CONTROLLI PRESSO IL SITO D'INTERESSE NAZIONALE "BUSSI SUL TIRINO" E DOCUMENTI PRODOTTI DAL 2014 AL I° SEMSTRE 2021

EDIZIONE A CURA DELL'UFFCIO

SITI CONTAMINATI, MATERIALI DA SCAVO E DISCARICHE

ARTA DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI

REDATTO A CURA DI:

DR. GEOL. LUCINA LUCHETTI RESP. U.O. SITI CONTAMINATI MATERIALI DA SCAVO E DISCARICHE

DR. GEOL. ANTONIO DILIGENTI

DR. GEOL. GIANLUCA MARINELLI

EMISSIONE: GIUGNO 2021

PREMESSA

Il presente rapporto è stato predisposto dall' "Ufficio Siti Contaminati, Materiali da Scavo e Discariche", di ARTA, Distretto Provinciale di Chieti (di seguito UO Siti Con.), come aggiornamento delle attività di indagine e controllo svolte presso SIN di Bussi sul Tirino. Le attività sono state avviate nel luglio 2014, anno in cui il Distretto di Chieti, a seguito della riorganizzazione dell'Agenzia ha assunto la responsabilità sulle istruttorie e controlli anche nella Provincia di Pescara, e primo semestre 2021. Le attività qui relazionate fanno riferimento unicamente al lavoro svolto dall'UO Siti Con. La cui responsabilità è stata affidata al Dr.ssa Lucina Luchetti. I testi e gli elaborati nel presente documento sono stati raccolti e curati, unitamente a tutte le informazioni disponibili, dalla dott. Dr.ssa Lucina Luchetti, con la collaborazione del dr. Antonio Diligenti e del dr. Gianluca Marinelli. Le principali attività di campo sono state attuate con la collaborazione dei tecnici dr. Jacopo Pellegrini e P.i. Mariano del Trecco mentre per le attività amministrative con il supporto di Antonio Mauceri e le attività analitiche di campo Adriano Marchegiani. Tutte le attività sono state approvate dal RUP del progetto Dr. Chim. Roberto Cocco.

Dr.ssa Geol. Lucina Luchetti

Sommario

IL SITO D'INTERESSE NAZIONALE (SIN) "BUSSI SUL TIRINO" 3

1 INDIVIDUAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE 7

2 ATTIVITÀ DELL'ARTA E PRINCIPALI RISULTATI AMBIENTALI NELLA MACROAREA 1 7

2.1 DISCARICHE AUTORIZZATE EX 2A - EX 2B E DISCARICHE ABUSIVE 11

2.2 POLO CHIMICO-INDUSTRIALE DI BUSSI OFFICINE 17

IL SITO D'INTERESSE NAZIONALE (SIN) "BUSSI SUL TIRINO"

Il principio comunitario "chi inquina paga" nella normativa nazionale, per gli aspetti specifici inerenti gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati di interesse nazionale (SIN), è stato recepito prima con il Decreto Ronchi, D.Lgs. 22/97, e il suo regolamento, il D.M.471/99, che contiene i criteri, le procedure e le modalità di bonifica e di messa in sicurezza e ripristino ambientale. Il D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambiente" abroga e sostituisce i precedenti. L'obiettivo della normativa è quello di fornire le procedure amministrative e gli indirizzi tecnici per intraprendere le azioni volte alla eliminazione delle sostanze inquinanti nel suolo, sottosuolo acque sotterrane superficiali, e nei sedimenti o perlomeno di ridurne la quantità entro i limiti delle concentrazioni limite, tali che non producono un rischio per la salute e l'ambiente. L'obiettivo è pertanto quello di recuperare i siti industriali dismessi o inquinanti che possano costituire anche un preminente valore strategico per la collettività. Nello specifico del SIN di Bussi sul Tirino, la procedura è stata avviata nel 2001 dal Comune di Bussi sul Polo chimico e solo nel 2007, con l'inserimento della Discarica abusiva in Località i Tre monti, è stata seguita dalla Regione ed infine dal 2008 dal Ministero con la perimetrazione del Sito di interesse nazionale. L'abrogazione del DM 471/99 con l'entrata in vigore del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale) individua nell'art.252, parte Quarta Titolo V (Bonifica dei siti contaminati) il riferimento normativo con il quale viene pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 172 del 24.07.2008 il primo Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, oggi Ministero per la Transizione Ecologica (di seguito MiTE), che istituisce il Sito d'Interesse Nazionale (SIN) denominato "Bussi sul Tirino". Il SIN di Bussi sul Tirino, è ubicato sul territorio della Regione Abruzzo, e si sviluppa nelle Province di Pescara e Chieti.

Figura 1 Localizzazione del sito di interesse nazionale di Bussi Sul Tirino

Le cinque macro aree perimetrate, con il decreto sopra richiamato, sono situate lungo il bacino idrografico del Fiume Pescara e degli affluenti Fiume Tirino e Fiume Orta (solo alla confluenza) ed interessano i territori dei comuni di 11 comuni: Bussi sul Tirino, Popoli, Tocco da Casauria, Castiglione a Casauria, Bolognano, Torre de Passeri, Alanno, Scafa, Manoppello, Rosciano e Chieti.

Nella cartografia allegata al citato decreto (art.1) sono state individuate provvisoriamente cinque macro aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione, MISE, bonifica, ripristino ambientale e monitoraggio (art.2). Il decreto tuttavia non esclude l'obbligo di bonifica nei confronti di altre aree che dovessero risultare inquinate (art.3), tale da rendere necessari accertamenti analitici e/o interventi di bonifica integrativi. In tal caso era facoltà del MiTE modificare, con apposito provvedimento la perimetrazione individuata (art.3). A seguito delle indagini condotte tra il 2004 ed il 2018 il perimetro è stato oggetto di due revisioni:

- nel 2016, e con decreto del Ministro n.237 del 10 agosto 2016 (pubblicato in G.U. Serie Generale n. 204 del 1 settembre 2016), è stata stralciata un'area non contaminata con dimensione pari a circa 26.600 mq, sita tra l'abitato di Bussi e le aree con le discariche ex 2A e 2B, ubicate a monte dello stabilimento industriale di Bussi;
- nel 2021, e con decreto del Ministro n.27 gennaio 2021 (21A00971)(GU Serie Generale n.43 del 20-02-2021), è stato inserito l'intero sito industriale dismesso "ex Montecatini" in località Piano d'Orta nel Comune di Bolognano ed alcune aree prossime allo stesso, interessate dalla presenza di rifiuti industriali.

Spostandosi dall'abitato di Bussi sul Tirino verso la città di Chieti incontriamo le cinque principali Macro aree, di seguito descritte, che presentano aree ad uso: pubblico, tra cui le demaniali, industriale (attive e dismesse), agricolo (in parte interessate dalla presenza di discariche abusive) e residenziale. Le aree pubbliche interessano tutte le macro aree e sono state oggetto del Piano della caratterizzazione redatto ad ottobre 2014 da UO Si. Con, per la cui trattazione approfondita si rimanda al suo specifico documento mentre le principali aree riferite ad un uso industriale ed agricolo sono di seguito descritte:

Macroarea 1-interessa il territorio dei Comuni di Bussi sul Tirino, Popoli, Tocco da Casauria e Castiglione a Casauria e comprende:

- Aree di fondo valle del Fiume Tirino, a prevalente uso agricolo (di altri privati);
- Aree discariche "ex 2A" e "ex 2B" e delle ulteriori abusive prossime a queste (del Comune di Bussi sul Tirino);
- Centrale Turbogas (di Edison);
- Polo chimico (di Società Chimica Bussi);

- Nuova Saica e Società Tirino (di Nuova Saica);
- Stazione ferroviaria e aree del tracciato ferroviario (di Rete Ferroviaria Italiana);
- Aree del tracciato dell'autostrada A25 (di Strada dei Parchi);
- Discarica abusiva, c.d. discarica "I Tre Monti" (di Edison);
- Zona di fondovalle adiacente le sponde del Fiume Pescara, dalla sua confluenza con il Fiume Tirino fino a poco oltre il campo pozzi "Colle S. Angelo", a prevalente uso agricolo (di altri privati)
- Area del "Campo pozzi "Colle S. Angelo (dell'Azienda Acquedottistica Abruzzese, Aca).

Macroarea 2 -interessa il comune di Bolognano e comprende:

- Sito industriale dismesso "ex Montecatini" in località Piano d'Orta nel Comune di Bolognano ed aree prossime interessate dalla presenza di rifiuti industriali (di Molegean, Enel ed altri privati).

Inoltre sul fiume Pescara sono presenti almeno quattro sbarramenti idroelettrici (prese e rilasci) (Macroaree 3-5) tra cui quello più esteso è rappresentato dall'invaso della diga di Alanno (Macro area 3), questo è uno sbarramento sede di una importate Riserva Naturale Regionale, realizzato dall'Enel del 1931 in corrispondenza del terzo salto del fiume Pescara e affiancato da un'opera di scarico delle piene, che alimenta la centrale idroelettrica di Alanno. La riserva che riveste un particolare interesse naturalistico, si estende per circa 320 ettari, una parte rilevante della quale ricadente nel perimetro del SIN. Tuttavia nel corso degli anni il bacino si è pian piano interrato anche per il contributo importate delle aree di alimentazione costituite dai due poli chimici: quello della produzione dei composti clorurati di Bussi sul Tirino e quello per la produzione di fertilizzanti di Piano d'Orta di Bolognano.

Macroarea 3-interessa un'area tra i comuni di Torre dei Passeri, Bolognano e Scafa e comprende:

- Area di invaso della diga di Alanno (di ENEL).

Macroaree 4 e 5-interessano le aree di "presa" e di "rilascio" della Centrale Enel IV Salto, la prima ubicata nei comuni di Manoppello e Rosciano la seconda in quella di Chieti (di ENEL).

La contaminazione storica è stata individuata a carico di suolo, sottosuolo, sedimenti fluviali, acque sotterranee e superficiali, soil gas, aria ambiente e alberi. Questa è stata prodotta nella Macroarea 1 dal polo chimico-industriale e dalle sue discariche autorizzate ed abusive, i composti indice sono: cloroeteni, cloroetani e clorometani.

COCs	Acronym	Waste Sources
Chlorinated Ethenes		
Tetrachloroethylene	PCE	Solvent waste
Trichloroethylene	TCE	Solvent waste,degradation product of PCE
1,2-dichloroethylene	DCE	Solvent waste, degradation product of PCE and TCE
1,1-dichloroethylene	1,1-DCE	Solvent waste, degradation product of 1,1,1-TCA
Vinyl chloride	VC	Degradation product of PCE and 1,1,1-TCA
Chlorinated Methanes		
Tetrachloromethane	CT	Solvent waste
Trichloromethane	CF	Solvent waste, degradation product of CT
Dichloromethane	DCM	Solvent waste, degradation product of CT
Chloromethane	CM	Degradation product of CT
Chlorinated Ethanes		
Hexachloroethane	HCA	Solvent waste
1,1,1,2-tetrachloroethane	1,1,1,2-TeCA	
1,1,2,2-tetrachloroethane	1,1,2,2-TeCA	
1,1,2-trichloroethane	1,1,2-TCA	
1,1,1-trichloroethane	1,1,1-TCA	Solvent waste
1,2-dichloroethane	1,2-DCA	Solvent waste, degradation product of 1,1,2-TCA
Chloroethane	CA	Degradation product of 1,1,1-TCA and 1,1,2-TCA

Figura 2 Elenco dei principali composti clorurati del SIN di Bussi

A cui si aggiungono i composti, BTEX Esaclorobutadiene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, Esaclorobenzene, Mercurio, Nichel, Piombo tetraetile.

La contaminazione più recente è dovuta a pesticidi prodotti dopo il 2007 nel polo chimico: Tetraconazolo

La contaminazione storica presente nella Macroarea 2 carico di suolo, sottosuolo, sedimenti fluviali, acque sotterranee e superficiali, aria ambiente (polveri) e degli alberi è riconducibile ai contaminanti derivanti dal polo chimico-industriale quale: Metalli pesanti (Arsenico, Piombo, Rame, Tallio, Selenio, Fluoruri e Solfati

I clorurati e metalli pesanti sono diffusi dalle sorgenti di contaminazione e si estendono lungo la Valle del F. Pescara per circa 50 km impattando tutte le matrici ambientali, fino ad arrivare al mare. Complessivamente il perimetro del SIN comprende un territorio esteso 235,6 ettari

1 INDIVIDUAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE

Nell'intervallo temporale compreso tra febbraio e marzo 2007 la Procura della Repubblica di Pescara, tramite il Corpo Forestale dello Stato, ha avviato un'indagine lungo la Valle del F. Pescara volta a individuare le cause della contaminazione riscontrata nelle acque idropotabili del campo-pozzi Sant'Angelo. Le stesse infatti presentavano valori di concentrazione dei clorurati nelle acque dei pozzi (es. risultati analitici di ACA Fig.2) eccedenti i limiti di legge.

