



LivaNova

Health innovation that matters

Decontaminazione a umido e
trattamento dei reflui liquidi – benefici
sulle condizioni di sicurezza degli
operatori coinvolti

*Claudio Lesca, Livanova Site
Management S.r.l.*

INAIL

**Seminario “il trattamento dei reflui
contaminati da sostanze radioattive”**

Roma, 18 dicembre 2018

Contesto

“Il trattamento dei *reflui contaminati* da sostanze radioattive”

L'evento, focalizzato sulle problematiche connesse al trattamento dei rifiuti liquidi contenenti sostanze radioattive, ha l'obiettivo di offrire una disamina delle attività connesse con il processo di decontaminazione dei fluidi radioattivi, e illustrare l'esperienza degli addetti ai lavori e i risultati degli obiettivi di ricerca Inail.

Organizzazione: direzione *innovazione tecnologica* – sezione tecnico scientifica Trasferibilità delle attività di ricerca

Aspetti trattati:

- *Regolamentazione*
- *Problematiche* legate alla gestione reflui liquidi radioattivi
- *Tecnologia* e innovazione

E per completare il quadro ?

- Un *caso pratico* di applicazione della tecnologia ad un reale progetto di bonifica, con l'obiettivo di valutarne i benefici

Problematiche trattate

- Definizione di un progetto all'interno di un contesto operativo reale, che utilizzando la tecnologia WOW, consenta di valutarne i potenziali benefici in una applicazione pratica
- Analisi delle potenzialità offerte dall'utilizzo di liquidi nelle attività di decontaminazione
- Il trattamento dei reflui liquidi generati durante le operazioni di bonifica
- Valutazione dei benefici attesi rispetto alle modalità di bonifica tradizionali "a secco"
- Ricadute sulle condizioni di sicurezza degli operatori coinvolti

Gli attori della sperimentazione

- Livanova Site Management: è la società di servizi a supporto del comprensorio industriale Sorin di Saluggia
 - Il più grosso insediamento industriale del vercellese, con circa 1700 occupati
 - Sito che ospita aziende globali leader nel campo delle tecnologie biomedicali, che operano in un contesto caratterizzato da forte presenza di competitors americani e giapponesi
- Contesto di riferimento
 - Il comprensorio Sorin nasce negli anni '50 su iniziativa congiunta Fiat – Montedison come centro di ricerca intorno al reattore Avogadro RS1
 - Una delle nostre missioni è la messa in sicurezza, decontaminazione e bonifica degli impianti dismessi per il trattamento e o stoccaggio di materiali radioattivi
 - Collaboriamo per queste attività con importanti centri di eccellenza a livello nazionale (Università di Pavia, Istituto zooprofilattico sperimentale del Piemonte, Wow...)

Gli attori della sperimentazione



Piani di decontaminazione e bonifica: la nostra storia

Anni '70: Spegnimento del reattore Avogadro e sua riconversione in deposito

Anni '90:

- Acquisizioni e scorpori di rami d'azienda; il sito si trasforma in comprensorio industriale multiazienda.
- Separazione della parte di comprensorio col reattore da quella per la produzione medicale.
- Abbannando progressivo del nucleare come tecnologia alla base delle attività produttive delle società presenti nel comprensorio.
- Sorin Biomedica diventa il gestore dei servizi generali di comprensorio.

Anni 2000: il business basato sulla manipolazione di radionuclidi si azzerà.

Il recente passato:

- Vengono avviati piani di messa in sicurezza con la costruzione del deposito rifiuti radioattivi
- Vengono avviati i cantieri per la decontaminazione e bonifica degli impianti ormai dismessi per la manipolazione e produzione di radionuclidi.

