

La situazione dei rifiuti radioattivi in Lombardia

Maria Teresa Cazzaniga
Direttore Settore
Attività Produttive e Controlli
m.cazzaniga@arpalombardia.it

Politecnico di Milano, 31 maggio 2018

I rifiuti radioattivi presenti oggi in Italia derivano dall'esercizio dei quattro impianti nucleari (Caorso, Garigliano, Latina, Trino) e dalle attività di ricerca nell'ambito del ciclo del combustibile nucleare. Ad essi vanno aggiunti i rifiuti di origine medico-industriale.

Il volume di rifiuti radioattivi complessivamente prodotti in Italia ad oggi, presenti negli impianti italiani comprende:

- i rifiuti radioattivi prodotti dalle quattro centrali elettronucleari;
- i rifiuti radioattivi prodotti dai reattori di ricerca, da impianti sperimentali dell'ENEA e di altri esercenti;
- le sorgenti radioattive adoperate nell'industria, nella ricerca e soprattutto in campo medico, per diagnostica e per terapia.

Il quantitativo totale al 31 dicembre 2015 dei rifiuti radioattivi presenti in Italia, ammontava a **29.724,94 m3 complessivi**

(fonte MISE-MATTM - Programma Nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi
<http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1610/2701>)

La dislocazione dei rifiuti radioattivi e delle sorgenti radioattive dismesse presenti in Lombardia è la seguente:

Impianto	Sito	Volume (m3)	Attività (GBq)	Attività sorgenti dismesse (GBq)
CCR Ispra(EURATOM)	Ispra (Va)	4.770,00	97.035,78	261,00
Campoverde	Milano	383,96	104,31	3036,88
Reattore CESNEF	Milano	9,56	11,06	0
Reattore LENA	Pavia	3,38	0,98	1,00
Totale		5166,9	97152,13	3298,88

(fonte MISE-MATTM - Programma Nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi
<http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1610/2701>)

Attenzione: si tratta situazioni controllate e autorizzate

La situazione in Lombardia: dettaglio volumi e attività

Impianto	Sito	VLSW (m3)	VLLW (m3)	LLW (m3)	ILW (m3)	HLW (m3)	Totali (m3)
CCR Ispra(EURATOM)	Ispra (Va)	0,00	797,00	2845,00	1128,00	0,00	4770,00
Campoverde	Milano	132,81	23,97	219,62	7,56	0,00	383,96
Reattore CESNEF	Milano	0,00	6,34	0,00	3,22	0,00	9,56
Reattore LENA	Pavia	0,00	2,50	0,00	0,88	0,00	3,38
		132,81	829,81	3064,62	1139,66	0,00	5166,9

Impianto	Sito	VLSW (GBq)	VLLW (GBq)	LLW (GBq)	ILW (GBq)	HLW (GBq)	Totali (GBq)
CCR Ispra(EURATOM)	Ispra (Va)	0,00	1,66	447,36	96586,76	0,00	97035,78
Campoverde	Milano	0,42	0,04	98,57	5,28	0,00	104,31
Reattore CESNEF	Milano	0,00	0,00	0,00	11,09	0,00	11,09
Reattore LENA	Pavia	0,00	0,05	0,00	0,93	0,00	0,98
		0,42	1,75	545,93	96604,06	0,00	97152,16

VLSW: rifiuti radioattivi a vita media molto breve; **VLLW:** rifiuti radioattivi di attività molto bassa; **LLW:** rifiuti radioattivi di bassa attività; **ILW:** rifiuti radioattivi di media attività; **HLW:** rifiuti radioattivi di alta attività

Oltre ai rifiuti radioattivi provenienti dalle attività di ricerca, dagli utilizzi dei radioisotopi per le attività mediche e industriali e quelli derivanti dell'esercizio degli impianti nucleari (combustibili e rifiuti da decommissioning), non bisogna dimenticare **i rifiuti radioattivi prodotti come conseguenza di incidenti presso installazioni industriali, contaminate accidentalmente da sostanze radioattive a seguito di fusione di sorgenti radioattive.**



In Lombardia, anche in relazione alla presenza di numerose acciaierie e fonderie di metalli ferrosi e non ferrosi, le fusioni accidentali si sono verificate più volte.

