impianto Itrec, autorizzata con Decreto Ministeriale 26 Luglio 2006. È in corso di approvazione l’Istanza di disattivazione, all’interno della quale sono stabilite nuove formule di scarico aggiornate.

La quantità scaricata degli effluenti liquidi ed aeriformi viene costantemente controllata, al fine di garantire il rispetto della non rilevanza radiologica.

Effluenti Aeriformi:

$${}^{85}\text{Kr} \leq 1,48 \cdot 10^{14} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- ${}^{85}\text{Kr}$ rappresenta l’attività (Bq) dei gas nobili espressa in termini di ${}^{85}\text{Kr}$ equivalente.

$$(\beta, \gamma) \leq 2,96 \cdot 10^9 \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- (β, γ) rappresenta l’attività (Bq) espressa in termini di ${}^{137}\text{Cs}$ equivalente.

Effluenti Liquidi:

$$\frac{{}^3\text{H}}{500} + \frac{{}^{90}\text{Sr}}{2.5} + \frac{(\beta, \gamma)}{2.5} + \frac{\alpha}{0.025} \leq 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq/anno}$$

Dove:

- ${}^3\text{H}$ e ${}^{90}\text{Sr}$ rappresentano l’attività (Bq) di tali radionuclidi.
- (β, γ) rappresenta l’attività (Bq) degli altri (β, γ) – emettitori espressa in termini di una miscela equivalente costituita da ${}^{137}\text{Cs}$, ${}^{90}\text{Sr}$ e ${}^{90}\text{Y}$ in parti uguali.
- (α) rappresenta l’attività (Bq) degli α – emettitori espressa in termini di U_{nat} equivalente.