

RELAZIONE TECNICA

RAM 18/08 del 07/05/2018

A2A

Approfondimento sull'emissione di radionuclidi

INTRODUZIONE

Le centrali termoelettriche a carbone possono produrre un aumento del rischio per la salute dovuto alla radioattività a causa dei processi di concentrazione dei radionuclidi naturali.

Le principali vie di esposizione possono essere:

- rilascio in atmosfera (tramite ciminiera) di radon e polveri contenenti radionuclidi;
- stoccaggio e smaltimento di ceneri contenenti radionuclidi;
- conferimento a terzi di ceneri arricchite in radionuclidi per la produzione di materiale per l'edilizia.

Il 5/12/2013 è stata approvata la Direttiva 2013/59/EURATOM che, tra l'altro, stabilisce nuove norme contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti per alcune attività (tra cui le centrali a carbone) che utilizzano materiali contenenti radionuclidi presenti in natura. Questa direttiva dovrà essere recepita da una norma nazionale entro il 2018.

In previsione dell'entrata in vigore della nuova normativa, una apposita convenzione tra ISPRA e alcune ARPA, tra cui l'agenzia del Friuli Venezia Giulia, ha prodotto un documento che contiene importanti indicazioni su come valutare correttamente gli effetti dell'accumulo dei radionuclidi naturali per i lavoratori delle centrali a carbone e per la popolazione che vive nelle immediate vicinanze.

I primi risultati delle misure di radioattività già effettuate da ARPA FVG su campioni di suolo nei dintorni della centrale non hanno evidenziato un incremento della radioattività naturale dovuto alla presenza dell'impianto.

Il gestore della centrale ha anticipatamente e volontariamente avviato un autocontrollo per la determinazione della radioattività naturale. L'indagine è stata effettuata analizzando i carboni di differenti provenienze che vengono utilizzati dall'impianto e le relative ceneri prodotte (pesanti e leggere) che vengono avviate al recupero (produzione di cemento e calcestruzzo).

Alla luce della nuova Direttiva, utilizzando i primi risultati emersi nell'autocontrollo e tenendo conto delle indicazioni del documento ISPRA/ARPA è stata effettuata una prima stima degli effetti sulla salute dovuti alla radioattività prodotta dall'impianto. I risultati di questa valutazione sono molto inferiori ai livelli di riferimento.

Al fine di una accurata valutazione è stato progettato un nuovo studio che prevede la determinazione della quantità di radionuclidi naturali nelle varie matrici di interesse. Sono stati effettuati anche due prelievi dei fumi a camino per determinare quanta radioattività sia associabile alle polveri che effettivamente escono in atmosfera.

Da agosto 2016 ad oggi sono stati effettuati, a cura del Centro Regionale di Radioprotezione (CRR) di ARPA FVG ed in collaborazione con il competente Dipartimento Territoriale 6 sopralluoghi presso l'impianto e sono stati prelevati 26 campioni. Il dettaglio di quanto effettuato è contenuto nella tabella seguente.

Tabella I Dettaglio dei sopralluoghi e dei prelievi effettuati

Data del sopralluogo	N° di campioni prelevati			
	Carbone	ceneri	Emissioni*	Altro
31/08/2016	4	5		
07/12/2016		1	1	
08/03/2017	8	2		2
18/10/2017			1	
17/11/2017		1		
23/11/2017		1		
Totale	12	10	2	2
			Totale campioni	26

*filtro con particolato totale sospeso prelevato a camino

Tutti i campioni sono stati trattati e misurati presso il laboratorio di spettrometria gamma del CRR di Udine. Durante i processi di combustione si può rompere l'equilibrio tra i vari elementi delle catene naturali di decadimento. Per questo motivo tre campioni di ceneri e due filtri delle emissioni a camino sono stati inviati presso il laboratorio di radiochimica di ISPRA di Roma al fine di determinare la concentrazione di Po-210 (alfa emettitore puro) che tra i vari elementi della catena di decadimento naturale dell'U-238 (Ra-226) è tra i più radiotossici.

RISULTATI DELLE MISURE

Nelle tabella II vengono riportati i risultati di tutte le misure effettuate sui campioni di carbone.

