

PROGETTO VESSEL GARIGLIANO: SMANTELLAMENTO DEGLI INTERNALS - FASE 1

PREMESSA

Lo smantellamento degli internals di Fase 1 ha previsto le operazioni di prelievo, riduzione di volume e confezionamento di tali componenti in opportuni contenitori di tutte le attrezzature contaminate e/o attivate collocate all'interno del vessel al di sopra del deflettore durante le attività di messa in Custodia Protettiva Passiva (CPP) della Centrale negli anni '90.

Tali operazioni si sono rese necessarie per poter poi procedere con lo smantellamento degli internals di fase 2 (griglie superiore e inferiore, barre di controllo, schermo termico, etc.).



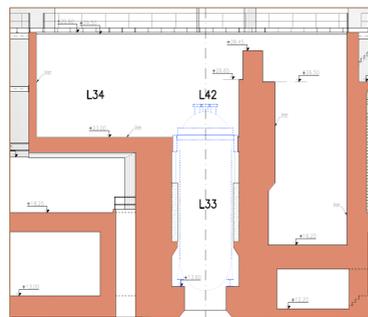
AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI

Le aree interessate dagli interventi di smantellamento sono all'interno dell'Edificio Reattore che è una struttura sferica del diametro di circa 50 m realizzata con lamiere in acciaio al carbonio saldate.

I locali interessati dalle attività di smantellamento sono:

- il canale reattore – locale L34
- la copertura vessel – locale L42
- l'alloggiamento vessel – locale L33

I locali L34 ed L42 sono collocati all'interno dell'Edificio Reattore a quota compresa tra +23.00 m e +29.60 m, mentre il locale L33 è compreso tra quota +23.00 m e quota +13.60 m.



MATERIALE OGGETTO DELL'ATTIVITÀ

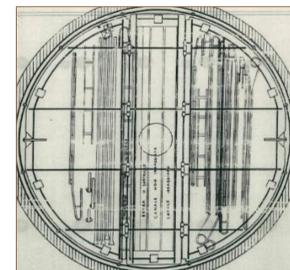
Gli Internals di Fase 1 sono costituiti da diverso materiale (irraggiato e non) depositato sul deflettore del vessel.

Peso complessivo stimato del materiale è di circa una tonnellata, con un volume di ingombro totale circa pari a un m³.

L'attività totale (Bq) dovuta alla contaminazione degli internals è stata ricavata dal database della Centrale (1.81E+11 Bq).

Ai fini delle valutazioni di radioprotezione sono stati assunti dei valori massimi di attività specifica per il Co-60, dovuti quindi ad attivazione, compatibili con i contenitori speciali schermati ai fini del rispetto dei limiti di dose previsti dalla normativa sul trasporto dei materiali radioattivi (ADR).

A_{TOT} (Co-60) stimata circa pari a 3.90E+11 Bq.



DESCRIZIONE INTERVENTI DI SMANTELLAMENTO

Le attività operative sono iniziate dopo l'allagamento del vessel fino a quota flangia (+23.00m) attraverso il circuito di riempimento. Le attività sono eseguite sotto battente d'acqua.

Predisposizione aree di lavoro nel canale reattore



Rimozione testa del Vessel



Allagamento canale reattore fino a quota + 26.00 attraverso il circuito di riempimento



Processo di smantellamento ottimizzato



VALUTAZIONI DI DOSE - COND. NORMALI

Per le valutazioni dei campi di irraggiamento è stato utilizzato il codice Visiplan 4.0, considerando come sorgenti i seguenti componenti: Il Vessel, gli Internals ed i materiali irraggiati posti sopra il deflettore oggetto delle attività di rimozione.

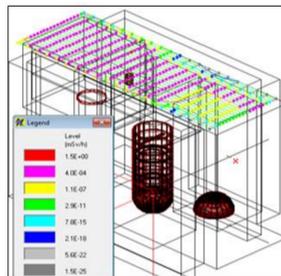
Per le valutazioni sono stati considerati diversi scenari, in funzione del progredire delle attività.

Per quanto riguarda i termini sorgente considerati per le valutazioni, sono state effettuate le seguenti ipotesi:

- Il radionuclide di riferimento è il Co-60;
- Conservativamente, per ciascuno dei componenti, è stato preso un valore di attività specifica di Co-60 pari a 3.90E+05 Bq/g, valore massimo compatibile con i contenitori speciali schermanti, nei quali si è conservativamente ipotizzato il confezionamento dei materiali da trattare, per il rispetto dei limiti di dose previsti dalla normativa sul trasporto di materiali radioattivi.

Ipotesi poste su: tempi di lavoro (in totale circa 220 ore); composizione della squadra di lavoro (1 coordinatore, 1 operatore RPO; 2 Operatori).

Durante la fase di pianificazione delle attività sono state valutate le dosi collettive (circa 9.00E+00. mSv*uomo) ed individuali (dose individuale massima pari a circa 3.50E+00 mSv/uomo)



VALUTAZIONI DI DOSE - COND. INCIDENTALI

POPOLAZIONE

Durante le fasi di progettazione dell'attività sono stati analizzati gli aspetti di sicurezza come indicato nella Guida Tecnica n. 31 di ISIN. L'analisi ha accertato il rispetto degli obiettivi di radioprotezione per i lavoratori e la popolazione.

Sono stati valutati due scenari di Categoria III: 1) incendio che coinvolge un collo contenente rifiuti radioattivi; 2) caduta collo durante la movimentazione con carroponte.