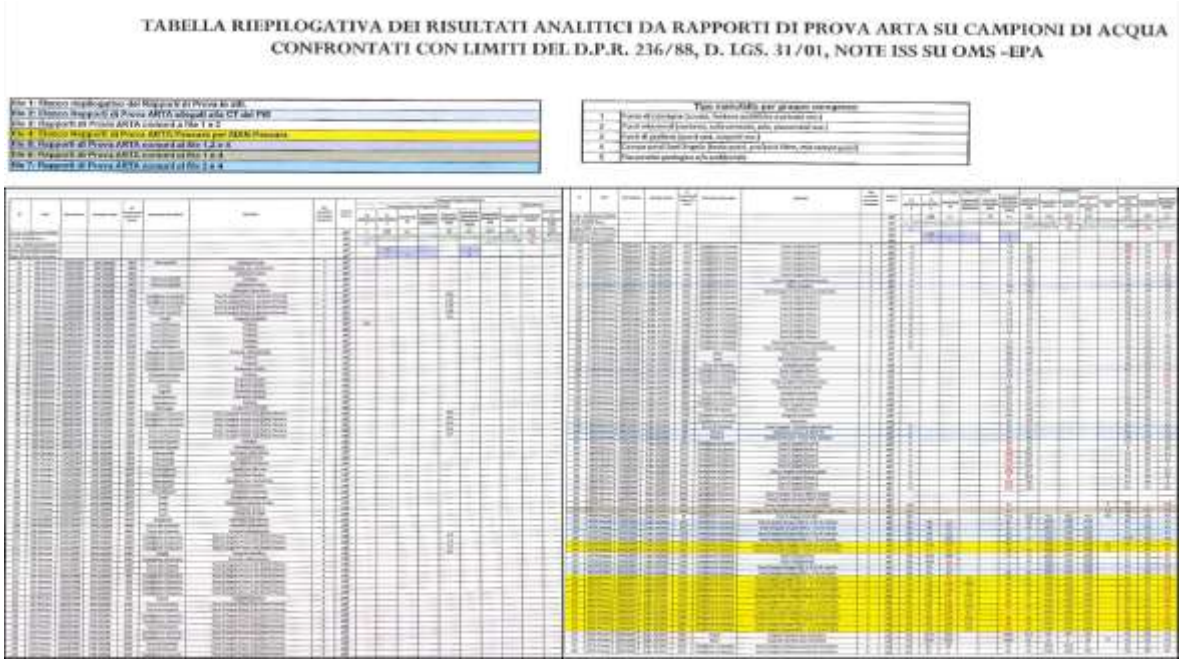


TABELLA RIEPILOGATIVA DEI RISULTATI ANALITICI DA RAPPORTI DI PROVA ARTA SU CAMPIONI DI ACQUA CONFRONTATI CON LIMITI DEL D.P.R. 236/88, D. LGS. 31/01, NOTE ISS SU OMS -EPA

Figura 3 Stralci di alcune analisi dei pozzi ACA dal 1997 al 2007che individuano la presenza di clorurati nelle acque sotterranee

Nel giugno 2007 sono poste sotto sequestro sia le aree della discarica Tre monti (proprietà Edison) che quelle delle aree a monte dello Stabilimento Chimico occupate da rifiuti sparsi e dalle due discariche autorizzate (ex2B e ex2A) per rifiuti pericolosi e rifiuti speciali dismesse ma mai chiuse. Le principali attività di caratterizzazione condotte dal 2003 hanno evidenziato un forte impatto sulle matrici ambientali prodotto dalla presenza di rifiuti industriali interrati e dagli sversamenti nei Fiumi, con superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.a carico dei terreni e delle acque sotterranee e il deterioramento della qualità delle acque superficiali e dei sedimenti fluviali.

2 ATTIVITÀ DELL'ARTA E PRINCIPALI RISULTATI AMBIENTALI NELLA MACROAREA 1

Arta effettua nel SIN di Bussi sul Tirino attività istituzionali ordinarie, previste dal Testo Unico ambientale (D.lgs152/06 e s.m.i.) e straordinarie, previste dalla norma di riorganizzazione delle Agenzie Ambientali (L.132/16) con la redazione di Studi sperimentali attuati con gruppi di lavoro delle Agenzie ed ISPRA ed Università: Gdl 9bis “soil gas” di SNPA, Università di Bologna. (Allegati 1 e 2). Inoltre l’UO, ha redatto piani della caratterizzazione per soggetti ad evidenza pubblica, protocolli tecnici e linea guida di carattere regionale (DGR della Regione Abruzzo n. 235 del 06.05.2019 *https://www.regione.abruzzo.it/content/dgr-n-235-del-06052019*) sul phytoscreening e protocolli e Linee guida di valenza regionale e nazionale sugli aeriformi: Progettazione del monitoraggio di vapori nei siti contaminati e relative Appendici (Linee Guida SNPA 15/2018), Metodiche analitiche per le misure di aeriformi nei siti contaminati (Linee Guida SNPA 16/2018), Procedura operativa per la valutazione e l’utilizzo dei dati derivanti da misure di gas interstiziali nell’analisi di rischio dei siti contaminati (Linee Guida SNPA 17/2018) volti alla definizione di nuovi approcci allo studio dei siti contaminati.

Figura 4. Protocolli e Linee Guida Arta

Figura 5 Linee Guida aeriformi n.15,16 e 17/ 2018

La sintesi del lavoro svolto dall' UO dal 2016 al 2021, intervallo temporale in cui si avviano tutte le attività nel SIN, è riportato nelle tabelle di figura 6, ed è riassumibile principalmente in:

- redazione di pareri e relazioni tecniche con valutazione degli aspetti connessi alla predisposizione del modello concettuale del sito (preliminare e definitivo), che guida la valutazione del rischio sanitario e ambientale. Approfondimento di due approcci derivanti uno dall'utilizzo dei dati di acque sotterranee e terreno ed il secondo dai dei di gas interstiziali, all'interfaccia suolo/aria e di aria ambiente. Analisi dei modelli numerici di diffusione dei contaminanti nelle acque sotterranee (particle tracking) ai fini della verifica dell'efficacia degli interventi dei barrieramenti idraulici.

- applicazione di un approccio di controllo integrato in campo, basato sulla valutazione di più linee di evidenza, che utilizza metodi di screening innovativi della contaminazione attraverso l'analisi del tronco delle piante e delle matrici acque, terreno e aria con strumentazione portatile e di laboratorio.

- Redazione di progetti innovativi di:

    - caratterizzazione: PDC Aree Pubbliche redatto a ottobre 2014, approvato a febbraio 2015 dal MATTM-MiTE, PDC Aree Rete ferroviaria Spa del SIN di Bussi sul Tirino (PE), redatto a gennaio 2015 approvato dal MATTM-MiTE a settembre 2015; PDC Aree Strada Dei Parchi Spa, redatto gennaio 2017 approvato dal MATTM -MiTE a febbraio 2017;

    - analisi di rischiosanitario-ambientale: Adr e studio di Phytoscreening nelle Aree Rete ferroviaria Italiana Spa, redatto a giugno 2021, sottoposto ad approvazione del MiTE;

    - Bonifica/MISE (Progetto LIFE "PHYTO FLUX" – valutato positivamente nel

2019 e 2020 dalla Commissione Europea).

SITI CONTAMINATI	2016	2017	2018	2019	2020	2021 I°semestre	
Numero istruttorie progetti di bonifica	101	111	126	160	65	39	
Richieste di controllo e parere	70	80	80	80	65	39	
Sopralluoghi effettuati	97	91	90	95	90	20	
Campioni prelevati	288	148	300	150	100	71	
Pareri	200	103	170	120	65	65	
Relazioni	63	20	40	30	5	5	
Riunioni tecniche	30	50	98	80	12	30	
SIN DI BUSSI SUL TIRINO	2016	2017	2018	2019	2020	2021 I°semestre	
Sopralluoghi effettuati	35	40	80	70	54	60	
Campioni prelevati	44	131	166	144	160	190	
Pareri	20	20	30	34	60	60	
Relazioni	13	19	26	20	50	50	
Riunioni tecniche	15	15	30	24	36	36	

Figura 6 SITI CONTAMINATI in procedura ordinaria - provincie di Chieti e Pescara Attività istituzionali ARTA e di Bussi sul Tirino Attività istituzionali ARTA, dal 2016 al 2021 I° SEMESTRE

Il lavoro svolto ha visto la fattiva collaborazione della rete SNPA e in particolare di Arpae, ARPA Lombardia, ARPA Piemonte oltre alla collaborazione con il Laboratorio incaricato da ARTA Tecnologia & Ambiente, che ha supportato ARTA per le attività analitiche su aeriformi e matrici vegetali.

Nel periodo compreso tra marzo 2020 e giugno 2021, caratterizzato dalla diffusione del COVID19, le attività dell'UO hanno subito un breve rallentamento delle sole attività di campo nei primi tre mesi di lockdown nazionale. Tuttavia l'enorme sforzo e la competenza dei soli tre tecnici preposti alle attività istruttorie, ha portato alla produzione di pareri e relazioni nel 2020 in linea con quella dei precedenti anni nei siti in procedura ordinaria mentre nel SIN la produzione è addirittura raddoppiata. Nel primo semestre del 2021, tutte le attività hanno subito un forte impulso, derivante dall'avvio delle indagini nelle Aree Pubbliche, il carico di lavoro ha già ampiamente superato quello svolto nell' anno 2019.

2.1 DISCARICHE AUTORIZZATE EX 2A - EX 2B E DISCARICHE ABUSIVE

Tipologia: Impianti di smaltimento connessi al Polo chimico DISCARICA EX 2A: autorizzata dalla Giunta Regionale d'Abruzzo con delibera n 128/5 del 14.02.1983 e DISCARICA ex 2B: autorizzata dalla Giunta Regionale d'Abruzzo con delibera n. 2435 del 05.05.1988 con una estensione di 8.000mq; per entrambe Solvay ha comunicato, ai sensi del D.lgs 36/03, nel marzo 2003 la loro dismissione.

Ubicazione: All'esterno ed a monte del polo chimico, in sinistra idrografica del Fiume Tirino. Comune di Bussi sul Tirino.

Stato Bonifica: Caratterizzazione eseguita da Solvay 2004 -2011, monitoraggi della falda e dell'aria (Decreto MATTM del 22/09/2015 prot. 14486).

Progetto di bonifica approvato dal Commissario Delegato per fronteggiare la crisi di natura socio-economica-ambientale determinatasi nell'asta fluviale del bacino del fiume Aterno, denominato "Intervento di Bonifica "Aree Esterne Solvay" in Bussi sul Tirino", redatto nell'ottobre 2014 (reso noto ad Edison in esito all'accesso agli atti effettuato in data 18 luglio 2018), approvato in occasione di Conferenze dei Servizi tenutesi nel 2015. IL progetto approvato con Decreto 14 dicembre 2015, n. 240, del Commissario Delegato, ha ad oggetto la procedura ad evidenza pubblica per l'affidamento della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori e degli interventi di bonifica delle "Aree Esterne Solvay". Nel 2016 con la scomparsa del Commissario Arch. A. Goio il MATTM subentra per completare le attività di Bonifica.

La Provincia di Pescara ha individuato Edison quale responsabile della contaminazione e soggetto obbligato alla bonifica con ordinanza ex art. 244, D.Lgs 152/06, In data 26 giugno 2018 prot. n. U-2018-0018968, avente ad oggetto "sito Aree 2A e 2B e limitrofe S.I.N. Bussi del Comune di Bussi sul Tirino (PE)". Con sentenza del TAR n.89 del 20/03/2019 è stato annullato il ricorso di Edison per l'impugnazione dell'Ordinanza.

Misure di prevenzione: Sulle discariche risultano eseguite opere di copertura leggera (capping) e sistema di intercettazione delle acque maggiormente contaminate e stoccaggio delle acque emunte per lo smaltimento (pump & stock).

Attività pregresse:

DISCARICA EX 2A: autorizzata nel 1983 con una estensione 12.000mq, rifiuti smaltiti: residui del ciclo produttivo dello stabilimento chimico, rifiuti pericolosi

DISCARICA ex 2B: autorizzata nel 1988 con una estensione di 8.000mq; rifiuti smaltiti: residui del ciclo produttivo dello stabilimento chimico e rifiuti pericolosi non autorizzati (presenza desunta dalle indagini eseguite da Solvay nel 2004). Le discariche essendo autorizzate sarebbero dovute essere oggetto di procedura di chiusura e controllo in fase di gestione e post gestione. Dalle

indagini eseguite nel 2004 è risultata la presenza di rifiuti industriali pericolosi e differenti rispetto a quelli indicati nelle autorizzazioni.