Tabella II Risultati delle misure effettuate sui campioni di carbone di varia origine prelevati presso l'impianto

Campione	Data Camp.	Ra-226 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)
Carbone (1)	31/08/2016	11,23	0,49	5,86	0,64	52,91	4,58
Carbone (2)	31/08/2016	19,56	0,84	9,30	0,53	81,53	5,64
Carbone (3)	31/08/2016	7,18	0,37	5,81	0,37	57,70	4,22
Carbone (4)	31/08/2016	6,53	0,21	6,57	0,32	63,95	4,55
Carbone (5)	08/03/2017	6,48	0,51	4,19	0,53	21,91	2,02
Carbone (6)	08/03/2017	12,78	0,94	7,84	0,96	62,84	4,62
Carbone (7)	08/03/2017	6,28	0,50	4,29	0,54	25,24	2,24
Carbone (8)	08/03/2017	11,3	0,81	6,83	0,82	50,95	3,60
Carbone (9)	08/03/2017	5,53	0,48	3,82	0,48	20,69	1,90
Carbone (10)	08/03/2017	5,90	0,47	4,39	0,56	21,13	2,04
Carbone (11)	08/03/2017	9,95	0,74	6,49	0,79	43,93	2,40
Carbone (12)	08/03/2017	5,09	0,39	3,72	0,46	17,09	1,47

I campioni 1, 2 e 6 sono relativi a carboni di originari della Russia; I campioni 3 e 4 sono originari della Colombia; i campioni 5, 7 e 12 sono originari del Kazakistan. Tutti questi campioni sono stati prelevati dai cumuli di carbone presenti nel deposito. I campioni 8, 9, 10 e 11 sono stati prelevati direttamente

all'imboccatura della caldaia e la loro origine era incerta in quanto non era possibile escludere che durante il caricamento in tramoggia venissero mischiati carboni provenienti da diversi cumuli.

La tabella III contiene i risultati di tutte le misure effettuate sui campioni di ceneri pesanti (contrassegnati con una P) e leggere (contrassegnati con una L) prelevati durante i vari sopralluoghi.

Tabella III Risultati delle misure effettuate sui campioni di ceneri pesanti e leggere prelevati presso l'impianto

Campione	Data	Ra-226 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)
Ceneri (1) L	31/08/2016	105,49	4,63	57,53	3,44	537,52	36,31
Ceneri (2) L	31/08/2016	106,47	5,91	64,90	6,31	538,80	36,40
Ceneri (3) P	31/08/2016	86,78	4,19	53,36	4,15	433,62	29,49
Ceneri (4) P	31/08/2016	98,65	5,61	66,15	7,45	493,52	33,42
Ceneri (5) P	31/08/2016	79,71	1,86	48,35	3,89	412,01	27,90
Ceneri (6) L	07/12/2016	112,58	5,01	64,10	4,54	539,91	36,47
Ceneri (7) L	08/03/2017	101,21	7,89	64,16	8,39	395,81	27,47
Ceneri (8) P	08/03/2017	83,77	6,53	56,95	7,43	292,20	20,22
Ceneri (9) L	17/11/2017	60,45	1,26	41,88	1,48	553,00	36,88
Ceneri (10) P	23/11/2017	43,87	0,88	31,56	1,10	387,72	25,78

Sono stati prelevati campioni anche delle due altre principali tipologie di materiali che escono dall'impianto: gessi di desolfurazione fumi e fanghi dell'impianto di depurazione delle acque. I risultati delle misure effettuate su tali matrici sono contenuti nella tabella IV.

Tabella IV Risultati delle misure effettuate sui campioni di fango e gesso

Campione	Data campionamento	Ra-226 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)
Fanghi (1)	08/03/2017	77,87	6,08	1,37	0,28	3,14	1,48
Gesso (1)	08/03/2017	5,07	0,41	0,45	0,09	5,16	0,86

Nelle tabelle V e VI vengono riportati i risultati delle misure di spettrometria alfa effettuate presso il laboratorio di radiochimica di ISPRA.

Tabella V Risultati delle misure effettuate dal laboratorio di radiochimica di ISPRA sui campioni di ceneri

Campione	Data campionamento	Po-210 (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)	Pb-210* (Bq/kg)	Incertezza (Bq/kg)
Ceneri (1) L	31/08/2016	93,37	9,6	103	11
Ceneri (3) P	31/08/2016	14,5	1,8	22,7	2,4
Ceneri (6) L	07/12/2016	102	11	116	12

* Il Pb-210 è stato determinato tramite spettrometria gamma anche dal laboratorio di ARPA FVG ed i risultati sono del tutto compatibili

Tabella VI Risultati delle misure effettuate dal laboratorio di radiochimica di ISPRA sui filtri

Campione	Data campionamento	Po-210 (Bq/m ³)	Incertezza (Bq/m ³)	Pb-210 (Bq/m ³)	Incertezza (Bq/m ³)
Filtro (1)	07/12/2016	0,00070	0.00015	0,00037	0,000068
Filtro (2)	18/10/2017	0.00102	0.00018	0.00116	0.00017

