

«LA GESTIONE DEI SITI CONTAMINATI E DEI RISCHI PER I LAVORATORI»

«Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL per la definizione delle misure di prevenzione»

*Dr.ssa Geol. Lucina Luchetti
Arta Abruzzo Distretto Provinciale di Chieti
Ufficio Siti contaminati Materiali da scavo e Discariche*

Venezia, 13 Giugno 2019

Auditorium Santa Margherita Campo Santa Margherita



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque

Assegnazione delle competenze per i siti di bonifica di interesse nazionale:

● Siti di interesse nazionale rimasti di competenza Ministero Ambiente



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 Venezia (P. Marghera) D.M. 386/2016 | 16 Napoli Bagnoli - Coroglio L. 388/2000 |
| 2 Napoli Orientale L. 426/98 | 17 Tito D.M. 468/2001 |
| 3 Gela L. 426/98 | 18 Crotone - Cassano - Cerchiara D.M. 304 del 09/11/2017 |
| 4 Priolo L. 426/98 | 19 Fidenza D.M. 468/2001 |
| 5 Manfredonia L. 426/98 | 20 Caffaro di Torviscosa D.M. 81/2017 |
| 6 Brindisi L. 426/98 | 21 Trieste D.M. 468/2001, D.M. 25/2018 |
| 7 Taranto L. 426/98 | 22 Cogoletto D.M. 468/2001 |
| 8 Cengio e Saliceto L. 426/98 | 23 Bari D.M. 468/2001 |
| 9 Piombino L. 426/98 | 24 Sulcis D.M. 304/2016 |
| 10 Massa e Carrara L. 426/98 | 25 Biancavilla D.M. 468/2001 |
| 11 Casal Monferrato L. 426/98 | 26 Livorno D.M. 468/2001 |
| 12 Balangero L. 426/98 | 27 Terni D.M. 468/2001 |
| 13 Pieve Vergonte L. 426/98 | 28 Emarese D.M. 177/2016 |
| 14 Sesto San Giovanni L. 388/2000 | 29 Trento nord D.M. 468/2001 |
| 15 Pioltello - Rodano L. 388/2000 | 30 Brescia L. 179/2002 |
| | 31 Broni L. 23/2018 |
| | 32 Falconara Marittima L. 179/2002 |
| | 33 Serravalle Scivia L. 179/2002 |
| | 34 Laghi di Mantova L. 179/2002 |
| | 35 Orbetello (area ex SITOCO) L. 179/2002 |
| | 36 Porto Torres L. 179/2002 |
| | 37 Val Basento L. 179/2002 |
| | 38 Milazzo L. 266/05 |
| | 39 Bussi sul Tirino D.M. 237/2016 |
| | 40 Bacino del fiume Sacco D.M. 321/2016 |
| | 41 Officina Grande Riparazione ETR di Bologna L.205/201 |

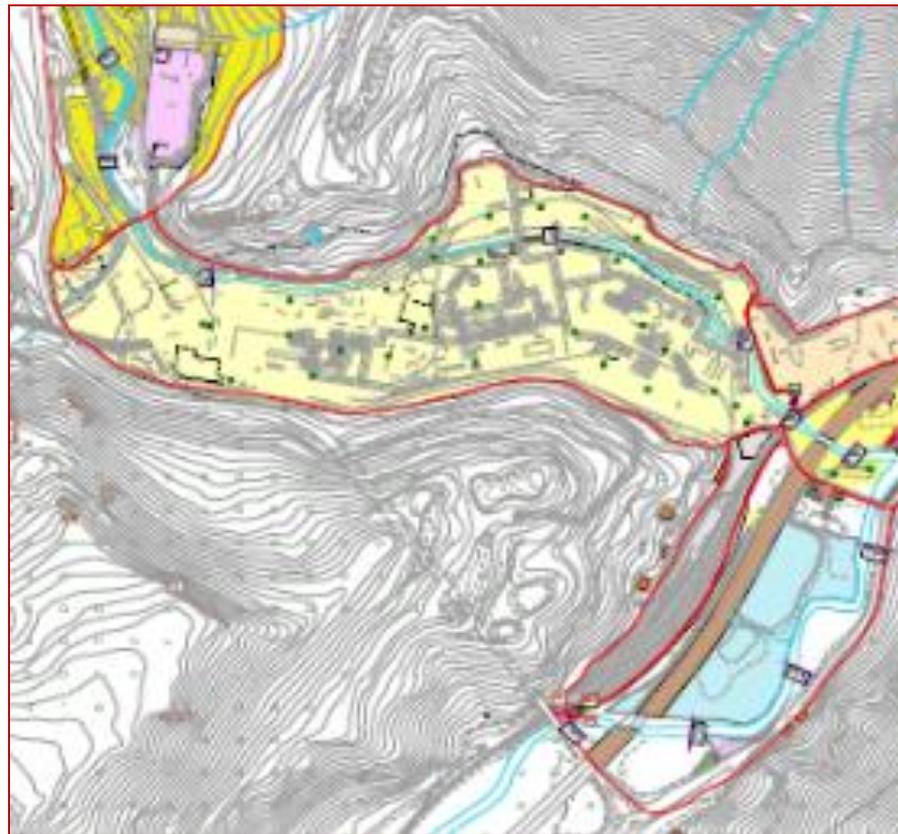
● Siti di interesse nazionale divenuti di competenza regionale

- 42 Pitelli L. 426/98
- 43 Fiumi Saline e Alento D.M. 468/2001
- 44 Sassuolo D.M. 468/2001
- 45 Frosinone D.M. 468/2001
- 46 Milano - Bovisa D.M. 468/2001
- 47 Cerro al Lambro D.M. 468/2001
- 48 Basso bacino del fiume Chienti D.M. 468/2001
- 49 Campobasso - Guglionesi II D.M. 468/2001
- 50 Basse di Stura (Torino) D.M. 468/2001
- 51 Mardimago - Ceregnano D.M. 468/2001
- 52 Bolzano D.M. 468/2001
- 53 Aree del Litorale Vesuviano L. 179/2002
- 54 Litorale Domizio Flegreo e A.A. L. 426/98
- 55 Bacino Idrografico del fiume Sarno L. 266/05
- 56 Strilhaie D.Lgs. 152/06
- 57 Pianura D.M. Ambiente 11/04/08
- 58 La Maddalena

Le principali attività di caratterizzazione condotte tra il 2003-2017, evidenziano un forte impatto prodotto dalla presenza di rifiuti interrati e sversamenti con superamenti delle CSC a carico delle matrici ambientali terreni e acque sotterranee e deterioramento della qualità delle acque superficiali e dei sedimenti.

