

NOTE PER L'USO DEL PROGRAMMA "WASTE"

Premessa

Il programma "waste" consente di calcolare, mediante metodica Monte Carlo, la posizione e l'attività di una sorgente radioattiva **puntiforme** inserita all'interno del cassone di un automezzo carico di rifiuti urbani.

Il calcolo viene effettuato, noto il radioisotopo presente e la densità **media** del rifiuto, sulla base di una serie di misure di rateo effettuate, mediante rivelatore NaI(Tl) 2"x2", sulla superficie esterna del cassone di carico.

Tipicamente vengono effettuate nove misure a distanze variabili sulle braccia di una croce, avente come centro il punto ove si registra il rateo massimo; in questo modo il programma andrà a risolvere un sistema di nove equazioni in quattro incognite (x, y, z e attività)

La distanza dal centro alla quale effettuare le misure sui bracci della croce può essere variata; l'esperienza indica che in genere un buon compromesso è eseguire misure a cm.20 e a cm. 40 dal centro.

Prove sperimentali, effettuate inserendo in posizioni note all'interno di carichi di rifiuti sorgenti puntiformi di Cs-137, ed andando a valutarne posizione e attività con il programma "waste", hanno evidenziato una buona rispondenza tra i dati reali e quelli calcolati. L'errore massimo registrato è stato di circa 30%

Criticità, cause di errore

1. La sorgente dispersa in un carico di rifiuti NON è puntiforme; se non troppo grande e non troppo vicina alla parete del cassone di carico il programma fornisce risultati attendibili. Se la situazione non è questa sta alla sensibilità ed esperienza dell'operatore valutare la situazione
2. in genere, nel carico di un compattatore, la densità del rifiuto, per natura stessa del compattatore, è abbastanza uniforme. Tuttavia può darsi che un pezzo di materiale rigido non consenta il compattamento, creando dei vuoti. In tal caso il programma di calcolo può sovrastimare anche molto
3. le condizioni geometriche in corrispondenza al punto di rateo massimo (ad esempio in prossimità del "tetto" del cassone o sui bordi o in corrispondenza a ostacoli meccanici vari) possono rendere impossibile effettuare un numero sufficiente di misure. Nel caso le misure siano meno di 5/6 il risultato del calcolo deve essere considerato solo indicativo
4. situazione analoga a quella indicata al punto 3 se l'attività è troppo bassa, poichè in questo caso le misure a distanza sono poco superiori al fondo ambientale locale e scarsamente affidabili

Precauzioni

- cautelativamente aumentare del 30% i valori calcolati con waste, in modo da essere comunque entro i limiti di errore massimi del programma, anche in condizioni ottimali di applicazione
- effettuare sempre misure a varie distanze dalla parete del cassone di carico, in corrispondenza al punto di massimo rateo. La distanza alla quale il rateo **netto** si riduce a $\frac{1}{4}$ è anche, a prescindere da altre condizioni, la profondità nel carico alla quale si trova la sorgente incognita. Questa informazione, indipendente dal programma di calcolo, permette di verificarne l'affidabilità e, se del caso, a effettuare ulteriori valutazioni.
- In tutti i casi in cui disuniformità di risposte alle varie distanze dal centro e/o l'elevato errore indicato dal programma facciano supporre anomalie, ricalcolare il tutto utilizzando differenti punti di misura, eventualmente variando il passo del programma o aumentando il numero di iterazioni
- la sonda per le misure di rateo cui fa riferimento waste non è ovviamente puntiforme (ha un diametro di 2"). Inoltre la sorgente incognita a sua volta ben difficilmente è puntiforme. Quindi qualunque misura effettuata a meno di 10 dal punto di massimo va considerata molto incerta.

Conclusioni

Il programma "waste" nella maggior parte dei casi, come dimostra una esperienza di molti anni, funziona bene, purchè si abbia sempre ben presente quali sono i suoi limiti

I risultati forniti debbono essere comunque SEMPRE valutati tenendo conto di quanto riportato sotto la voce "precauzioni". In particolare è sempre opportuno confrontare i valori forniti dal programma, in relazione alla profondità nel carico della sorgente incognita, con quanto deducibile dalla misura diretta (punto secondo di precauzioni)

