

Impiego di gel per attività di decontaminazione su superfici in impianti per lo stoccaggio di rifiuti: un caso studio del JRC-Ispra

G. Iurlaro¹, G. Merla², C. Tinè², S. Vanoudewater¹, D. Bednar³, C. Requejo Coronado¹, M. Prata¹, G. Verdalay¹, M. Cecchini², O. Scapinello², C. Biordi², G. Magrotti¹, F. Gueli¹

¹Commissione Europea, DG JRC, sito di Ispra (VA)

²ONET TECHNOLOGIES ND, Stab. Italia DDA

³DESPE / VUJE, Ispra (VA)

Introduzione

Le attività di bonifica propedeutiche allo smantellamento di parti di un impianto per lo stoccaggio di rifiuti liquidi di livello intermedio sono state analizzate nel presente lavoro al fine di approfondire un caso studio di utile interesse per in molte applicazioni nel decommissioning nucleare.

Materiali e strumentazione radiometrica

Per le attività di bonifica di ampie superfici nell'impianto di stoccaggio di rifiuti liquidi si è scelto di impiegare un gel decontaminante in grado di interagire con i radionuclidi e di inglobarli all'interno di una matrice polimerica.

Il trattamento ha previsto l'applicazione e l'essiccamento del gel (periodo di asciugatura minimo di 5 giorni), fino alla formazione di un film continuo e resistente di semplice rimozione.

L'applicazione del gel è stata ripetuta da due a cinque volte con lo scopo di ottenere, ove tecnicamente possibile, valori di contaminazione superficiale asportabile (Cs) inferiori a 0.4 Bq/cm² e 0.04 Bq/cm² rispettivamente per la radiazione beta/gamma e alfa.

In assenza di risultati adeguati è stato applicato un gel fissativo per confinare il contaminante, minimizzandone la risospensione, la mobilità e il rischio di dispersione, postponendo le attività di rimozione meccanica delle parti ancora contaminate a fasi successive allo smantellamento di sistemi non in uso.

Decontaminazione

- FIXAPRO P02 (gel decontaminante)