Non si dispone di dati analitici sui piezometri sequestrati fino al 2011. 2002 Il gruppo Solvay ha assunto la proprietà attraverso l'acquisizione (indiretta) dell'intero pacchetto azionario di Ausimont S.p.A.". Nel 2017 il gruppo Solvay ha ceduto l'area al Comune di Bussi sul Tirino.

Figura 7 Fase della realizzazione delle opere di capping sulle discariche ex 2A, ex 2B (tratteggio in blu nell'immagine di sinistra), febbraio 2021

Dati ambientali

In merito al Monitoraggio delle acque sotterrane campagna del 2018 e di quella successiva del dicembre 2020" si riportano le tabelle riassuntive relative alle analisi condotte da ARTA.

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea del sito in parola è possibile effettuare le seguenti distinzioni:

- la circolazione nell'acquifero dei depositi di copertura del versante, indicato come poco trasmissivo e caratterizzato da elevato gradiente idraulico, con direzione di deflusso NE-SW (perpendicolare al fiume),

- quella nell'acquifero contenuto nei depositi fluviali alla base del versante, è caratterizzato da gradienti più ridotti e con direzione delle acque sotterranee parallela al corso d'acqua superficiale.

Ciò implica che i contaminanti possono essere rinvenuti nelle acque del F. Tirino anche a distanze dalle discariche.

Con riferimento al monitoraggio eseguito, viene specificato dai consulenti di Edison S.p.A. che non è stato possibile procedere al campionamento delle acque nei piezometri P13 e P29 risultati secchi e nel P77 risultato ostruito da radici.

Viene inoltre rappresentato che i piezometri 2A2, 2B3, P17, P07, P08, P09 e P14 sono in emungimento (Pump & Stock attivato da Edison Spa a partire dal 04 settembre 2020).

I consulenti di Edison S.p.A. evidenziano nell'ultimo monitoraggio del 2020, in sintesi di aver superamenti dei limiti di legge (CSC del D.Lgs 152/06 e limiti ISS) per metalli, Boro e composti organici clorurati e che le aree nelle quali sono state rilevate le concentrazioni maggiori sono quelle in prossimità delle discariche.

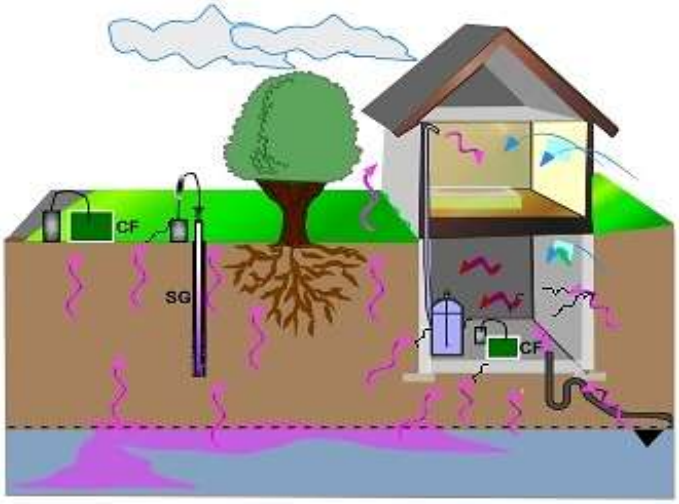
Pz	Bromodiclorometano µg/L	Triclorometano µg/L	Cloruro di Vinile µg/L	1,1 - Dicloroetilene µg/L	Tricloroetilene µg/L	Tetracloroetilene µg/L	Esaclorobutadiene µg/L	Sommatoria Organoalogenati µg/L	1,1,2 Tricloroetano µg/L	1,2,3 Tricloropropano µg/L	1,1,2,2 Tetracloroetano µg/L	1,2 Dicloroetilene µg/L	Tetraclorometano µg/L	Esacloroetano µg/L	1,1,1,2 Tetracloroetano µg/L	Idrocarburi Totali µg/L
P14	0,33	13,7	4,7	37,5	456	3772	10,3	4295	34	3,04	47,2	237	5,1	632,7	961	1371
P77	<0,01	<0,01	<0,05	<0,005	<0,10	<0,10	<0,01	<1	<0,01	<0,001	<0,005	<0,2	<0,01	<0,005	<0,005	<50
P6	<0,01	0,03	<0,05	<0,005	0,52	4,79	<0,01	5,34	0,01	<0,001	<0,005	0,3	0,04	<0,005	0,18	<50
P81	<0,01	0,68	<0,05	0,18	3,94	14,1	0,06	19	0,27	<0,001	0,29	3,3	0,06	<0,005	0,89	<50
P8	0,02	5,4	<0,05	0,078	22,4	167	0,65	196	0,78	0,034	0,99	7,1	2,1	<0,005	2,96	67
2B3	0,01	3,12	1,8	0,083	20,2	175	0,48	201	0,88	0,032	0,872	6,2	1,8	<0,005	2,64	63
P9	<0,01	0,36	0,16	4,18	30,4	104	0,79	140	0,76	0,06	1,6	41,8	0,13	2,19	10,4	70
2A1	<0,01	<0,01	<0,05	<0,005	<0,10	<0,10	<0,01	<1	<0,01	<0,001	<0,005	<0,2	<0,01	<0,005	<0,005	<50
P12	<0,01	<0,01	<0,05	<0,005	<0,10	<0,10	<0,01	<1	<0,01	<0,001	<0,005	<0,2	<0,01	<0,005	<0,005	<50
Limiti	0,17	0,15	0,5	0,05	1.5	1,1	0,15	10	0,2	0,001	0,05	60	0,15	0,05	0,05	350

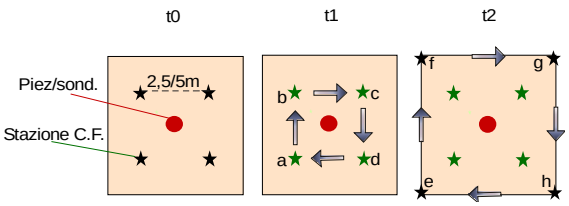
Figura 8 analisi eseguite nel 2018 dal laboratorio del Distretto di Pescara, nella tabella sono riportate le concentrazioni più significative e/o eccedenti i limiti di legge

Pz	R.d.P./20	Tetracloroetilene µg/L	Tricloroetilene µg/L	Triclorometano µg/L	Cloruro di Vinile µg/L	1.1Dicloroetilene µg/L	1.1.2 Tricloroetano µg/L	1.2.3 Tricloropropano µg/L	1.1.1.2 Tetracloroetano µg/L	1.1.2.2 Tetracloroetano µg/L	Esaclorobutadiene µg/L	Sommatoria Organoalogenati µg/L	1.2 Dicloroetilene µg/L	Boro µg/L	Esacloroetano µg/L	Tetraclorometano µg/L	Nichel µg/L	1.4 Diclorobenzene µg/L
P80	13175	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
P81	13176	1.3	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	**0.061**	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
P5	13178	**4.8**	**2.92**	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	**0.59**	<DL	<DL	<DL	**2100**	<DL	<DL	<DL	<DL
P8	13180	**62.7**	**18.2**	**0.08**	**0.54**	**,50**	**1.22**	**0.13**	**4.3**	**1.7**	**0.84**	**84.6**	<DL	**2340**	**11.4**	**0.16**	**54.3**	
P12	13344	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
2A1	13347	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
P9	13746	**34.9**	**10.7**	<DL	<DL	**3.1**	**0.23**	<DL	**0.90**	**0.22**	**0.83**	**49.7**	<DL	<DL	**0.83**	<DL	<DL	<DL
P14	13747	**955**	**123**	**2.75**	**1.9**	**27.4**	**16.1**	**1.23**	**133**	**15.2**	**8.7**	**1119**	**166**	**12300**	**162**	**0.39**	**42.6**	**1.61**
CSC e limiti ISS		**1.1**	**1.5**	**0.15**	**0.5**	**0.05**	**0.2**	**0.001**	**0.05**	**0.05**	**0.15**	**10**	**60**	**1000**	**0.05**	**0.15**	**20**	**0.4**

Figura 9 I rapporti di prova relativi alle analisi eseguite nel 2020 dal laboratorio del Distretto di Pescara, nella tabella sono riportate le concentrazioni più significative e/o eccedenti i limiti di legge.

Nell'aree tra le due discariche sono stati condotti campionamenti delle specie vegetali che hanno fornito interessanti risultati analitici individuando composti clorurati tra i quali il Cloruro di vinile, a conferma della capacità dell'apparato radicale degli alberi di assorbire e rilevare anche i composti più volatili e pericolosi per la salute non solo difficilmente campionabili con i supporti per la matrice aeriforme.





Valori significativi

COV=2,5E-05 moli*m-^{2}/giorno

CO2 =2E-03 moli*m-^{2}/giorno

CH4=5E-04 moli*m-^{2}/giorno

Figura 10 Schema delle diffusione in aria e della vapor intrusion dei composti volatili

Inoltre, da controlli eseguiti in aree prossime, sono risultati presenti nell'interfaccia suolo-aria, i seguenti composti, i punti emissivi sono stati individuati con l'utilizzo della camera di accumulo in dotazione ad ARTA.

Data 19/07/18	ng/campione		µg/campione	V Camp. mc	C µg/mc
diclorometano	253	± 128	0,253	0,009	**28,11**
Triclorometano	786	± 394	0,786	0,009	**87,33**
benzene	95,03	± 47,20	0,09503	0,009	**10,56**
toluene	568	± 285	0,568	0,009	**63,11**
tetracloroetilene	21,76	± 10,81	0,02176	0,009	**2,42**
etilbenzene	375	± 186	0,375	0,009	**41,67**
m+p xilene	1439	± 714	1,439	0,009	**159,89**
o-xilene	568	± 283	0,568	0,009	**63,11**
stirene	37,56	± 18,75	0,03756	0,009	**4,17**
naftalene	147	± 74	0,147	0,009	**16,33**
2-metilnaftalene	47,71	± 28,01	0,04771	0,009	**5,30**
C5-C8 alifatici	2923		2,923	0,009	**324,78**
C9-C12 alifatici	3728		3,728	0,009	**414,22**

C9-C10 aromatici	13599	13,599	0,009	**1511,00**
C11-C12 aromatici	746	0,746	0,009	**82,89**

Figura 11 Risultati analitici acquisiti in flux chamber dinamica

Figura 12 Misure e campionamenti effettuati da ARTA in camera di accumulo con tubi a desorbimento termico (FDT) e campionatore a bassa portata.

Misure con camera di accumulo			
	Pendenza VOC	CAMERA C DI ARTA	moli/m2/giorno
POINT	18:VOC_SLOPE [ppm/s]	ACK	fcVOC
CF6	-6,80E-05	3,52E-01	1,00E-05
CF6A	-1,71E-05	3,52E-01	1,00E-05
CF6B	-2,18E-05	3,52E-01	1,00E-05
CF6C	**8,90E-04**	**3,52E-01**	**3,13E-04**
CF6D	**7,50E-04**	**3,52E-01**	**2,64E-04**
CF5A	**2,80E-05**	**3,52E-01**	**9,86E-06**
CF5B	**1,19E-04**	**3,52E-01**	**4,19E-05**
CF6C1	**8,90E-04**	**3,52E-01**	**3,13E-04**
CF6C2	**8,90E-04**	**3,52E-01**	**3,13E-04**
CF6C3	**8,90E-04**	**3,52E-01**	**3,13E-04**
CF6C4	**8,90E-04**	**3,52E-01**	**3,13E-04**

Figura 13 Misure di flusso con camera di accumulo eseguite da ARTA nel 2018

Le misure con flux chamber: permettono di verificare le variazioni spaziali, temporali del flusso.

Il confronto eseguito, nelle diverse sperimentazioni, da SNPA utilizzando diverse tipologie di camere (dinamiche e di accumulo) per misure all'interfaccia suolo/aria ed aria con analisi di laboratorio e con diversi supporti e strumentazione portatile con diversa sensibilità, ha reso questo approccio d'indagine sempre più robusto ed affidabile.

Le misure sono eseguite per progressive fasi di approfondimento prevedendo:

1. L'individuazione preliminare dei punti di campionamento applicando il principio di prossimità geometrica alla sorgente, prevedendo una rimodulazione della maglia in caso di flussi non significativi.

2. Misure di flusso COV e CO2 nell'intera area del sito, utilizzando camere di accumulo, secondo una griglia comprensiva dei punti già indagati che permette di individuare, in modo definitivo, i punti di campionamento ritenuti significativi per la procedura di AdR. Ed inoltre l'elaborazione di mappe di isoflusso e di isoconcentrazione.

3. Campionamenti di lunga durata eseguiti con diversi supporti che possono essere confrontati anche con quelli istantanei o incrementali.