La valutazione di dose (GENII FRAMES-GENII2.10) ha considerato le due classi meteorologiche B (instabilità) ed F (stabilità) con rilasci al camino (h = 30 m).

LAVORATORI

Incidente

Per l'evento incendio la dose risulta essere di poco superiore a 5.00E+01 microSv/uomo, quasi esclusivamente dovuta all'inalazione.

Ripristino

Ipotizzando un intervento di 15 minuti, l'utilizzo di due operatori ed i ratei di dose di: 220 microSv/h a 50 cm per l'aggancio/sgancio del collo (5 minuti) e 120 microSv/h a 100 cm per lo spostamento del collo (10 minuti), l'impegno di dose collettiva risulta essere inferiore ad 80 microSv*uomo.

Per l'evento caduta collo, le dosi sono confrontabili con quelle relative all'evento incendio.

| Dose Efficace (microSv) alla distanza di 1000 m per gli individui rappresentativi più esposti | | |
|---|--------------------------------------|-----------|
| Evento | Classe meteo - distanza max ricaduta | Pescatori |
| Evento incendio | Classe Meteo F - 1750 m | 1.84E-03 |
| | Classe Meteo B - 1000 m | 9.24E-04 |
| Evento caduta | Classe Meteo F - 1750 m | 1.53E-03 |
| | Classe Meteo B - 1000 m | 7.73E-04 |

The radioprotection consideration and measurements for the installation of an ion implanter of Proton/Born 400 keV/AMU in a factory

Giorgio Russo^{1,2}, Santi Spartà², Fabio Giubilante³, Mario Bertolini³, Massimo Cantiano³

¹*Institute of Bioimaging and Complex Biological Systems – National Research Council (IBSBC-CNR), Cefalù Unit (PA), Italy*

²*Radiation and Robotic, Acireale (CT), Italy*

³*STMicroelectronics, Catania (CT), Italy*

[Link poster](#)



[Link video](#)





European
Commission

Monitoraggio della radioattività in aria, applicazione della norma ISO 16639:2019 e ottimizzazione della sorveglianza radiologica

G. Iurlaro¹, E.L. Chilug¹, F. Rodari², G. Boschi², M. Prata¹, C. Requejo Coronado¹, G. Verdalay¹, G. Bilancia¹, L. Fornara¹, G. Merla², C. Tinè², M. Cecchini², F. Gueli¹, G. Magrotti¹

¹ Joint Research Centre of the European Commission, Via Enrico Fermi, 2749, Ispra, Italy

² ONET TECHNOLOGIES ND, Stab. Italia DDA

INTRODUZIONE

Nelle aree in cui vengono manipolati o immagazzinati radionuclidi o rifiuti radioattivi è essenziale stimare la concentrazione di attività delle sostanze radioattive aerodisperse al fine di valutare il rischio di contaminazione. Questo studio descrive un programma di sorveglianza per la contaminazione in aria utilizzando il metodo di raccolta di particolato su filtro seguendo e applicando le indicazioni della norma ISO 16639:2019.

Lo studio mira a valutare e migliorare i metodi di sorveglianza delle concentrazioni di attività delle sostanze radioattive aerodisperse, secondo la ISO 16639:2019, ponendosi come obiettivi la valutazione dell'accuratezza delle tecniche esistenti, lo sviluppo di una nuova metodologia ed il fornire raccomandazioni per migliorare la sorveglianza radiologica.

Lo studio ha permesso lo sviluppo di procedure di sorveglianza più robuste e affidabili per minimizzare i rischi da contaminazione interna nelle aree di stoccaggio.

MATERIALI E METODI

MATERIALI

Il campionamento è stato effettuato con il campionatore d'aria Staplex[®] posizionato a 1 m dal suolo. La raccolta del particolato è stata eseguita utilizzando un filtro in fibra di vetro borosilicato con diametro di 100 mm, efficienza di raccolta del 98% e pori di 1,6 µm. Inoltre, è stato utilizzato anche un filtro in cellulosa (procedura standard) per confronto tra le metodologie.

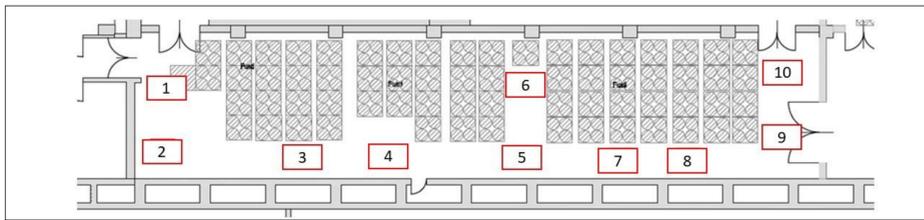
METODI

La campagna di misura è stata effettuata in un deposito di stoccaggio di rifiuti, in cui l'area totale di campionamento è stata determinata sottraendo all'area del locale la superficie occupata dai fusti. Sulla base delle caratteristiche del locale di e della norma ISO 14644, è stato possibile definire il numero totale di punti di campionamento e il volume minimo d'aria richiesto.

- **Punto di campionamento:** area rappresentativa della qualità dell'aria, considerando la vicinanza a potenziali fonti di rilascio di sostanze e le aree di attività del personale.
- **Selezione del filtro:** filtri ad alta efficienza per rischio da contaminazione radioattiva. Per confronto con le precedenti campagne di misura si è scelto di utilizzare anche filtri in cellulosa.

