

SITO INDUSTRIALE DISMESSO "PE 100078"

EX - MENCARELLI SYSTEM S.R.L.

- ANALISI DI RISCHIO -

AGGIORNAMENTO

Località sito di intervento: Via Lago Di Chiusi, 6 - Pescara
Data: novembre 2022
Committente: CTV S.r.l. - Via Torretta, 21 - 65128 Pescara

Dott. Fabio Ferri



Via Campo Sportivo, 36/A 66016 Guardiagrele (CH)
N. 227 dell'Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo - N. REA: CH-191346
Telefono: +393395824582
E-mail: fabioferri.cs@gmail.com P.e.c.: fabioferri@pec.epap.it
Partita I.V.A.: 01844520690 Codice Fiscale: FRRFBA73S06E243G

INDICE:

PREMESSA	pag. 3
1 RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ESEGUITE	pag. 4
2 MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO	pag. 10
3 ANALISI DI RISCHIO E DATI SITO SPECIFICI	pag. 12
3.1 ASSUNZIONI PER L'ELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO E DATI DI INPUT	pag. 17
3.2 RISULTATI ANALISI DI RISCHIO	pag. 18

ALLEGATI:

PARAMETRI CLIMATICI DI RIFERIMENTO

RISULTATI ANALISI DI RISCHIO – rapporto tecnico

PREMESSA

Il presente elaborato raccoglie e sintetizza i risultati della analisi di rischio eseguite nel sito industriale dismesso con (sigla: PE100078) Ex - Mencarelli System S.r.l. di proprietà della Ditta CTV S.r.l. a seguito dei risultati delle campagne di monitoraggio eseguite da settembre 2021 a giugno 2022.

Per le attività già eseguite nel sito si rimanda alla documentazione trasmessa in precedenza.

L'area oggetto di studio (sito PE100078) è ubicata in Via Lago Di Chiusi, n. 6 nel comune di Pescara, in un contesto territoriale principalmente dedicato ad attività industriali. Il sito, raggiungibile percorrendo la Strada Statale "Tiburtina Valeria", Via Briviglieri e Via Ombrone, è identificato nel foglio n. 34 particelle n. 17, 19, 575 del NCEU; le coordinate del centro del sito sono le seguenti: *Latitudine: 42.447737° Longitudine 14.196900°*

1 RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ESEGUITE

Deflusso idrico sotterraneo

Di seguito si riportano i dati relativi alle misurazioni del livello della falda all'interno dei sette piezometri installati nell'area in esame durante il periodo di monitoraggio al fine di valutarne l'andamento periodico:

Piezometro	Quota piezometro (m slm)	Misura del 08/09/2021 (m)	Quota falda (m slm)
PZ1	4,62	2,65	1,97
PZ2	5,79	2,74	3,05
PZ3	5,77	2,89	2,88
PZ4	5,65	2,83	2,82
PZ5	5,93	2,8	3,13
PZ6	6,02	3,9	2,12
PZ7	5,6	2,58	3,02
Piezometro	Quota piezometro (m slm)	Misura del 22/12/2021 (m)	Quota falda (m slm)
PZ1	4,62	1,68	2,94
PZ2	5,79	1,66	4,13
PZ3	5,77	1,67	4,10
PZ4	5,65	1,65	4,00
PZ5	5,93	1,81	4,12
PZ6	6,02	2,00	4,02
PZ7	5,60	1,55	4,05
Piezometro	Quota piezometro (m slm)	Misura del 23/03/2022 (m)	Quota falda (m slm)
PZ1	4,62	1,80	2,82
PZ2	5,79	1,82	3,97
PZ3	5,77	1,80	3,97
PZ4	5,65	1,78	3,87
PZ5	5,93	1,98	3,95
PZ6	6,02	2,70	3,32
PZ7	5,60	1,68	3,92
Piezometro	Quota piezometro (m slm)	Misura del 29/06/2022 (m)	Quota falda (m slm)
PZ1	4,62	2,36	2,26
PZ2	5,79	2,44	3,35
PZ3	5,77	2,54	3,23
PZ4	5,65	2,38	3,27
PZ5	5,93	2,61	3,32
PZ6	6,02	3,01	3,01
PZ7	5,60	2,25	3,35

Tabella 1 – Sintesi delle misure dei livelli di falda rilevati nel corso dei monitoraggi eseguiti

Di seguito si riportano i dati relativi al livello della falda misurato nel corso delle campagne di monitoraggio eseguite al fine di valutarne l'andamento periodico:

Punto di misura	Quota falda 09/09/2021 (m slm)	Quota falda 22/12/2021 (m slm)	Quota falda 23/03/2022 (m slm)	Quota falda 29/06/2022 (m slm)
Piezometro PZ1	1,97	2,94	2,82	2,26
Piezometro PZ2	3,05	4,13	3,97	3,35
Piezometro PZ3	2,88	4,10	3,97	3,23
Piezometro PZ4	2,82	4,00	3,87	3,27
Piezometro PZ5	3,13	4,12	3,95	3,32
Piezometro PZ6	2,12	4,02	3,32	3,01
Piezometro PZ7	3,02	4,05	3,92	3,35

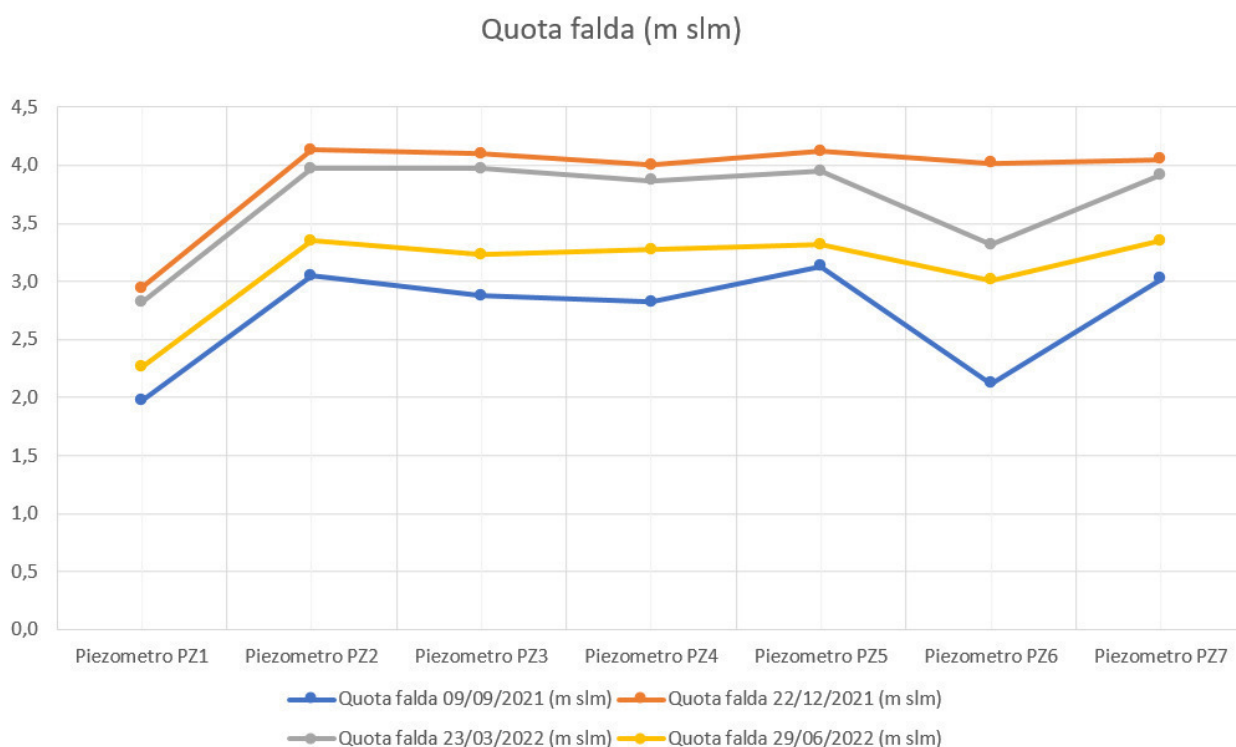


Tabella 2 – Confronto dei livelli di falda rilevati nel corso dei monitoraggi eseguiti