2.2 POLO CHIMICO-INDUSTRIALE DI BUSSI OFFICINE

Tipologia: Impianto chimico

Ubicazione: -1- Perimetrazione del polo chimico, in sinistra e destra idrografica del Fiume Tirino prossima alla confluenza con il F. Pescara, comune di Bussi sul Tirino,

Stato Bonifica: Caratterizzazione eseguita da Solvay (Decreto MATTM del 22/09/2015 prot. 14486) e monitoraggi della falda e dell'aria

Misure di prevenzione: sistema di barrieramento idraulico (pump & treat) per la falda attuate da Solvay (avvio falda superficiale dal 2005 e falda profonda dal 2007)

La Provincia di Pescara ha individuato il responsabile della contaminazione in Edison con Ordinanza n. 24623 del 19 dicembre 2019 (prot. n. 26174/STA pari data) ai sensi dell'art. 244 del TUA, e ordinato di provvedere alla messa in sicurezza, bonifica e ripristino delle medesime aree. Edison ha impugnato l'ordinanza della Polizia Provinciale di Pescara dinanzi al TAR.

Attività pregresse: Si tratta del polo chimico localizzato in località Bussi Officine nella sua configurazione attuale. Tale impianto è attivo da oltre cento anni e si è occupato di svariate produzioni chimiche di seguito sintetizzate. Nel corso dei conflitti è stato riconvertito in chimica bellica con produzione di gas (Iprite – Fosgene).

Principali attività produttive storicamente svolte nel polo chimico:

- 1901 produzione di cloro e di energia elettrica,
- 1907 prima produttrice in Italia di alluminio,
- 1918 produce ferro-silicio e clorati utilizzati negli esplosivi e composti per i gas asfissianti (iprite),
- 1947 produttrice di Cloruro Ammonico,
- 1960 produzione di cloro, clorometani, cloruro ammonico, piombo tetraetile e trielina.
- 1984-94 furono potenziati gli impianti per l'acqua ossigenata e per il cloro metano,
- 1995 produzione di detergenti domestici,
- 2002 il gruppo Solvay Solexis spa poi divenuta nel 2013 Solvay Specialty Polymers Italy spa. Il gruppo Solvay ha assunto la proprietà attraverso l'acquisizione (indiretta) dell'intero pacchetto azionario di Ausimont S.p.A.".
- -2016 Società Chimica Bussi spa subentra al gruppo Solvay.

Dati ambientali

Nel Polo Chimico di Bussi sul Tirino sono presenti più barrieramenti idraulici volti al recupero del prodotto libero e al trattamento delle acque emunte (TAF), e riportati nella cartografia di figura 7. I Contaminanti clorurati, prodotto libero in fase separata, recuperati, tra marzo 2013 e aprile 2019, nel primo barrieramento interno allo stabilimento sono stati pari a 2.250 kg (1.650 L). Tra luglio 2005 e aprile 2019 è stata rimossa dal barrieramento idraulico che alimenta l'impianto di trattamento della falda (TAF) una massa complessiva pari a 17.900 kg di composti organo clorurati.

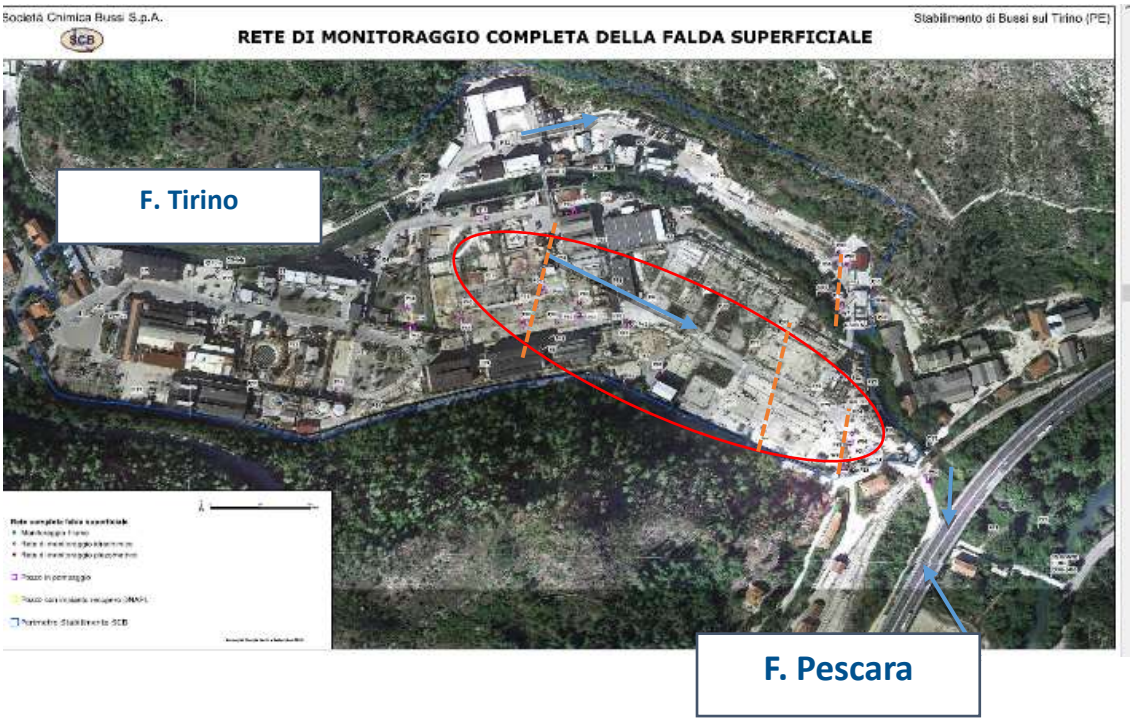
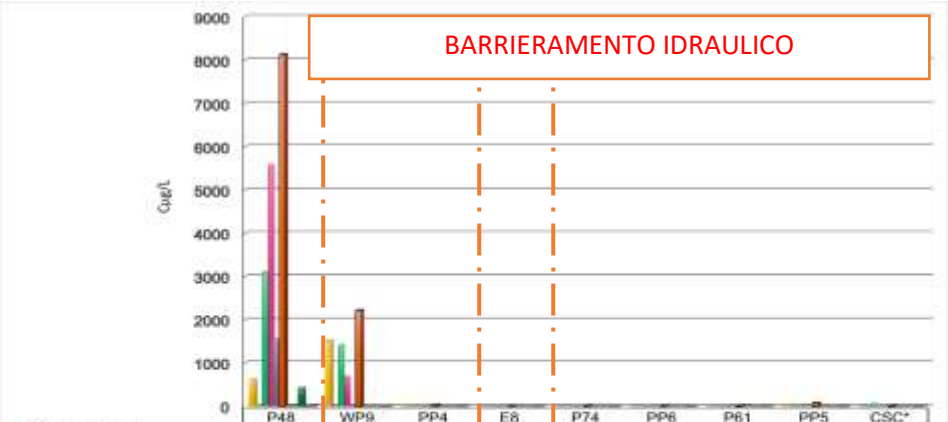


Figura 14 schema del Polo chimico di Bussi sul Tirino, in arancio i barrieramenti idraulici, le frecce indicano la direzione di falda

Dalla documentazione in nostro possesso e nello specifico nel documento “Validazione del modello di flusso delle acque sotterranee del Maggio 19” prodotto da Environ per Società Chimica Bussi Spa, sono riepilogate le portate dei pozzi in emungimento nell’ambito delle barriere idrauliche della falda superficiale e profonda, degli hot spot della falda superficiale e profonda e degli altri pompaggi. In totale viene rappresentato che sono emunti circa 76 m3/h di cui 55 dalle barriere e 21 dagli altri pompaggi/hot spot. Dalla falda profonda sono emunti circa 42 m3/h da complessivi 9 pozzi, cui vanno aggiunti ulteriori 15 m3/h da ulteriori due hot spot per un totale di 57 m3/h. Il dato di 36 m3/h (2.5 L/s in quattro pozzi), utilizzato dai consulenti di Edison Spa appare pertanto sottostimato, si chiede ad Edison Spa se tale dato può influire sui risultati della modellazione della falda profonda.



	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	11,8	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

Figura 15 Distribuzione della contaminazione nelle acque sotterranee nella falda nel polo chimico nel 2018

Nei pozzi interni, posti sulla sponda destra del Fiume Tirino, P48 e W9 in emungimento, si osservano alte concentrazioni mentre in quelli a valle dei sistemi fisici di contenimento, P74, E8, si riscontrano, solo per alcuni composti, le concentrazioni di poco sopra le CSC. Subito a valle della discarica I Tre monti nei pozzi P61 e PP5, i composti presentano nuovamente superamenti delle CSC. Di seguito sono riportati alcuni diagrammi relativi alle concentrazioni riscontrate, in una quota parte, pari a circa il 20%, dei pozzi monitorati in falda superficiale e profonda, sottoposti a controllo in contraddittorio con ARTA.

Piez.	Cloruro di vinile µg/L	1,1 Dicloroetilene µg/L	Tricloroetilene µg/L	Tetracloroetilene µg/L	Somm. Organoalogenati µg/L	Tetraclorometano µg/L	Esacloroetano µg/L	1,1,1,2 Tetracloroetano µg/L	Triclorometano µg/L	Esaclorobutadiene µg/L	1,1,2,2 tetracloroetano µg/L	1,2 dicloroetilene	1,2,3 tricloropropano	Manganese µg/L	Boro µg/L	Alluminio µg/L	Arsenico µg/L	Nichel µg/L	Piombo µg/L
P74	12,5	0,049	0,205	<0.1	12,83	0,012	<0,005	<0,005	0,0185	0,037	0,10	13,2	<0,001	60,2	175	<5	2,50	1,2	<0.2
P23	0,27	<0,005	0,142	1,22	2,34	0,097	0,007	0,012	0,69	0,021	0,11	0,18	<0,001	6,2	70,7	35,1	<1	1,8	1,4
P41	12,0	0,018	<0.1	<0.1	12,02	<0,01	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,005	6,8	<0,001	215	139	113	2,10	2,1	2,4
P62	3,49	0,075	10,9	38,2	65,4	3,4	155	0,021	1,52	11,2	2,45	29,9	<0,001	44,6	137	<5	1,40	1,8	<0,2
P21	0,45	0,073	5,9	0,224	35,1	<0,01	<0,005	<0,005	28,2	<0,005	<0,005	3,44	<0,001	<5	177	7,70	10,40	1,7	5,27
P11	535	28,0	136	53,9	783,7	0,018	0,99	4,5	16,1	2,8	87,3	2043,6	1,6	14,6	117	<5	6,60	1,2	<0,2
CSC	0,5	0,05	1,5	1,1	10	0,15	0,05	0,05	0,4	0,15	0,05	60	0,001	50	1000	200	10	20	10

Figura 16 Analisi delle acque sotterranee di alcuni pozzi entro il Polo chimico e a valle relativi al 2020

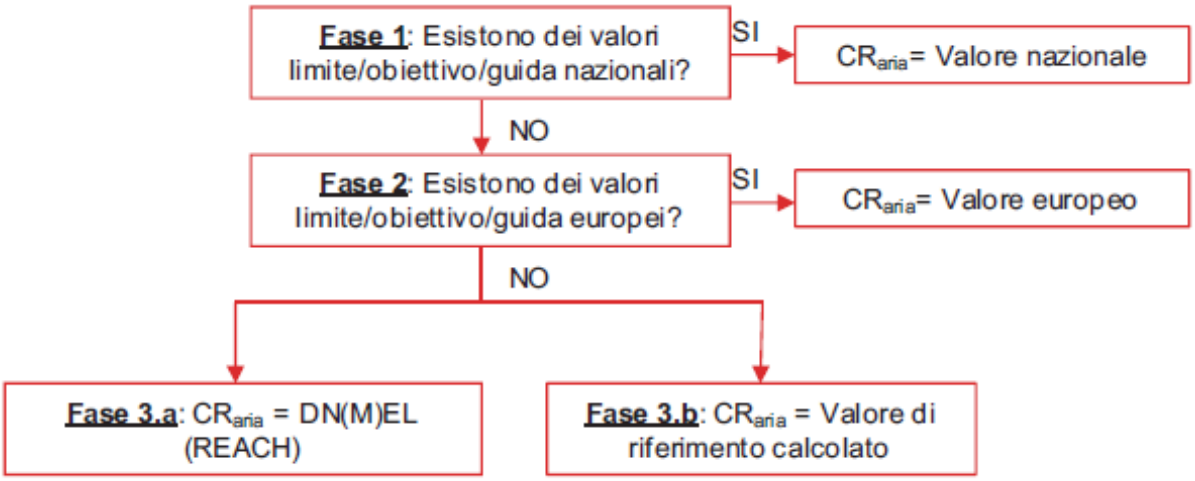
Con l'Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente, L.132 /2016, la specializzazione acquisita dalle Agenzie tra cui ARTA, ha consentito di rivedere e approfondire le attività fino ad allora eseguite ed attuare, anche a supporto di ASL ed INAIL, per i controlli sulle matrici aeriformi. Nel SIN di Bussi l'UO ha espresso pareri condivisi con ISPRA per gli aspetti ambientali e con ASL ed INAIL per gli aspetti sanitario-ambientali con la finalità di ottenere elevati ed omogenei livelli di tutela ambientale e sanitaria.

