

## IL CASO DI CERCEMAGGIORE (CB) - INQUINAMENTO RADIOATTIVO DA N.O.R.M.

In collaborazione con I.S.P.R.A.—Dipartimento Sicurezza Nucleare

Cercemaggiore è un paese di circa 4000 abitanti a 30 km dal capoluogo molisano (Campobasso), in zona collinare ad economia prevalentemente agricola. In data 25 Maggio 2015, a cura del notiziario nazionale Tg2 della RAI, è stata menzionata l'anomalia radiometrica emersa durante alcune verifiche strumentali radiometriche condotte da ARPA Molise- Centro di Riferimento Regionale per il Controllo della Radioattività Ambientale in periodi precedenti e tuttora in corso. Il servizio giornalistico ha messo in evidenza la pericolosità dell'area dal punto di vista dell'esposizione alla radioattività, legata ad una concentrazione non trascurabile di radionuclidi N.O.R.M.

E' stata condotta una campagna di misura congiuntamente al Dipartimento di Sicurezza Nucleare di I.S.P.R.A., previa istituzione di una apposita Commissione tecnica prefettizia, a cui sono state assegnate precise competenze tecnico-analitiche in tema di inquinamento radioattivo e chimico.

E' intervenuto anche il corpo NBCR del Ministero dell'Interno con propri funzionari.

Il paese di Cercemaggiore fu interessato negli anni '80 da un insediamento di attività di estrazione di petrolio da una nota Azienda italiana e successivamente dismesso.

La vicenda deriva dai timori della popolazione circa un presunto incremento di patologie tumorali, su cui è in corso un 'indagine di polizia giudiziaria.

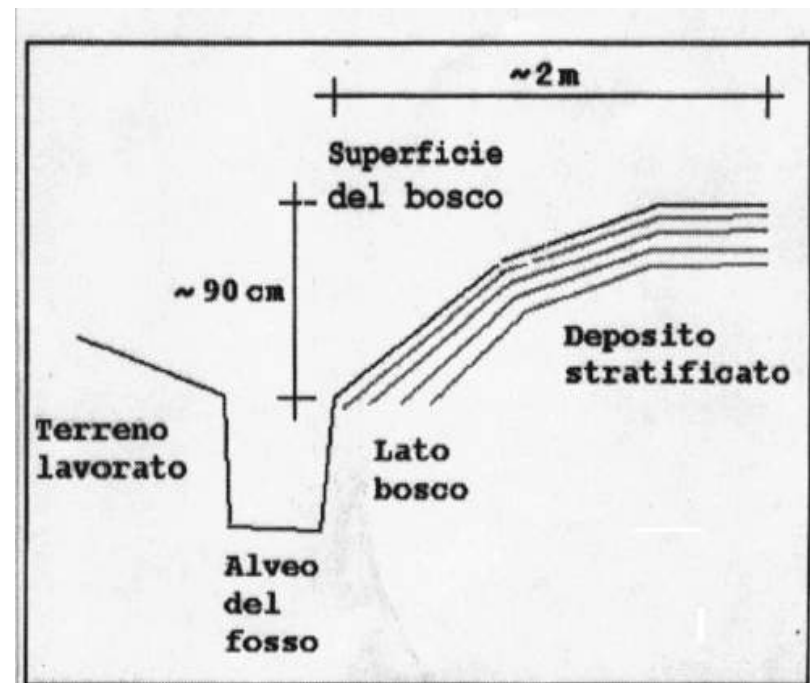
Vengono presentati i risultati relativi alle misure prettamente radiometriche effettuate sul territorio, evidenziando che, oltre al caso emergenziale costituito dal rischio radiologico, è nato una sorta di "interconfronto" fra Organismi pubblici di controllo ambientale.



Percorso del canale vernile in Contrada Capoiaccio (lunghezza circa km 1.7) con indicazione IN all'inizio del deflusso del materiale NORM dal punto di accumulo fino a Contrada Selva Piana, indicata con OUT, ove è presente un impianto di depurazione civile, peraltro non interessato dai NORM e vicino ad un centro abitato di nome Piana d'Olmo. La linea obliqua indica il confine fra Molise e Campania (\*\*).

Coordinate punto IN : N 41° 21' 10.7" E 14° 45' 17.9" Coordinate punto OUT : N 41° 24' 27.5" E 14° 44' 20.8"

In prossimità del punto IN, colorata in rosso, è visibile la planimetria degli ex-impianti di estrazione.



