CONVEGNO NAZIONALE AIRP DI RADIOPROTEZIONE – SALERNO, 8 – 10 NOVEMBRE 2017

LUISA LEONE, FRANCESCO MANCINI – SOGIN SPA - ROMA

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO RADIOLOGICO NEGLI IMPIANTI NUCLEARI IN DECOMMISSIONING

DECOMMISSIONING NUCLEARE

L'avvio delle attività di decommissioning di un Impianto Nucleare, ai sensi dell'art. 55 del D. Lgs 230/95 ss.mm.ii., è autorizzato con decreto ministeriale su istanza del titolare della licenza. Il piano di decommissioning è strutturato in progetti di disattivazione, definiti Piani Operativi. Tali Piani sono caratterizzati da macro-attività finalizzate al conseguimento nel tempo di un maggior livello di sicurezza del sito, derivante da un graduale abbattimento della radioattività, con una conseguente riduzione del rischio radiologico. L'estrema complessità delle attività di decommissioning e la gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi prodotti e delle annesse strutture di stoccaggio richiedono elevati standard di progettazione, nonché l'adozione di misure di radioprotezione atte a limitare quanto più ragionevolmente possibile l'esposizione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente, tenuto conto dei fattori economici e sociali (principio ALARA)[1].

STRUMENTI DI VALUTAZIONE

Fase progettuale

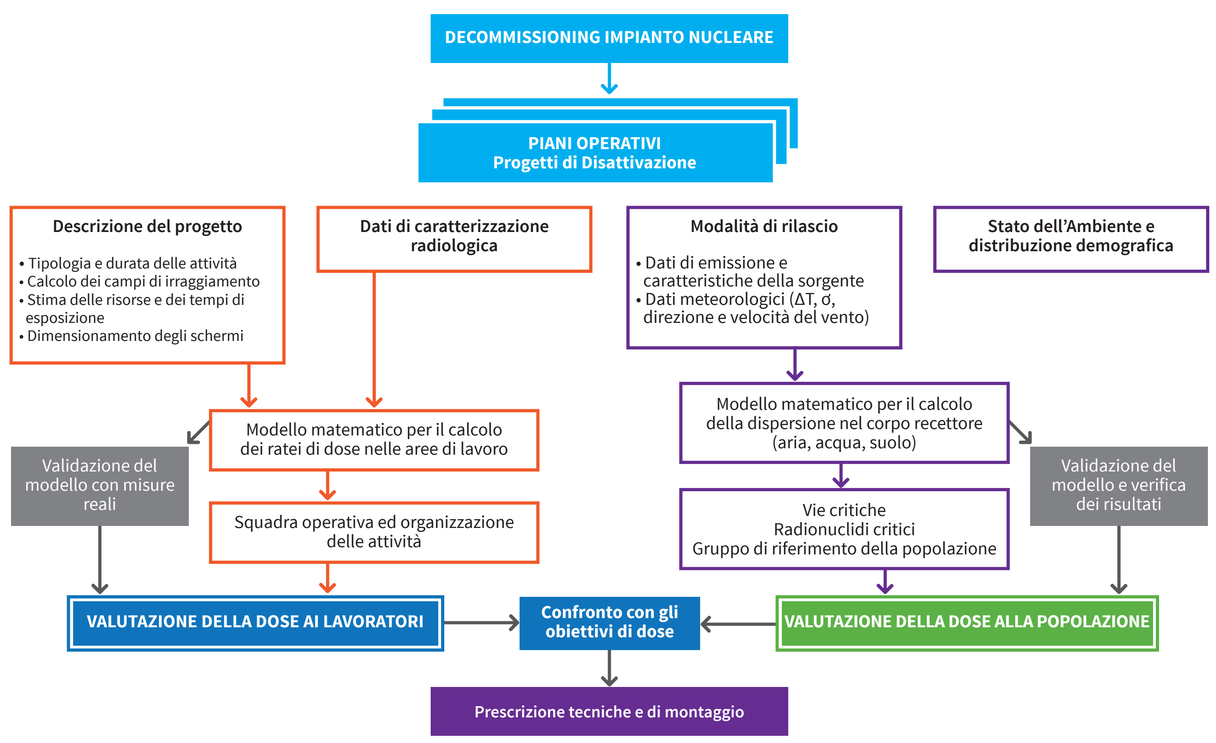
Lo strumento di valutazione più importante in fase di progettazione è rappresentato dal vincolo[2] di dose che assicura, mediante una restrizione delle dosi individuali, l'ottimizzazione dell'esposizione dei lavoratori e della popolazione in condizioni normali (vincolo di dose) e potenziali (vincolo di rischio).

Fase realizzativa

In fase realizzava, come garanzia del principio ALARA, si adottano gli indicatori di radioprotezione specifici d'Impianto, definiti "livelli operativi".
I livelli operativi sono espressi in termini di grandezze misurabili, i principali livelli adottati da Sogin sono di seguito riportati:

- rateo di dose [mSv/h];
- livello di contaminazione [Bq/m2], [Bq/m3], [Bq/kg];
- effluenti scaricati [Bq/m3];
- concentrazione di attività nelle matrici [Bq/m2], [Bq/m3], [Bq/l], [Bq/kg];
- intake [Bq];
- dose efficace individuale [mSv];
- dose efficace collettiva [mSv•uomo].