Dalle misure eseguite e dalla conseguente ricostruzione della morfologia della superficie freaticometrica, emerge che il livello idrico nel corso del periodo di monitoraggio (settembre 2021 – giugno 2022) è stato rilevato a quote comprese tra m 1,97 e 4,13 slm, la direzione prevalente del deflusso idrico è da sud-ovest a nord-est:



Figura 1 – Carta delle isofreatiche (misure del 09.09.2021, la freccia indica il verso principale del deflusso)



Figura 2 – Carta delle isofreatiche (misure del 22.12.2021, la freccia indica il verso principale del deflusso)



Figura 3 – Carta delle isofreatiche (misure del 23.03.2022, la freccia indica il verso principale del deflusso)



Figura 4 – Carta delle isofreatiche (misure del 29.06.2022, la freccia indica il verso principale del deflusso)

Qualità matrici ambientali

Le analisi dei campioni di acqua sotterranea hanno evidenziato concentrazioni eccedenti le CSC per i parametri manganese e dicloropropano:

Si riportano di seguito le variazioni delle concentrazioni dei parametri rilevati eccedenti i limiti di legge:

Punto di misura	Manganese 09/09/2021 (µg/l)	Manganese 22/12/2021 (µg/l)	Manganese 23/03/2022 (µg/l)	Manganese 29/06/2022 (µg/l)
Piezometro PZ1	7,3	58,0	61,2	7,0
Piezometro PZ2	134	21,1	10,9	19,3
Piezometro PZ3	7,8	19,4	37,7	1,3
Piezometro PZ4	37,5	2,4	7,4	2,7
Piezometro PZ5	273	3,6	6,8	62,1
Piezometro PZ6	66,8	1,7	12,5	13,5
Piezometro PZ7	175	483,0	399,0	29,1

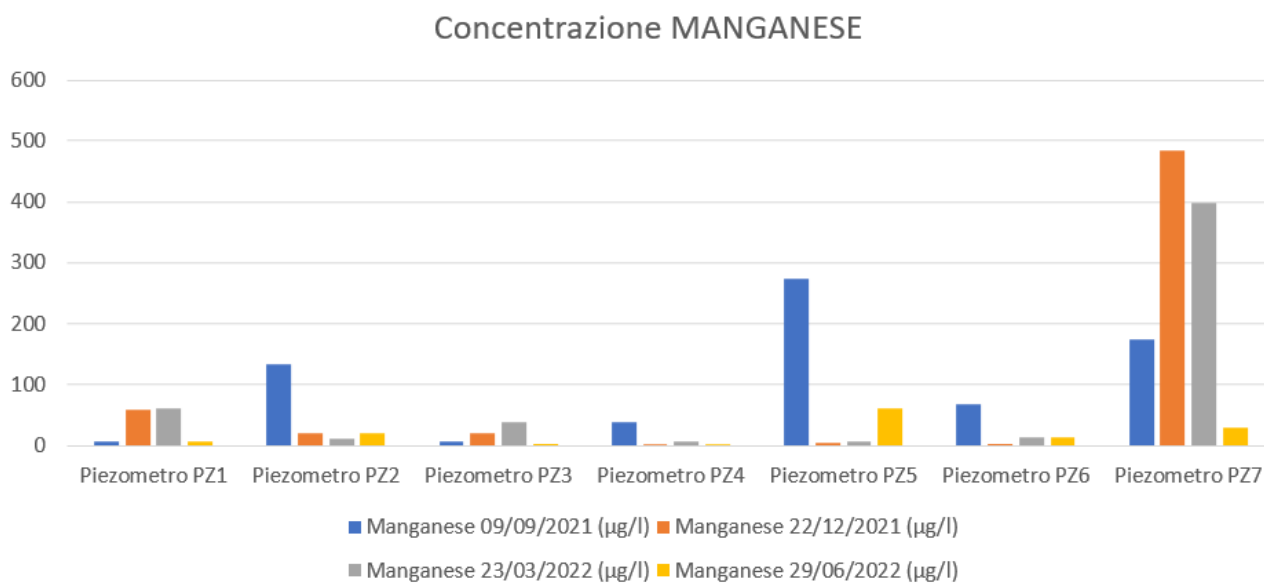


Tabella 3 – Confronto dei valori di concentrazione di MANGANESE rilevati nel corso dei monitoraggi eseguiti (in rosso sono riportati i valori eccedenti le CSC e sono sottolineati i valori delle concentrazioni eccedenti il valore di fondo del Fiume Pescara)

Punto di misura	Dicloropropano 09/09/2021 (µg/l)	Dicloropropano 22/12/2021 (µg/l)	Dicloropropano 23/03/2022 (µg/l)	Dicloropropano 29/06/2022 (µg/l)
Piezometro PZ1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Piezometro PZ2	1,90	1,70	1,20	2,30
Piezometro PZ3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Piezometro PZ4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Piezometro PZ5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Piezometro PZ6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Piezometro PZ7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

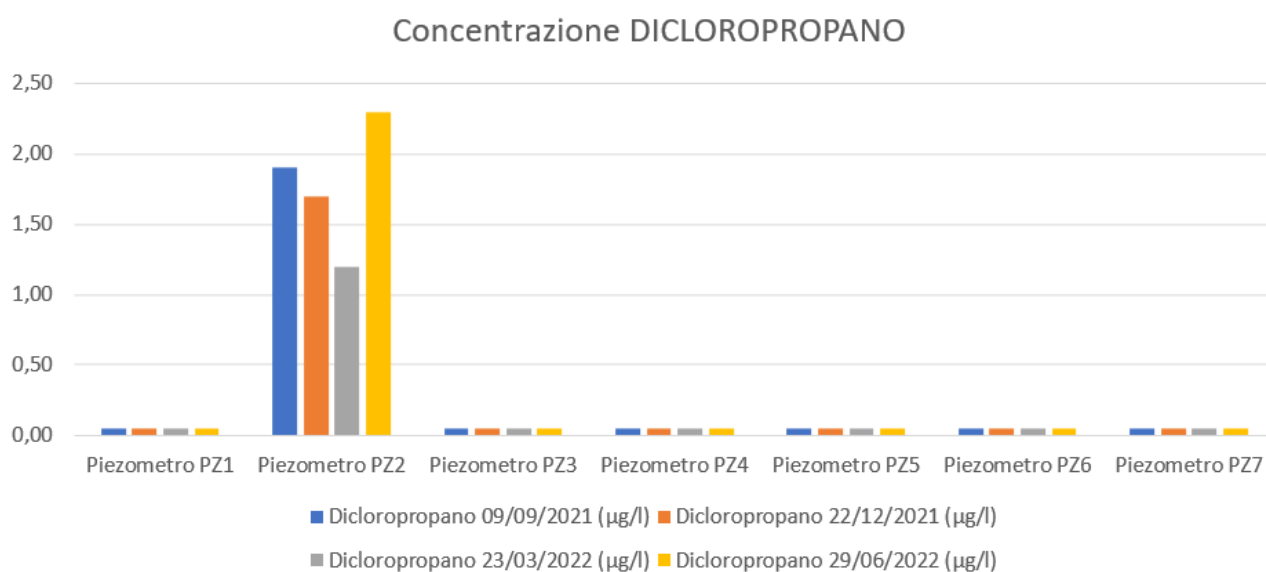


Tabella 4 – Confronto dei valori di concentrazione di DICLOROPROPANO rilevati nel corso dei monitoraggi eseguiti (in rosso sono riportati i valori eccedenti le CSC)

I risultati delle analisi chimiche condotte da A.R.T.A. a seguito del prelievo di campione di acqua sotterranea nel piezometro PZ2 (effettuato in data 09.09.2021) hanno permesso di accertare il superamento di CSC per i seguenti parametri:

- MANGANESE – concentrazione rilevata: 132 µg/l;
- DICLOROETILENE – concentrazione rilevata: 0,059 µg/l;
- DICLOROPROPANO – concentrazione rilevata: 2,1 µg/l.



Figura 5 – Localizzazione punti in cui sono stati rilevati superamenti delle CSC settembre 2021

(analisi A.R.T.A.)

Confrontando i dati con quanto riportato nella Tabella 4 (riferiti allo stesso prelievo di settembre 2021), si osserva che per i parametri manganese e dicloropropano sono stati rilevati valori di concentrazioni simili; le analisi A.R.T.A. hanno individuato anche superamenti di dicloroetilene non riscontrati dalle altre analisi chimiche condotte nel piezometro PZ2 e negli altri punti di misura.