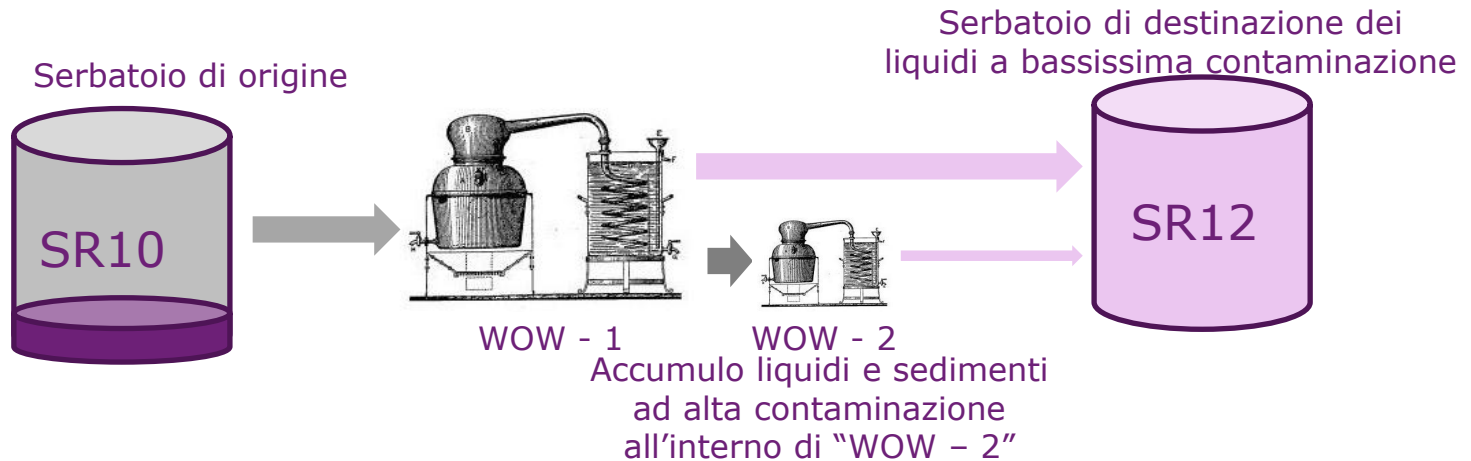
Situazione attuale

- Attività fortemente incentrate nei processi di decontaminazione e bonifica mediante piani di lavoro basati su interventi “a secco”, con pulizia per abrasione, sfregamento, rimozione meccanica, caratterizzati da scarsa efficienza e con generazione di elevati volumi di rifiuti
- Rischi tipici: esposizione degli operatori, rilascio di polveri e conseguente possibilità di contaminazione per il personale e dispersione in ambiente
- Limiti: L'impossibilità di gestire e stoccare i liquidi (volumi elevati, poca controllabilità, rischi di sversamenti nella manipolazione) rappresenta un freno al passaggio a tecniche di pulizia più efficaci
- Nuovi scenari ed opportunità derivanti dalla tecnologia di trattamento e riduzione dei liquidi contaminati:
 - Disporre di metodiche più ampie e indipendenti dallo stato fisico del materiale usato per la pulizia.
 - Abbattimento dei rischi sopra individuati

La collaborazione LSM - Wow

Prima sperimentazione congiunta – 2014/2015

Obiettivo: ridurre la contaminazione di effluenti liquidi destinati al rilascio attraverso un'operazione di preconcentrazione selettiva della contaminazione con lo scopo di separare la parte del contenuto ad alta contaminazione (sedimenti e liquido contaminato concentrati) dalla frazione liquida restante.



Test trattamento liquidi – risultati del processo

Fase 1

	137Cs	Incertezza	60Co	Incertezza	241Am	incertezza
Attività totale INPUT (TK101) - Bq	4,52E+06	3.03E+06	1,15E+06	1.61E+05	1,75E+05	4.55E+04
Attività totale OUTPUT (TK103) - Bq	4,76E+06	8,04E+05	1,12E+06	2,63E+05	1,21E+05	1,01E+05
<i>Delta %</i>	<i>5,38%</i>		<i>-2,52%</i>		<i>-30,46%</i>	
Concentrazione INPUT (TK101) - Bq/l	89,06	59,49	22,6	3,09	3,45	0,89
Concentrazione OUTPUT (TK102) - Bq/l	2,60 E-02	1,70E-02	1,30E-02	-	1,1 E-02	-
<i>Abbattimento ottenuto IN/OUT</i>	<i>3421,9</i>		<i>1738,4</i>		<i>>313,2</i>	

Fase 2

	137Cs	60Co	241Am
Concentrazione IN Bq/l	3,97E+03	9,31E+02	1,01E+02
Concentrazione OUT "pulito" Bq/l	2.53E+00	7.14E-01	<2,88E+00
<i>Abbattimento ottenuto (IN/OUT)</i>	<i>>>1567,2</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>

Conclusioni (rapporto LSM del luglio 2016)

- La sperimentazione si è conclusa con esito positivo, con risultati consistenti con le previsioni iniziali. I rapporti di concentrazione tra ingresso ed uscita sono risultati soddisfacenti. La decontaminazione finale della macchina è stata semplice ed efficace.
- Sostanziale adeguatezza della tecnologia WOW per il trattamento di liquidi contaminati grazie all'abbattimento della contaminazione in uscita al di sotto dei limiti di rilascio sia in caso di gestione di volumi consistenti che per piccoli volumi.
- Questo tipo di risultato può aprire nuove possibilità per la pianificazione di progetti di decontaminazione, consentendo di gestire non solo processi di pulizia meccanica ma anche per lavaggio delle superfici interessate.