Macro area 1: contaminanti del polo chimico-industriale e delle discariche

- **Storici:** Etilbenzene, Diclorometano, Triclorometano, Tetracloruro di carbonio, Cloruro di vinile, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Esaclorobutadiene, 1,1,1,2-Tetracloroetano, **Esacloroetano**, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, Esaclorobenzene, Mercurio, Piombo tetraetile etc...
- **Recenti:** Tetraconazolo





Attività GDL 9bis soil gas, Sperimentazione flux chamber, Polo Chimico 2016 - Linee guida SNPA n.15-17, 2018

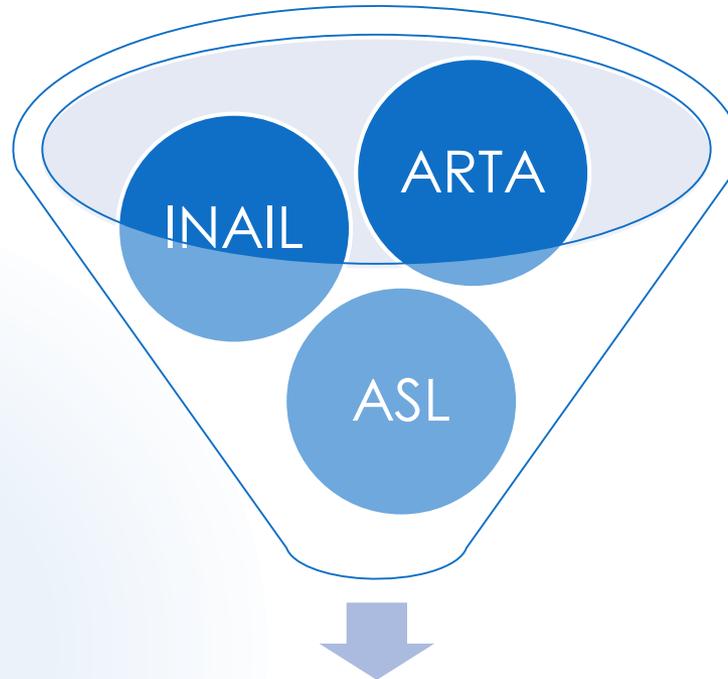
- ✓ **Attività istruttoria: Adr, controllo/monitoraggio aria ambiente, Polo Chimico 2017-2019**
- ✓ **Attività istruttoria: Adr, controllo/validazione monitoraggi soil gas, interfaccia suolo/aria e aria, Discarica Tre Monti (area agricola-residenziale) 2019**

Ambiti procedurali di utilizzo delle misure di vapori

Siti in cui il proprietario/gestore:

- *non è responsabile* della contaminazione delle matrici ambientali del sito e, pertanto, è soggetto a obbligo dell'attuazione delle misure di prevenzione
- *è responsabile* della contaminazione delle matrici ambientali del sito e, pertanto, è soggetto a obbligo dell'attuazione degli interventi di bonifica e/o di messa in sicurezza.

Ambiti procedurali di utilizzo delle misure di vapori



**LIVELLI DI TUTELA AMBIENTALE E
SANITARIA OMOGENEI**



IL SISTEMA DELLE AGENZIE L.132/16

Con l' Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente L.132 /2016, la specializzazione acquisita dalle Agenzie tra cui ARTA nel campionamento ed analisi degli aeriformi ha consentito di rivedere e approfondire le attività fino ad allora eseguite.



IL SISTEMA DELLE AGENZIE L.132/16

ARTA
TECNICHE DA CAMPO INNOVATIVE

PROTOCOLLO SOIL GAS 2014
analisi in campo con strumentazione portatile (FT-IR,
CAMERA DI ACCUMULO...)

LINEA GUIDA PHYTOSCREENING (2014-2019)

LINEE GUIDA AERIFORMI SNPA
n.15, n.16, n.17/2018

SUPPORTO ANALISI LABORATORI ARPA
(Arpae Emilia-Romagna , Arpa
Lombardia, Arpa Piemonte)

LINEE GUIDA

SNPA n.15, n.16, n.17/2018

Gruppo di Lavoro 9 bis

- Approccio graduale risk-based
- Utilizzo di fattori di attenuazione sperimentali derivati da DB USEPA
- Definizione delle sostanze effettivamente interessate dal percorso di volatilizzazione
- Criterio per l'esclusione del percorso di volatilizzazione **definizione valori di riferimento di tipo "sito generico" (C_{soglia})**
- Semplificazione



**PID
(COV)**



**GA
(CH₄, CO₂,
O₂)**



**FT -IR
(CO₂,CH₄,
Libreria COV)**



**Camera di
accumulo**



**Flussimetro
(COV,CO₂,
CH₄)**



Sensori	Range	ppm	ppm	ppm
		COV	CH ₄	CO ₂
FT-IR	min	*	4,00E-02	5,00E+00
	max	*	1,00E+02	2,00E+03
PID	min	1,00E-03	ND	ND
	max	2,00E+04	ND	ND
FLUSSIMETRO	min	1,00E-03	1,00E-01	1,00E+00
	max	1,00E+01	1,00E+05	2,00E+03
GA	min	ND	5,00E+03	5,00E+03
	max	ND	1,00E+06	1,00E+05

Valori di Flusso significativi >dl

**Misurati con camera di
accumulo e fluxmeters**

Detection limit strumentale (dl)

dlCOV=1E-05 moli*m⁻²/giorno

dlCO₂ =2E-03 moli*m⁻²/giorno

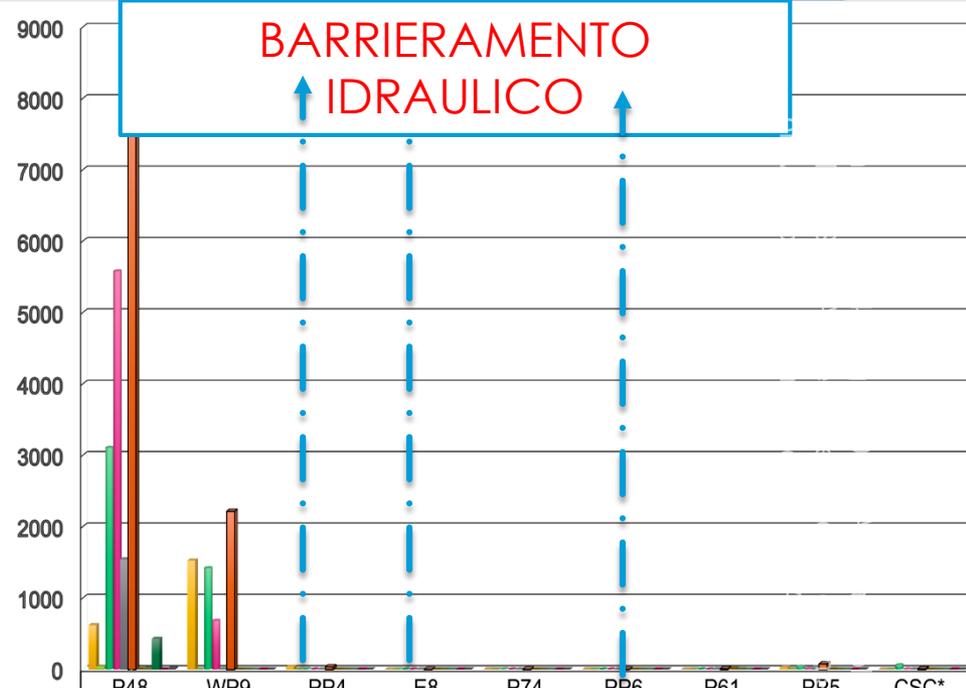
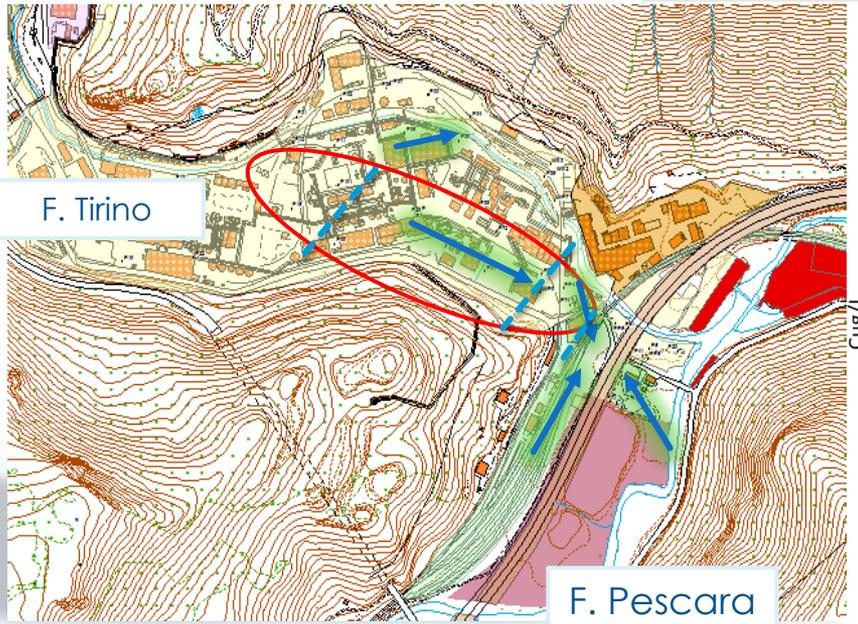
dlCH₄=5E-04 moli*m⁻²/giorno