Sezione del canale vernile, punto di accumulo dei rifiuti NORM a matrice argillosa, concentrati dall'acqua meteorica, con dispersione di alcune centinaia di metri (1).



Percorso indicato in blu ove è stato interdetto l'accesso alla popolazione a causa della presenza di materiale contenente NORM in hot spot diffusi sul territorio, la linea rossa continua visualizza il percorso del canale vernile.

I rettangoli rossi individuano gli impianti di estrazione del petrolio dismessi a fine anni '80

Dal 1987 una Società, titolare di una concessione per la ricerca e l'estrazione di idrocarburi, si insediò in Cd.a Capoiaccio sia per l'attività di estrazione di petrolio che per quella di reimmissione di acque di rifiuto in pozzi ad "esaurimento". Tale attività, terminata ad inizio anni '90, ha comportato la diffusione a "macchia di leopardo", di materiale argilloso contenente elevate concentrazioni di 226Ra lungo un canale vernile, interdetto successivamente alla popolazione.



Coordinate geografiche punto IN : N 41° 25' 10.7" E 14° 45' 17.9" ove è stato misurato il valore massimo di dose efficace in aria pari a 650,0 nSv/h +/- 30,0 ad un metro di altezza



Sono stati eseguiti campionamenti e misure del terreno imperturbato (fondo) e campionamenti di terreno contaminato. Le misure di spettrometria  $\gamma$  hanno prodotto come valore massimo una concentrazione di 226Ra di 7.6 kBq +/- 0.6 (k=2), mentre il rateo di dose  $\gamma$  in aria nella zona di interdizione è compreso nell'intervallo 150 +/- 250 nSv/h a fronte di un fondo di 60 +/- 80 nSv/h e a contatto con il punto di massima concentrazione : 650.7 nSv/h +/- 32.5 (\*).

Quest'ultimo punto è stato identificato come imboccatura di un pozzo stretto e profondo, ove si ipotizza lo sversamento di fanghi oleosi provenienti anche da realtà extraregionali. Le misure sono in pieno accordo con quelle prodotte da I.S.P.R.A.

in pieno accordo con il valore riscontrato da I.S.P.R.A.

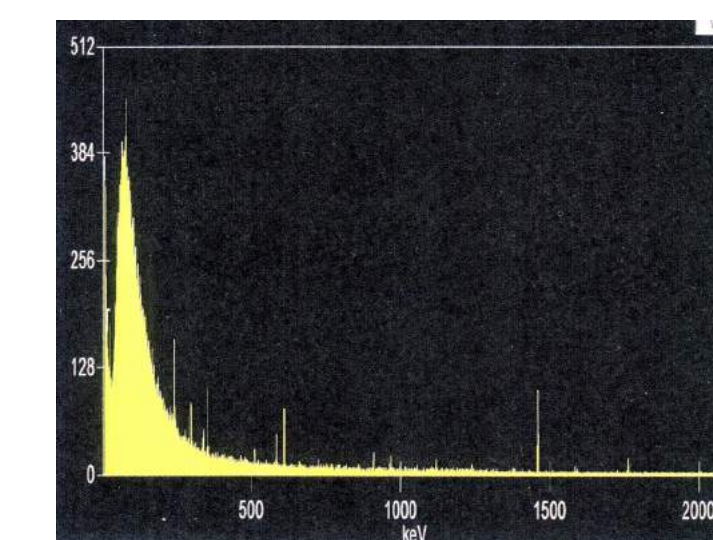


Campione di fango oleoso di risulta, proveniente dalla dismissione dell'impianto, ad elevata concentrazione di 226Ra non omogeneizzato

Sono state effettuate misure di spettrometria  $\gamma$  in situ e misure di rateo di dose  $\gamma$  in aria secondo la raccomandazione I.S.P.R.A.—ARPA Task 01.02.04 "Caratterizzazione radiometrica di siti contaminati" sia al di sopra del punto contaminato che a distanza da quest'ultimo per la misura del fondo radioattivo (250 m).