Al complesso processo decisionale, INAIL, ARTA, ASL e ISPRA, concorrono attraverso Tavoli tecnici e Pareri condivisi, ognuno per gli aspetti di competenza, a supporto del MiTE.

L'attività istruttoria relativa ad Adr, controllo/monitoraggio aria ambiente, attuata nel Polo Chimico tra il 2017-2019 da ARTA con INAIL ed ASL, ha portato alla definizione, tramite valutazioni eseguite con strumentazione da campo, ed analisi di laboratorio, condotte da ARPA Lombardia, dello stato della qualità dell'aria di seguito descritto.

In applicazione del Manuale Operativo INAIL "Il rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati" del 2014 per la via di esposizione inalatoria si è operata la valutazione del rischio e la gestione del rischio per inalazione (D.Lgs. 81/2008).

Con la definizione del valore di riferimento della CRaria, secondo un approccio graduale per fasi di approfondimento:



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)

Pertanto nello stabilimento nella prima campagna del 2019, sono stati individuati i Punti di controllo ed i contaminanti indice da ricercare in aria outdoor ed indoor.

Nel complesso sono stati indagati:

- n. 13 punti di controllo outdoor;
- n. 14 punti di controllo indoor rappresentativi del solo edificio in cui vengono condotti

in N. 4 campagne di monitoraggio (autunno, inverno, primavera ed estate) ognuna della durata di 5 giorni.

Sono stati ricercati:

- Mercurio, idrocarburi 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

Le CRaria definite sono le seguenti:

PARAMETRO	CR_{aria} per popolazione generale o esposizione standard (40 h/sett) µg/m3	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 2015
1,2-trans-Dicloroetilene	198000	DNEL per effetti sistemici riferito alla popolazione generale	29/06/2018
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
Bromodiclorometano	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

Il piano e le attività di campionamento sono state controllate da ARTA, che ha attuato acquisito i campioni per la validazione del dato.

		Dispositivi per il campionamento				
		Canister		Hopcalite	XAD2	FDC Orbo 32
Punti monitoraggio	Data camp.	Composti Organici Alogenati (TCE **CR aria** **2,3 mg/mc**)	BTEX	Hg **CR aria** **1 mg/mc**	Pb tetraetile **CR aria** **3 mg/mc**	Frazioni idrocarburiche volatili C≤12 e composti organici alogenati
OUT5	19/07/18	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
IN4	17/07/18	ν (**TCE-5,42**)	X	ν (**Hg-12,3)**	-	-
IN7	17/07/18	X	X	X	X	-
IN10	17/07/18	ν (TCE-**10,64)**	-	-	-	ν (TCE-**14,44**)
IN12	17/07/18	X	X	X (**Hg-0,826**)	X	-

X Cmisurata <CRaria(40h settimanali)

ν Cmisurata (max) > CRaria (40h settimanali)

- non ricercato

Figura 17 Punti di controllo di aria in cui sono stati effettuati controlli in contraddittorio da ARTA nel 2018, le analisi chimiche sono state effettuate da ARPA Lombardia.

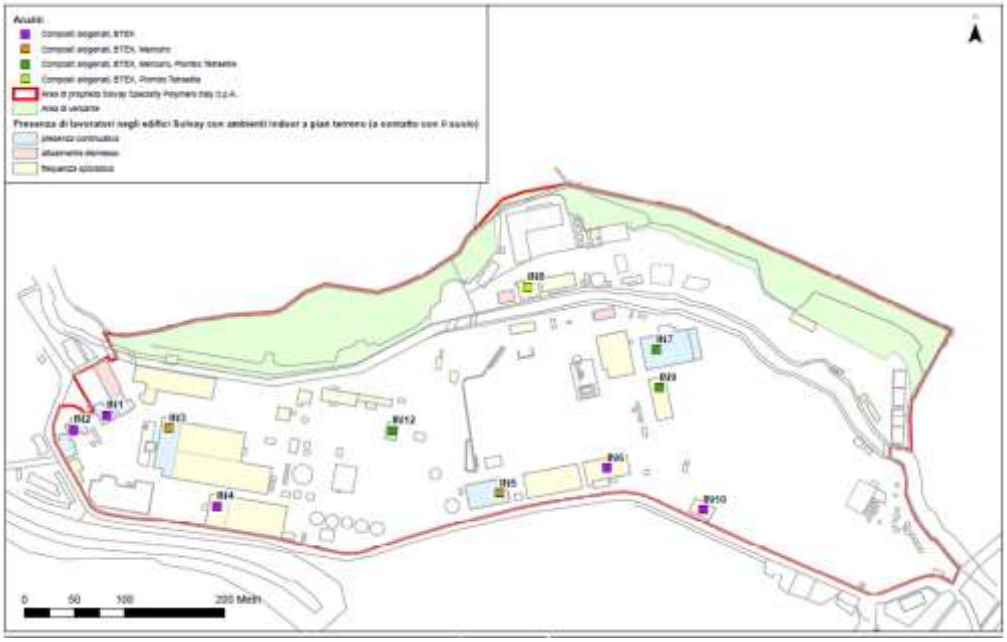


Figura 18 Ubicazione dei punti di controllo di aria

Figura 19 Fasi di campionamento di aria con canister e fiale, misure di ARTA in tempo reale con FITR , monitoraggio del luglio 2018

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

Figura 20 Risultati delle analisi di aria ambiente eseguite da ARTA con FTIR nel luglio 2018

La strumentazione utilizzata in campo dall'UO nelle fasi di controllo è di seguito illustrata.

Nell'approccio ARTA ripercorre le indicazioni del protocollo soil gas di ARTA del 2014 e quelle delle LINEE GUIDA SNPA n.15, n.16, n.17/2018 prodotte dal Gruppo di Lavoro 9 bis, al quale ARTA ha partecipato attivamente, che prevedono un:

- 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;
- Semplificazione con la definizione valori di riferimento di tipo "sito generico"(C_{soglia});

Inoltre, fatte salve le competenze specifiche di ASL e INAIL, ARTA nel sito ha evidenziato aspetti critici:

1. La procedura di A.d.R., estesa alle aree maggiormente contaminate (>30m da singoli edifici), fa emergere un rischio non accettabile per il Triclorometano e Tricloroetilene;
2. Superamenti delle CRaria in ambiente, (per mercurio, TCE, benzene, 1,2 dicloroetano, 1,1,2 tricloroetano e diclorometano), evidenziano un percorso ambientale attivo che necessita di approfondimenti e della rielaborazione dell' AdR per aree più estese, misure di soil gas o, in presenza di falda superficiale che non consente la realizzazione di sonde soil gas, di misure di flusso con flux chamber per valutare l'apporto diretto dei contaminanti dal suolo in aria.

La ditta ha quindi riaggiornato il piano di monitoraggio recependo le prescrizioni di ASL, INAIL ed ARTA, di seguito in quadro riassuntivo delle attività proposte.

Tabella 1. Piano di monitoraggio aggiornato secondo le richieste degli enti - punti fissi indoor

Punti	Campagne di monitoraggio proposte				
	estiva 2020 (già eseguita)	autunnale 2020	invernale 2020-21	primaverile 2021	estiva 2021
IN1		Diclorometano			
IN2				1,1,2-Tricloroetano	
IN3			Benzene		
IN4	Tricloroetilene	Tricloroetilene	Tricloroetilene	Tricloroetilene	Tricloroetilene
IN6		Mercurio		Mercurio	
IN7	Tricloroetilene Diclorometano		Tricloroetilene Diclorometano		
IN8		Mercurio		Mercurio	
IN9	Tricloroetilene Benzene	Benzene	Tricloroetilene Benzene		
IN10	Tricloroetilene	Mercurio	Tricloroetilene	1,2-Dicloroetano Mercurio	
IN13	Tricloroetilene Benzene Cloroformio	Tricloroetilene Benzene Cloroformio	Tricloroetilene Benzene Cloroformio	Tricloroetilene Benzene Cloroformio	
IN14	Tricloroetilene Benzene	Tricloroetilene Benzene	Tricloroetilene Benzene	Tricloroetilene Benzene	

In blu le integrazioni richieste dagli enti

In verde le integrazioni dovute alla sostituzione del monitoraggio personale del turnista PAP con il monitoraggio nell'edificio Eureco

2.3 DISCARICA I TRE MONTI

Tipologia: discarica abusiva ricadente in aree ad uso agricolo di proprietà Edison. Discarica area di 35.000mq, Vol. Rifiuti pari a ca.130.000m^3, Vol. Terreni contaminati pari a ca.100.000m^3 a profondità comprese tra circa -6 /-14m da p.c..

Ubicazione: Sinistra idrografica del F. Pescara e in prossimità della confluenza del F. Tirino. Comune di Bussi sul Tirino.

Stato Bonifica: Indagini Pdc approvate con Decreti del Commissario delegato n. 235 del 10/4/2015 e n. 241 del 17/12/2015 Caratterizzazione integrativa di Edison presenta nel CdS del 30/11/2016. Quindi nella Cds del dicembre 2017 e successivamente con Decreto n. 403 del 06/08/2018 viene approvato il progetto di bonifica e rimozione rifiuti nella discarica Tre Monti Edison spa, avviato la fase di pre intervento a luglio 2019.

La Provincia di Pescara non ha ancora individuato il responsabile della contaminazione.

Misure di prevenzione: Capping e barrieramento fisico (palancolatura profonda 20m da p.c.) dei rifiuti ricadenti nell'area della discarica Tre monti, realizzati dal Commissario Delegato tra il 2013/14. Nel 2017 il sistema di barrieramento fisico è stato integrato con un sistema di barrieramento idraulico Pump & Stock quindi di Punp & Treat, è tuttora attivo ed è stato integrato con le misure di aria e soil gas avviate a luglio 2019.

Attività pregresse:

Indagini preliminari (trincee e sondaggi) con sequestro del sito eseguito dal Corpo Forestale dello Stato-2007, Perimetrazione del SIN di Bussi sul Tirino -2008

Realizzazione del sistema di copertura superficiale della discarica, eseguita dal Commissario Delegato per fronteggiare la crisi di natura socio-economica-ambientale nell'asta fluviale del bacino del fiume Aterno, Dott. Arch. A. Goio (CD) -2011

Realizzazione del barrieramento verticale mediante palancolato con giunti a tenuta, infissi fino a -20 m da p.c. e realizzato dal CD lungo i confini ovest e sud del sito - 2014

Realizzazione da parte del CD delle Indagini di caratterizzazione e predisposizione del MCS – 2013/2015

Realizzazione indagini integrative tra maggio e settembre Edison- 2017

Presentazione risultati del MCS ottobre, Edison 2017

Integrazione e proposta di Bonifica marzo, Edison 2018

Integrazione MISE giugno, Edison 2020

Integrazione indagini aree esterne la discarica gennaio, Edison 2021

La presenza di rifiuti industriali riconducibili alle cosiddette "peci clorurate" (sali di esacloroetano, sostanza tracciante della contaminazione e residui della produzione dei clorometani) hanno prodotto importanti impatti sul terreno sottostante, sedimenti fluviali, acque sotterranee e superficiali. Le acque sotterranee naturali sono stati sia oggetto di bersaglio della contaminazione che via di trasporto con i Fiumi Tirino e Pescara. Ciò è desumibile dalla distribuzione dell'esacloroetano e dei clorurati in generale tracciabili lungo il corso dei fiumi, negli alberi, nei sedimenti e nelle acque superficiali e sotterrane.

Dati ambientali

Nel Settore alla confluenza dei F. Tirino e F. Pescara la complessità dei rapporti tettonici, stratigrafici ed idrogeologici sono tali che i modelli numerici della falda possono non essere sufficienti per la comprensione della diffusione della contaminazione poiché intervengono complessi meccanismi chimico-fisici che i modelli possono valutare solo in parte. La discarica è stata realizzata abbancando i rifiuti industriali sui terreni costituiti da:

- ***DF-Depositi fluviali:*** *ghiaie e sabbie con variabile matrice sabbiosa-limosa e intercalati a lenti più fini limoso argillose.*
- ***DP-Depositi palustri:*** *limi, limi argillosi, limi torbosi e torbe e subordinati limi sabbiosi con locali intercalazioni sabbiose o sabbiose limose.*
- ***DT-Depositi travertinosi****: travertini litoidi e sabbie travetiniche in facies di cascata e di precipitazione chimica*
- ***DC-Depositi di conoide di detrito:*** *costituiti da ciottoli e blocchi eterometrici e poligenici angolari in matrice sabbiosa limosa.*
- ***SC-Substrato carbonatico:*** *costituito da calcari detritici, calcareniti e calcilutiti del Monte Morrone fratturate a luoghi intensamente frantumate.*

  La cui ricostruzione stratigrafica è schematizzata nelle seguenti figure.