*definito per ogni per
ogni singolo composto

Venezia, 13-14 Giugno 2019

«Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
per la definizione delle misure di prevenzione»

Lucina Luchotti ARTA

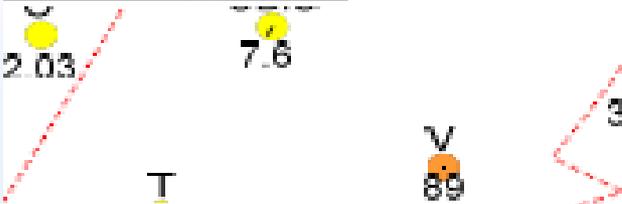
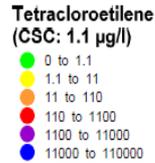
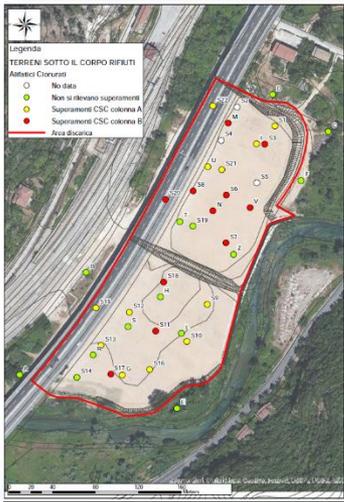


LEGENDA

-  Alberi indagati con Phytoscreening
-  Direzione del flusso della falda
-  Piezometri

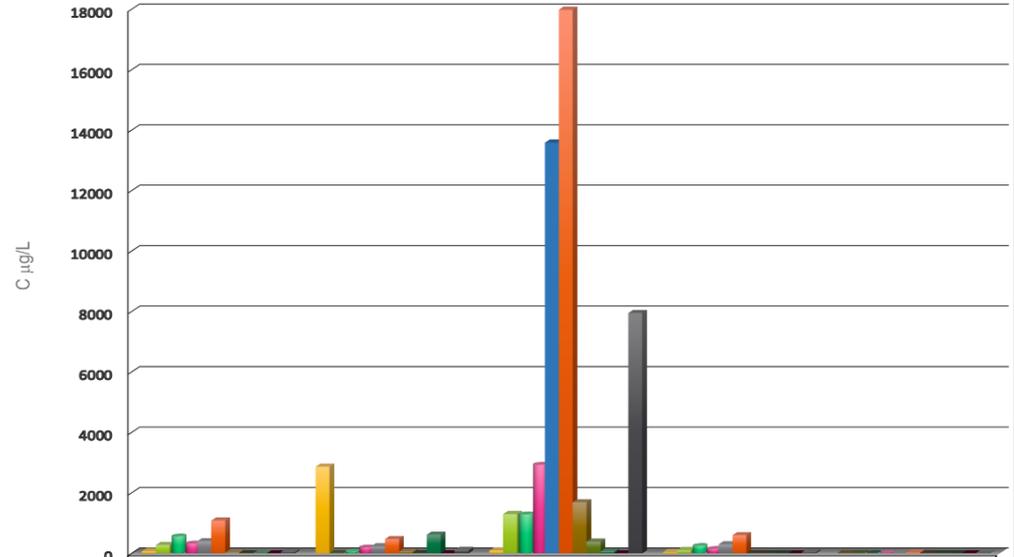
	P48	WP9	PP4	E8	P74	PP6	P61	PP5	CSC*
■ Cloruro di vinile	621	1527	38,2	0,16	2,1	1,33	0,13	26	0,5
■ 1,1 dicloroetilene	40,3	2,69	0,03	0	0,022	0,005	0,013	5,86	0,05
■ 1,2 dicloroetilene	3106	1420,5	4,4	0,2	3,4	0,1	0,7	39,2	60
■ Tricloroetilene	5579	682	0,28	0,1	0,69	0,1	0,64	11,6	1,5
■ Tetracloroetilene	1543	5,3	0,1	0,1	0,17	0,1	3,23	34,3	1,1
■ Sommatoria Organoalogenati	8133	2217	38,5	1	3,15	1,33	12,48	79,4	10
■ Esacloroetano	6,2	0,01	0,013	0,005	0,005	0,005	10,1	2,16	0,05
■ Tetracloruro di carbonio	18,8	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	3,46	0,26	0,15
■ Triclorometano	430	0,04	0,01	0,02	0,17	0,025	0	0,025	0,15
■ Clorometano	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5
■ 1,1,1,2 Tetracloroetano	13,3	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0	2,13	0,05

Venezia, 13-14 Giugno 2019
 «Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
 per la definizione delle misure di prevenzione»
 Lucina Luchetti ARTA



ACQUE SOTTERRANEE SOSTANZE INDICE NEI POC

Falda profonda (W2,W1, D', W3A) e superficiale (W3B) pozzi spia discarica Tre Monti 2018