CAMPIONAMENTO

Secondo la ISO14644, il numero minimo di punti di campionamento è 33 con un volume di 1 m³ a campione. Tuttavia, per una migliore sensibilità, il numero di campioni è stato ridotto a 10 ed il volume raccolto è stato aumentato da 1 m³ a 7,5 m³ a campione. I campioni prelevati sono stati analizzati 24, 48 e 71 ore dopo il prelievo.



LIVELLI DERIVATI DI CONTAMINAZIONE DELL'ARIA

I livelli derivati di contaminazione dell'aria sono stati calcolati utilizzando lo stesso approccio del DAC (Derived Air Concentration ISO 16639:2019) e definiti come segue:

- **Livello di registrazione (L-reg):** limite di rilevamento della tecnica di misurazione;
- **Livello di indagine (L-ind):** calcolato fissando una dose impegnata pari a 1 mSv/a;
- **Livello di intervento (L-int):** calcolato fissando una dose impegnata a 6 mSv/a.

I livelli derivati ($L_{i,j}$) per la contaminazione dell'aria per il radionuclide specifico j in Bq/m³ sono:

$$L_{i,j} = \frac{D_i}{R \cdot \Delta t \cdot h(g)_{j,inh}}$$

Dove: i è associato ai livelli di indagine o intervento, D_i [Sv] è il valore di riferimento della dose efficace impegnata, R è il tasso di respirazione fissato a 1,2 m³/h, Δt è il numero di ore lavorate annue, pari a 2000h, $h(g)_{j,inh}$ [Sv/Bq] è il coefficiente di dose impegnata per i lavoratori per unità di introduzione dovuta al radionuclide j con un AMAD pari a 5 µm, secondo ICRP 137 e ICRP 141.

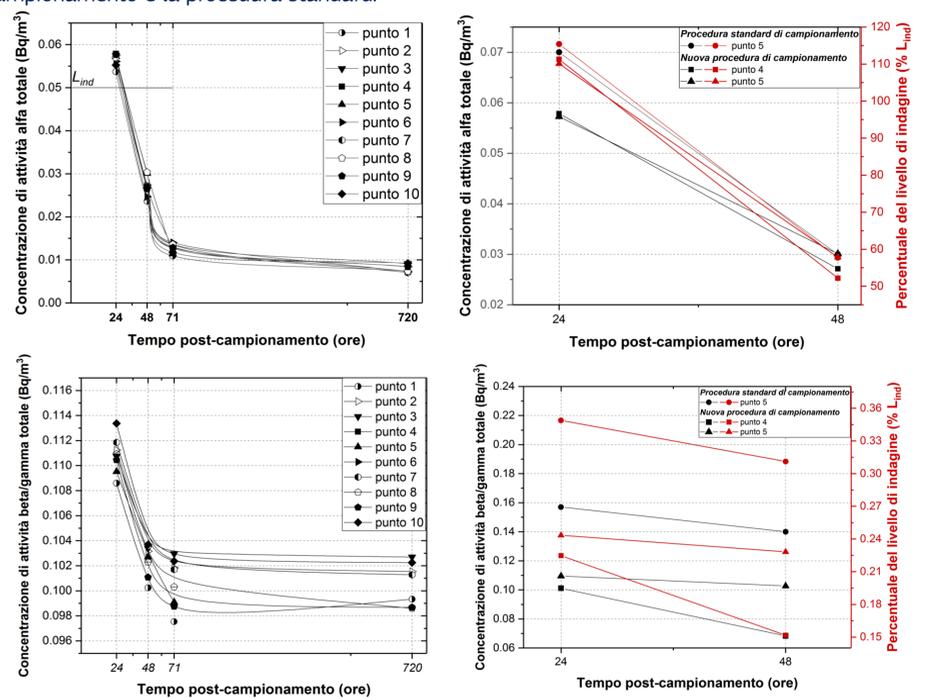
| Livelli derivati per la contaminazione dell'aria | | | | |
|--|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Nuclide | Tipo di assorb. | L _{reg} [Bq/m ³] | L _{ind} [Bq/m ³] | L _{int} [Bq/m ³] |
| Cs-137 (β/γ) | F | DL * | 4,5E+01 | 2,7E+02 |
| Am-241 (α) | M | DL * | 5,2E-02 | 3,1E-01 |

*Detection Limit (Limite di rivelazione). Per la procedura di campionamento standard DL(β)=1,3E-01 Bq/m³ e DL(α)= 1,9E-2 Bq/m³. Per la nuova procedura DL(β)= 1,5E-01 Bq/m³ e DL(α)= 2,1E-02 Bq/m³.

RISULTATI

Dopo la raccolta dei filtri, questi sono stati analizzati con conteggi totali alfa e beta a diversi intervalli di tempo. La ISO 16639:2019 raccomanda che il conteggio venga eseguito circa 24h dopo il campionamento per consentire il decadimento della maggior parte dei progenitori del radon a livelli trascurabili.

Nelle figure a sinistra si riportano rispettivamente le misure di conteggio alfa (sopra) e beta (sotto) totale dopo 24 ore, 48 ore, 71 ore e 30 giorni per i campionamenti eseguiti con il filtro in fibra di vetro. Nelle figure a destra si riportano i confronti tra i risultati ottenuti con la nuova procedura di campionamento e la procedura standard.