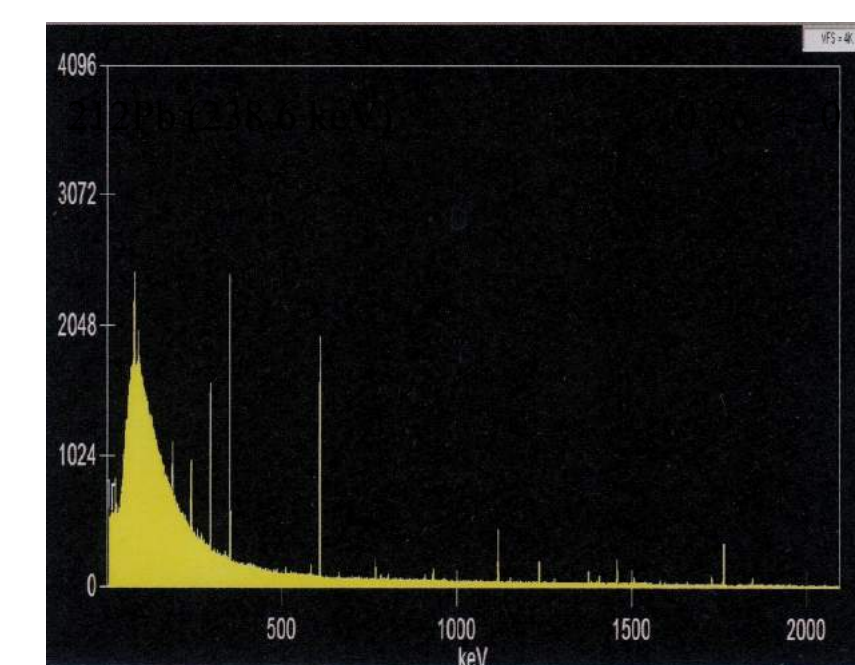
Il suolo si è presentato imperturbato, benché ricco di vegetazione incolta, che non è stato possibile eliminare.

Sono state misurate le emissioni  $\gamma$  in cps corrispondenti ai fotopiechi delle catene naturali dell' 238 U e del 232 Th, rispettivamente: 186.2 keV (226 Ra), 609.3 (214Bi) e 238.6 (212Pb), che sono state le emissioni più intense presso il sito contaminato.



Rateo dei conteggi di fondo a 250 m dal punto critico (cps) (\*)

226 Ra (186.2 keV)	0.03 +/-
214Bi (609.3 keV)	0.28 +/- 0.03 cps
212Pb (238.6 keV)	0.35 +/- 0.03 cps



Rateo dei conteggi sul punto critico (cps) (\*)

226 Ra (186.2 keV)	0.74
214Bi (609.3 keV)	4.42 +/- 0.08 cps
212Pb (238.6 keV)	0.40 +/-

Come si desume dalle i tabelle i rapporti isotopici in termini di rateo di conteggi fra contaminazione e fondo ambientale sono compresi nell'intervallo di valori 16 +/- 25 per la catena dell' 238 U, mentre per quanto attiene il rapporto isotopico relativo alla catena del 232 Th, tale rapporto è praticamente uguale all'unità. Quindi è evidente l'accumulo di quantità di NORM con 226 Ra tali da produrre un impatto radiologico di una certa entità.

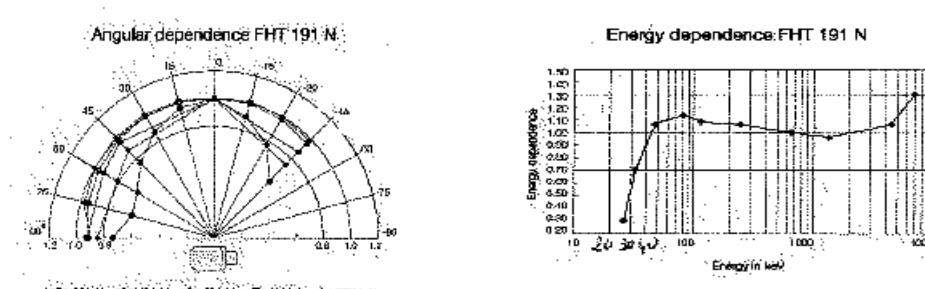
Le relazioni d'analisi effettuate da I.S.P.R.A. oltre al 226Ra hanno messo in evidenza la presenza di concentrazioni anomale di N.O.R.M. per radionuclidi quali : ~ 3.5 kBq/kg di 210Pb e ~ 810 Bq/kg di 230Th.

Mentre le analisi  $\alpha$ - totale e  $\beta$  - totale non hanno evidenziato valori anomali per il rischio radiologico da ingestione per acqua di pozzo prelevata dalla Frazione Piana d'Olmo (1).