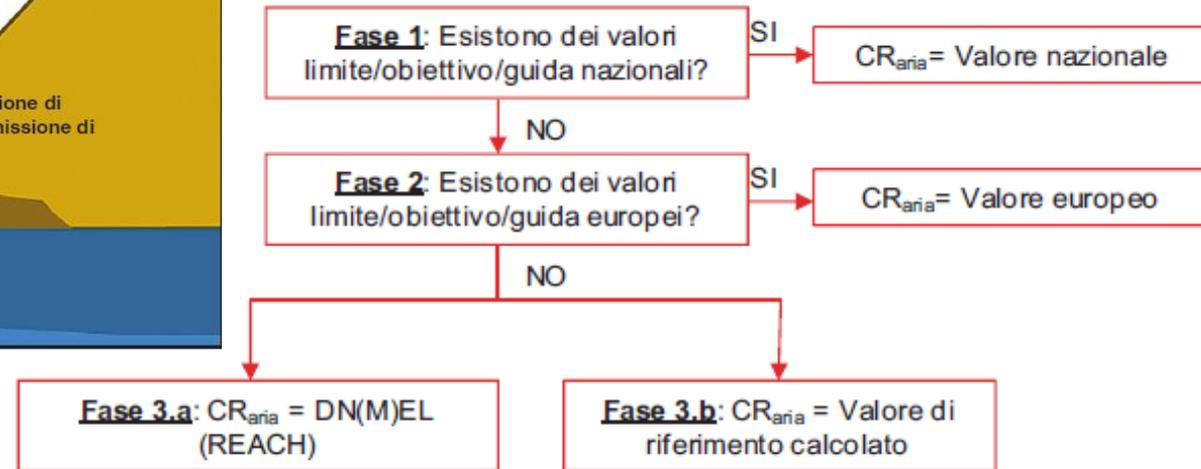
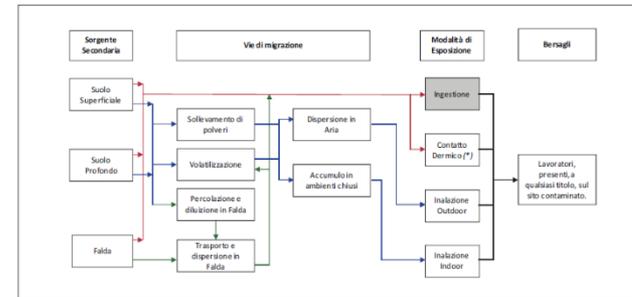
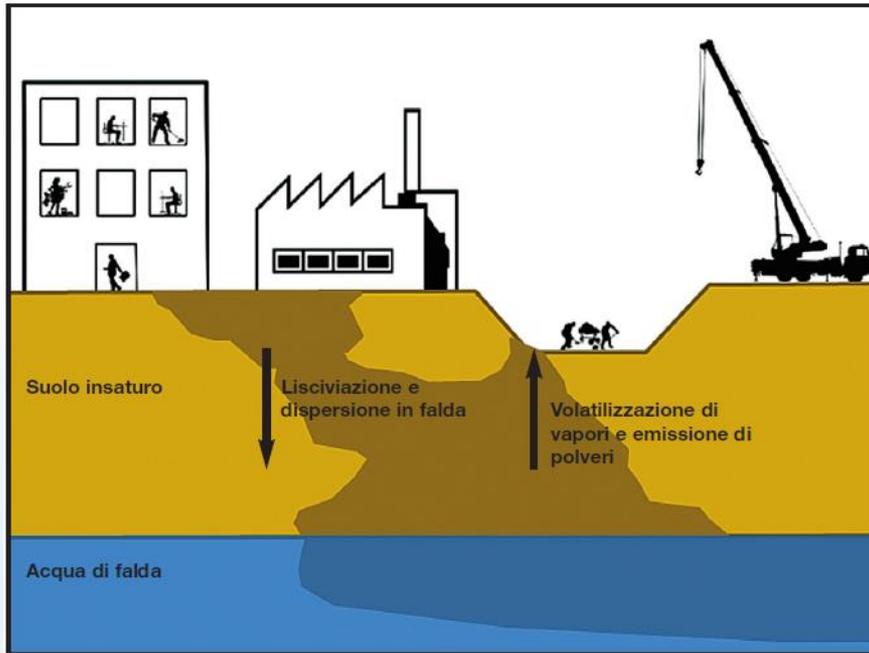
	W2	D'	W3B	W3 A	W1
■ Cloruro di vinile	75,1	0,22	92,2	46,7	0,05
■ 1,1 dicloroetilene	275	0,05	1301	108	4
■ 1,2 dicloroetilene	555	~	1285	241	6,3
■ Tricloroetilene	320	188	2927	140	10
■ Tetracloroetilene	407	236	13590	301	17,5
■ Sommatoria Organoalogenati	1088	477	17990	602	31,7
■ Esacloroetano	27,7	58,400	1691	2,13	2,1
■ Tetracloruro di carbonio	1,34	2,1	388	0,38	0,09
■ Triclorometano	6,6	620	63	2,72	0,23
■ Clorometano	0	0	0	0	0,1
■ 1,1,1,2 Tetracloroetano	45,4	113	7952	42	8,7

W3B piezometro fenestrato nei Depositi palustri

Venezia, 13-14 Giugno 2019
«Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL per la definizione delle misure di prevenzione»
Lucina Luchetti ARTA

Manuale Operativo Inail "Il rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati" del 2014

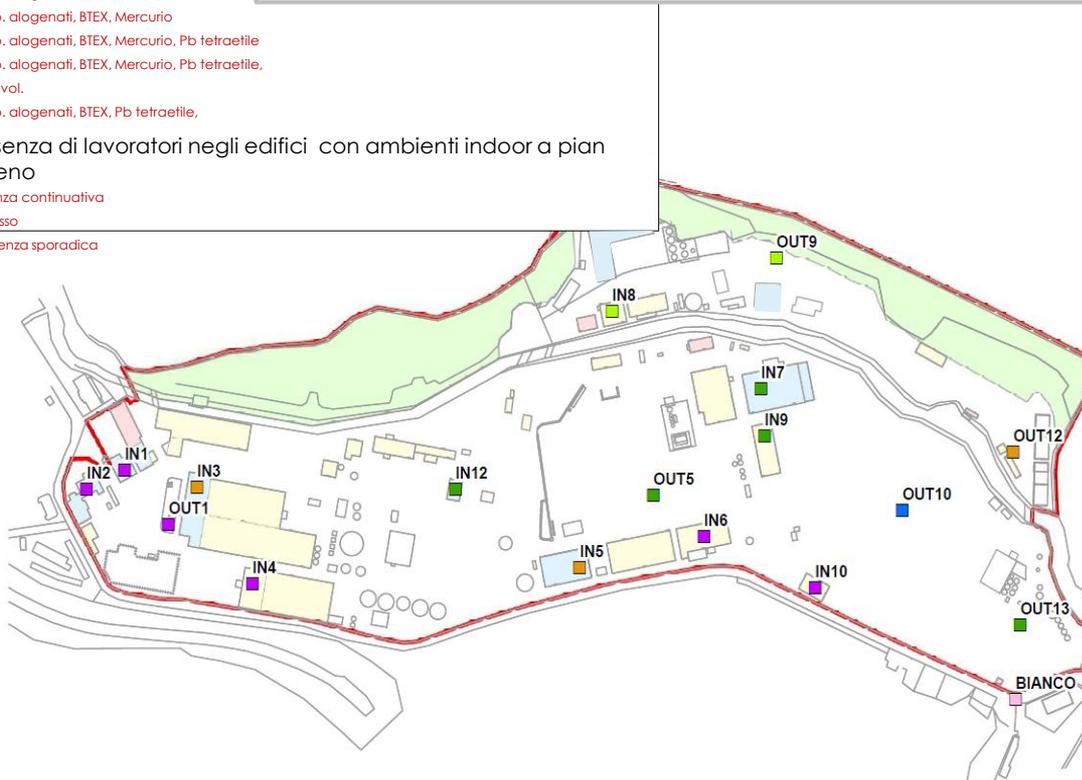
Valutazione del rischio e gestione del rischio per inalazione



definizione valore di riferimento calcolato (AdR, D.Lgs. 152/06) CRaria

Punti di controllo e contaminanti ricercati

- Mercurio, idr.vol.
- Comp. alogenati, BTEX
- Comp. alogenati, BTEX, Mercurio
- Comp. alogenati, BTEX, Mercurio, Pb tetraetile
- Comp. alogenati, BTEX, Mercurio, Pb tetraetile,
- idroc. vol.
- Comp. alogenati, BTEX, Pb tetraetile,
- Presenza di lavoratori negli edifici con ambienti indoor a pian terreno
- Presenza continuativa
- Dismesso
- Frequenza sporadica



PARAMETRO	CR _{aria} per popolazione generale o esposizione standard (40 h/sett) µg/m ³	NOTE	DATA ULTIMO AGGIORNAMENTO
Mercurio	1	valore OMS	2000
Cloroformio o Triclorometano	140	DNEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	14/05/2018
Monocloroetilene (CVM)	1	valore OMS	2000
1,1-Dicloroetilene	32	DNEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	11/07/2018
Tricloroetilene	2,3	valore OMS	2010
Tetracloroetilene	250	valore OMS	2010
1,2-Dicloropropano	14440	DNEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	21/06/2018
1,2,3-Tricloropropano	0,71	DMEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	26/04/2018
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,12	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
1,2-Dibromoetano	0,01	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
1,2-cis-Dicloroetilene	146	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
1,2-trans-Dicloroetilene	198000	DNEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	29/05/2018
Clorometano o Metilcloruro	3,79	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2015
1,1,2-Tricloroetano	0,43	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2015
1,2-Dicloroetano	2,9	DMEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	26/04/2018
Esacloroetano	73	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
Esaclorobutadiene	8,52	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
Bromodichlorometano	0,18	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
Carbonio tetracloruro o Tetraclorometano	107	DNEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	26/04/2018
Diclorometano o Cloruro di metilene	450	valore OMS	2000
Benzene	5	valore D. Lgs. 155/10	-
1,1,1,2-Tetracloroetano	0,92	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018
Idrocarburi totali	486,67	soglia calcolata secondo approccio di AdR ISPRA per gli Aromatici C8-C10 e C11-C12 (Class. TPH(CWG))	banca dati ISS-INAIL Marzo 2018

