



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

RIFIUTI RADIOATTIVI LIQUIDI

Gestione e Trattamento

Conferenza INAIL Roma 18 dicembre 2018

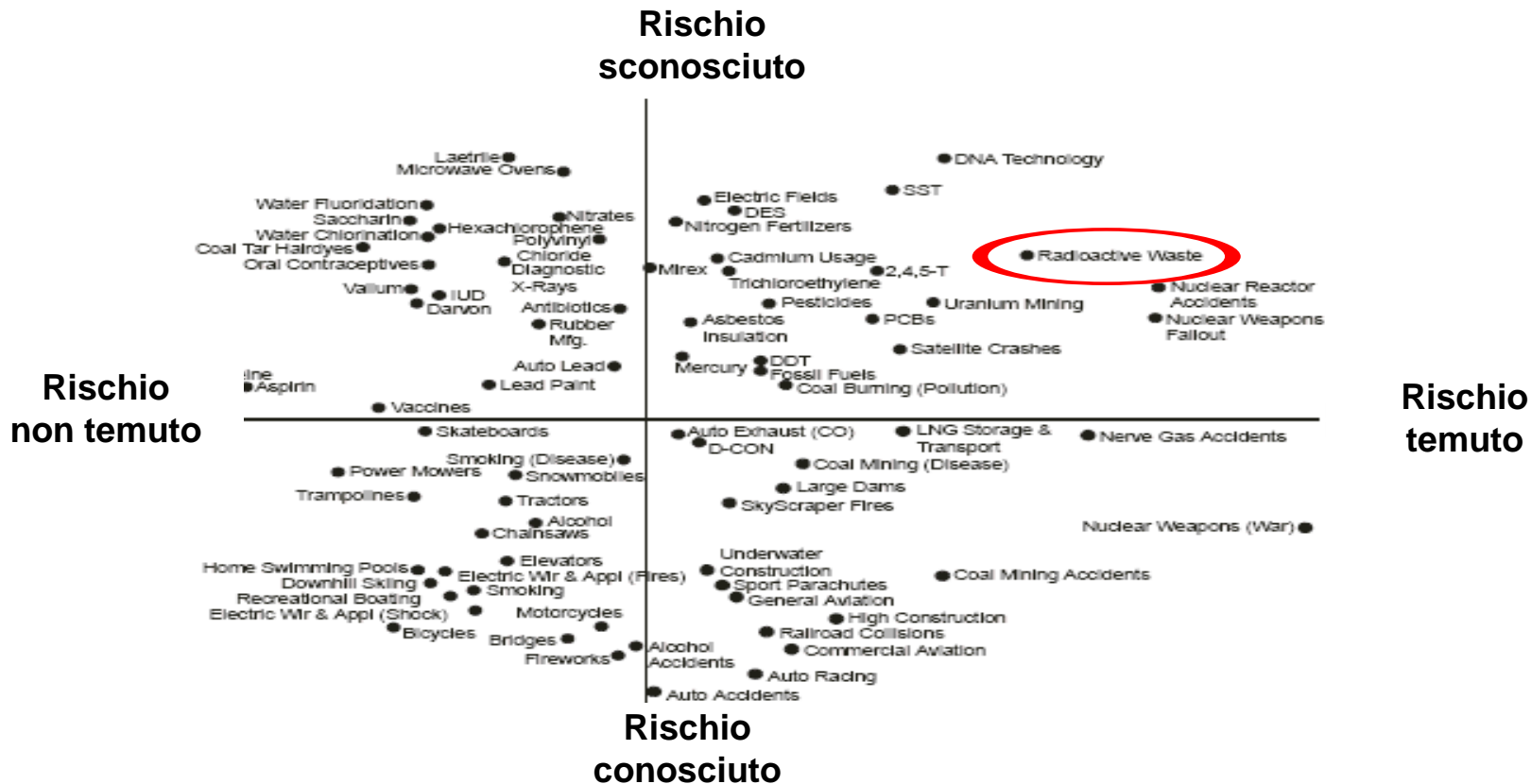
Giorgio Giorgiantoni FSN-FISS



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Quadranti della percezione del rischio



Origine e produzione dei rifiuti radioattivi liquidi

- Impianti industriali, (es. sterilizzazione medicali), centri di ricerca (es. acqua di processo installazioni nucleari), centri di cura, diagnostica e medicina nucleare. In Italia funzioni di gestione del Servizio Integrato dell'ENEA
- Impianti di ritrattamento del combustibile esaurito (F, UK, Russia, J).
- Essenzialmente rifiuti denominati «secondari». Oltre alle caratteristiche radiologiche sono peculiari gli aspetti chimici e biologici.