I risultati delle analisi chimiche condotte da A.R.T.A. a seguito del prelievo di campione di acqua sotterranea nei piezometri PZ1, PZ2 e PZ6 (eseguiti in data 29.06.2022) hanno permesso di accertare che in corrispondenza del piezometro PZ2 si verifica il superamento di CSC per i seguenti parametri:

- DICLOROPROPANO – concentrazione rilevata: 1,78 µg/l.



Figura 6 – Localizzazione punti in cui sono stati rilevati superamenti delle CSC giugno 2022

(analisi A.R.T.A.)

2 MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO

I dati derivanti dalle indagini eseguite sono utilizzati per la ricostruzione del "Modello Concettuale del Sito" (MCS), inteso come strumento tecnico che consente di ricostruire sia le attività svolte nel sito, sia i caratteri delle tre componenti principali che costituiscono la successiva analisi di rischio sanitario:

Sorgente di contaminazione ⇒ Trasporto (vie di migrazione) ⇒ Bersaglio della contaminazione

In primo luogo, verranno identificate le sorgenti di contaminazione distinte in:

- *sorgente primaria* - rappresenta la causa di inquinamento (ad esempio accumulo di rifiuti);
- *sorgente secondaria* - è relativa alla matrice ambientale oggetto di contaminazione (suolo, acqua, atmosfera).

Essendo già state rimosse dal sito le sorgenti primarie, saranno valutate le sorgenti secondarie.

Verranno valutati i possibili percorsi di migrazione degli inquinanti e le vie di esposizione.

Si considereranno ricettori umani identificati in funzione della destinazione d'uso del suolo, compreso nell'area di influenza del sito potenzialmente contaminato.

La tipologia di uso del suolo pertinente all'area di studio è "*Industriale/Commerciale*" ed i recettori saranno "lavoratori adulti"; la presenza di fabbricati all'interno del perimetro delle sorgenti secondarie comporta la necessità di procedere alle verifiche sia "off-site", sia "on-site".

Vista la assenza di superamenti di CSC nel suolo superficiale e nel suolo profondo, il modello concettuale sarà riferito solamente alla matrice “falda”:

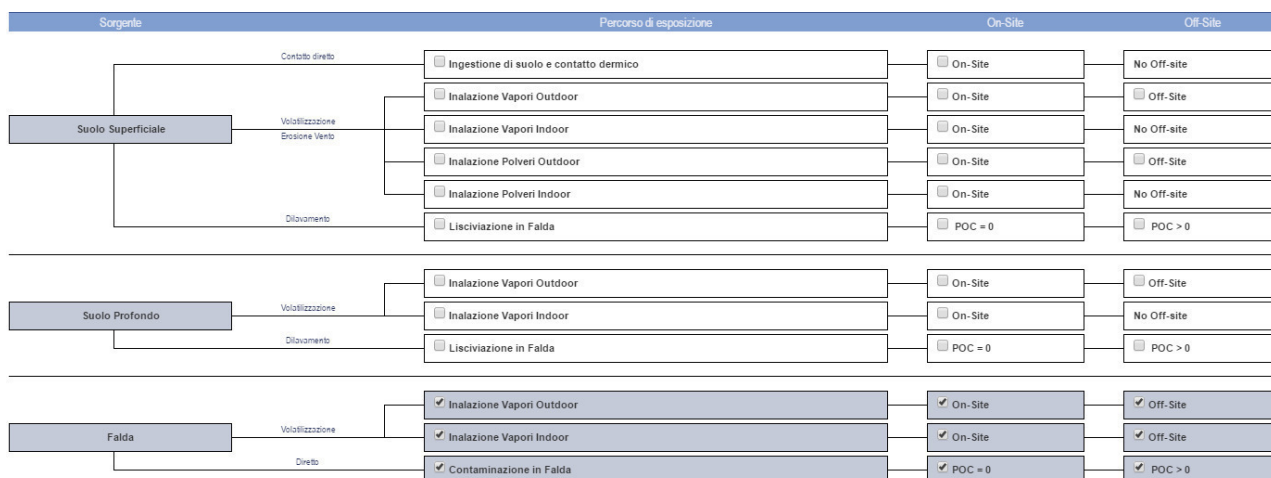


Figura 4 – Modello concettuale del sito

Non si considera il rischio ingestione acqua, in quanto le acque sotterranee non sono utilizzate per uso potabile, né in processi produttivi (per cui potrebbe insorgere il rischio di ingestione accidentale).

L’aggiornamento della analisi viene eseguito recependo quanto indicato in sede dell’ultima Conferenza dei Servizi del 27 maggio 2022: si procederà alla elaborazione sia in modalità diretta, sia in modalità inversa, inoltre sono stati considerati come POC sia il piezometro PZ1, sia il piezometro PZ2, situati rispettivamente alla distanza di m 103,16 e m 20,36 dal piezometro PZ2 in corrispondenza del quale sono stati riscontrati i superamenti di CSC di manganese, dicloropropano e dicloroetilene. Nella analisi in modalità inversa, si confronteranno le CSR dei parametri eccedenti le CSC con i valori massimi delle concentrazioni rilevate in sito.

3 ANALISI DI RISCHIO E DATI SITO SPECIFICI

Per la procedura di analisi è stato utilizzato software dedicato quale *RISK-NET 3.1.1 Pro*, che permette di calcolare il rischio e gli obiettivi di bonifica legato alla presenza di contaminanti all'interno di un sito potenzialmente contaminato, applicando la procedura ISPRA di analisi di rischio sanitaria (‘Criteri metodologici l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati’; ISPRA 2008) in accordo con quanto previsto dalla normativa italiana (D.Lgs. 152/06 e D.Lgs. 04/08).

Per avere una rappresentazione quanto più possibile reale nella costruzione del modello geologico ambientale per l’analisi di rischio, le indagini di caratterizzazione sono state integrate con:

- analisi granulometriche sui campioni di terreno prelevati;

- analisi dei dati meteorologici.

L'analisi granulometrica condotta sui campioni prelevati e la stratigrafia dei sondaggi eseguiti in sito (Sondaggio S1 - PZ7) consentono di ricondurre il sottosuolo a due tipologie principali come definite nel diagramma triangolare seguente (da Figura 3.9 dei "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" – APAT): per la "zona insatura" (limi con percentuali variabili di sabbie e argille) si fa riferimento alla tessitura "L"; per la "zona satura" costituita da limi debolmente sabbiosi e argille limose, si fa riferimento alla tessitura "SiCL":

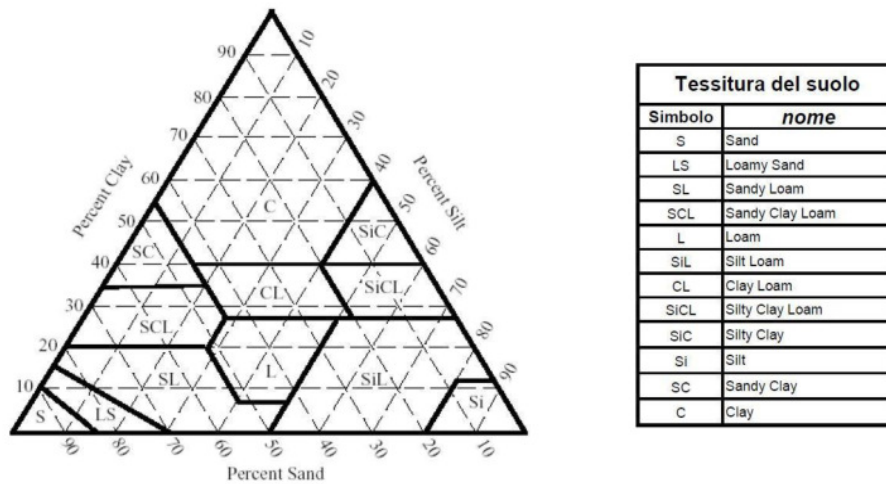


Figura 3.9: Diagramma Triangolare

Figura 5 - Definizione della tessitura dei campioni di terreno

Nel corso del monitoraggio sono state rilevate concentrazioni eccedenti le CSC per i parametri manganese, dicloropropano e dicloroetilene nelle sorgenti illustrate di seguito:

INDIVIDUAZIONE SORGENTI
SECONDARIE MANGANESE IN
ACQUE SOTTERRANEE

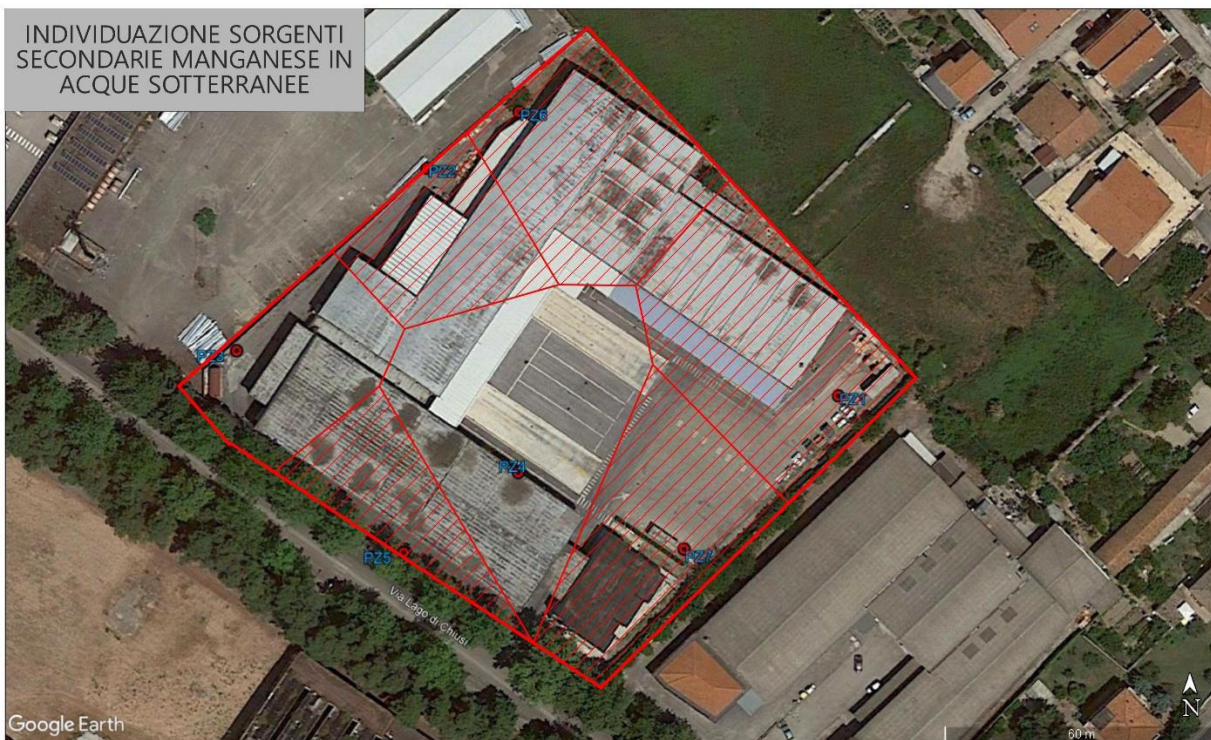


Figura 6 – Sorgenti con concentrazione di MANGANESE eccedente le CSC



Figura 7 – Sorgenti con concentrazione di MANGANESE eccedente il valore di fondo del Fiume Pescara (L.R. 15/06)



Figura 8 – Sorgenti con concentrazione di DICLOROPROPANO eccedente le CSC



Figura 9 – Sorgenti con concentrazione di DICLOROETILENE eccedente le CSC

3.1 ASSUNZIONI PER L'ELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO E DATI DI INPUT

Si provvede a formulare l'Analisi di Rischio in condizioni cautelative considerando le seguenti assunzioni:

- vengono considerato un terreno uniforme di tessitura L per la zona insatura e di tessitura SiCL per la zona satura;
- in mancanza di misure in loco, viene considerata come velocità del vento di riferimento il valore di 4 m/s misurata a 25 m di altezza dal suolo come riportato nell'Atlante Eolico D'Italia e si considera la classe di stabilità C (si rimanda agli allegati per dettagli); per la determinazione della direzione del vento predominante è stata utilizzata la banca dati di windfinder.com relativa alla stazione "Aeroporto di Pescara" da cui si evince che i venti mediamente soffiano verso SO;
- non avendo a disposizione misure in loco, i dati anemometrici e pluviometrici di riferimento utilizzati per le analisi, sono relativi alla stazione "Aeroporto di Pescara" che coprono un intervallo temporale dal 1971 al 2000 da cui si ricava che la precipitazione media annua è pari a $P = 65,77$ cm/anno;

- si considera, a vantaggio della sicurezza, il livello freatico posto a m 0,5 dal piano campagna;
- si considera, a scopo cautelativo, una unica sorgente con geometria coincidente con l'intero sito (larghezza circa m 110, lunghezza circa m 105) in cui si considerano le concentrazioni massime di manganese (484,0 µg/l) e dicloropropano (2,3 µg/l) e dicloroetilene (0,059 µg/l) rilevate nel corso della campagna di monitoraggio.

Si riporta in allegato il rapporto di elaborazione della analisi eseguita.

3.2 RISULTATI ANALISI DI RISCHIO

L'elaborazione dell'AdR ha consentito di rilevare quanto segue:

Matrice Falda

Modalità diretta - Protezione risorsa idrica

Rischio

Rischio dalla Falda							
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
	µg/L		µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2	<input type="text"/>	4.83e+2	-	-	-	9.66e+0
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	<input type="text"/>	2.30e+0	2.80e+6	-	-	1.53e+1
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	<input type="text"/>	5.90e-2	6.40e+6	-	-	9.83e-4
Cumulato Outdoor (On-site)					-	-	
Cumulato Indoor (On-site)					-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)					-	-	
Cumulato Indoor (Off-site)					-	-	

Legenda

CRS = Concentrazione rappresentativa in sorgente, f = fattore di riduzione della CRS, Csat = Concentrazione di saturazione, Sol = Solubilità, Cres = Concentrazione residua, R (HH)= Rischio cancerogeno, HI (HH) = Indice di pericolo, Rgw (GW) = Rischio per la risorsa idrica.

Figura 10 – Sintesi risultati analisi di rischio protezione risorsa idrica – modalità diretta

Dalle verifiche eseguite in modalità diretta, emerge che sussiste rischio per la risorsa idrica Rgw(GW) per i parametri manganese e dicloropropano, ma non sussistono rischi per la salute umana.

CSR cumulative

Falda

CSR cumulative per la Falda Copia tabella Help

Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	CSC	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
	µg/L	µg/L	▶ auto 🗑️	µg/L	µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2	5.00e+1		5.00e+1	5.00e+1	-	-	-	1.00e+0
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	1.50e-1		1.50e-1	1.50e-1	2.80e+6	-	-	1.00e+0
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	6.00e+1		6.00e+1	6.00e+1	6.40e+6	-	-	1.00e+0
Cumulato Outdoor (On-site)							-	-	
Cumulato Indoor (On-site)							-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)							-	-	
Cumulato Indoor (Off-site)							-	-	

Mostra le CSR senza la formattazione scientifica

Per le CSR<CSC imponi le CSRcum pari alle CSC ed escludi dalla verifica del rischio cumulato

Legenda

CSRind = Concentrazioni Soglia di Rischio individuali, CSRcum = Concentrazioni Soglia di Rischio cumulative (CSRind/f), CRind = Concentrazione limite di riferimento individuali, CRcum = Concentrazione limite di riferimento cumulative (CRind/f), f = fattore di riduzione della CSR, Csat = Concentrazione di saturazione, Sol = Solubilità, Cres = Concentrazione residua, R (HH)= Rischio cancerogeno, HI (HH) = Indice di pericolo, Rgw (GW) = Rischio per la risorsa idrica.