- n. 13 punti di controllo outdoor
- n. 14 punti di controllo indoor rappresentativi del solo edificio in cui vengono condotti
- N. 4 campagne di monitoraggio (autunno, inverno, primavera ed estate) ognuna della durata di 5 giorni

Sostanza	CR _{aria} [µg/m ³]		Data di campion.	IN1	IN2	IN3	IN4	IN7	IN9	IN10	IN12	
1,2-Dicloroetano	2,90E+00	Campagna primaverile	07/05/2018							4,60E-02		
			08/05/2018							4,60E-02		
			09/05/2018							4,60E-02		
			28/05/2018							8,49E-01		
			29/05/2018							4,60E+00		
			C _m								4,60E+00	
Tricloroetilene	2,30E+00	Campagna autunnale	13/11/2017				2,00E-01	2,00E-01	2,00E-01	5,70E+00		
			14/11/2017				2,00E-01	2,00E-01	2,00E-01	2,90E+00		
			15/11/2017				2,90E+00	7,40E+00	5,90E+00	2,00E-01		
			16/11/2017				1,40E+00	9,70E+00	3,20E+00	2,60E+00		
			17/11/2017				1,90E+00	3,60E+00	4,00E+00	2,00E-01		
			C _m				2,90E+00	9,70E+00	5,90E+00	5,70E+00		
		Campagna invernale	19/02/2018				7,50E-01	1,97E+00	1,13E+00	4,90E+00		
			20/20/2018				1,73E+00	2,10E+00	5,00E-02	6,40E+00		
			21/02/2018				2,05E+00	2,40E+00	2,30E+00	4,40E+00		
			22/02/2018				5,00E-02	5,00E-02	4,90E-02	4,90E-02		
			23/02/2018				8,30E-01	7,30E-01	2,20E+00	6,50E+00		
			C _m				2,05E+00	2,40E+00	2,30E+00	6,50E+00		
		Campagna primaverile	07/05/2018				4,90E-02	4,00E+00	2,80E+00	4,90E-02		
			08/05/2018				5,30E+00	4,90E-02	3,80E+00	4,90E-02		
			09/05/2018				4,90E-02	4,90E-02	4,90E-02	4,90E-02		
			28/05/2018				4,60E+00	4,90E-02	3,30E+00	4,40E+00		
			29/05/2018				4,70E+00	2,60E+00	4,20E+00	2,90E+00		
			C _m				5,30E+00	4,00E+00	4,20E+00	4,40E+00		
			Campagna estiva	16/07/2018				3,00E-01	5,00E-01		1,97E+00	
				17/07/2018				5,42E+00	1,30E+00		1,44E+01	
				18/07/2018				6,88E-01	3,60E+00		9,20E+00	
				19/07/2018				1,70E-01	1,60E+00		4,00E+00	
				20/07/2018				8,90E-01	9,00E-01		1,90E+00	
				C _m				5,42E+00	3,60E+00		1,44E+01	
1,1,2-Tricloroetano	4,30E-01	Campagna primaverile	07/05/2018		1,80E-01							
			08/05/2018		1,80E-01							
			09/05/2018		1,80E-01							
			28/05/2018		1,80E-01							
			29/05/2018		9,08E-01							
			C _m		9,08E-01							
Benzene	5,00E+00	Campagna autunnale	13/11/2017						8,00E-01			
			14/11/2017						1,60E+00			
			15/11/2017						4,00E-01			
			16/11/2017						9,60E+00			
			17/11/2017						6,00E-01			
			C _m						9,60E+00			
		Campagna invernale	19/02/2018				1,23E+00					
			20/20/2018				1,54E+00					
			21/02/2018				1,25E+00					
			22/02/2018				1,45E+00					
			23/02/2018				1,02E+01					
			C _m				1,02E+01					
Diclorometano	4,50E+02	Campagna autunnale	13/11/2017	9,00E-01				1,30E+01				
			14/11/2017	4,72E+02				1,10E+00				
			15/11/2017	3,20E+00				2,26E+02				
			16/11/2017	2,60E+00				5,20E+02				
			17/11/2017	1,70E+00				6,60E+01				
			C _m	4,72E+02				5,20E+02				
Mercurio	1,00E+00	Campagna estiva	16/07/2018									
			17/07/2018				1,23E+02			8,30E+00		
			18/07/2018									
			19/07/2018									
			20/07/2018									
			C _m				1,23E+02			8,30E+00		



Venezia, 13-14 Giugno 2019
 «Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
 per la definizione delle misure di prevenzione»
 Lucina Luchetti ARTA

Attività di controllo/monitoraggio



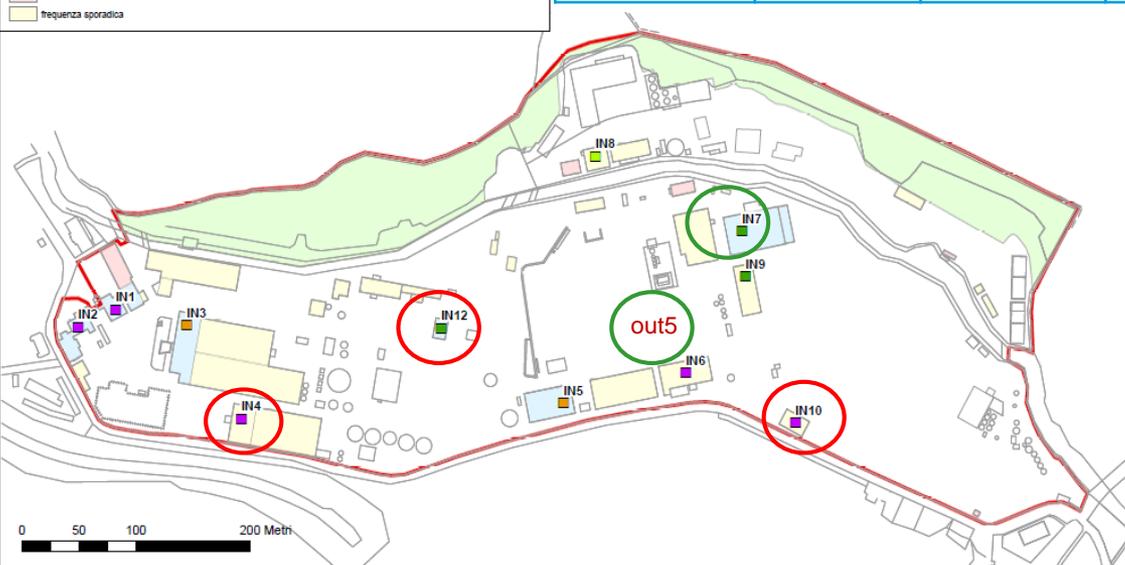
Punti monitoraggio	Data camp.	Canister		Hopcalite	XAD2	FDC Orbo 32
		Composti Organici Alogenati (TCE CR_{aria} 2,3 µg/mc)	BTEX	Hg CR_{aria} 1 µg/mc	Pb tetraetile CR_{aria} 3 µg/mc	Frazioni idrocarburiche volatili C ₅₋₁₂ e composti organici alogenati
OUT5	19/07/18	x	x	X	X	X
IN4	17/07/18	v (TCE-5,42)	x	v (Hg-12,3)	-	-
IN7	17/07/18	x	x	X	X	-
IN10	17/07/18	v (TCE- 10,64)	-	-	-	v (TCE-14,44)
IN12	17/07/18	x	x	x(Hg-0,826)	X	-