Le conseguenze, sia in termini di interventi di bonifica che di gestione dei rifiuti generati, sono particolarmente rilevanti (oltre che economicamente onerose)

La situazione in Lombardia: volumi e attività presso aziende

AZIENDA	Provincia	Materiali accantonati	Isotopo	Stima massa (ton)	Stima volume (m3)	Stima attività (Bq)
Azienda 1 (1990)	Como	– Demolizioni (asfalto e cemento) – Sali (additivi di fusione) derivanti dalla bonifica – Sali (additivi di fusione) già presenti nel magazzino alla scoperta dell'incidente – N. 162 fusti ONU da 220 L	Cs-137	370	250	1e+11
Azienda 2 (1990)	Varese	– Cemento, terreno e pavimentazioni – Granellini di alluminio – Ossido di ferro – Granella di alluminio	Cs-137	320	210	1e+10
Azienda 3 (2015)	Milano	– Scorie di fusione di piombo	Ra-226	370	130	1,5e+10
Azienda 4 (2011)	Pavia	– Scorie di fusione (schiumature di alluminio)	Ra-226	130	90	5e+08
Azienda 5 (1997 – 2011)	Brescia	INCIDENTE 1997				
		– Polveri impianto di abbattimento fumi + Materiale contaminato risultante dalla bonifica (Cs-137)	Cs-137	370	240	1e+11
		– Fasciami di tondino metallico (Co-60)	Co-60	280	190	1e+10
		INCIDENTE 2011				
		– Polveri impianto di abbattimento fumi (Cs-137)	Cs-137	50	35	2,5e+8
Azienda 6 (2008)	Brescia	– Polveri di abbattimento fumi – Fini di ottone – Materiale vario risultante da bonifica	Cs-137	140	100	2e+09
Azienda 7 (2007)	Brescia	– Polveri di abbattimento fumi	Cs-137	270	470	3e+09
Azienda 8 (2001)	Brescia	– Contaminazione: Impianti e materiali - Scorie di fusione – Contaminazione: Impianti e materiali - Polveri abbattimento fumi	Am-241	40	30	2e+07
Azienda 9 (1990)	Brescia	– Contaminazione: Impianti e materiali - Scorie di fusione – Contaminazione: Impianti e materiali - Polveri abbattimento fumi	Cs-137 (dati complessivi az. # 9 e 10)	20	15	1,5e+07
Azienda 10 (2001)	Brescia	– Contaminazione: Impianti e materiali - Scorie di fusione – Contaminazione: Impianti e materiali - Polveri abbattimento fumi				
Totale				2360	1760	2,4e+11

AZIENDA	Provincia	Materiali accantonati	Isotopo	Stima massa (ton)	Stima volume (m3)	Stima attività (Bq)
Sito 1 (1990)	Brescia	– Scorie di fonderia e terra	Cs-137	1800	1000	1e+11
Sito 2 (1990)	Brescia	– Scorie saline di fonderia Alluminio e terra	Cs-137	82500	55000	1e+12
Totale				84300	56000	1,1e+12

(fonte ARPA Lombardia – aggiornamento 2017)

Attenzione:

non sempre si tratta di situazioni «controllate», in alcuni casi sono presenti materie contaminate il cui stato di conservazione non offre adeguate garanzie di tenuta rispetto al rilascio di contaminazione verso l'ambiente circostante (aria, acque e suolo)



- Gestione «prima» emergenza: azienda + enti di vigilanza

- Confinamento
- Recupero materiali contaminati
- Verifiche esposizione e contaminazione



- Produzione di grossi volumi (centinaia di mc) di materiale a bassa contaminazione (0,1-100 Bq/g)

- Gestione post-emergenza:

- Cernita e caratterizzazione del materiale contaminato (procedure, mezzi, criteri sensati e praticabili)
- Assenza di un sito di conferimento, creazione depositi locali



Questi rifiuti, oltre ad essere radioattivi hanno anche **caratteristiche chimiche «particolari»**, che vanno considerate sia nella fase di caratterizzazione, cernita, riduzione volumetrica, confezionamento, deposito e gestione nel tempo