Classificazione

Precedente (raggruppati in tre categorie 1A, 2A, 3A):

Base: caratteristiche e concentrazioni dei radioisotopi, v. G.T. 26,

- Rimasta nel linguaggio «gergale» degli operatori.

Attuale (Decreto 7 agosto 2015 G.U. 19 agosto 2015 n. 191):

- Si riferisce ai rifiuti solidi (sic!) condizionati.
- Recepisce le raccomandazioni IAEA tendenti ad armonizzare la normativa internazionale.
- Tiene conto della destinazione finale per quanto riguarda la custodia.

Classificazione necessaria poiché il trattamento e condizionamento sono attività industriali finanziariamente onerose.

Condizionamento e Trattamento

Finalità: arrivo a manufatti finali aventi matrici durevoli e gestibili in forma solida dei composti in soluzione, rilascio sicuro in ambiente della parte liquida (formula di scarico). Trattamenti analoghi a quelli dei normali effluenti liquidi acquosi di normale uso.

Metodi fisici, e biologici.

- Evaporazione, FD (fattore di decontaminazione elevato, ca 10^7).
- Sedimentazione, flottazione e filtrazione.

Metodi chimici

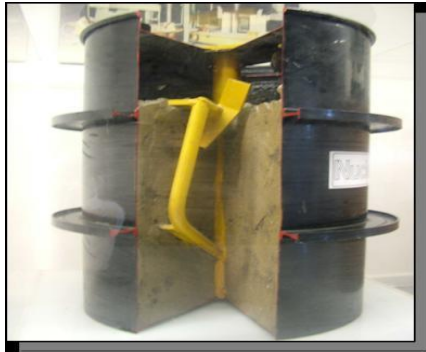
- Precipitazione (addolcimento calce-soda).

Metodi chimico-fisici

- Flocculazione (formazione di precipitati di idrati di alluminio e ferro, scambio ionico).

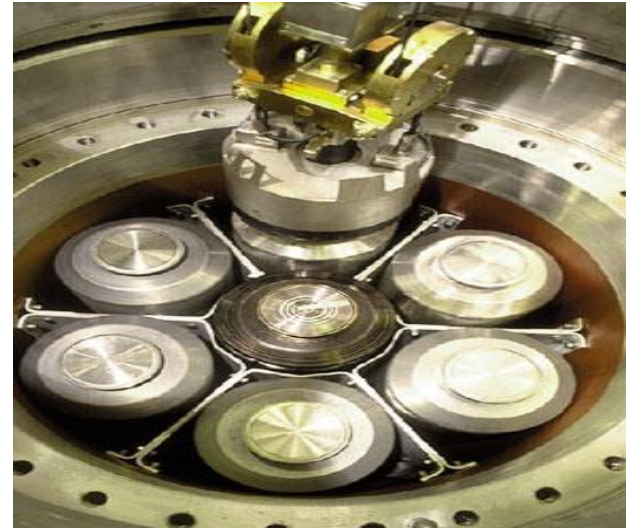
Rifiuti a media e bassa attività

1. Essenzialmente fanghi: condizionamento in matrici cementizie.



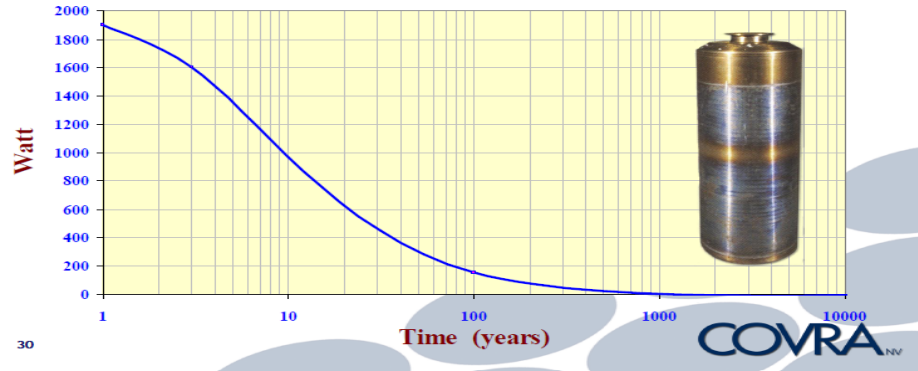
Rifiuti ad alta attività

Essenzialmente FP (prodotti di fissione, ritrattamento del combustibile irraggiato). Trattamento: calcinazione e vetrificazione. Condizionamento in matrici vetrose.