Analisi

- Composti alogenati, BTEX
- Composti alogenati, BTEX, Mercurio
- Composti alogenati, BTEX, Mercurio, Piombo Tetraetile
- Composti alogenati, BTEX, Piombo Tetraetile
- Area di proprietà Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A.
- Area di versante

Presenza di lavoratori negli edifici Solvay con ambienti indoor a pian terreno (a contatto con il suolo)

- presenza continuativa
- attualmente dismesso
- frequenza sporadica



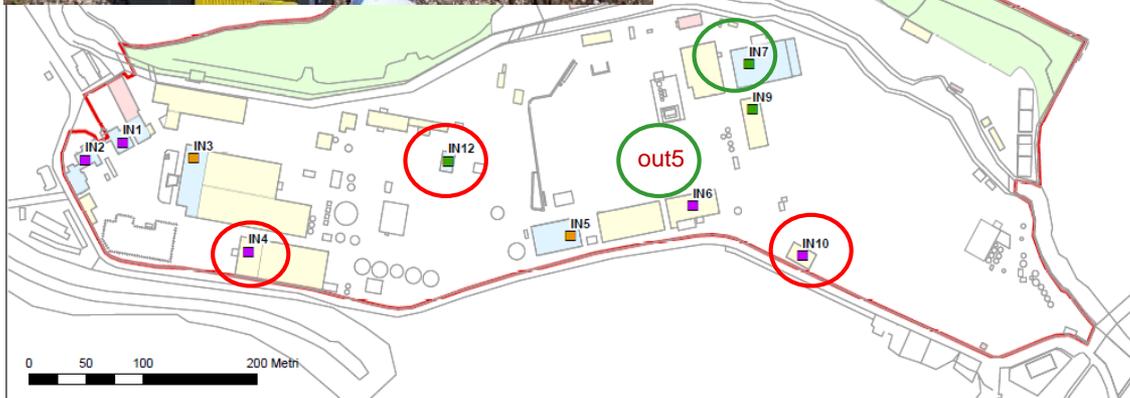
X Cmisurata <CR_{aria} (40h settimanali)
 v Cmisurata (max) > CR_{aria} (40h settimanali)
 - non ricercato

Venezia, 13-14 Giugno 2019
 «Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
 per la definizione delle misure di prevenzione»
 Lucina Luchetti ARTA

Attività di controllo/monitoraggio aria ambiente con strumentazione ARTA



FT-IR					
Punto	Ora	Benzene ppmv	Toluene ppmv	Diclorometano ppmv	TCE ppmv
IN4	11:00	0	0	1.39	0.47
IN4	11:15	0	0.45	1.36	0.33
IN12	11:25	0	0	2.55	0.59
IN12	11:40	0	0	1.29	0.80
IN7	11:50	0	0	1.40	0.34
IN7	12:05	0.02	0	2.01	0.36
IN10	12:11	0	0	1.66	0.27
IN10	12:26	0	0	0.41	0.27



Diphosgene, Thiophosgene,
Trichloromethanesulfenyl
chloride, Freon



Venezia, 13-14 Giugno 2019
 «Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
 per la definizione delle misure di prevenzione»
 Lucina Luchetti ARTA

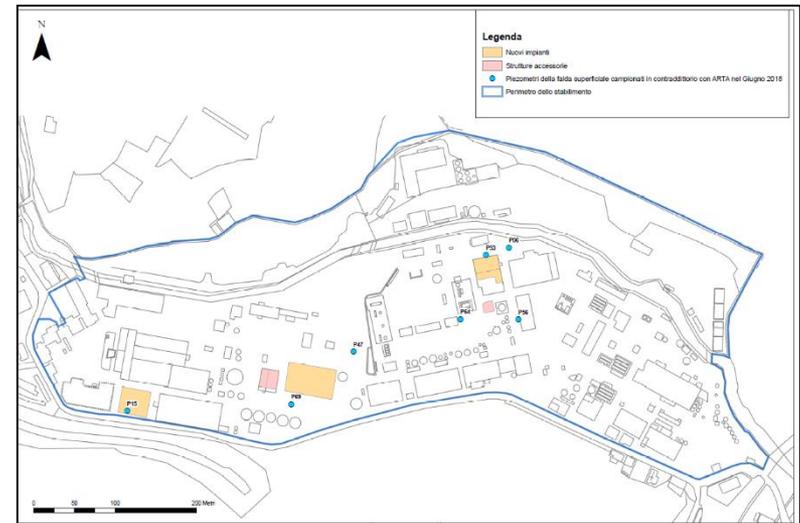
Valutazione delle possibili interferenze con gli interventi di MIPRE in corso e con eventuali futuri interventi di MISP/Bonifica”

REALIZZAZIONE NUOVI IMPIANTI

Policloruro di Alluminio (PAC) Clorito di Sodio e impianto di Cogenerazione

- ▶ **MONITORAGGIO** acque sotterranee e aria ambiente
- ▶ **Elaborazione** Adr sanitaria di parte

Valutazione del rischio sanitario per i lavoratori confrontando i valori di riferimento CRaria per popolazione generale o esposizione standard (40 h/sett- Cµg/m³) con i valori di concentrazione dei gas attese in aria in base agli output del software Risk-net 2.1, a partire dai contaminanti presenti nel terreno e in falda nei punti di indagine disponibili entro un raggio di 30 m da ogni impianto considerando il futuro scenario di esposizione dei lavoratori



TCE Cm ($\mu\text{g}/\text{mc}$) monitoraggio aria 2018



Presenza sporadica

Misure di prevenzione del rischio, prioritarie rispetto alle misure di protezione

Porre a confronto le C_m con la corrispondente CR_{aria} :

1. Se tutte le C_m risultano inferiori o uguali alla CR_{aria} , allora è possibile ritenere l'esposizione del lavoratore confrontabile con quella della popolazione generale;
2. Se $C_m > CR_{aria}$ in una campagna di misura, ripetere una ulteriore campagna, da effettuarsi nelle condizioni più critiche;
3. Se $C_m > CR_{aria}$ in due campagne di misura, prevedere due ulteriori campagne, da effettuarsi nelle condizioni più critiche;
- 4. Se $C_m > CR_{aria}$ in più di due campagne di misura, procedere attuando le opportune misure di prevenzione**