Test trattamento liquidi – decontaminazione e rilascio macchinari

Decontaminazione e allontanamento delle macchine a fine lavori

- Processo gestito come allontanamento da zona controllata
 - Piano / rapporto di caratterizzazione radiometrica
 - Attività svolta con efficacia e semplicità
- Macchina per “grandi volumi”: allontanamento nel rispetto dei livelli di non rilevanza radiologica
 - Ciclo di pulizia automatica alimentando la macchina con acqua pulita per decontaminare le tubazioni lasciando tutti i sedimenti all’interno del boiler
 - Decontaminazione e pulizia del boiler: rimozione dei sedimenti contaminati e decontaminazione a umido di tutte le parti a contatto coi reflui
 - Caratterizzazione con verifica in tutti i punti critici
- Macchina per “piccoli volumi”
 - Ciclo di pulizia automatica (vedi punto precedente) eseguito con successo
 - Boiler: diventa il punto di accumulo di tutta la frazione contaminata: si è scelto di trattare l’intero componente come rifiuto radioattivo

Sperimentazione proposta – la decontaminazione “a umido”

Attività di progetto:

- pulizia (decontaminazione e bonifica) dei pozzetti che contenevano le sorgenti sigillate prima del loro spostamento in deposito mediante lavaggio utilizzando soluzioni liquide.
- trattamento dei reflui liquidi mediante la tecnologia di evaporazione ad elevate prestazioni WOW con la quale verranno gestiti i liquidi prodotti durante i lavori

Obbiettivi:

- consentire il raggiungimento dei livelli di decontaminazione delle aree interessate ai lavori operando in condizioni di massima sicurezza per gli operatori coinvolti e garantendo loro condizioni di lavoro tali da minimizzare i rischi di esposizione e di contaminazione.
- misurare i benefici sulle condizioni di sicurezza degli operatori della decontaminazione con liquidi rispetto alla rimozione meccanica tramite sfregamento superficiale o abrasione

Sperimentazione – il trattamento dei reflui liquidi

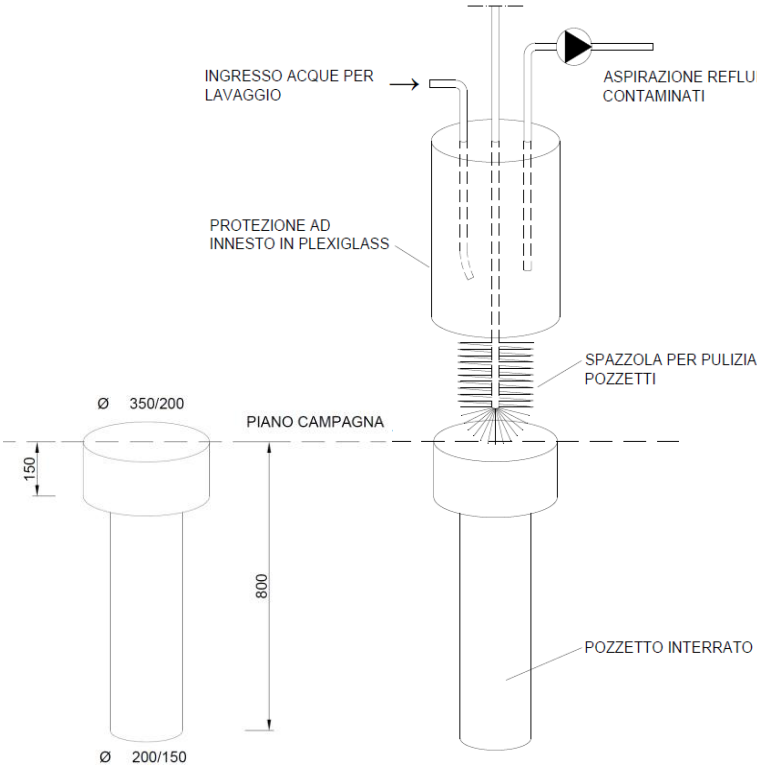
Modalità esecutive:

- Allestimento cantiere e compartimentazione dell'area di lavoro
- Ciclo di lavaggio interno dei pozzetti
 - Isolamento di ogni pozzetto con apposito separatore innestato al posto del tappo di chiusura .
 - Sessioni di lavaggio con cicli di riempimento, spazzolamento delle superfici e svuotamento finale.
 - Raccolta dei liquidi separatamente ad ogni sessione per consentire misure di attività.
 - Misure di concentrazione dei liquidi e di contaminazione superficiale rimovibile residua sulle pareti del pozzetto trattato al termine di ogni sessione di lavaggio per valutare l'efficacia dell'intervento.
- Trattamento dei reflui prodotti
 - Volumi previsti: 3000 l (sul totale di 38 pozzetti) inclusivi dei reflui derivanti dalla pulizia dei tappi, della pavimentazione interna e delle attrezzature.
 - Le acque trattate (frazione pulita) saranno sottoposte a caratterizzazione e destinate al rilascio
 - Il boiler dell'unità Wow contenente i sedimenti contaminati sarà drenato e trattato come rifiuto radioattivo