Si può osservare che dopo 24h la concentrazione di attività alfa totale è ancora superiore al L-ind, mentre dopo 48h, la stessa scende significativamente al di sotto di esso. La concentrazione di attività beta totale, indipendentemente dal momento dell'analisi, è sensibilmente inferiore al limite di indagine. Dal confronto tra le due procedure si osserva inoltre che il campionamento con filtro in fibra di vetro garantisce una migliore risposta già a 24h in termini di rapporto con il livello di indagine, come riportato nelle figure di destra. Sono state eseguite anche misure tramite spettrometria gamma che hanno confermato l'assenza di radionuclidi artificiali gamma emettitori.

CONCLUSIONI

Questo studio ha dimostrato l'efficacia del programma di campionamento dell'aria per la rilevazione della contaminazione radioattiva in una struttura di stoccaggio di rifiuti radioattivi. Applicando la ISO 16639:2019, sono stati stabiliti livelli di sensibilità adeguati al rischio specifico per tali ambienti. L'analisi dei campioni ha mostrato l'attività alfa scende a livelli trascurabili entro 48-71 ore, pertanto per monitoraggi di routine è raccomandabile eseguire la misura dopo circa 71 ore. Questi risultati hanno quindi permesso di aggiornare la procedura standard per i monitoraggi di routine della contaminazione in aria nelle aree di stoccaggio e nei locali sottoposti a sorveglianza radiologica del JRC – Ispra.

CONGRESSO NAZIONALE AIRP DI RADIOPROTEZIONE – LUCCA 25 - 27 settembre 2024

The European Commission's science and knowledge service
Joint Research Centre

EU Science Hub: ec.europa.eu/jrc @EU_ScienceHub EU Science Hub

EU Science Hub - Joint Research Centre EU Science, Research and Innovation

Joint
Research
Centre

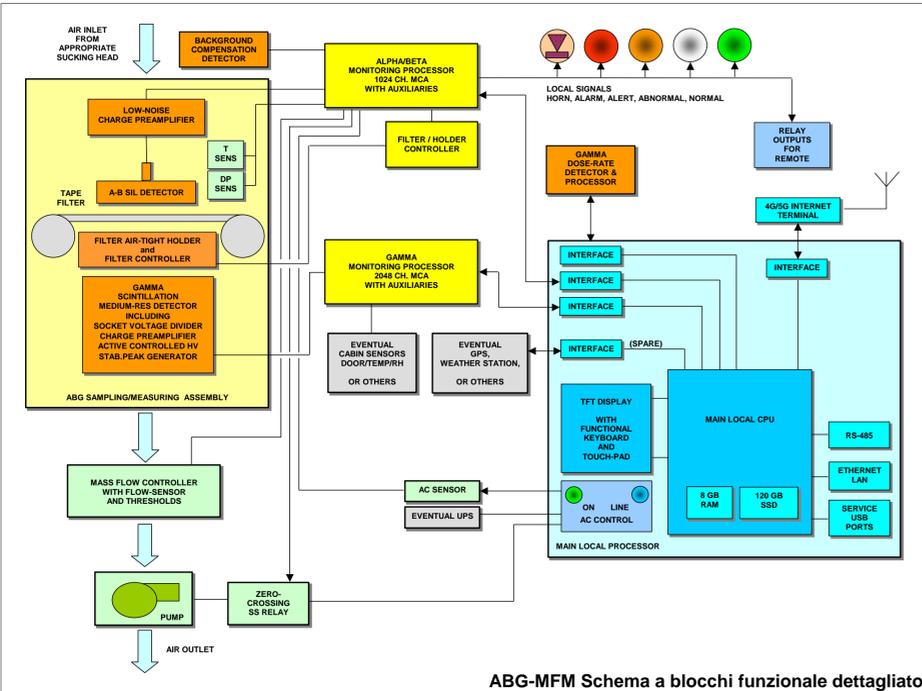
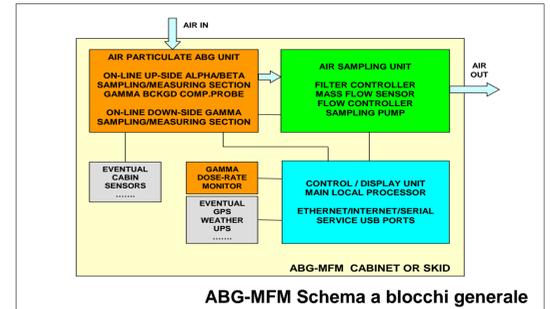
Sistema multifunzione per monitoraggio delle radiazioni in aria sia per sorveglianza ambientale routinaria che per allarme di emergenza

MAURIZIO SALMI

Consulente internazionale per monitoraggio delle radiazioni e elettronica nucleare
Professore di Strumentazione e Misure Nucleari nell'Università
maurizio.salmi@rtsbox.com

Introduzione

Come ultima evoluzione di 45 anni di esperienza specifica nel settore, si descrive il progetto sperimentale di un Monitore basato su filtro a nastro a lunga autonomia, che l'autore ha fatto realizzare espressamente per queste applicazioni circa dieci anni fa, e su due moderni sistemi di rivelazione (Rivelatore/Elettronica/MCA) sviluppati dall'autore sia per alfa/beta (rivelazione di isotopi a lunga vita media e anche figli di Rn-222/Rn-220) che per gamma, con rivelatore aggiuntivo per l'intensità di dose gamma, il tutto per coprire la maggior parte dei compiti richiesti per il monitoraggio delle radiazioni 'in aria', comprese quelle 'naturali'. Sono stati impiegati Rivelatori al Silicio (alfa/beta) e Sr12 (gamma) di opportune caratteristiche; altri tipi di rivelatori, anche innovativi, sono stati provati o sono in prova. Lo schema a blocchi generale del sistema (ABG-MFM = Monitore Multi-Funzione per Alfa, Beta, Gamma - in Aria) è riportato a destra. In basso lo schema a blocchi funzionale dettagliato.