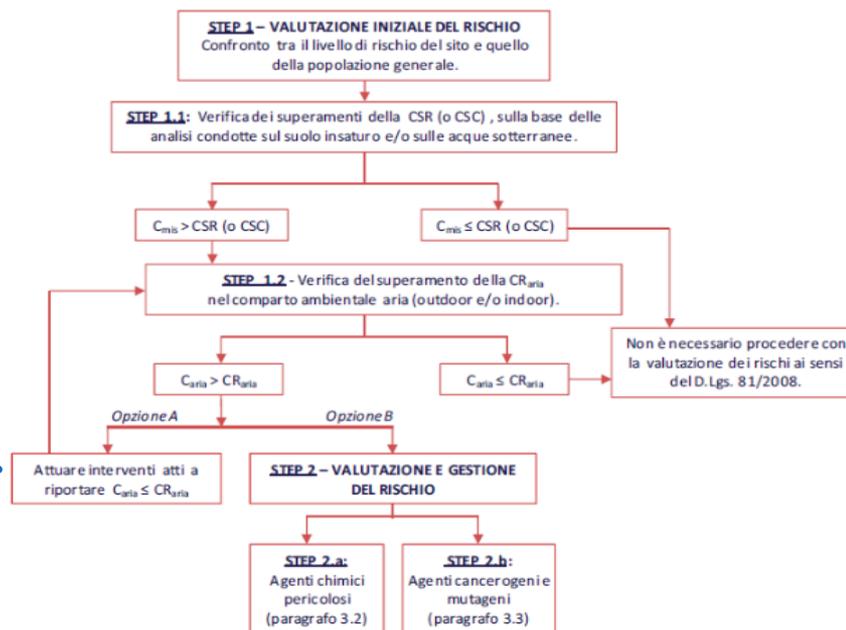
**Opzione A o Opzione B del manuale operativo INAIL (2014), da selezionarsi in funzione della modalità espositiva:
solo ambientale oppure anche professionale**

MANUALE OPERATIVO 2014 INAIL

Valutazione del rischio e gestione del rischio per inalazione (D.Lgs. 81/2008)

Interventi di mitigazione e garantire che le misure adottate mantengano nel tempo la loro efficacia

Modifica dello scenario di esposizione (riduzione della frequenza di esposizione giornaliera o annuale)



«Si ritiene opportuno che i basamenti di fondazione dei nuovi impianti siano realizzati in modo tale da garantire il taglio del percorso di inalazione dei vapori, e che tale condizione sia verificata mediante misurazioni di aria ambiente, da concordarsi con gli enti di controllo.»

Venezia, 13-14 Giugno 2019

«Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL per la definizione delle misure di prevenzione»

Lucina Luchetti ARTA

Valutazione delle possibili interferenze con gli interventi di MIPRE in corso e con eventuali futuri interventi di MISP/Bonifica”

Fatte salve le competenze specifiche di ASL e INAIL,

ARTA ha evidenziato aspetti critici, confermati anche da INAIL e ASL:

- 1. La procedura di A.d.R., estesa alle aree maggiormente contaminate (>30m), fa emergere un rischio non accettabile per il Triclorometano e Tricloroetilene;**
- 2. Superamenti delle CRaria in ambiente, (mercurio, TCE, benzene, 1,2 dicloroetano, 1,1,2 tricloroetano e diclorometano), evidenziano un percorso ambientale attivo che *necessita di* approfondimenti (rielaborare A.d.R. per aree più estese, misure di flusso con flux chamber ...)**

- 1. valutare gli effetti degli interventi di rimozione rifiuti su tutto il sito e bonifica del settore Nord (desorbimento termico dei terreni), al fine di attuare azioni di mitigazione degli eventuali impatti sui potenziali recettori limitrofi al sito durante la fase di bonifica**
- 2. acquisire misure dirette per la verifica della Adr e azioni di MISE/MIPRE nell'area residenziale prossima al sito.**

“Piano di monitoraggio della qualità dell’aria”

“Piano di monitoraggio dei gas interstiziali off site”



Fase di pre-intervento

2 campagne di rilevamento per valutare le possibili interferenze legate alle emissioni derivanti dalle attività produttive del vicino polo industriale e a quelle diffuse connesse alle strutture viabilistiche e ferroviarie limitrofe.



Fase sin-intervento

4 campagne di monitoraggio all’anno distribuite temporalmente in modo che siano rappresentative delle condizioni climatiche di ciascuna stagione per tutta la durata delle attività, con lo scopo di **valutare eventuali variazioni dello stato iniziale di qualità dell’aria.**



Fase post-intervento

1 campagna di verifica post-intervento, con le stesse modalità delle precedenti, per la valutazione delle condizioni sito-specifiche ai confini del sito



Il primo obiettivo “AZIONI DI MITIGAZIONE”

- ✓ **Monitoraggio polveri** in prossimità dei possibili recettori
- ✓ **Monitoraggio qualità dell'aria** lungo i confini del sito
- ✓ **Monitoraggio vapori** (soil gas sup. e prof.) lungo i confini del sito



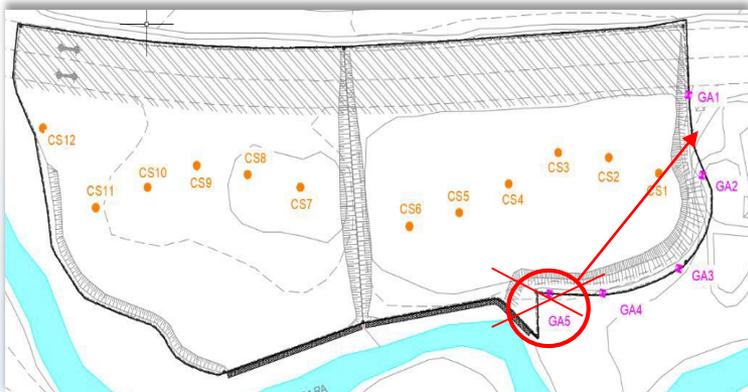
Il secondo obiettivo “ Valutazione ADR”

- **Monitoraggio del flusso** tramite camere di accumulo per la mappatura del flusso
- **Monitoraggio soil gas** (superficiale e profondo) nel sito a destinazione residenziale
- **Misure di aria indoor**, qualora si individuino superamenti delle **Csoglia soil gas**.
- **Confronto dei dati aria ambiente e soil gas**



VALUTAZIONE AZIONI DI MITIGAZIONE

Monitoraggio soil gas confine del sito



		DURATA CAMPIONAMENTO	campionamenti giornalieri, durata da def., C determinate con PID
		FREQUENZA	Trimestrale
		NR. PUNTI	5(4 SONDE SUP.+ 1 SONDE PROF.)
CAMPIONATORI			
Canister	PARAMETRI	Idroc. Aromatici (BTEX) Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni: Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,1,2-Tetracloroetano, Esaclorobutadiene, Esacloroetano, Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano);	
Fiale XAD-2		1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene, Aromatici C11-C12, Acenaffene, Antracene, Fenantrene e Naftalene	
Fiale XAD-2		Piombo Tetraetile	
Fiale a gel di silice		Ammoniaca	
Fiale ad Hopcalite		Mercurio	

GA1-GA4 nesty probe sup. 0-1,3m

GA5 nesty probe prof. >2,5m

Venezia, 13-14 Giugno 2019
 «Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
 per la definizione delle misure di prevenzione»
 Lucina Luchetti ARTA



Valutazione ADR Monitoraggio soil gas area residenziale esterna



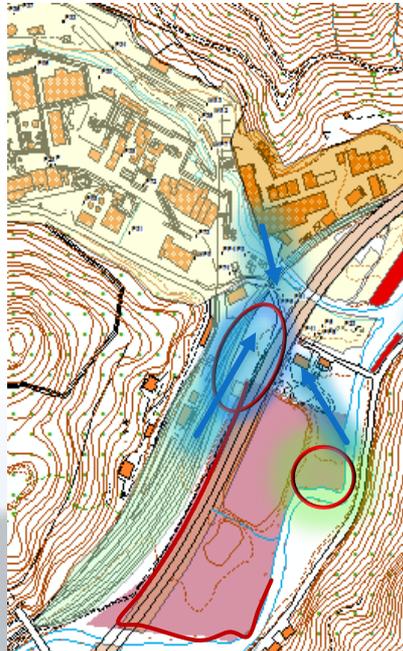
DURATA CAMPIONAMENTO		campionamenti giornalieri, durata da def., C determinate con PID
NTO		
FREQUENZA		Trimestrale
NR. PUNTI		5 (3 SONDE SUP.+ 2 SONDE PROF.)
CAMPIONATORI		
Canister		Idroc. Aromatici (BTEX)Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni: Diclorometano, Triclorometano,Cloruro di vinile, 1,2Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene,Tetracloroetilene, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano,1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,1,2-Tetracloroetano, Esaclorobutadiene,Esacloroetano, Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano);
Fiale XAD-2		1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene, Aromatici C11-C12, Acenaffene, Antracene, Fenantrene e Naftalene
Fiale XAD-2	PARAMETRI	Piombo Tetraetile
Fiale a gel di silice		Ammoniaca
Fiale ad Hopcalite		Mercurio

Venezia, 13-14 Giugno 2019
 «Attività in collaborazione ARTA-ASL-INAIL
 per la definizione delle misure di prevenzione»
 Lucina Luchetti ARTA

L'evoluzione delle tecniche di campionamento e di analisi degli aeriformi (soil gas, flusso e aria) dimostrano la presenza di composti non sempre rinvenuti in concentrazioni elevate nei terreni/acque più prossimi ai punti di controllo!