Benefici attesi rispetto ad analoghe operazioni meccaniche "a secco":

- Riduzione dei fattori di rischio
 - contaminazione per gli operatori e l'ambiente circostante grazie all'abbattimento delle polveri generate
 - esposizione degli operatori (minor contatto diretto dell'operatore con le parti da pulire)
- Miglioramento delle performance del fattore di decontaminazione e conseguente riduzione dei tempi di intervento.
- Riduzione dei volumi di rifiuti prodotti grazie alla riduzione delle aree segregate durante i lavori e dei sistemi di filtraggio necessari
- Riduzione dei costi indiretti dell'intervento (predisposizione e tempi di rilascio dei cantieri).

Case study – la decontaminazione “a umido”



Valutazione dei benefici

Obbiettivo dell'attività sperimentale:

- valutazione dei risultati conseguiti in confronto con analoghe operazioni con decontaminazione "a secco".
- Benefici sul personale addetto
 - Riduzione della contaminazione.
 - Riduzione della esposizione.
 - Confronto tra dati stimati a priori (per ambo le metodologie di pulizia) e dati consuntivi.
- Altri benefici
 - Dimensioni e complessità del cantiere.
 - DPI e sistemi di trattamento aria nei luoghi di lavoro interessati.
 - Riduzione dei volumi di rifiuti prodotti.

Prospettive future

Quali possibili scenari si aprono ?

- Ingegnerizzazione di soluzioni per il trattamento di volumi elevati
- Possibilità di proporre metodologie di bonifica che prevedono l'impiego di liquidi in grosse quantità superando le limitazioni legate alla difficoltà di gestione del liquido
- Miglioramento delle performances dei processi di decontaminazione usando nuove tipologie di detergenti ad elevata efficacia.
- Offerta di servizi ad elevato valore aggiunto

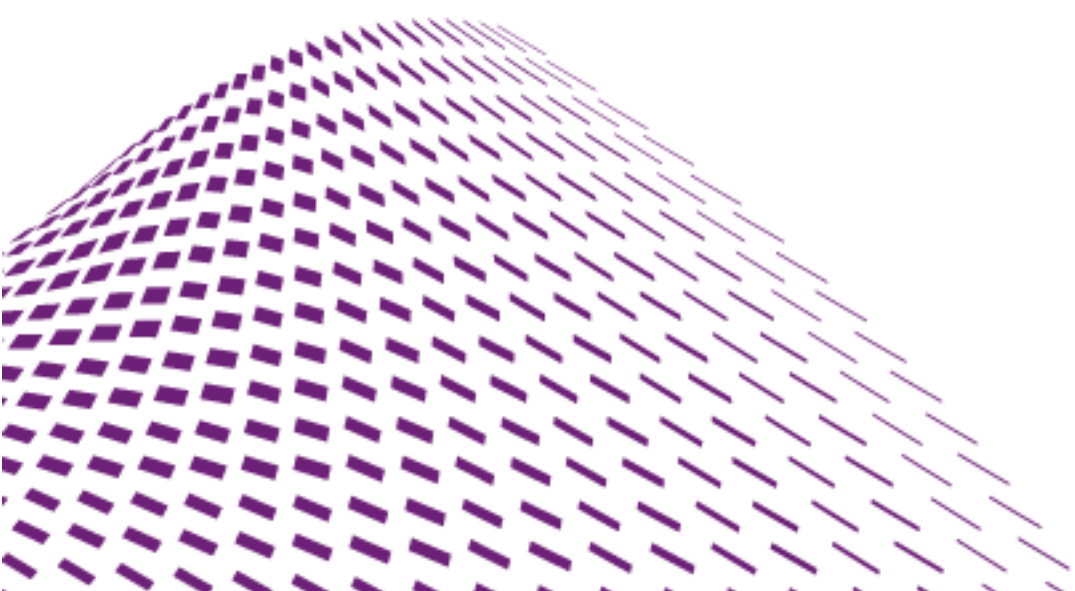
GRAZIE PER L'ATTENZIONE

DOMANDE ?

Claudio.lesca@livanova.com

LivaNova

Health innovation that matters



www.livanova.com