Nella figura 1 viene riportato l'istogramma delle misure contenute in tabella III. Per un opportuno confronto in figura 2 viene riportato l'istogramma delle misure effettuate in autocontrollo da A2A. Nelle figure vengono riportati anche i seguenti livelli di riferimento:

- il livello per l'**allontanamento indiscriminato** tratto dal documento della Commissione Europea "Radiation Protection 122" che assicura la non pericolosità radiologica relativa a qualsiasi tipo di alienazione nell'ambiente dei materiali.
- in via cautelativa è stata presa in considerazione anche la possibilità di utilizzo delle ceneri nell'**industria delle costruzioni**. I livelli di riferimento in questo caso sono tratti dal Documento della commissione Europea "Radiation Protection 112".

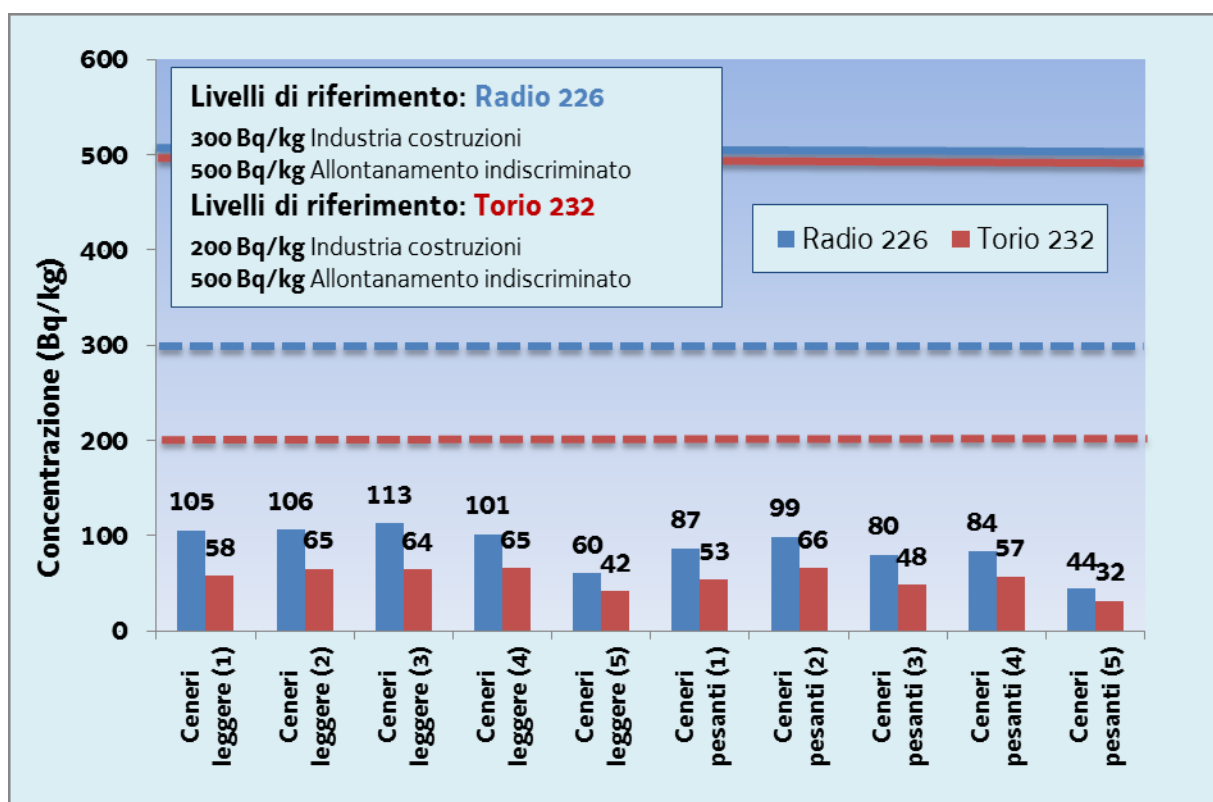


Figura 1 Risultati delle misure di spettrometria gamma effettuata sui campioni di ceneri prelevati da ARPA FVG.