AZIENDA/DISCARICA	Provincia	IL MATERIALE ACCANTONATO CONTIENE:				
		Alluminio	Zinco (anche in forma di lega)	Rame (anche in forma di lega)	Cloruri	Piombo
Azienda 1 (1990)	Como	SI	--	--	SI	--
Azienda 2 (1990)	Varese	SI	--	--	--	--
Azienda 3 (2015)	Milano	--	--	--	--	SI
Azienda 4 (2011)	Pavia	SI	SI	SI	SI	--
Azienda 5 (1997 – 2011)	Brescia	--	SI	--	--	SI
Azienda 6 (2008)	Brescia	--	SI	SI	--	--
Azienda 7 (2007)	Brescia	--	SI	SI	--	SI
Azienda 8 (2001)	Brescia	--	--	--	--	--
Azienda 9 (1990)	Brescia	SI	SI	SI	presumibile	SI
Sito 1 (1990)	Brescia	--	SI	SI	--	--
Sito 2 (1990)	Brescia	SI	SI	SI	presumibile	SI

In nessun dei casi è stato sinora possibile perseguire la via dell'allontanamento del materiale contaminato dalle aziende in cui è stato rinvenuto a causa dell'indisponibilità di soggetti (autorizzati a detenere rifiuti radioattivi) disposti a ricevere volumetrie così elevate.

Il materiale presente presso l'Azienda 5, collocata in provincia di Brescia è stoccato in un deposito di rifiuti radioattivi, realizzato presso l'azienda e autorizzato ai sensi della normativa vigente (D.L.vo 230/95 s.m.i.). Un analogo iter di confezionamento e autorizzazione è in fase terminale per il materiale presente presso l'Azienda 4, in provincia di Pavia

Attenzione: In tutti gli altri casi il materiale è ancora inquadrato, dal punto di vista amministrativo e autorizzativo, come gestione in emergenza/post-emergenza ai sensi dell'art. 126-bis del D.L.vo 230/95 s.m.i., anche se a distanza di anni dall'evento (Prefettura)



Problematico il rapporto con gli enti locali, la politica e la popolazione

Problematico garantire la gestione in sicurezza del materiale stoccato **nel tempo**, escludendo a priori il possibile rilascio di contaminazione verso l'ambiente esterno (alcune situazioni incidentali sono riferibili al 1990)



Problematici gli aspetti economici

Nei siti in cui le condizioni di stoccaggio del materiale sono tali da non permettere di escludere a priori il possibile rilascio di contaminazione verso l'ambiente esterno, ARPA ha previsto un piano di monitoraggio periodico finalizzato ad evidenziare **precocemente eventuali rilasci significativi** di materiale radioattivo nell'ambiente esterno al sito.



- Scenari
- Matrici e parametri
- Livelli di riferimento (dose, concentrazione)
- Metodi di campionamento e analisi

 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente	ARPA STRUTTURA CENTRALE	LINEE GUIDA			
	Settore Monitoraggi Ambientali Centro Regionale Radioprotezione	Cod.:	LG	AF	002
		Revisione: 00			
		Data emissione: 29/07/2014			
PAG. 1 DI 15					
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DEI SITI RADIOCONTAMINATI					