Figura 11 – Sintesi risultati analisi di rischio protezione risorsa idrica – modalità inversa

L'analisi eseguita in modalità inversa evidenzia che i valori delle concentrazioni CRS di manganese e dicloropropano sono superiori ai valori delle CSR e delle CSR cumulative calcolate

Matrice Falda

Modalità diretta - Inalazione vapori

Rischio

Falda

Rischio dalla Falda							
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
	µg/L		µg/L	µg/L	-	-	-
<i>Manganese</i>	4.83e+2	<input type="text"/>	4.83e+2	-	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	<input type="text"/>	2.30e+0	2.80e+6	2.21e-9	4.17e-4	-
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	<input type="text"/>	5.90e-2	6.40e+6	-	1.25e-6	-
Cumulato Outdoor (On-site)					6.44e-12	1.22e-6	
Cumulato Indoor (On-site)					2.21e-9	4.18e-4	
Cumulato Outdoor (Off-site)					6.44e-12	1.22e-6	
Cumulato Indoor (Off-site)					1.98e-9	4.18e-4	

Legenda

CRS = Concentrazione rappresentativa in sorgente, f = fattore di riduzione della CRS, Csat = Concentrazione di saturazione, Sol = Solubilità, Cres = Concentrazione residua, R (HH)= Rischio cancerogeno, HI (HH) = Indice di pericolo, Rgw (GW) = Rischio per la risorsa idrica.

Figura 12 – Sintesi risultati analisi di rischio inalazione vapori – modalità diretta

Dalle verifiche eseguite in modalità diretta, emerge che i valori di CRS risultano inferiori ai valori di concentrazione del Rischio Cancerogeno R (HH) e dell'indice di pericolo HI (HH) pertanto non sussistono rischi per la salute umana.

Modalità inversa – Inalazione vapori

Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)

Falda

CSR per la Falda						
Contaminante	CRS	Sol	CSC	CSR (HH)	CSR (GW)	CSR
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Manganese	4.83e+2	-	5.00e+1	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	2.80e+6	1.50e-1	1.04e+3	-	1.04e+3
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	6.40e+6	6.00e+1	4.72e+4	-	4.72e+4

Mostra le CSR senza la formattazione scientifica

Legenda

CRS = Concentrazione rappresentativa in sorgente, Csat = Concentrazione di saturazione, Sol = Solubilità, Cres = Concentrazione residua, CSC = Concentrazioni Soglia di Contaminazione, CSR = Concentrazioni Soglia di Rischio, CSR (HH)= Concentrazioni Soglia di Rischio per la salute umana, CSR (GW) = Concentrazioni Soglia di Rischio per la risorsa idrica, CR (HH) = Concentrazione limite di riferimento per la salute umana, CR (GW) = Concentrazione limite di riferimento per la risorsa idrica, NV = Non Volatile, no CSCgw = CSC per la falda non definite.

CSR cumulative

Falda

CSR cumulative per la Falda									
Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	CSC	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
	µg/L	µg/L	▶ auto 🗑️	µg/L	µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2	-		-	5.00e+1	-	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	1.04e+3	1,1	9.48e+2	1.50e-1	2.80e+6	9.09e-7	1.72e-1	-
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	4.72e+4	1,23	3.84e+4	6.00e+1	6.40e+6	-	8.13e-1	-
Cumulato Outdoor (On-site)							2.66e-9	2.37e-3	
Cumulato Indoor (On-site)							9.09e-7	9.85e-1	
Cumulato Outdoor (Off-site)							2.66e-9	2.37e-3	
Cumulato Indoor (Off-site)							8.18e-7	9.85e-1	

Mostra le CSR senza la formattazione scientifica

Per le CSR<CSC imponi le CSRcum pari alle CSC ed escludi dalla verifica del rischio cumulato

Legenda

CSRind = Concentrazioni Soglia di Rischio individuali, CSRcum = Concentrazioni Soglia di Rischio cumulative (CSRind/f), CRind = Concentrazione limite di riferimento individuali, CRcum = Concentrazione limite di riferimento cumulative (CRind/f), f = fattore di riduzione della CSR, Csat = Concentrazione di saturazione, Sol = Solubilità, Cres = Concentrazione residua, R (HH)= Rischio cancerogeno, HI (HH) = Indice di pericolo, Rgw (GW) = Rischio per la risorsa idrica.

Figura 13 – Sintesi risultati analisi di rischio inalazione vapori – modalità inversa

L'analisi eseguita in modalità inversa evidenzia che i valori delle concentrazioni CRS di dicloropropano e dicloroetilene risultano notevolmente inferiori ai valori delle CSR e delle CSR cumulative (calcolate applicando anche dei fattori di riduzione f), pertanto si evidenzia che, essendo i valori di CRS rilevati molto inferiori ai valori di concentrazione del Rischio Cancerogeno R (HH) e dell'indice di pericolo HI (HH), non sussistono rischi per la salute umana.

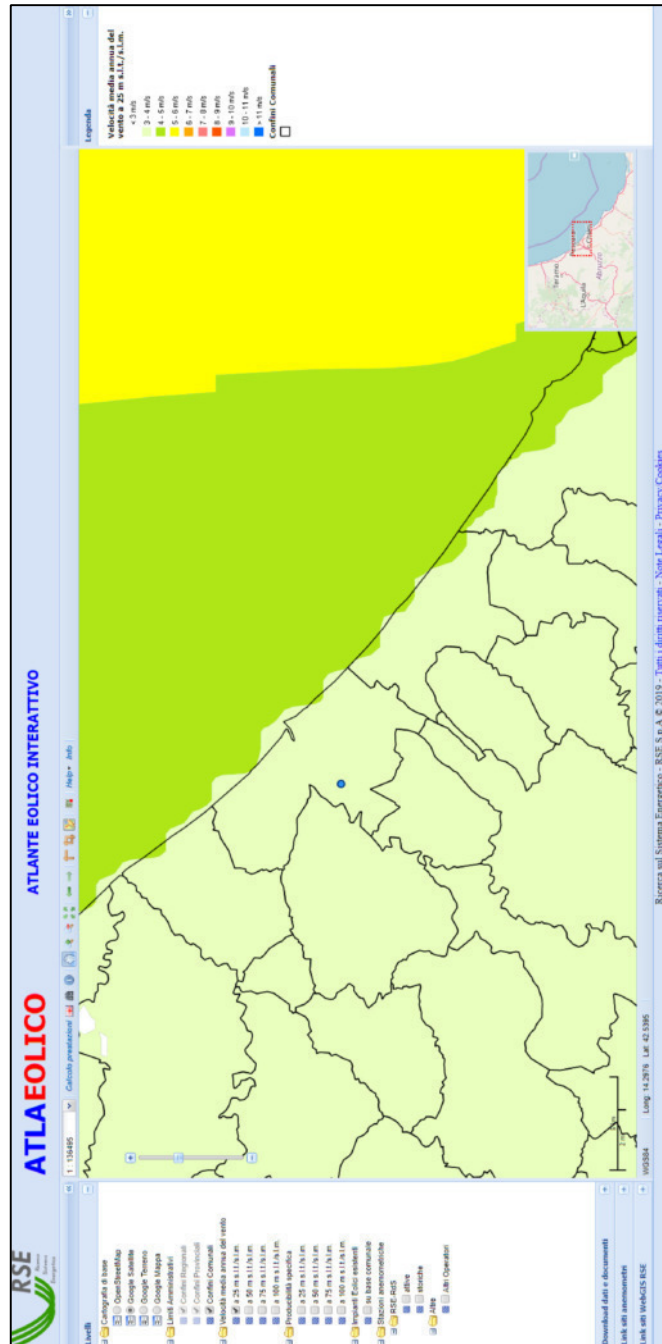
Le analisi condotte hanno permesso di rilevare che sussiste il rischio per la risorsa idrica, ma non per la salute umana; i valori delle CSC rilevati nei piezometri PZ1 e PZ6, considerati come POC, sono risultati inferiori ai limiti di legge (si rimanda alle figure 7, 8, 9), ciò consente, in accordo all'andamento delle direzioni di deflusso idrico sotterraneo ricostruito a seguito delle misure freaticometriche condotte (si rimanda alle figure 1, 2, 3, 4), di ipotizzare una provenienza dall'esterno dei parametri dicloroetilene, dicloropropano e manganese.