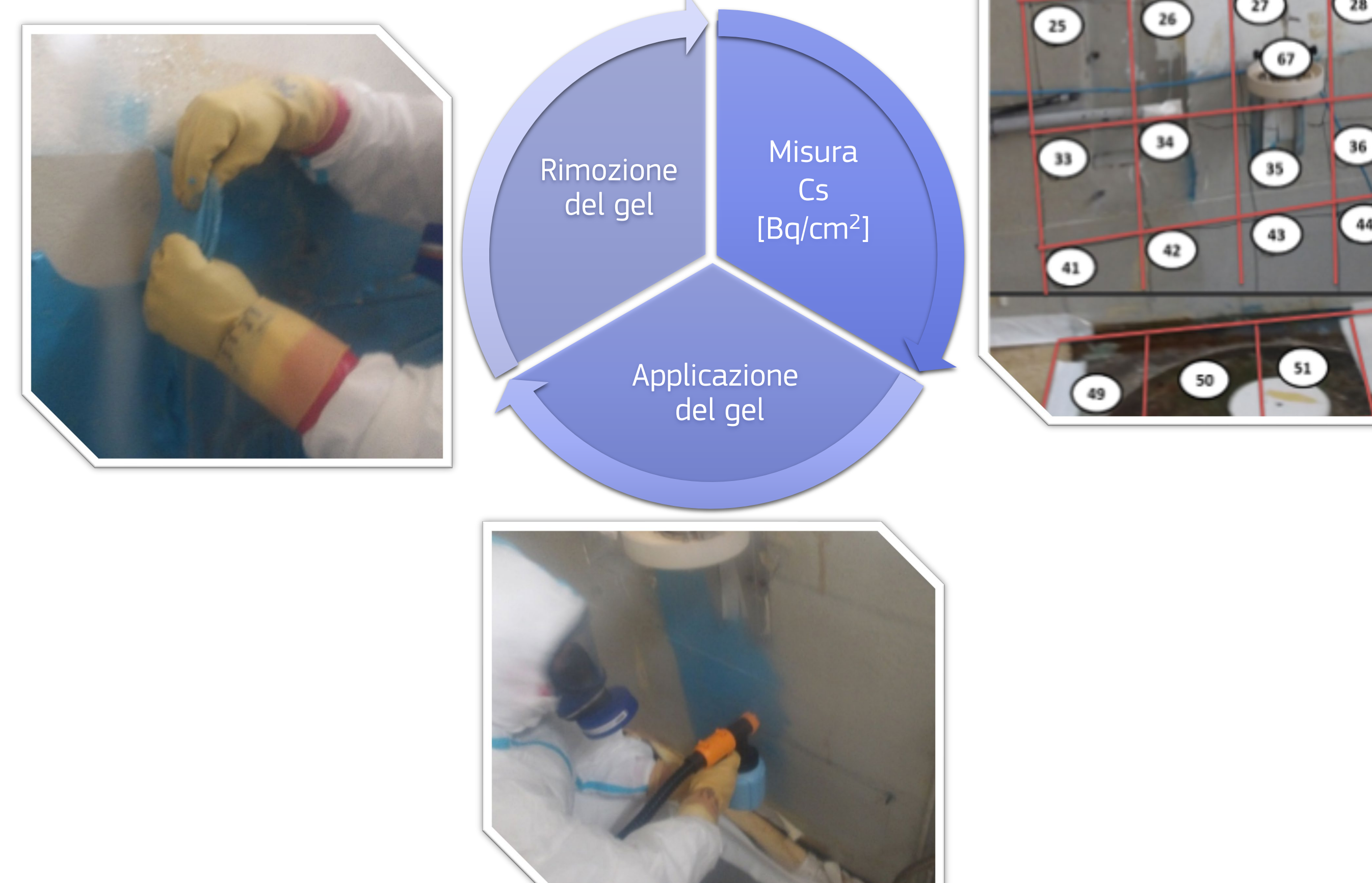
Verifica radiometrica

- Misure di Cs asportabile : filtro in cotone / spettrometra gamma (NaI(Tl) ORTEC modello 905-3 O e HPGe Monolith)+conteggio alfa e beta totale (LUDLUM M3030 / Berthold LB770)

immobilizzazione della contaminazione residua

- FIXAPRO P03 (gel fissativo)

Cicli di decontaminazione



Il gel garantisce una buona adesione su superfici verticali, geometrie complesse, materiali composti con una efficacia che dipende da molti fattori, come ad esempio:

- proprietà chimico-fisiche del gel adottato;
- caratteristiche della superficie trattata;
- capacità del gel di formare un film continuo e resistente;
- natura della contaminazione;
- condizioni operative di rimozione..

Risultati sperimentali

L'elaborazione dei dati ottenuti dagli smear test eseguiti in fase iniziale (Cs_0) e in seguito ai singoli cicli di decontaminazione (Cs_n) ha confermato che l'efficacia è variabile in base alla tipologia di superficie e al tipo di contaminazione trattata.

Si riporta in tabella una sintesi dei risultati elaborati ($\Delta Cs = Cs_0 - Cs_n$; n indica l'ultimo ciclo eseguito in una data area).

Dati aggregati relativi a 67 punti di misura in un'area complessiva di 6m²

Superficie	$\beta/\gamma \rightarrow \Delta Cs / Cs_0$		Area decontaminata (%)	$\alpha \rightarrow \Delta Cs / Cs_0$		Area decontaminata (%)
	Min	Max		Min	Max	
Parete verniciata	0%	100%	98.5%	0%	100%	82.1%
Pavimento in linoleum	98%	100%	100%	68%	96%	100%
Altri Materiali (metallo/plastica)	75%	95%	100%	11%	93%	100%

In tabella, si osserva un'ampia variabilità nei risultati relativi alla parete verniciata; le operazioni di decontaminazione sono risultate inefficaci in una regione di circa 1 m² in cui le misure hanno evidenziato un incremento dei valori di Cs fino ad un massimo di 1.2 Bq/cm² per beta /gamma e 64 Bq/cm² per alfa. L'applicazione del gel fissativo ha portato ad una riduzione della contaminazione asportabile a valori massimi di 0.6 Bq/cm² per beta /gamma e 2.2 Bq/cm² per alfa su una superficie ridotta a 0.33 m². A parte questo limitato numero di posizioni, i cicli di decontaminazione con gel hanno permesso di decontaminare efficacemente una significativa porzione del locale.

Conclusioni

Le misure specifiche di contaminazione rimovibile, eseguite dopo ogni singolo ciclo, hanno mostrato l'efficacia della tecnica di decontaminazione con gel su gran parte delle superfici del locale, mentre in alcuni punti caldi su superfici porose stato necessario applicare un gel fissativo al fine di raggiungere il risultato desiderato. In generale i cicli necessari al processo di decontaminazione variano in funzione della tipologia di materiale e dell'obiettivo stabilito; nel caso studio si è evidenziata l'efficacia su un numero massimo di tre cicli (applicazioni successive si sono dimostrate inefficaci).

Al termine delle attività di smantellamento dei componenti obsoleti presenti nel locale oggetto dello studio sarà definita la strategia ottimale per decontaminare l'area con l'hot spot considerando le tecniche disponibili anche al fine di ridurre la produzione dei rifiuti contaminati.



Science for policy

Scan the QR code to visit:
Joint Research Centre
<https://joint-research-centre.ec.europa.eu>

CONTACT INFORMATION

European Commission — Joint Research Centre (JRC)
Contact/s: Giorgia IURLARO
E-mail: giorgia.iurlaro@ec.europa.eu