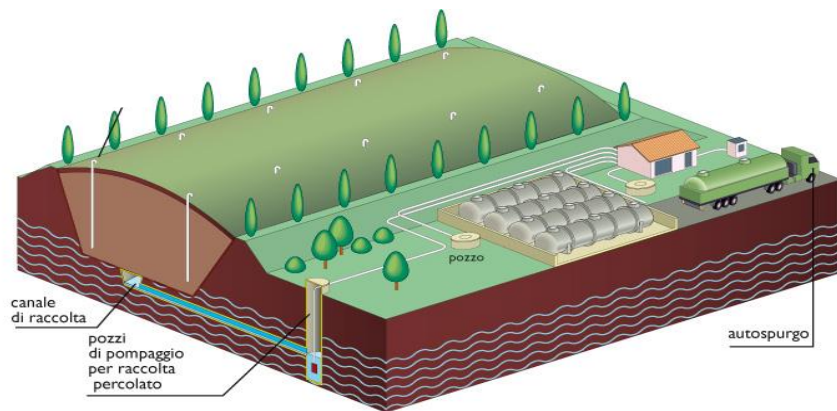
INDICE

1.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	2
2.	OGGETTIVI DEL MONITORAGGIO.....	2
3.	RIFERIMENTI.....	3
3.1.	Riferimenti interni.....	3
3.2.	Riferimenti esterni.....	3
4.	RESPONSABILITÀ.....	4
5.	ATTIVITÀ.....	4
5.1.	Ricognizione ed elenco siti contaminati.....	5
5.2.	Definizione del piano di monitoraggio.....	5
5.2.1.	Definizione del piano di monitoraggio – Punti di controllo e matrici.....	5
5.2.2.	Definizione del piano di monitoraggio – Parametri analitici.....	6
5.2.3.	Definizione del piano di monitoraggio – Frequenza dei controlli.....	7
5.3.	Esecuzione delle attività previste dal piano.....	7
5.3.1.	Il campionamento.....	7
5.3.2.	La misura.....	8
5.4.	Letture dei dati analitici.....	9
5.5.	Rivalutazione periodica ed eventuale aggiornamento del piano.....	10
6.	ALLEGATO.....	11

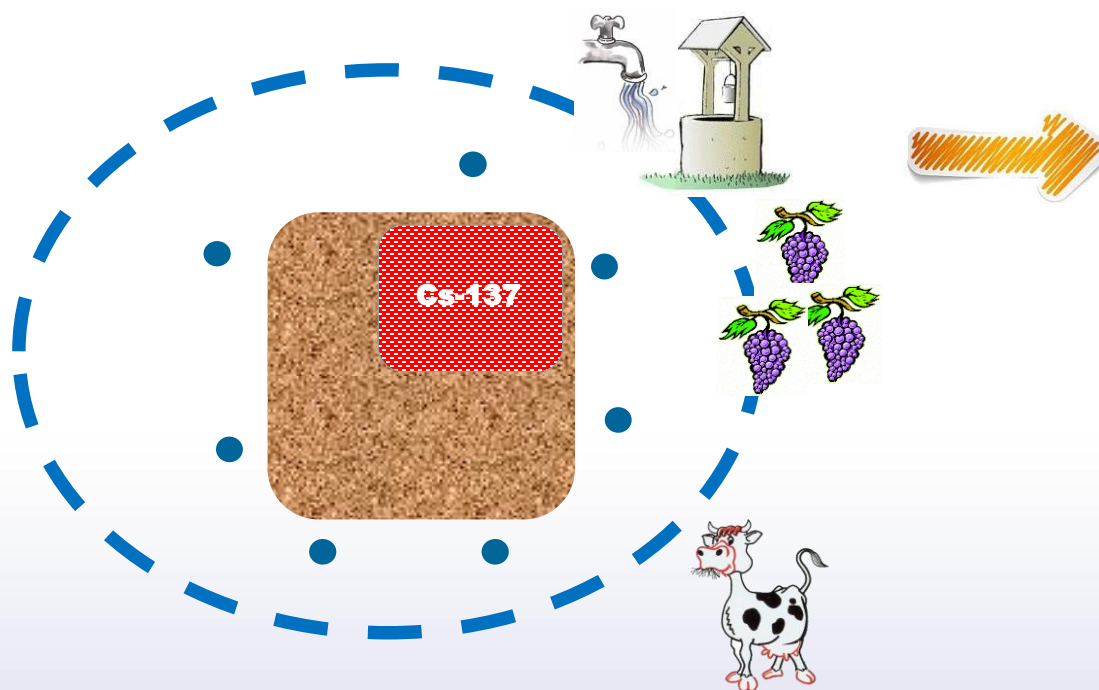
	Funzione e Nome	Firma	DATA
Compilata da	CRR Rosella Rusconi Maurizio Forte Silvia Arrigoni	Per il gruppo <i>Rosella Rusconi</i>	24/12/2013
Verificata da	RUO AF E radioprotezione Silvana Angius	<i>Silvana Angius</i>	24/12/2013
Verifica CODIGEN	DOP DTS	<i>Luca Marchesi</i> <i>Giuseppe Spornati</i>	26/02/2014
Approvata da	DS Monitoraggi Ambientali Silvia Anna Bellinzona	<i>Silvia Anna Bellinzona</i>	29/07/2014