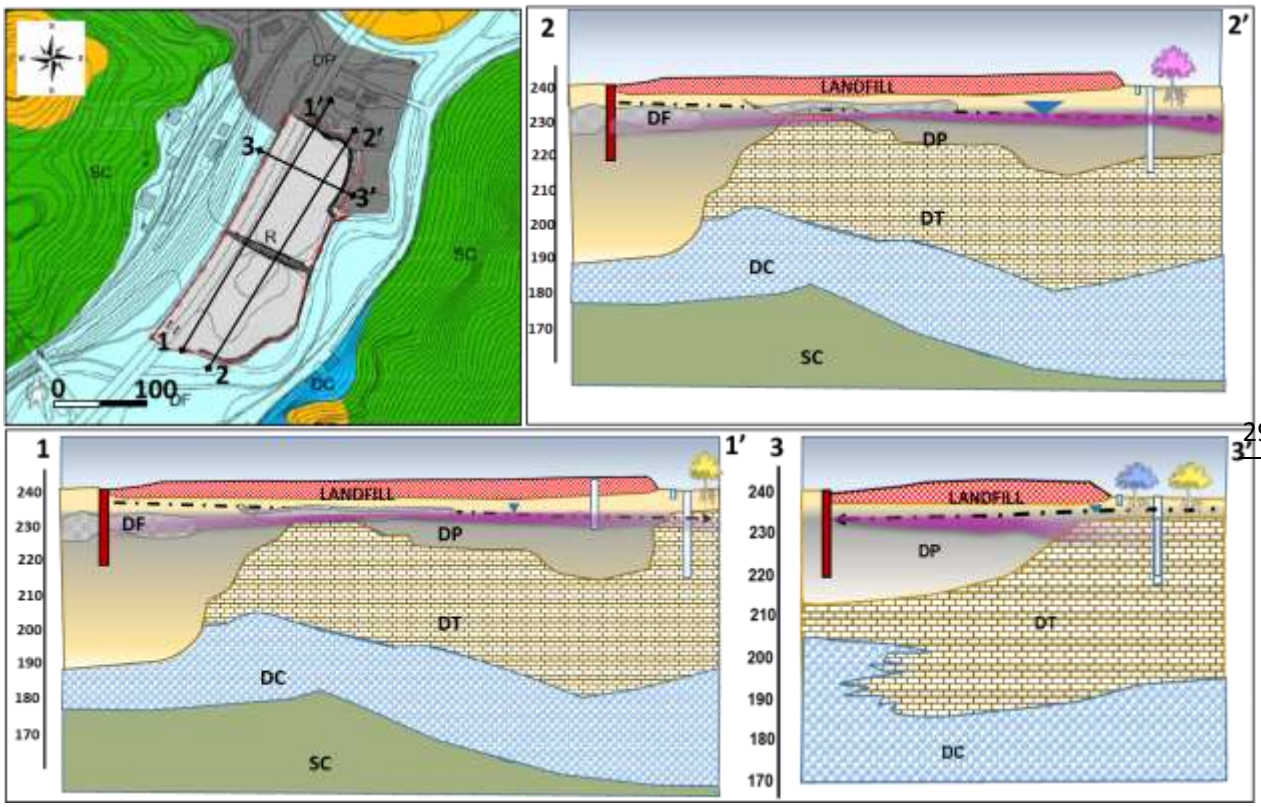


Figura 21 Schema stratigrafico della discarica Tre monti

- **Il modello concettuale** elaborato dalla Struttura Commissariale individuava due aspetti principali:
  1. Il *plume* della contaminazione si diffonde prevalentemente verticalmente dai rifiuti nei deposti alluvionali e nei travertini per poi propagarsi verso valle;
  2. I terreni all'esterno del corpo dei rifiuti (abbancati sul terreno) non sono contaminati.

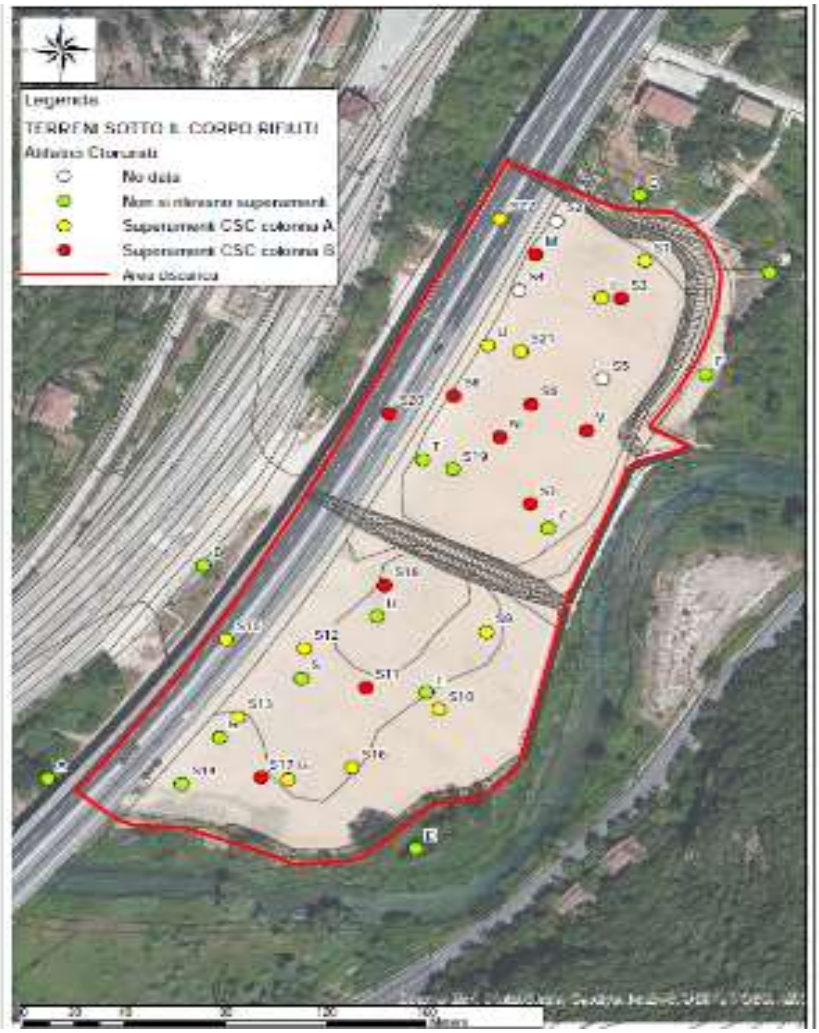


Figura 22 MCD definito dalla Struttura Commissariale 2015 In verde i sondaggi non contaminati in rosso e giallo i sondaggi con terreni aventi diverso grado di contaminazione.

I risultati delle indagini integrative attuate da Edsion hanno consentito di determinare le concentrazioni rappresentative per il terreno di seguito riportate.

	Terreni	Tab.1 A Dlgs 152/06	
CAS Number	COCs	CSC (mg/kg)	CRS
74-87-3	Chloromethane	0,1	**n.d**
127-18-4	Tetrachloroethylene	0.5	3060
74-87-3	Trichloroethylene	1,00	1380
630-20-6	1,1,1,2 Tetrachloroethane	0.1	355
79-34-5	1,1,2,2 Tetrachloroethane	0.5	703
156-59-2	1,2 Dichloroethylene	0.3	42
75-35-4	1,1 Dichloroethylene	0.1	21,4
75-35-4	Hexachloroethane	0.5	1448,3
67-66-3	Trichloromethane	0.1	24
156-59-2	Tetrachloromethane	0,15	**n.d**
71-55-6	Vinyl chloride	0.01	0,58
79-00-5	1,2-Dichloroethane	0,1	n.d
630-20-6	1,2-Dichloropropane	0,3	n.d
87-68-3	Hexachlorobutadiene	0,5	198
79-00-5	1,1,2-Trichloroethane	0.5	109
96-18-4	1,2,3 Trichloropropane	1,00	16,9
118-74-1	Hexachlorobenzene	0.05	46
75-09-2	Dichloromethane	0,1	133
100-41-4	Ethylbenzene	0,5	12,9
1330-20-7	Xylene	0,5	2,55

Figura 23 Concentrazioni nei terreni della discarica Tre monti del 2017

Le indagini di phytoscreening attuate da ARTA, hanno individuato la presenza di contaminazione anche all'esterno della discarica sia a carico dei terreni sia in falda e la necessità di integrare la

MISE, portando la Ditta ad attivare a più riprese, dal 2017 al 2020, ulteriori barrieramenti idraulici (W1, W2, W3a, W3b e W4).

Le tecniche di phytoscreening (Soreket al., 2008) consistono nel prelievo di campioni di tronco di albero e nell'analisi chimica degli stessi ai fini del rilevamento di impatti a carico delle matrici ambientali, suolo/sottosuolo, acque di falda e soil-vapor. Tali tecniche vengono da tempo utilizzate, nei paesi anglosassoni, per l'individuazione ed il monitoraggio di stress ambientali da parte di composti volatili e semivolatili. La loro validità è ampiamente riconosciuta soprattutto perchè coniuga i costi contenuti con una notevole velocità di campionamento e con la conseguente rapida fruibilità dei punti di controllo (Trappet al., 2012).

Il principio su cui si basa il phytoscreening risiede nella capacità dell'apparato radicale di assorbire i contaminanti, disciolti e trasportati dall'acqua d'infiltrazione, dalla falda o dal soil-gas (ITRC, 2009; Holmet al., 2011; Ma &Burken, 2002). Le sostanze contaminanti sono poi trasportate dal moto verticale della linfa lungo l'intero tronco, fino a raggiungere la chioma dell'albero (rami e foglie), (Holmet al., 2011).

Pertanto le caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze contaminanti, che possono essere rintracciate, sono: alta solubilità in acqua, elevata persistenza e bassa pressione di vapore.

L'elevata volatilità della fase disciolta di queste sostanze, comporta la scelta della quota di campionamento lungo il tronco posta in genere non oltre il metro a partire dal piano campagna.

Nell'ambito della caratterizzazione ambientale, l'U.O. del Distretto ARTA Abruzzo di Chieti, ha avviato le prime campagne di phytoscreening, nei periodi autunnali degli anni 2012 e 2013, con la finalità di individuare metodiche supplementari e/o alternative a quelle classicamente utilizzate per la caratterizzazione e il monitoraggio sito-specifici. Risultati importanti sono stati ottenuti nel SIN che hanno portato alla predisposizione di un protocollo operativo e successivamente ad una Linea guida per le attività di phytoscreening attualmente in fase di aggiornamento, di seguito sono illustrati.

Inoltre le indagini effettuate nel 2017 da Edison hanno definito ulteriori elementi che hanno portato a integrare il Modello Concettuale predisposto dalla struttura Commissariale. Gli ulteriori sondaggi e piezometri eseguiti nell'area, evidenziano come il trasferimento della contaminazione alla falda profonda, contenuta nei travertini, avviene anche lungo il contatto laterale tra i limi argillosi-torbosi ed i travertini. Inoltre, nel settore a Nord, la presenza nei primi metri dei depositi palustri di strati più permeabili ha prodotto il trasferimento dei contaminanti dai rifiuti ai terreni sottostanti. Inoltre essendo l'acquifero in comunicazione con le acque del F. Pescara la falda, se pur schermata sul lato ovest e sud, è stata alimentata dal settore est ed rappresenta la via di migrazione dei contaminanti verso lo stabilimento ed il Fiume Tirino.