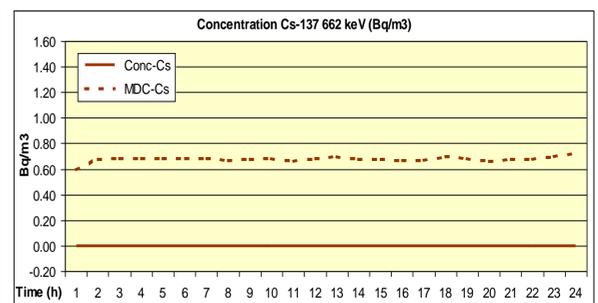
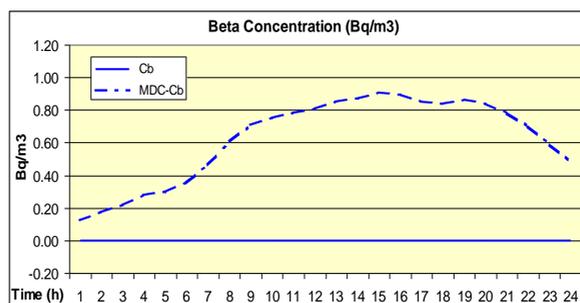
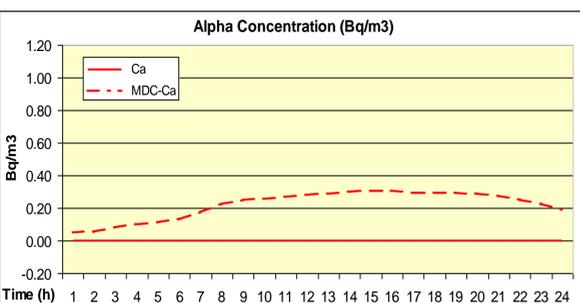
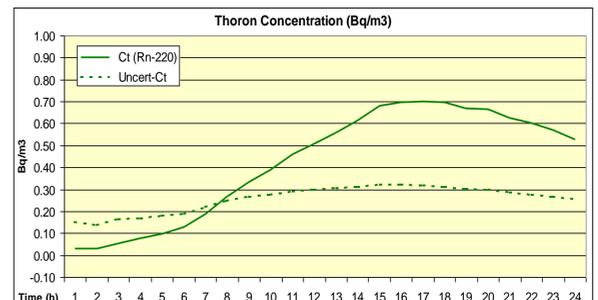
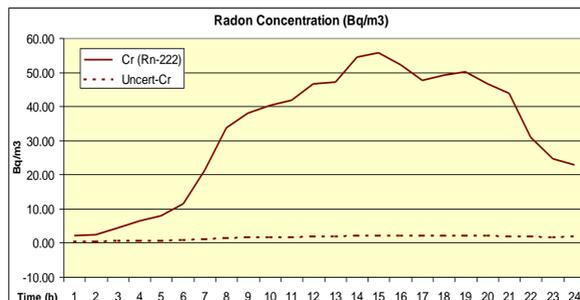
Progetto HW/SW

E' stato sviluppato un software operativo con cronologia multipla, programmabile, per coprire sia sequenze brevi (ad es. 10 minuti - early warning) che due sequenze piu' estese (ad es. 1 ora e 24 ore - tendenze e analisi approfondite, caratterizzazione ambientale, etc.). Il sistema progettato e' stato testato sperimentalmente con la tipica impostazione predefinita (10 min, 1 h, 24 h) su tempi lunghi in modo completamente automatico, e tutti i risultati sono stati ritenuti soddisfacenti, anche per quanto riguarda la stabilità e l'affidabilità a lungo termine, le caratteristiche statistiche e la ripetibilità, nonché le sensibilità e le incertezze associate. Nelle figure che seguono vengono forniti alcuni dati e grafici ottenuti nel corso della caratterizzazione del Sistema di Monitoraggio ABG-MFM con particolare riguardo alle porzioni innovative del layout ed alle prestazioni sia per alfa/beta che per gamma anche in termini di sensibilità tipiche (MDC, Minima concentrazione rilevabile nell'aria) e incertezze per determinate sequenze e condizioni di fondo (Rn-222, Rn-220 e Gamma ambiente, tutti e tre questi dati misurati dal sistema come operatività standard).

La configurazione di misura e' prevista ottimizzabile: sistemi di tipo "Solo Alfa/Beta" o "Solo Gamma" possono essere facilmente derivati ed e' stata sviluppata e ampiamente testata una sezione "Alfa/Beta ritardata" (non descritta qui) da associare all'una o all'altra, o anche ad entrambe.

Grafici sperimentali

I cinque grafici che seguono illustrano esempi significativi di misure orarie in presenza non trascurabile di Radon e Thoron, con rinnovo del filtro giornaliero. I grafici forniscono l'andamento della concentrazione in aria (Radon, Thoron, Alfa a lunga vita media, Beta a lunga vita media, Cs-137 come esempio gamma), oltre incertezza o MDC. Fondo gamma intorno a 0.1 uSv/h, confidenza 96%.