Visto per l'emissione	RSGG A Carla Piras	<i>Carla Piras</i>	29/07/2014
-----------------------	-----------------------	--------------------	------------

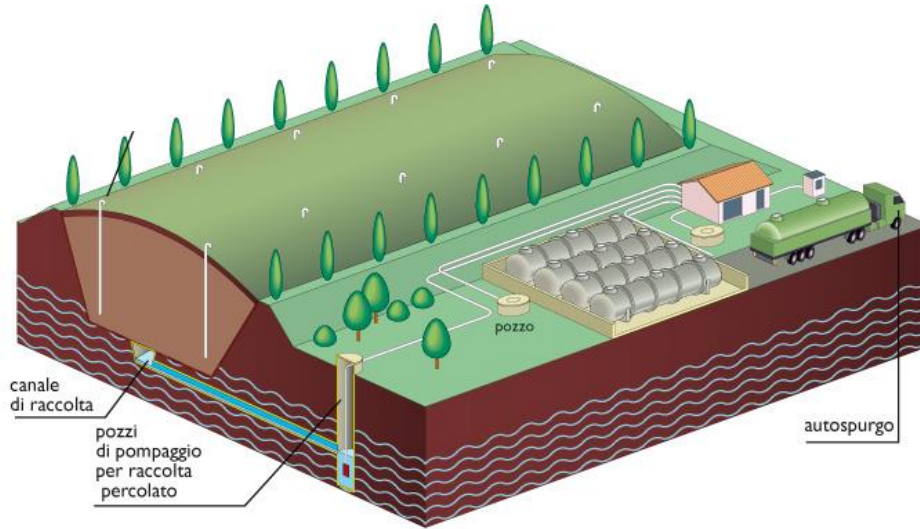
Rev.	Data	Descrizione delle modifiche
0	29/07/2014	Prima emissione



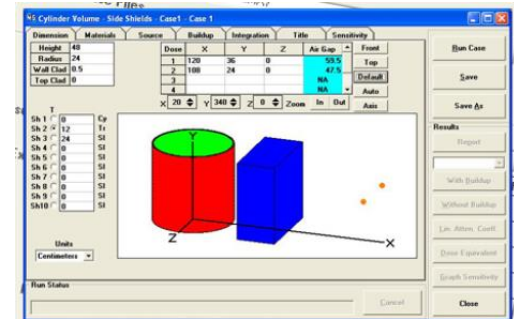
1. Individuazione **pozzi spia**, punto zero controllo acque potabili



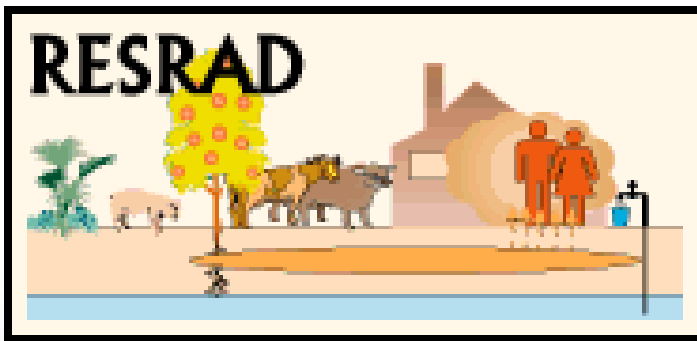
Piano di monitoraggio periodico, inserito nel programma regionale, oggetto di report periodici agli Enti



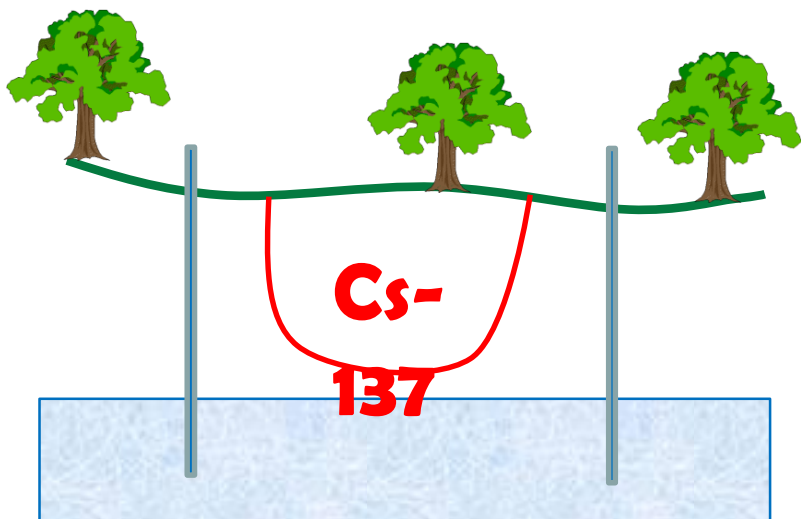
2. Definizione **livelli di rilascio** per il percolato