Stessa situazione si è riscontrata per campioni di latte prelevati in loco da bovini della zona analizzati con spettrometria  $\gamma$  (\*).



Misure di rateo di dose  $\gamma$  in aria con camera a ionizzazione Thermo FHT 191 N a pressione con azoto a 7 atm e volume sensibile 5 litri.



Misure di spettro  $\gamma$  tramite spettrometria  $\gamma$  in situ con sonda Canberra coassiale al Germanio di tipo p e finestra sottile in berillio.

La concentrazione di 226Ra è risultata essere di 9.24 kBq/Kg +/- 30%, calcolata con ORTEC Isotopic e con sonda posta ad 1 m dal punto contaminato e considerando una geometria a disco e con diametro 50 cm e profilo di distribuzione uniforme.

Detta concentrazione è confrontabile, nei limiti dell'errore, con la concentrazione della matrice fangosa raccolta nei marinelli.

I valori anomali riscontrati di rateo di dose in aria e di concentrazione di 226Ra sono stati evidentemente confrontati con i limiti di radioprotezione previsti dalla normativa nazionale ed europea.

Dal punto di vista della tutela della popolazione balza evidente il superamento del livello di azione dei 300  $\mu$ Sv stabilito nell'Allegato I bis del D.Lgs. n. 230/95.

Il valore di concentrazione del 226Ra nel campione dal fango residuo è anch'esso superiore al livello di allontanamento riportato in Radiat. Protection n. 122

Fonte I.S.P.R.A.—Dipartimento Sicurezza Nucleare parte II, tabella 2 equivalente a 5 kBq/kg. (\*\*): Ricostruzione cartografica: ARPA Molise (Dr. Giuseppe Tiberio)

Non è stato approfondito il rischio radiologico da inalazione a seguito del fenomeno di risospensione dei radionuclidi NORM. Il sito è infatti frequentato dagli agricoltori per l'aratura dei terreni circostanti e dei lavori di disboscamento, con altrettante aree frequentate da taglialegna.

In via cautelativa, è stato deciso di recintare il punto di hot spot con idonea palificazione e recinzione, mentre è stata apposta la segnaletica di interdizione alla popolazione lungo il perimetro indicato in blu nell'immagine precedente.

Nel corso degli anni 2015-2016 è stata istituita una Commissione Prefettizia con finalità di studio della contaminazione radioattiva, del relativo impatto radiologico e dei possibili rimedi operativi ai sensi del Capo X del D.Lgs. 230/1995 con Organismi Tecnici ed Amministrativi. Il Dipartimento di Sicurezza Nucleare di I.S.P.R.A. ipotizza come sia "difficile che tale contaminazione possa comportare un contributo significativo all'esposizione degli individui della popolazione..." e precisa che "...anche a seguito delle risultanze di un'adeguata caratterizzazione dell'area, specifici interventi andranno attuati sulla base di un'analisi comparativa delle diverse soluzioni adottabili, nel rispetto dei principi di giustificazione e di ottimizzazione di cui agli articoli 115-bis e 126-bis del D.Lgs. n. 230/1995".

Il Ministero dell'Interno con il proprio corpo NBCR, anch'esso partecipante al tavolo della Commissione Prefettizia, con proprie misure di radiocontaminazione (rateo di dose  $\gamma$  e spettrometria in campo) nel 2014 conclude l'ispezione affermando l'opportunità di un ulteriore approfondimento sulla definizione dell'effettivo rischio ambientale, attesa l'interdizione dell'area e la sua destinazione d'uso tramite l'ulteriore definizione della vicenda in sede prefettizia.

In conclusione, la vicenda in essere è attualmente allo studio della Commissione Prefettizia per la valutazione sulla opportunità o meno della bonifica del sito.

Per quanto riguarda, invece, gli aspetti più attinenti le misure radiometriche e di radioprotezione occorre rimarcare come le stime d'analisi per il rateo di dose  $\gamma$  e per i campioni di matrice misurati in laboratorio siano confrontabili nei limiti d'incertezza fra i tre laboratori (ISPR, CRR Molise e NBCR), mentre fanno eccezione le misure di spettrometria  $\gamma$  in campo, in quanto i valori misurati di concentrazione d'attività sono discordanti anche oltre il limite d'incertezza a causa della geometria di misura alquanto complessa.