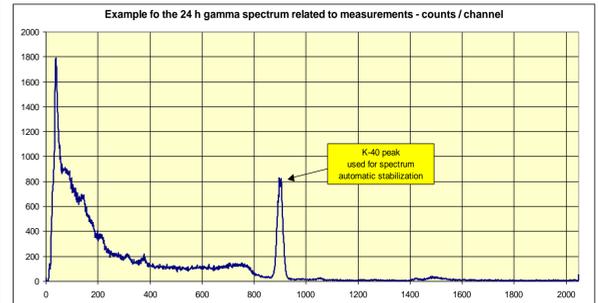
Risultati e Conclusioni

Il Monitore ABG-MFM progettato e testato in forma di sistema preliminare, ma completo dal punto di vista del HW e del SW, risulta essere uno strumento efficiente e versatile, come previsto, adatto ad una vasta gamma di applicazioni nel settore dell'industria nucleare (inclusi SMR), nonché per la sorveglianza dell'ambiente interno ed esterno, applicabile, grazie alla elevata sensibilità di misura, anche nei territori dove la radioattività può provenire solo dall'estero o da installazioni e laboratori non finalizzati alla produzione dell'energia o dalla natura. È caratterizzato da un notevole livello di flessibilità in quanto può essere semplicemente dotato di, o accoppiato con, unità di monitoraggio aggiuntive sia di tipo 'nucleare' che 'ambientale/meteorologico', e persino 'tettonico'. Il filtro a nastro offre una lunga autonomia e consente portate relativamente elevate. Può inoltre essere sostituito da un filtro singolo per esigenze 'certificative' o altra eventualità.

La tabella sperimentale riportata a destra illustra i limiti di sensibilità a determinate condizioni al contorno. Per i dettagli tecnici e prestazionali si rimanda agli Atti del Convegno

Ringraziamenti e Bibliografia

Nel corso di oltre 45 anni di attività nel settore, l'autore ha avuto molti collaboratori validi e brillanti, alcuni dei quali sono oggi presenti sia nel settore industriale che in campo accademico. Non potendo fare un elenco esaustivo, l'autore, dopo attenta riflessione, ritiene di citarne quattro che, con altri, hanno dato impulso alle attività di ricerca applicata e di progettazione alla base degli sviluppi che hanno contribuito a molti risultati positivi dei quali quello illustrato qui è una sorta di compendio: Franco Vicinanza, Andrea Mannucci, Giampaolo Maselli e Andrea Rosati. Per la Bibliografia si rimanda ovviamente agli Atti del Convegno.



| Condizioni al contorno | | | | |
|----------------------------|------------|-----------|------------|------------|
| Radon | Thoron | Gamma | Portata | Statistica |
| Bq/m3 | Bq/m3 | uSv/h | m3/h | Sigma |
| 5.0 | 0.3 | 0.1 | 3.0 | 2.0 |
| Tempo | | | | |
| Sensibilità (MDC in Bq/m3) | | | | |
| | Alfa | Beta | Gamma | Gamma |
| | es: Am-241 | es: Sr-90 | es: Cs-137 | es: Co-60 |
| 10 min | 0.58 | 2.70 | 9.50 | 14.25 |
| 1 h | 0.06 | 0.35 | 0.51 | 0.77 |
| 24 h | <0.002 | <0.005 | <0.01 | <0.02 |

Silvia Bucci¹, Luisella Garlati², Francesco Rossi³

¹ARPAT, Via del Ponte alle Mosse 211 - 50144 Firenze, ²Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia, via La Masa 34 - 20156 Milano,

³AOU Careggi, Largo G.A. Brambilla 3 - 50134 Firenze

Articolo 155 – comma 3bis del Decreto Legislativo 101/2020 e s.m.i

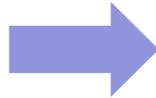
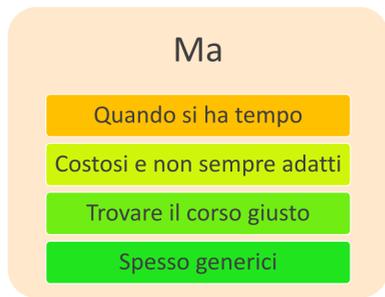
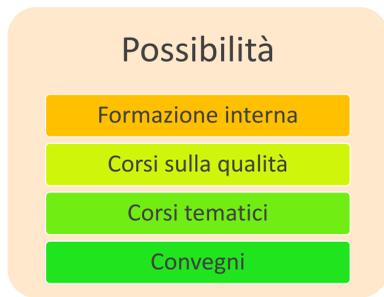
I servizi di dosimetria e gli organismi di misura riconosciuti idonei [...] assicurano la formazione e informazione e l'aggiornamento del personale addetto ai servizi di dosimetria

Altro requisito del comma 3bis:

«a) hanno una organizzazione conforme ai requisiti della norma tecnica UNI CEI EN ISO/IEC 17025 ovvero sono in possesso di un accreditamento in conformità alla norma 17025 per il servizio di dosimetria.»

Il paragrafo 6.2 della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 si occupa del personale e nel paragrafo 6.2.5 si fa riferimento alla formazione.

Come garantire la formazione del personale?