ALLEGATI:

PARAMETRI CLIMATICI DI RIFERIMENTO

RISULTATI ANALISI DI RISCHIO – rapporto tecnico

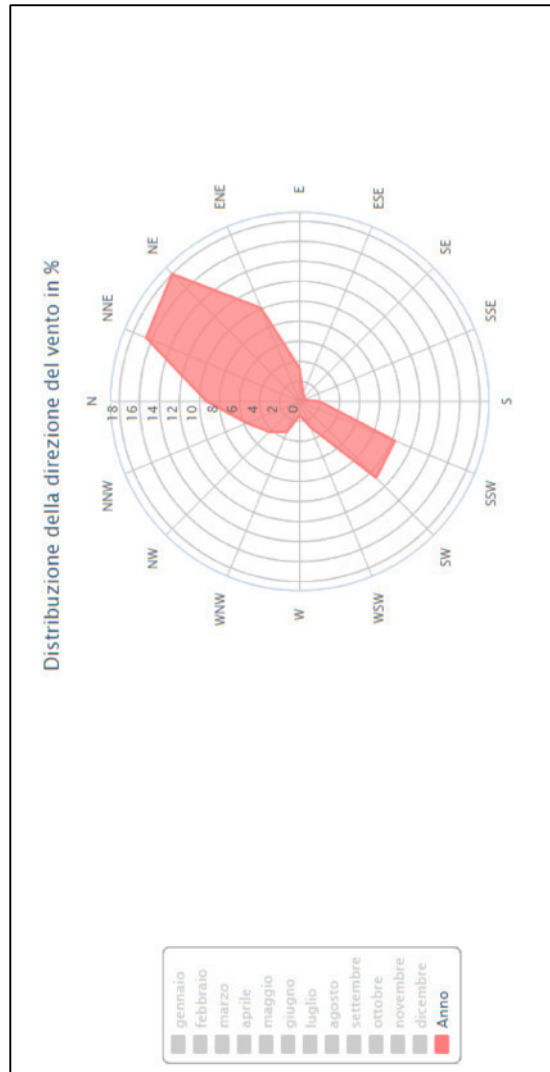
PARAMETRI CLIMATICI DI RIFERIMENTO



Velocità del vento media rilevata a m 25 dal suolo
(da <http://atlanteolico.rse-web.it/>)

PARAMETRI CLIMATICI DI RIFERIMENTO

Mese dell'anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno
Direzione del ventopredominante	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
Probabilità del vento >= 4 Beaufort (%)	11	13	14	10	10	8	9	13	8	6	8	10	10
Velocità del ventomeia (kts)	5	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	5	6
Temperatura media dell'aria. (°C)	9	10	13	16	21	26	28	28	23	19	14	10	18



Dati anemometrici della stazione "Aeroporto di Pescara"
(da <https://it.windfinder.com>)

PARAMETRI CLIMATICI DI RIFERIMENTO

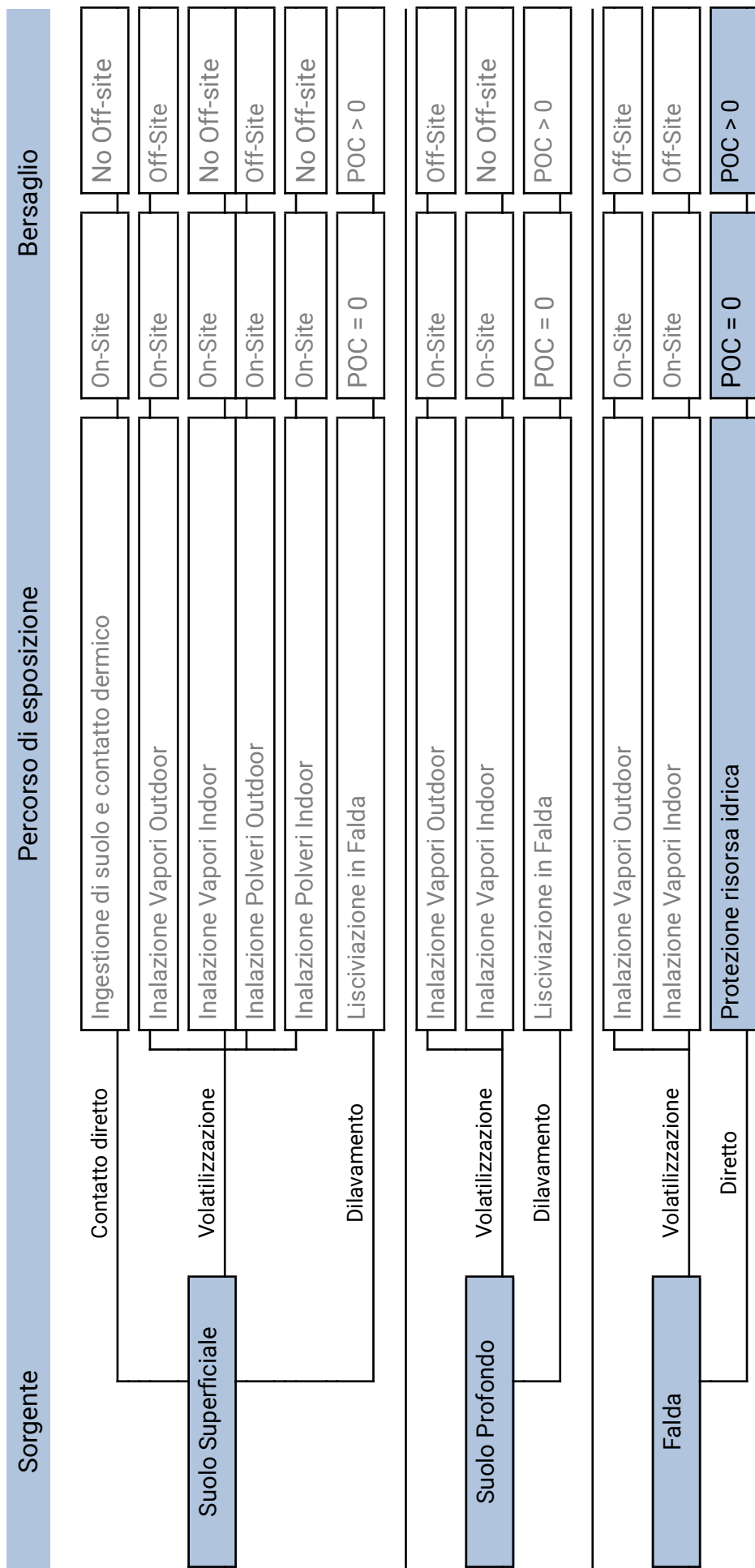
PESCARA AEROPORTO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	11,2	11,9	14,4	17,7	22,3	26,3	29,2	29,0	25,6	20,7	15,5	12,4	11,8	18,1	28,2	20,6	19,7
T. min. media (°C)	1,8	2,2	3,9	6,7	11,0	14,8	17,2	17,3	14,4	10,5	5,9	3,2	2,4	7,2	16,4	10,3	9,1
T. max. assoluta (°C)	23,0 (1985)	24,4 (1990)	28,0 (1989)	30,4 (1989)	35,4 (1983)	37,1 (1988)	39,8 (2000)	40,0 (1988)	37,2 (1988)	33,1 (1993)	27,8 (1990)	27,8 (1989)	27,8	35,4	40,0	37,2	40,0
T. min. assoluta (°C)	-13,2 (1979)	-5,7 (1996)	-6,8 (1987)	-2,0 (1997)	3,2 (1972)	7,8 (1980)	8,9 (1993)	9,8 (1995)	5,0 (1977)	0,2 (1972)	-5,0 (1975)	-5,6 (1986)	-13,2	-6,8	7,8	-5,0	-13,2
Giorni di calura ($T_{max} \geq 30 \text{ °C}$)	0	0	0	0	0	3	12	12	2	0	0	0	0	0	27	2	29
Giorni di gelo ($T_{min} \leq 0 \text{ °C}$)	10	7	4	0	0	0	0	0	0	0	1	5	22	4	0	1	27
Precipitazioni (mm)	48,1	52,2	56,8	56,9	31,7	46,2	34,4	55,5	61,2	72,0	79,8	62,9	163,2	145,4	136,1	213,0	657,7
Giorni di pioggia	6	7	7	6	5	5	4	5	6	7	8	7	20	18	14	21	73
Giorni di nebbia	5	4	3	1	1	0	0	0	0	3	4	4	13	5	0	7	25
Umidità relativa media (%)	74	72	71	71	73	71	70	72	73	75	76	75	73,7	71,7	71	74,7	72,8

Dati climatici rilevati nella stazione di Aeroporto di Pescara dal 1971 al 2000
(da https://it.wikipedia.org/wiki/Stazione_meteorologica_di_Pescara_Aeroporto)



Nome del sito:	CTV - Ex Mencarelli System Srl - PE 100078
Nome sub-area:	Sorgente - Manganese, Dicloropropano, Dicloroetilene
Data:	04/11/2022
Tipo di analisi:	Calcolo Rischi (Modalità Diretta)
Tipo di analisi:	Calcolo Obiettivi di Bonifica (Modalità Inversa)
Note:	-