DIAGRAMMA IMPATTI



POPOLAZIONE E AMBIENTE

Valutazione delle conseguenze radiologiche

L'impatto radiologico alla popolazione e all'ambiente connesso con l'avanzamento delle attività di decommissioning è valutato mediante opportuni modelli matematici, consolidati e riconosciuti a livello internazionale nell'ambito di applicazioni analoghe. Sogin utilizza il codice GENII 2.0[3] che identifica opportuni scenari di rilascio, ovvero modelli concettuali descrittivi delle possibili vie di esposizione degli individui alla sorgente radioattiva immessa nell'ambiente, le cui componenti sono tra loro collegate attraverso una complessa rete di interazioni. Il codice contiene una sequenza logica di dati di input, generata da una rielaborazione analitica di parametri progettuali, quali modalità e tipologia di emissione, nonché di parametri ambientali e territoriali del sito specifico riguardanti la meteorologia, la morfologia, l'idrografia e la distribuzione demografica. Il processo evolutivo della sequenza di tali dati conduce al calcolo della dose ai gruppi di riferimento della popolazione[4] come risultato della presenza di radionuclidi nell'ambiente. Il modello è applicabile sia agli eventi incidentali con rilasci di tipo impulsivo, che in caso di emissione controllata (rilasci continui). L'inserimento dei dati di input avviene in modo interattivo, utilizzando un'interfaccia guidata detta Framework for Risk Analysis in Multimedia Environmental Systems (FRAMES).

Dati di input

Rilascio Aeriforme	Rilascio Liquido
☑ Costituenti	☑ Costituenti
☑ Sorgente	☑ Sorgente
☑ Condizioni meteo	☑ Corpo idrico
☑ Ambiente	☑ Vie di esposizione - Matrici
☑ Vie di esposizione - Matrici	☑ Introduzione dei recettori - Esposizioni
☑ Introduzione dei recettori - Esposizioni	☑ Impatto sulla salute
☑ Impatto sulla salute	

LAVORATORI

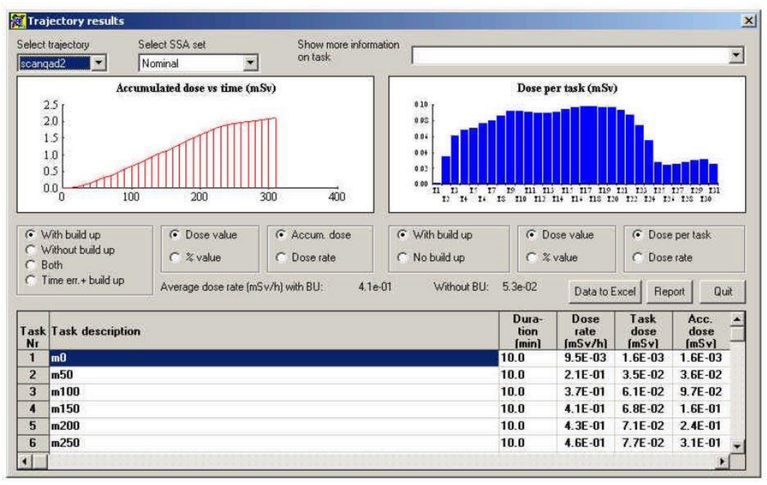
Valutazione dei campi di irraggiamento, schermature, dose efficace e dose collettiva

La stima della durata temporale delle singole attività operative, del numero e della tipologia di risorse impiegate, unitamente agli obiettivi di radioprotezione sono necessari alla pianificazione del lavoro nell'ottica dell'ottimizzazione dell'esposizione dei lavoratori.

Dati di input

- caratterizzazione radiologica del sito e/o dell'area di lavoro;
- geometria e distribuzione della sorgente;
- evoluzione dello scenario (posizione del lavoratore).

I campi di irraggiamento → metodo del "Point Kernel integration" → codice Visiplan 4.0.
Progettazione di schermature e contenitori schermanti → MicroShield 8.02



1 Principio ALARA: as low as resonable achievable.
2 Si definisce vincolo, ai sensi dell'art. 4 comma 4 lett. B) del D.Lgs 230/95 e ss.mm.ii., il valore di grandezza radioprotezionistica, fissato per particolari condizioni ai sensi del presente decreto, ai fini dell'applicazione del principio di ottimizzazione.
3 (GENeration II for dosimetry system) è stato elaborato dalla PNL (Pacific Northwest Laboratory, Richland, Washington) e si basa sui modelli di percorsi ambientali usati ad Hanford, integrati con la metodologia raccomandata dalle Pubblicazioni 26, 30 e 48 dell'ICRP (International Commission on Radiological Protection). Tale modello è riconosciuto in ambito internazionale per valutazioni sia in campo radiologico che convenzionale.
4 Gruppi che comprendono persone la cui esposizione è ragionevolmente omogenea e rappresentativa di quella degli individui della popolazione maggiormente esposti, in relazione ad una determinata fonte di esposizione.

CONSIDERAZIONI FINALI

La gestione in sicurezza delle attività di decommissioning è garantita mediante il rispetto di adeguate prescrizioni tecniche per la disattivazione e dal monitoraggio continuo delle aree di lavoro, delle vie di esposizione alla radioattività e delle diverse componenti ambientali.