Obiettivo

Organizzare un corso pratico per il personale tecnico dei servizi di dosimetria e degli organismi di misura, con focus sull'accREDITAMENTO

Organizzatore

Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi
Proposto nell'ambito di Itados, il network italiano dei servizi di dosimetria, col coinvolgimento degli organismi di misura

Due corsi con una giornata comune su accreditamento e una giornata suddivisa in due sessioni parallele su tematiche specifiche

31 maggio – Servizi di dosimetria

Caratterizzazione di un sistema dosimetrico: quali test? - G. Minchillo
Caratterizzazione di un sistema dosimetrico: il ruolo del centro LAT - M. Caresana
Caratterizzazione di un sistema dosimetrico: aspetti pratici - M. Marcantonini
Fattori di sensibilità dei singoli dosimetri e controllo delle forniture in arrivo – F. Corrado
Sottrazione del fondo naturale - F. Rossi
Controlli di qualità - L. Noferini
Analisi dei fattori di rischio nel processo di determinazione del dato dosimetrico: l'esperienza del San Raffaele - A. Del Vecchio
Il rapporto di prova - F. Rossi
Interconfronti - L. Garlati

30 e 31 maggio 2024 AOU Careggi - Firenze

30 maggio – sessione comune

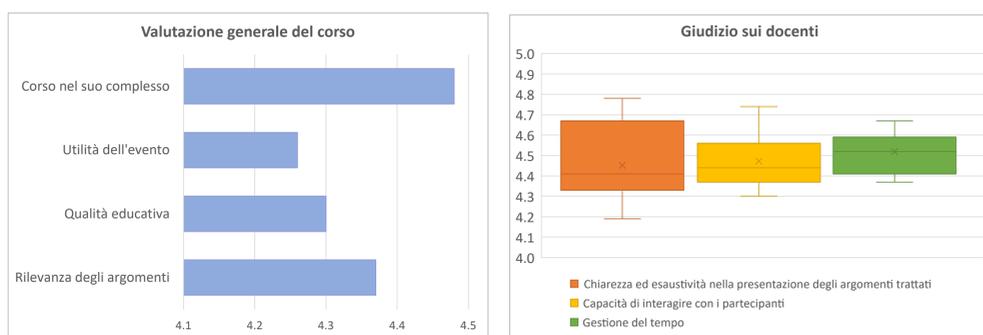
Normativa art. 155 - S. Bucci
Grandezze fisiche di misura - P. Ferrari
Iter e requisiti per l'accREDITAMENTO - F. Rossi
Riferibilità delle misure - L. Garlati
L'incertezza di misura - M. Caresana
Gestione delle apparecchiature: la conferma metrologica e la manutenzione nel tempo - I. Peroni

31 maggio – Organismi di misura

Servizi di dosimetria e organismi di misura: quali grandezze e misure - S. Bucci
Le norme ISO e UNI - L. Albertone
Affidabilità delle misure in spettrometria gamma con un focus sui NORM
I. Peroni
Affidabilità delle misure di concentrazione di radon in aria con tecniche passive
G. Pratesi
Affidabilità delle misure di concentrazione di radon in aria, acqua e suolo con tecniche attive - M. Faure Ragani
Affidabilità delle tecniche radiochimiche e delle misure in scintillazione liquida
M. Forte
Requisiti delle relazioni tecniche e trasmissione dati a ISIN - S. Bucci

Questionario di gradimento

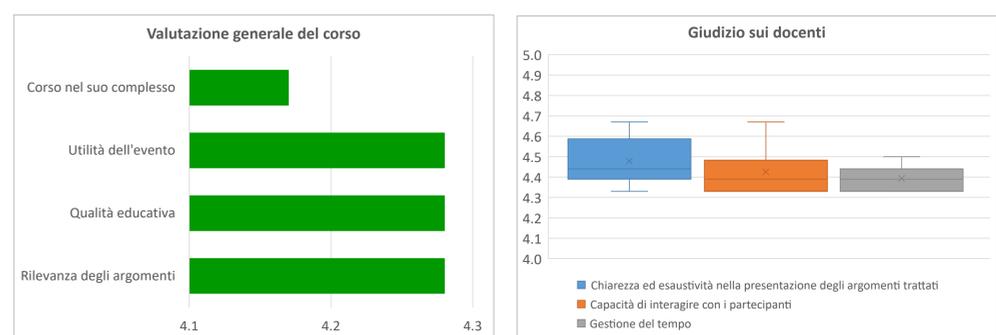
Servizi di dosimetria 33 iscritti – 27 risposte



SUGGERIMENTI:

- Percorso intenso per solo due giornate: più tempo, da dedicare anche ad aspetti pratici;
- Possibilità di confronto tra partecipanti e tra servizi di dosimetria (metodi e sistemi diversi);
- Focalizzarsi maggiormente sulla gestione del servizio di dosimetria (risorse, personale, criticità riscontrate).

Organismi di misura 18 iscritti – 18 risposte

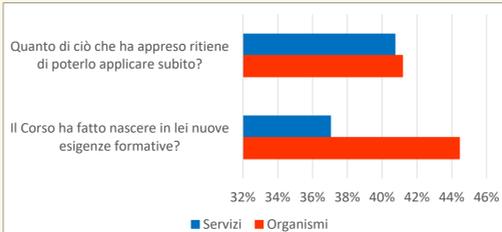
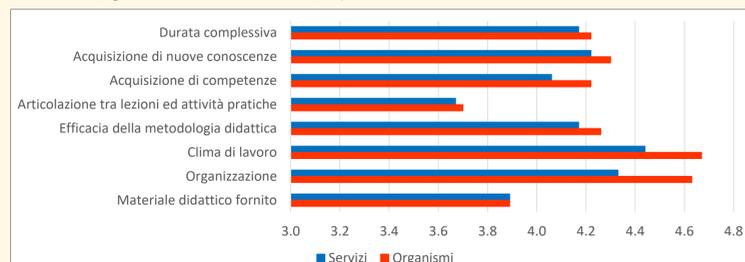


SUGGERIMENTI:

- Organizzare un corso specifico per ogni argomento (spettrometria, scintillazione, radon, NORM, ...), con presentazione di esempi pratici;
- Possibilità di discussione coi docenti e di confronto tra partecipanti;
- Poter abbinare lezioni in aula ad attività pratiche e/o visita ai laboratori.