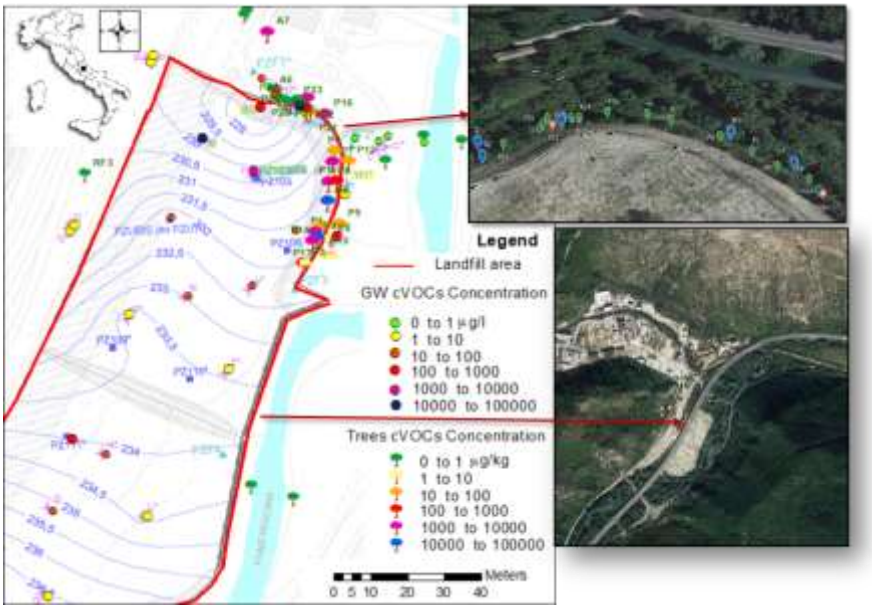
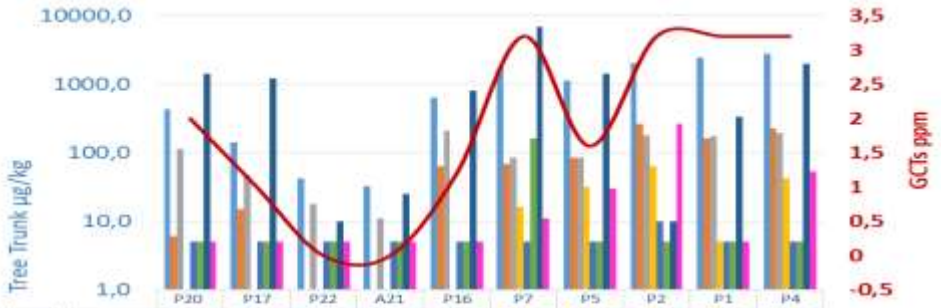


Figura 24 Sintesi dello stato di contaminazione derivante da dati di falda e phytoscreening del 2020.



	P20	P17	P22	A21	P16	P7	P5	P2	P1	P4
Tetrachloroethylene	432,0	144,0	42,0	33,0	640,0	1733,0	1141,0	2021,0	2432,0	2810,0
Trichloroethylene	6,0	15,0	1,0	1,0	64,0	69,0	85,0	267,0	160,0	224,0
1,1,1,2 Tetrachloroethane	112,0	48,0	18,0	11,0	208,0	85,0	85,0	181,0	176,0	196,0
1,1 dicloroetilene	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	16,0	32,0	64,0	5,0	42,0
Tetrachloromethane	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	5,0	5,0
Trichloromethane	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	160,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Chloromethane	1406,0	1232,0	10,0	25,0	800,0	6933,0	1440,0	10,0	333,0	1973,0
1,2 Dicloroetilene	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	11,0	30,0	267,0	5,0	53,0
GCTs	2	1	0	0	1,2	3,2	1,6	3,2	3,2	3,2

Figura 25 Concentrazioni di composti clorurati riscontrate nel tronco e nel gas, prelevato nel foro con fiale colorimetriche (GCT), degli alberi presenti lungo la perimetrazione della discarica Tre monti.

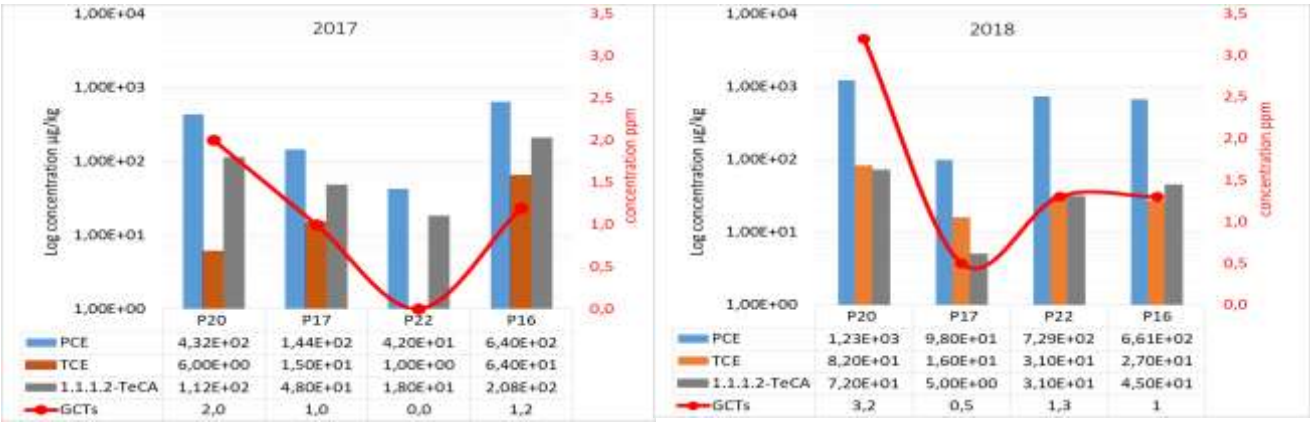


Figura 26 Trend delle concentrazioni negli alberi tra il 2017 ed il 2018 nel settore nord della discarica Tre monti.

Figura 27 Misure del gas nel tronco con fiala colorimetrica, in rosa si legge la concentrazione del PCE

Trunk-gas compounds	Concentration	U.M.	Unc. M.
Water vapor	1.78	vol-%	0.00
Carbon dioxide	32.361.64	ppm	0.04
Nitrous oxide	0.61	ppm	0.01
Methane	2.21	ppm	0.00
Tetrachloroethylene	10.04	ppm	0.01
Trichloroethylene	1.89	ppm	0.01
Cis-1,2-dichloroethene	1.16	ppm	0.01

Soil-gas compounds	Concentration	U.M.	Unc. M.
Water vapor	1.62	vol-%	0.00
Carbon dioxide	112.279.96	ppm	0.03
Nitrous oxide	1.24	ppm	0.01
Methane	1.63	ppm	0.00
Tetrachloroethylene	19.26	ppm	0.01
Trichloroethylene	3.46	ppm	0.01
Cis-1,2-dichloroethene	1.39	ppm	0.01

Figura 28 Monitoraggio nel tronco di un pioppo e nella sonda soil gas GA4, posti sul lato ad Est della Discarica Tre monti, con strumentazione da campo-laboratorio FTIR. I dati mostrano una importante concentrazione di PCE, TCE e 1.2 DCE nel gas del tronco e nel terreno

Figura 29 Fasi di misura dei gas nel tronco con FTIR

Tra le attività di controllo condotte dall'UO, una parte consistente è relativa alla qualità dell'aria e dei soil gas nelle aree Tremonti interne alla discarica ed a valle del barrieramento idraulico.

Le attività attuate sono riferite a quelle di controllo del “Piano di monitoraggio delle qualità dell’aria e delle acque sotterranee - Area Tre monti - Bussi sul Tirino (PE)” (prot. Mattm 5812/STA del 25.03.2019) prodotte ad integrazione del precedente “Piano di monitoraggio della qualità dell’aria” (prot. Mattm 21688/STA del 30.10.2018), predisposto da Edison a seguito delle richieste formulate dagli ARTA, INAIL e Asl e prevedono n. 3 fasi di monitoraggio così articolate.

Monitoraggio ARIA e SOIL GAS

Fase di pre-intervento

n. 2 campagne di rilevamento della qualità dell’aria (3 mesi di distanza l’una dall’altra), 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.

Nell’area settentrionale del primo modulo di bonifica si prevede la distruzione dei piezometri in esso localizzati.

Fase sin-intervento

4 campagne di monitoraggio della qualità dell’aria all’anno distribuite temporalmente (CADENZA TRIMESTRALE) 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.

Nell’area meridionale è prevista la rimozione dei rifiuti e in quella settentrionale la bonifica full scale si prevede la distruzione dei piezometri in esse localizzate.

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 Monitoraggio *ante operam*: 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.

- monitoraggio in corso d’opera e post operam: per verificare gli impatti ambientali legati a possibili variazioni rispetto allo scenario di base, valutate sulla base di rilevazione nel tempo degli stessi parametri analizzati e presi a riferimento nella fase ante operam durante la realizzazione delle opere di bonifica e rimozione rifiuti nelle loro diverse fasi.

Le attività di monitoraggio prevedevano le seguenti frequenze:

- Ante intervento: almeno 2 campagne (3 mesi di distanza l’una dall’altra), per la valutazione di bianco sito-specifico;
- Sin intervento: si prevede di eseguire campagne trimestrali di monitoraggio per tutta la durata delle attività; in particolare: 4 campagne (3 mesi di distanza l’una dall’altra), in modo che siano rappresentative le condizioni climatiche di ciascuna stagione;
- Post intervento: 1 campagna.

Sulla base degli esiti delle campagne condotte, la frequenza dei monitoraggi può essere variata, eventualmente infittendo tali monitoraggi.

Oltre alle campagne di monitoraggio periodiche trimestrali si prevedeva anche l'esecuzione di un monitoraggio in continuo con strumentazione da campo (photo ionizzatore portatile) dei composti organici volatili (VOC) durante le diverse fasi operative al fine di poter valutare tempestivamente eventuali variazioni significative rispetto ai valori di fondo.

Pertanto al fine di:

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.

Per il primo obiettivo "AZIONI DI MITIGAZIONE" l'UO ha effettuato il controllo del:

- ✓ Monitoraggio polveri in prossimità dei possibili recettori
- ✓ Monitoraggio qualità dell'aria lungo i confini del sito
- ✓ Monitoraggio vapori (soil gas con sonde nel suolo superficiale e profondo lungo i confini del sito.

Per il secondo obiettivo " VALUTAZIONE ADR" l'UO ha effettuato il controllo del:

- ✓ 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

I risultati delle indagini sono di seguito riepilogati in formato tabellare.

Date monitoring	Compounds – U.M.	GA1	GA2	GA3	GA4	GA5
05/11/2019	VOC - ppm/sec	0.25	0.22	3.1	34.0	0,7
24/10/2019	VOC - ppm/sec	0.4	0.8	3.2	26.3	1.3
23/10/2019	VOC - ppm/sec	1.6	0.6	2.2	36.3	0,6
22/10/2019	VOC - ppm/sec	0.0	1.3	3.4	35.5	1.4

Figura 30 Valori di COV misurati con PID nelle sonde soil gas realizzate sulla perimetrazione della discarica Tre monti.

Attività	Sonda soil gas	1,1-dicloroetilene (ppbv)	cis-1,2-dicloroetilene (ppbv)	trans-1,2-dicloroetilene (ppbv)	Cloroformio (ppbv)
D1.26 CANISTER (GRD)	GA1	19	< 0.50	< 0.50	1,1
D1.26 CANISTER (GRD)	SG4	50	1,7	1,5	1,2
D1.26 CANISTER (GRD)	SG2	< 0.50	33	7,8	46

Figura 31 Valori di soil gas dei monitoraggi effettuati primavera 2021, Analisi di ARPA Piemonte

Ulteriore valutazione della distribuzione della contaminazione nel autunno 2020 è stata eseguita da ARTA confrontando i dati ottenuti da analisi di soil gas (sonde GA2), analisi all'interfaccia suolo –aria in camera di accumulo posta in prossimità della sonda ed il dato della concentrazione nel tronco ed nel gas di alberi di Populus nigra . Nello specifico è stato riportato l'esemplare P16.

	ARTA	Lab. di parte	ARTA	ARTA	ARTA
Dispositivo campionamento	Sonda soil gas GA2		Camera di accumulo	Phytoscreening	
PERIDO CAMPAGNA	ottobre 2020	gennaio 2020	ottobre 2020	ottobre 2020	
Stazione campionamento	SP68_GA2	GA2	SP217_FC	SP226_P16SW	HSP P16SW
Supporto campionamento	Sorbent pen	Canister	Sorbent pen	Sorbent pen	VASE/SP
Metodica	UNI CEN/TS 13649	EPA TO15	UNI CEN/TS 13649	UNI CEN/TS 13649	UNI CEN/TS 13649
U.M.	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/kg
Vinilcloruro (Cloruro i vinile)	<l.r.	**<l.r.**	<l.r.	2,04E+01	<l.r.
Diclorometano (Cloruro di metilene)	6,00E+01	**<l.r.**	5,37E+01	1,56E+04	2,34E+01
Triclorometano (Cloroformio)	<l.r.	**4,50E+00**	<1	5,78E+03	<l.r.
Tricloroetilene (Tricloroetene, Trielina)	<l.r.	**1,20E+02**	<l.r.	5,47E+02	4,10E+02
Tetracloroetilene	1,53E+02	**9,30E+02**	7,16E+01	3,34E+03	3,10E+03
1,1,1-Tricloroetano (Metilcloroformio)	<l.r.	**<l.r.**	<l.r.	<l.r.	8,20E+01
Esacloroetano	2,55E+01	**<l.r.**	1,05E+01	2,01E+01	<l.r.
1,2,3-Tricloropropano	<l.r.	**<l.r.**	<l.r.	<l.r.	<l.r.
1,1,1,2-Tetracloroetano	<l.r.	**4,80E+00**	<l.r.	<l.r.	2,20E+02
1,1,2,2-Tetracloroetano	1,03E+01	**<l.r.**	2,31E+01	2,45E+01	<l.r.
1,1 diclhoroethylene	<l.r.	**4,90E+00**	<l.r.	<l.r.	<l.r.
Tetrachloromethane	<l.r.	**1,70E+00**	<l.r.	<l.r.	<l.r.
1,2-Dicloroetilene cis	<l.r.	**1,10E+00**	<l.r.	<l.r.	1,61E+01
m-Xilene +p-Xilene	<l.r.	**2,80E+00**	<l.r.	<l.r.	<l.r.
Etilbenzene	<l.r.	**5,90E-01**	<l.r.	<l.r.	<l.r.
Benzene	4,46E+01	**8,30E-01**	1,82E+02	9,16E+01	<l.r.