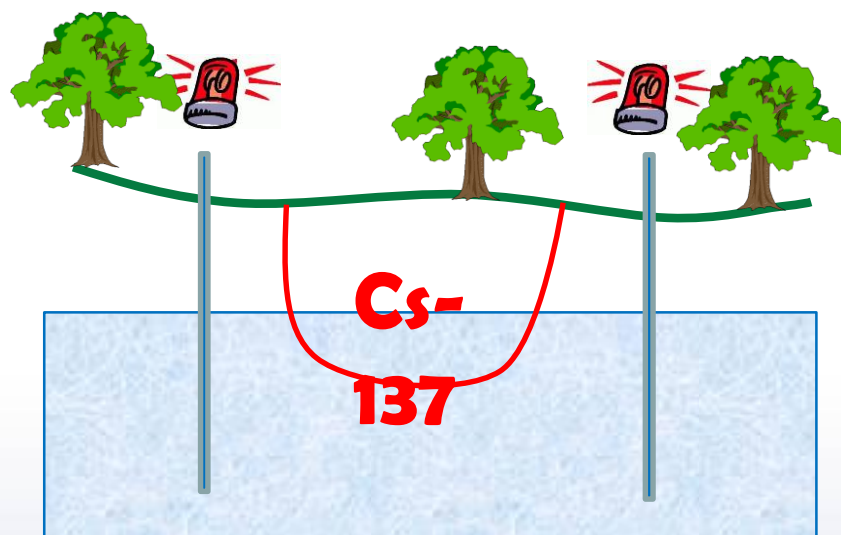
DOSE DA IRRAGGIAMENTO TRASPORTATORE



DOSE CONSEGUENTE ALLA DISPERSIONE IN AMBIENTE (DEPURATORE, DISCARICA)



3. Monitoraggio continuo e da remoto del livello della falda



- Nella definizione degli interventi necessari deve essere sempre perseguita la «ragionevolezza» della soluzione proposta a fronte della reale dimensione del problema
- La caratterizzazione e cernita di grossi volumi di materiali contaminati, per ridurre il volume finale, è problematica. Indicazioni tecniche condivise su questi aspetti, come sulle modalità di confezionamento, sarebbero utili
- Sarebbe utile esplicitare in modo chiaro i livelli di rilascio anche per gli incidenti o i ritrovamenti che avvengono presso attività diverse dalle pratiche
- Il deposito, e il conferimento al deposito, sono un problema non risolto
- Il riferimento al Prefetto come soggetto responsabile degli interventi ex art. 126 bis non è sempre efficace. Forse utile definire livelli diversi di emergenza, ridefinendo nel contempo ruoli e responsabilità
- In molti casi si ha una inevitabile sovrapposizione tra D.Lgs 230/1995 e del D.Lgs 152/2006: le due norme andrebbero coordinate

LEGGE 27 dicembre 2017, n. 205

(Legge bilancio 2018)

Art 1, comma 536

«... per la **messa in sicurezza e il risanamento dei siti** con presenza di rifiuti radioattivi prodotti da interventi di bonifica di installazioni industriali contaminate da sostanze radioattive a seguito di fusione accidentale di sorgenti radioattive o per il rinvenimento di sorgenti orfane..., che comportano **pericoli rilevanti per la pubblica incolumità**, è istituito un fondo presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare volto a finanziare le spese necessarie per i predetti interventi, con una dotazione di **5 milioni di euro per ciascuno degli anni 2018, 2019 e 2020**. E' comunque fatto obbligo di esercitare il **diritto di rivalsa verso chi abbia causato o comunque concorso a causare le spese per l'attuazione degli interventi**»

... come si procederà?