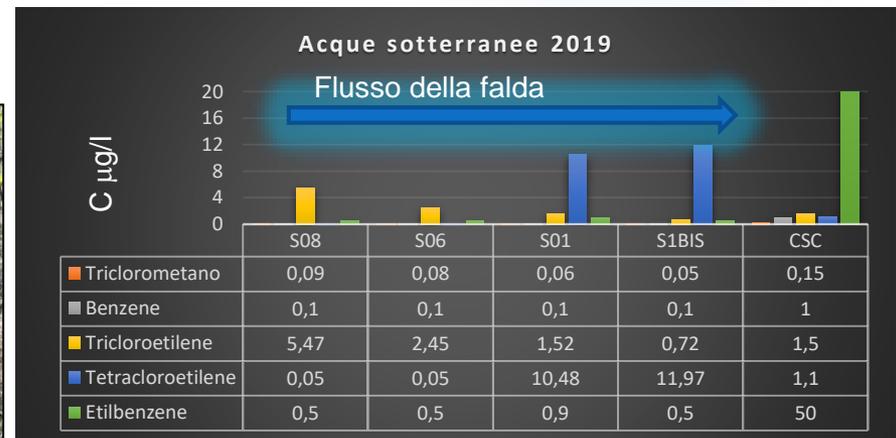
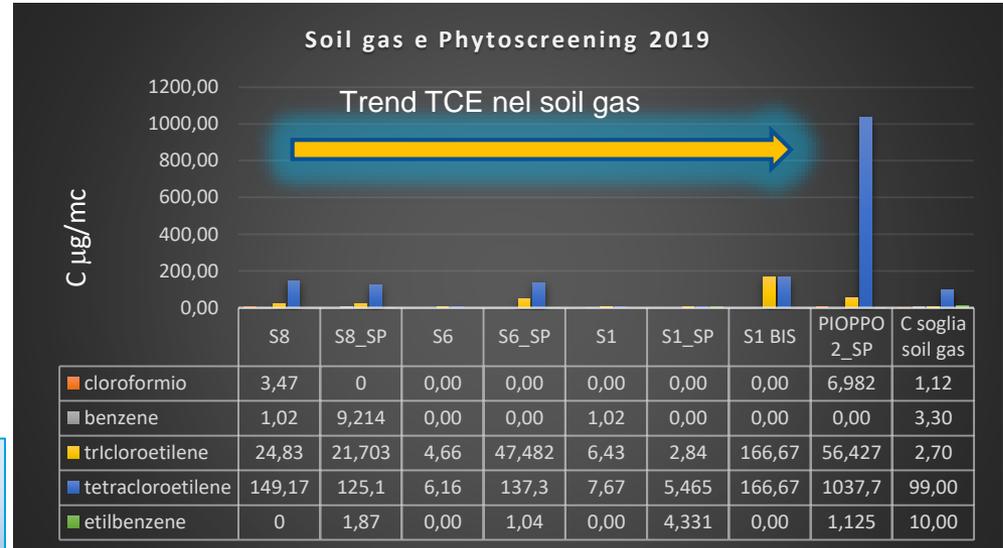
Le attività di monitoraggio effettuate confermano che i fenomeni di migrazione dei vapori sono fortemente dipendenti dall'interazione suolo/atmosfera e dai parametri meteorologici

Indicazioni utili da tecniche innovative



Flusso della falda

S:Tubo des. Termico su nesty probe
 SP:Nuovo supporto su nesty probe e nel tronco di albero «in vivo»



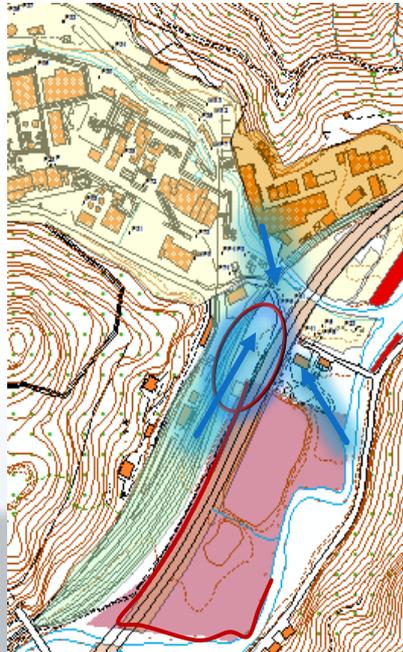
Indicazioni utili da tecniche innovative

Il PHYTOSCREENING (albero A3) nel 2016 aveva evidenziato in prossimità di pZPz. - sonda S1BIS

Atti del 34° Congresso Nazionale di Igiene Industriale e Ambientale

aidii

Nel sito sono stati indagati, in tempi diversi, due settori. Le prime indagini di phytoscreening sono state avviate nel 2015 (Luchetti L. 2016) ed hanno interessato il settore posto a NO. Queste hanno evidenziato una rilevante contaminazione nei tronchi di albero, campionati in prossimità della discarica e nelle acque sotterranee con un picco nel piezometro P62. I principali contaminanti riscontrati nelle acque sono: triclorometano, cloruro di vinile, tricloroetilene (TCE), tetracloroetilene (PCE) ed esacloroetano con superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione della Tabella 2, Parte IV Titolo V, D. Lgs 152/06. I dati analitici evidenziano un trend in crescita dell'esacloroetano (sostanza tracciante dei rifiuti smaltiti entro la discarica) dal F. Tirino verso il settore interno (P62) posto tra lo stabilimento e la discarica. L'ubicazione degli esemplari di albero (n.7) campionati in aree verdi/residenziali, ed entro e a valle dello stabilimento chimico e le concentrazioni dei composti rinvenuti sono mostrate in figura 4.



Flusso della falda

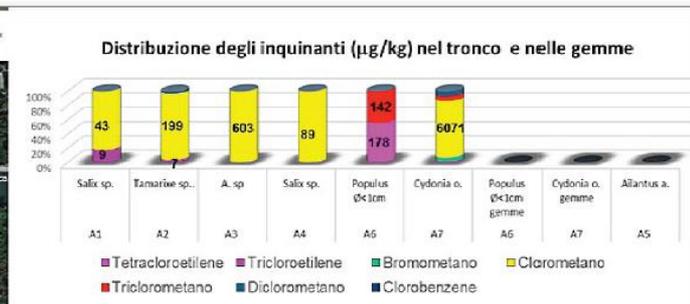


Figura 4. Distribuzione dei contaminati nei tronchi e nelle gemme di albero



grazie ai colleghi di ARTA, INAIL e ASL
e per l'attenzione

l.luchetti@artaabruzzo.it