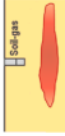



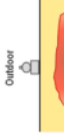

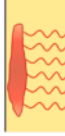
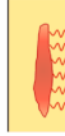
Modello Concettuale del Sito



Recettori on-site: ---

Recettori off-site: ---

Caratterizzazione integrativa

Tipo di misura		Tipo di recettore	
Misure soil-gas outdoor		Recettori on-site	
Misure soil-gas indoor		Recettori on-site	
Misure con camere di flusso (Outdoor)		No Off-Site	
Misure con camere di flusso (per Indoor)		Recettori on-site	
Misure in Aria Outdoor		Recettori on-site	
Misure in Aria Indoor		Recettori on-site	
Test di cessione (Suolo Superficiale)		No Off-Site	
Test di cessione (Suolo Profondo)		POC = 0 m	
		POC > 0 m	
		POC = 0 m	
		POC > 0 m	

Opzioni di Calcolo

Descrizione	Valore
Considera esaurimento sorgente nel suolo superficiale per volatilizzazione	✔
Considera esaurimento sorgente nel suolo profondo per volatilizzazione	✔
Considera attenuazione vapori quando sorgente nel suolo al di sotto del p.c.	✘
Utilizza il minore tra il fattore di volatilizzazione da suolo profondo e suolo superficiale	✔
Volatilizzazione Outdoor off-site da falda	Trasporto in atmosfera (ADF)
Considera la biodegradazione durante il percorso di volatilizzazione	✘
Considera esaurimento sorgente nel suolo superficiale per lisciviazione in falda	✘
Considera esaurimento sorgente nel suolo profondo per lisciviazione in falda	✘
Considera attenuazione durante lisciviazione da suolo superficiale (SAM)	✔
Considera attenuazione durante lisciviazione da suolo profondo (SAM)	✔
Considera la biodegradazione durante il percorso di lisciviazione in falda	✘
Dispersione in falda	Dispersione in tutte le direzioni ma verticale verso il basso (DAF2)
Verifiche sullo spessore di miscelazione in falda	✔
Considera biodegradazione durante trasporto in falda	✘
Considera Csat per calcolo del Rischio e delle CSR	✔
Considera Csat solo per il calcolo delle CSR	✘
Considera l'eventuale presenza di fase separata nell'esaurimento della sorgente	✘
Considera ADAF	✔
RfD vs RfC	RfC
Considera la frazione bioaccessibile per il percorso di ingestione di suolo	✘
Rischio Accettabile	
Individuale	0.000001
Cumulato	0.00001
Indice di Pericolo Accettabile	
Individuale	1
Cumulato	1

CRS

Contaminante	Suolo Superficiale mg/kg	Suolo Profondo mg/kg	Falda µg/L	Eluato da suolo superficiale µg/L	Eluato da suolo profondo µg/L	Soil-gas Outdoor mg/m ³	Soil-gas Indoor mg/m ³	Flux Chamber (outdoor) mg/m ³	Flux Chamber (indoor) mg/m ³	Aria Outdoor mg/m ³	Aria Indoor mg/m ³
-	mg/kg	mg/kg	µg/L	µg/L	µg/L	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Manganese	-	-	4.83e+2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	-	-	2.30e+0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicloroetilene (1,2)	-	-	5.90e-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Parametri del sito - Geometria Sorgenti

Descrizione Parametro	Simbolo	Default	Valore			check
			Sito-Specifico	UM		
Geometria Sorgenti						
Stessa dimensione per tutte le sorgenti						
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	W	45	105	m		✓
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	Sw	45	111	m		✓
Altezza della zona di miscelazione in aria	ðair	2		m		✓
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	W'	45	105	m		✓
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	Sw'	45	111	m		✓
Suolo Superficiale						
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	Ls,SS	0	0	m		✓
Spessore della sorgente nel suolo superficiale insaturo	d	1	1	m		✓
Suolo Profondo						
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	Ls,SP	1	1	m		✓
Spessore della sorgente nel suolo profondo insaturo	ds	2	2	m		✓
Soggiacenza della falda da p.c.	Lgw	3	0.5	m		✓

Parametri del sito - Zona Insatura

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Zona Insatura					
Tessitura rappresentativa del suolo insaturo					
Porosità efficace del terreno in zona insatura	θe	Letteratura	0.352	-	✓
Contenuto volumetrico di acqua nel suolo	θw	Letteratura	0.213	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nel suolo	θα	Letteratura	0.139	-	✓
Contenuto volumetrico di acqua nella frangia capillare	θw,cap	Letteratura	0.317	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nella frangia capillare	θα,cap	Letteratura	0.035	-	✓
Spessore della frangia capillare	hcap	Letteratura	0.375	m	✓
Carico idraulico critico (potenziale di matrice)	hcr	Letteratura	-0.1907	m	✓
Conducibilità idraulica del terreno nella zona insatura	Ksat	Letteratura	2.89e-6	m	✓
Battente idrico in superficie	Hw	0.25	0.25	m	✓
Densità del suolo	ps	1.7	1.7	g/cm³	✓
pH del suolo	pH	6.8	6.8	-	✓
Frazione di carbonio organico - suolo superficiale	foc,SS	0.01	0.01	g/g	✓
Frazione di carbonio organico - suolo profondo	foc,SP	0.01	0.01	g/g	✓
Frazione residua dei pori nel suolo (per calcolo Cres)	Sr	0.04	0.04	m	✓
Spessore della zona insatura	hv	Calcolato	0.125	m	✓
Infiltrazione efficace calcolata					
Piovosità media annua	P	129	66	cm/y	✓
Frazione areale di fratture outdoor	ηout	1	1	cm/y	✓
Infiltrazione efficace nel suolo	lef	Calcolato	3.92	cm/y	✓
Spessore della zona di miscelazione in falda	δgw	Calcolato	33.26	m	no check
Fattore di diluizione in falda	LDF	Calcolato	2.14	-	no check

Parametri del sito - Zona Saturata

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Zona Saturata					
Tessitura rappresentativa del suolo saturo					
Conducibilità idraulica del terreno saturo	Ksat	Letteratura	1.94e-7	m/s	✓
Porosità efficace del terreno in zona saturo	θe,sat	Letteratura	0.341	-	✓
Spessore acquifero	da	2	50	m	✓
Gradiente idraulico	i	0.01	0.023	m/m	✓
Velocità di Darcy	vgw	Calcolato	4.46e-9	m/s	✓
Velocità media effettiva nella falda	ve	Calcolato	1.31e-8	-	✓
Frazione di carbonio organico - suolo saturo	foc,sat	0.001	0.001	g/g	✓
Frazione residua dei pori nel suolo saturo (per calcolo Cres)	Sr	0.04	0.04	g/g	✓
Distanza punto di conformità in falda	POC	100	20.36	m	✓
Dispersività longitudinale in falda	ax	Calcolato	2.04	m	✓
Dispersività trasversale in falda	ay	Calcolato	0.68	m	✓
Dispersività verticale in falda	az	Calcolato	0.10	m	✓

Contaminanti selezionati - Parametri chimico-fisici (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018) - Modified)

Contaminante	Vol	Sol	H	Kd	Kd(pH)	Koc	Koc(pH)	Dair	Dw	ρ
-	-	mg/L	-					cm ² /s	cm ² /s	kg/L
Manganese	PM			65						7.3
Dicloropropano (1,2)	VOC*	2800	0.115			60.7		0.0733	0.00000973	1.16
Dicloroetilene (1,2)	VVOC*	6400	0.167			39.6		0.0884	0.0000113	1.26

Contaminanti selezionati - Parametri tossicologici (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018) - Modified)

Contaminante	ADAFc	ADAFa	SFing (mg/kg/d)-1	SFinal (mg/kg/d)-1	IUR (µg/m³)-1	RfDing (mg/kg/d)	RfDinal (mg/kg/d)	RfC (mg/m³)	ABS
Manganese	-	-				0.14		0.00005	0.01
Dicloropropano (1,2)			0.037		0.0000037	0.04		0.004	0.1
Dicloroetilene (1,2)						0.002		0.06	0.1

Contaminanti selezionati - CSC (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018) - Modified)