Rifiuti vetrificati ad alta attività

1. Caratteristica: sviluppo di calore



Volume (l):180; Dim: h(m): 1,3 dia(m): 0,4. massa (kg): 400 ca; materiale fusto: acc. Inox; matrice: vetro borosilicato (Pyrex) viscosità 20-100 P a 1150°C; contenuto di rifiuto inglobato (%): 25, sviluppo di calore (W/l): 10-20; radioattività contenuta: 3,7 PBq (10^5 Ci); Pot. Term.:(kW_{th}) 2 kW

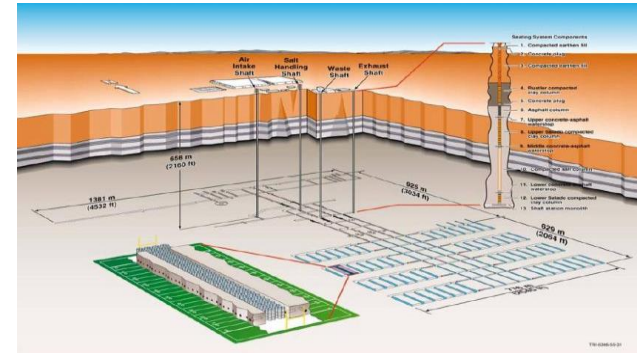
Energia gen.dal.corrispondente comb.: (kWh_{el}) $360 \cdot 10^6$. In l 200 kWh_{el}/ab.

DEPOSITI SUPERFICIALI E GEOLOGICI



Capacità 100 000 m³ x rifiuti a bassa e media attività.

USA: dep. geologico di WIPP (New Mexico)



Deposito per materiali transuranici derivanti dai programmi militari. Operativo dal 1998, è realizzato a 750 m di profondità all'interno di una formazione di salgemma sovrastata da rocce argillose e marne.

IMPIANTO ENEA-NUCLECO ITLD-22

Capacità: $1\text{m}^3/(\text{g}^*\text{turno})$, Att. Max: $3\,700\text{ Bq/cm}^3$



Trattamenti praticabili

Vasche di raccolta reflui:

- 3 di testa da 20 m³/cad per la raccolta dei liquidi radioattivi destinati al trattamento nelle sezioni dell'impianto.
- 2 di coda da 90 m³ per la raccolta dei liquidi trattati nelle sezioni dell'impianto e indirizzati al controllo radiometrico chimico e batteriologico.
- 1 vasca per lo stoccaggio temporaneo del liquido da trattare da 40 m³.

Pretrattamento chimico-biologico:

- **Scopo:** Omogeneizzazione delle caratteristiche del refluo in ingresso alla sezione di trattamento fisico-chimico riducendo drasticamente il C.O.D. e rimuovendo le sostanze azotate. (Ozonizzazione, Fenton, precipitazione di metalli pesanti, carbonatazione e rimozione di sostanze azotate).
- **Trattamento biologico:** denitrificazione e nitrificazione.

Trattamenti praticabili

Trattamento chimico-fisico

- **Scopo:** portare le caratteristiche chimiche e radiologiche del chiarificato, in termini di concentrazione per i radionuclidi e gli elementi chimici di interesse, al di sotto dei valori limite richiesti per il rilascio in corsi d'acqua superficiali.
- **Trattamenti:** chiariflocculazione, carboni attivi (aggiunti sotto forma di polveri nel liquido separato surnatante), condizionamento dei fanghi e stoccaggio del chiarificato.
- **Invio del chiarificato alla vasca di raccolta, invio dei fanghi dal serbatoio di raccolta della sezione trattamento alla tramoggia di accumulo che alimenta il box di cementazione.**
- **Formula di scarico.**

Grazie per l'attenzione
Giorgio Giorgiantoni
giorgio.giorgiantoni@enea.it



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000