Figura 32 Confronto fra le concentrazioni riscontrate nelle sonde soil gas, nelle camere di accumulo e nel tronco e nel gas nel pioppo

Le attività di indagine hanno visto l'utilizzo di nuovi sistemi di prelievo, chiamati sorbent pen, che consentono un più significativo prelievo ed analisi delle matrici ambientali. I dati forniti mostrano una importante contaminazione da composti clorurati, tra cui il Cloruro di vinile, Tetracloroetilene, Esacloroetano e Tetraclorometano, composti marker della contaminazione del SIN di Bussi sul Tirino.

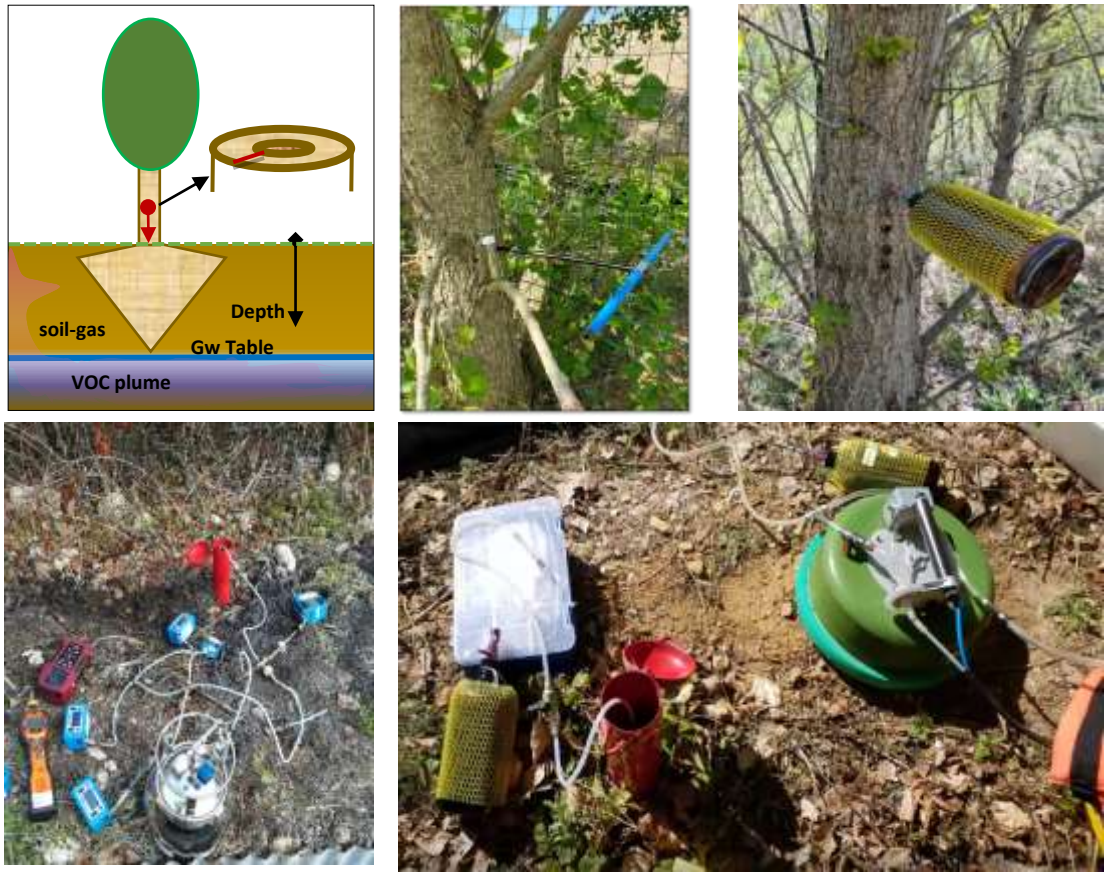


Figura 33 Schema e fasi del campionamento del phytoscreeninge con prelievo del tronco ed analisi con sorbent pen con spazio di testa e del gas nel foro, tramite sorbent pen attiva: del soil gas, nella sonda nesty probe, con canister e sorbent pen ativa, ed infine dell'aria a piano campagna nella camera di accumulo con sorbent pen attiva.

Monitoraggio acque sotterranee e MIPRE

Per la valutazione delle mipre delle acque sotterranee, realizzate nel periodo tra luglio e settembre 2020 e nello specifico sul sistema di barrieramento idraulico della falda, vengono brevemente descritte dalla Ditta le configurazioni impiantistiche e richiamati i relativi estremi autorizzativi allo scarico.

Successivamente viene indicato che Edison Spa tra il 21 e il 23 luglio 2020 ha provveduto a far realizzare il nuovo piezometro W4 come da richiesta ARTA del 07/04/2020. I dati salienti sono di seguito riepilogati.

<table>
<tr><th colspan="4">Installazione Mipre Discarica Tre Monti acque sotterranee</th></tr>
<tr><td colspan="4">Pump & Treat</td></tr>
<tr><td>data di avvio</td><td colspan="3">data fine valutazione</td></tr>
<tr><td>23-mar-18</td><td colspan="3">30-set-20</td></tr>
<tr><td>VOLUME acque sott. trattato (m^3)</td><td colspan="3">MASSA clorurati estratta (kg)</td></tr>
<tr><td>190.805,00</td><td colspan="3">122,00</td></tr>
<tr><td colspan="4">Pump & Stock</td></tr>
<tr><td>data di avvio</td><td colspan="3">data fine valutazione</td></tr>
<tr><td>23-mar-18</td><td colspan="3">30-set-20</td></tr>
<tr><td>VOLUME acque sott. trattato (m^3)</td><td colspan="3">MASSA clorurati estratta (kg)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">987,43</td><td rowspan="3">3,75</td><td colspan="2">Solventi clorurati (mg/L)</td></tr>
<tr><td>Conc. media</td><td>CSC</td></tr>
<tr><td>0,38</td><td>0,01</td></tr>
<tr><td colspan="4">Pump & Treat</td></tr>
<tr><td colspan="4">trimestre luglio -settembre 2020</td></tr>
<tr><td>VOLUME acque sott. trattato (m^3)</td><td>MASSA clorurati estratta (kg)</td><td colspan="2">TAF IN TAF OUT</td></tr>
<tr><td rowspan="2">27.509,00</td><td rowspan="2">13,47941</td><td colspan="2">Conc media solventi clorurati (mg/L)</td></tr>
<tr><td>0,49</td><td>0,14</td></tr>
</table>

Figura 34 Tabella con il riepilogo dei dati dell'impianti Pump & Treat e Pump & Stock. Pump & Treat della barriera idraulica attivata dal marzo 2018, costituita dai pozzi W1,W2,W3A e dal piezometro F' fenestrati nei Depositi travertinosi e integrato da gennaio 2020 con il pozzo W3B e piezometro M nei Depositi Palustri.

Le valutazioni degli andamenti delle concentrazioni in ingresso al Pump & Treat mostrano un sostanziale incremento delle concentrazioni di solventi clorurati in ingresso all'impianto successivamente al gennaio 2020, quando sono stati collegati all'impianto i piezometri M e W3B del Pump & Stock (depositi palustri, caratterizzati da concentrazioni di solventi clorurati nelle acque sotterranee superiori di due ordini di grandezza rispetto a quelle nei travertini) e sono state aumentate le portate emunte.

Nelle aree a sud della Discarica Tre Monti si osserva un incremento nella distribuzione del Cloruro di Vinile, a tal proposito giova richiamare che nella relazione redatta da SGI dal titolo "Monitoraggio delle acque sotterranee campagna di settembre 2020 datata 30/11/2020" (trasmessa da Edison Spa con nota del 11 dicembre 2020, ed acquisita dal MATTM al prot. n. 104071 in pari data e sopra richiamata), i consulenti di Edison Spa in merito alla distribuzione del Cloruro di Vinile, presente anche nei piezometri profondi posti a monte idrogeologico ed esternamente al sito (A, Q, E e B) ipotizzano a pag. 27 del documento che "non si può escludere che per tale parametro possa esserci un apporto da monte ed esterno al sito". Inoltre, ricordano che tale aspetto era stato evidenziato anche nel documento Modello Concettuale Definitivo dell'ottobre 2015, redatto da Montana S.p.A. per il Commissario Delegato Arch. Goio, in cui a pagina 78 di 83 era riportato che:

- ✓ Sul lato ovest della discarica vi è un contributo "alieno" alla discarica che arriva dal bedrock carbonatico e legato, probabilmente, al contributo antico dello stabilimento sito nella valle del Tirino. Tale contributo contamina di VC il Complesso Macroclastico detritico inferiore che però esercita a valle un notevole effetto diluitivo-degradativo;

Tale incremento sembrerebbe essere confermato anche dai piezometri di RFI Spa in cui si rilevano concertazioni eccedenti i limiti di legge di Cloruro di Vinile.

Parametri	CSC	W2	D'	W3b	W3a	W1	F'	W4	SPS9 top
Tetracloroetilene	**1,1** µg/L	**117** µg/L	**9,06** µg/L	**16193** µg/L	**544** µg/L	**30,7** µg/L	**67,7** µg/L	0,11 µg/L	**1,99** µg/L
Tricloroetilene	**1,5** µg/L	**43,7** µg/L	**2,97** µg/L	**2038** µg/L	**67,2** µg/L	**8,2** µg/L	**19,6** µg/L	<d.l.	1,44 µg/L
1,1-Dicloroetilene	**0,05** µg/L	**70,1** µg/L	**4,5** µg/L	**1070** µg/L	**50,6** µg/L	**4,45** µg/L	**10,4** µg/L	**0,054** µg/L	**1,16** µg/L
Esacloroetano	**0,05** µg/L	**34,7** µg/L	**2,8** µg/L	**8995** µg/L	**249** µg/L	**24,4** µg/L	**90,3** µg/L	0,044 µg/L	0,02 µg/L
Triclorometano	**0,15** µg/L	**2,12** µg/L	**1,96** µg/L	**24,7** µg/L	**4,5** µg/L	<d.l.	**0,92** µg/L	<d.l.	**0,312** µg/L
Cloruro di vinile	**0,5** µg/L	**1,9** µg/L	<0,05 µg/L	**197** µg/L	**25,6** µg/L	<d.l.	<d.l.	**3,9** µg/L	**0,11** µg/L
1,2-Dicloroetano	**3** µg/L	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.
1,2-Dicloropropano	**0,15** µg/L	<d.l.	<d.l.	0,086 µg/L	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.	<d.l.
Esaclorobutadiene	**0,15** µg/L	<d.l.	<d.l.	**2,1** µg/L	**17,5** µg/L	<d.l.	**1,6** µg/L	<d.l.	<d.l.
1,1,2-Tricloroetano	**0,2** µg/L	**5,7** µg/L	<d.l.	**72,4** µg/L	**6,3** µg/L	<d.l.	**1,1** µg/L	<d.l.	**1,2** µg/L
1,2,3 Tricloropropano	**0,001** µg/L	**0,71** µg/L	<d.l.	**18** µg/L	**1,04** µg/L	**0,036** µg/L	**0,21** µg/L	<d.l.	**0,028** µg/L
1,1,1,2-Tetracloroetano	**0,05** µg/L	**85,8** µg/L	<d.l.	**3861** µg/L	**166** µg/L	**6,7** µg/L	**27,9** µg/L	0,036	**0,83** µg/L
1,1,2,2-Tetracloroetano	**0,05** µg/L	**38,6** µg/L	<d.l.	**696,5** µg/L	**28,6** µg/L	**2** µg/L	**4,7** µg/L	<d.l.	**0,099** µg/L
Tetraclorometano *	**0,15** µg/L	**3,95** µg/L	<d.l.	**208** µg/L	**13,1** µg/L	**0,42** µg/L	**1,3** µg/L	<d.l.	0,039 µg/L
Somma isomeri cis e trans (1,2Dicloroetilene)	**60** µg/L	**187** µg/L	2,7 µg/L	**1555** µg/L	**121,2** µg/L	15,6 µg/L	15,6 µg/L	1,47 µg/L	5,74 µg/L
Sommatoria organoalogenati	**10** µg/L	**238** µg/L	**17,08** µg/L	**19525** µg/L	**709** µg/L	**44,1** µg/L	**100** µg/L	4,06 µg/L	5 µg/L

Figura 35 Concentrazioni nelle acque sotterranee relative al monitoraggio del 2020