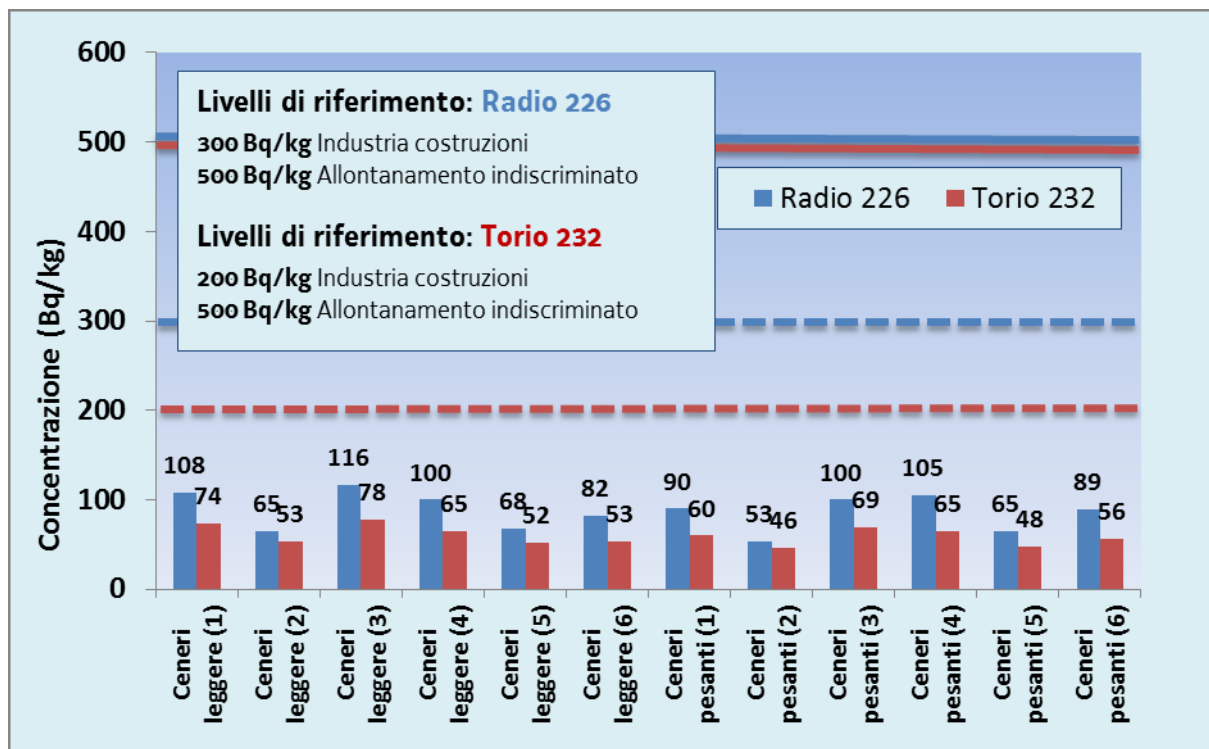


Figura 2 Risultati delle misure di spettrometria gamma effettuata in autocontrollo da parte del gestore.

CONCLUSIONI

I risultati delle misure effettuate sui campioni prelevati da ARPA FVG confermano le stime preliminari di dose che erano state fatte utilizzando i valori di concentrazione dei radionuclidi forniti dall'azienda.

Per la popolazione, la valutazione delle dosi cui sono esposti gli individui tiene conto non solo delle vie di esposizione tramite effluenti gassosi o liquidi, ma anche delle vie derivanti dallo smaltimento o dal riciclo di residui solidi e da fenomeni di deposizioni al suolo di polveri e risospensione delle stesse, nonché di contaminazione del terreno circostante e dei cibi coltivati.

Sulla base dei risultati ottenuti, nelle ipotesi più cautelative possibili, possiamo concludere che il valore di dose estrapolato per la popolazione, per quanto riguarda l'immissione di effluenti gassosi rilasciati in atmosfera, è almeno tre ordini di grandezza inferiore rispetto al livello di azione di 0,3 mSv/anno, fissato per la popolazione dalla normativa Italiana vigente (Art. 10-ter e Allegato I-bis del D.Lgs. 230/95 s.m.i.).

Anche tutti i materiali di scarto prodotti, allontanati dalla centrale A2A, risultano conformi al criterio di dose (0,3 mSv/anno). Infatti, per ciascuna matrice considerata, il totale della somma dei rapporti tra concentrazione e valore del livello di allontanamento è inferiore ad 1 in tutti i casi considerati.

dott. Massimo GARAVAGLIA
per. ind. Luca PICCINI
dott. Giuseppe CANDOLINI

La Dirigente Responsabile della
SOS Centro Regionale per la Radioprotezione
dott.ssa Concettina Giovani

(documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del d.lgs. 82/2005)