Qualche considerazione

L'organizzazione del corso ha le radici nei requisiti del D.Lgs. 101/2020 per il riconoscimento dei servizi di dosimetria e degli organismi di misura. Una giornata comune sugli aspetti relativi all'accREDITAMENTO o alla conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 è sembrata essere una scelta obbligata, sebbene per gli organismi di misura ci sia più dimestichezza con l'accREDITAMENTO, oramai presente in molti laboratori. L'accREDITAMENTO dei servizi di dosimetria è invece un processo più recente: c'è necessità di formazione anche su argomenti più generici (riferibilità, incertezza, gestione delle dotazioni, ...).



Percentuale di risposte fornite per i due quesiti, tutte con riscontro positivo. Non determinabile se le risposte mancanti indicano un riscontro negativo.

Nei laboratori degli organismi di misura spesso i tecnici sono laureati, con un background solido di conoscenze fisiche, mentre il personale dei servizi di dosimetria è più variegato, essendo varie le mansioni da ricoprire. Per questi motivi, non è stato facile organizzare un corso che potesse rispondere a tutte le esigenze formative. I docenti sono stato collaborativi nella preparazione di lezioni facilmente fruibili e ricche di esempi, ma comunque non risultate sufficientemente pratiche, anche a causa dei tempi stretti.

Conclusioni

La formazione per tutte le figure professionali, operanti nei servizi di dosimetria e nei laboratori di misura, è una necessità sentita a livello nazionale. Grazie ad alcune giornate di studio di Itados, è stato più semplice promuovere il corso e individuare i temi per la giornata dei servizi di dosimetria, anche affrontando aspetti pratici. Più difficoltosa è risultata l'organizzazione della giornata riservata agli organismi di misura, sia per la varietà degli argomenti, sia per il differente background dei partecipanti. Auspicabile che questi corsi possano essere organizzati stabilmente, secondo le necessità emerse dal riscontro di questo primo corso.

IRPA Safety Culture in Healthcare Task Group: una proposta di questionario sulla cultura e la formazione di radioprotezione in ambito ospedaliero

Paolo Ferrari

ENEA - Istituto di Radioprotezione, Via Martiri di Monte Sole 4, 40129 Bologna (BO)

paolo.ferrari@enea.it

IRPA GUIDING PRINCIPLES FOR ESTABLISHING A RADIATION PROTECTION CULTURE (EDITION 2014)



Il coinvolgimento degli operatori su questi aspetti può essere valutato anche attraverso l'impiego di questionari anonimizzati che contribuiscono a valutare il grado di consapevolezza, a stimolare la presa di coscienza e ad evidenziare possibili criticità del sistema.

11 DOMANDE INERENTI LA CULTURA DELLA RADIOPROTEZIONE IN AMBITO OSPEDALIERO

| | | Mai/ alcune volte | | Sovente | | Quasi sempre/ sempre |
|----|--|-------------------------|---|---------|---|----------------------------|
| 1 | Ho tempo a sufficienza per seguire tutte le procedure previste per la sicurezza e la radioprotezione | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 2 | Comprendo le mie responsabilità in riferimento alla gestione della radioprotezione | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 3 | Mi preoccupa che anche i lavoratori che non appartengono al dipartimento (sicurezza, pulizie, tecnici) ma che lavorano periodicamente al suo interno, seguano le indicazioni di sicurezza di radioprotezione | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 4 | Intervengo se un collega sta eseguendo una procedura ma senza rispettare le procedure di radioprotezione | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 5 | Evito di segnalare piccole infrazioni alle procedure di radioprotezione, che non producono eventi dannosi, perché ciò ostacolerebbe il flusso di lavoro senza chiari benefici | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 6 | Ho a disposizione tutti i mezzi necessari per eseguire correttamente le procedure di radioprotezione | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 7 | Se non sono d'accordo o non comprendo il senso di una procedura di radioprotezione non la eseguo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 8 | Data la complessità delle procedure di radioprotezione, come esperto della procedura, ritengo sia possibile applicare, talvolta, alcune semplificazioni | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 9 | A seguito di un incidente in laboratorio, in una riunione con tutte le figure della radioprotezione si valutano le procedure, gli errori e si adeguano le procedure di radioprotezione di conseguenza, per prevenire altri eventi simili | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 10 | A seguito di un evento in laboratorio che potenzialmente avrebbe potuto provocare un incidente (near miss), in una riunione con tutte le figure della radioprotezione si valutano le procedure, gli errori e si adeguano le procedure di radioprotezione di conseguenza, per prevenire altri eventi simili | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |
| 11 | Gli esperti di radioprotezione occasionalmente seguono il mio lavoro per verificare l'osservanza delle procedure di radioprotezione | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 5 |