Contaminante	CSC Suoli Residenziali mg/kg	CSC Suoli Industriali mg/kg	CSC Falda mg/L
Manganese			0.05
Dicloropropano (1,2)	0.3	5	0.00015
Dicloroetilene (1,2)	0.3	15	0.06

Rischio dalla Falda

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	µg/L	-	µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2		4.83e+2	-	-	-	9.66e+0
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0		2.30e+0	2.80e+6	-	-	1.53e+1
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2		5.90e-2	6.40e+6	-	-	9.83e-4
Cumulato Outdoor (On-site)					-	-	
Cumulato Indoor (On-site)					-	-	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)					-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)					-	-	
Cumulato Indoor (Off-site)					-	-	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)					-	-	

CSR per la Falda

Contaminante	CRS µg/L	Sol µg/L	CSC µg/L	CSR(HH) µg/L	CSR(GW) µg/L	CSR µg/L
-	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Manganese	4.83e+2	-	5.00e+1	-	5.00e+1	5.00e+1
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	2.80e+6	1.50e-1	-	1.50e-1	1.50e-1
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	6.40e+6	6.00e+1	-	6.00e+1	6.00e+1

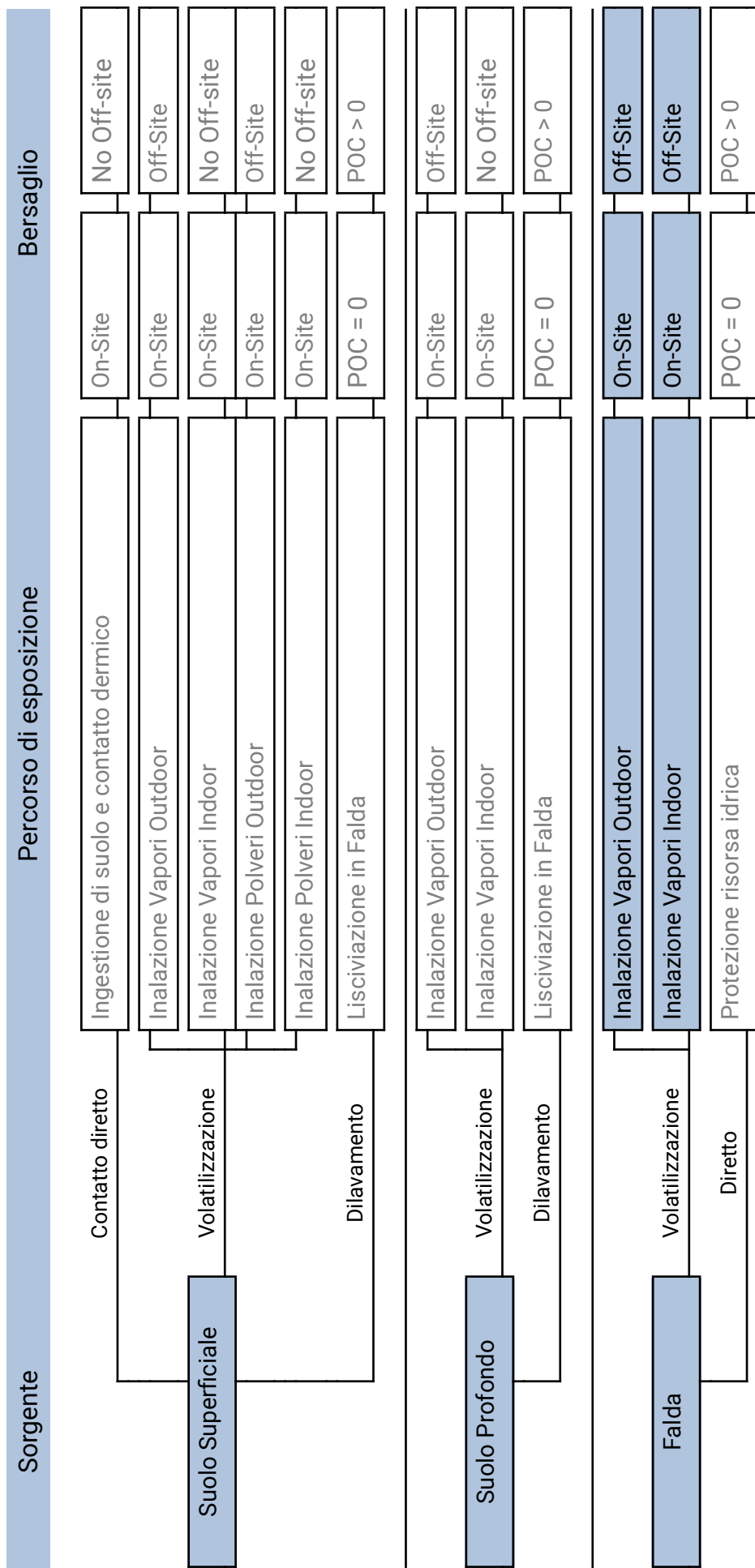
CSR cumulative per la Falda

Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	µg/L	µg/L	-	µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2	5.00e+1		5.00e+1	-	-	-	1.00e+0
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	1.50e-1		1.50e-1	2.80e+6	-	-	1.00e+0
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	6.00e+1		6.00e+1	6.40e+6	-	-	1.00e+0
Cumulato Outdoor (On-site)						-	-	
Cumulato Indoor (On-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						-	-	
Cumulato Indoor (Off-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	



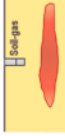

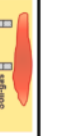
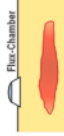


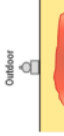

Nome del sito:	CTV - Ex Mencarelli System Srl - PE 100078
Nome sub-area:	Sorgente - Manganese, Dicloropropano, Dicloroetilene
Data:	04/11/2022
Tipo di analisi:	Calcolo Rischi (Modalità Diretta)
Tipo di analisi:	Calcolo Obiettivi di Bonifica (Modalità Inversa)
Note:	-

Modello Concettuale del Sito



Recettori on-site: Lavoratori
 Recettori off-site: Lavoratori

Caratterizzazione integrativa

Caratterizzazione integrativa		Tipo di recettore
Tipo di misura		
Misure soil-gas outdoor		Recettori on-site Recettori off-site
Misure soil-gas indoor		Recettori on-site No Off-Site
Misure con camere di flusso (Outdoor)		Recettori on-site Recettori off-site
Misure con camere di flusso (per Indoor)		Recettori on-site No Off-Site
Misure in Aria Outdoor		Recettori on-site Recettori off-site
Misure in Aria Indoor		Recettori on-site No Off-Site
Test di cessione (Suolo Superficiale)		POC = 0 m POC > 0 m
Test di cessione (Suolo Profondo)		POC = 0 m POC > 0 m

Opzioni di Calcolo

Descrizione	Valore
Considera esaurimento sorgente nel suolo superficiale per volatilizzazione	✔
Considera esaurimento sorgente nel suolo profondo per volatilizzazione	✔
Considera attenuazione vapori quando sorgente nel suolo al di sotto del p.c.	✘
Utilizza il minore tra il fattore di volatilizzazione da suolo profondo e suolo superficiale	✔
Volatilizzazione Outdoor off-site da falda	Trasporto in atmosfera (ADF)
Considera la biodegradazione durante il percorso di volatilizzazione	✘
Considera esaurimento sorgente nel suolo superficiale per lisciviazione in falda	✘
Considera esaurimento sorgente nel suolo profondo per lisciviazione in falda	✘
Considera attenuazione durante lisciviazione da suolo superficiale (SAM)	✔
Considera attenuazione durante lisciviazione da suolo profondo (SAM)	✔
Considera la biodegradazione durante il percorso di lisciviazione in falda	✘
Dispersione in falda	Dispersione in tutte le direzioni ma verticale verso il basso (DAF2)
Verifiche sullo spessore di miscelazione in falda	✔
Considera biodegradazione durante trasporto in falda	✘
Considera Csat per calcolo del Rischio e delle CSR	✔
Considera Csat solo per il calcolo delle CSR	✘
Considera l'eventuale presenza di fase separata nell'esaurimento della sorgente	✘
Considera ADAF	✔
RfD vs RfC	RfC
Considera la frazione bioaccessibile per il percorso di ingestione di suolo	✘
Rischio Accettabile	
Individuale	0.000001
Cumulato	0.00001
Indice di Pericolo Accettabile	
Individuale	1
Cumulato	1

CRS

Contaminante	Suolo Superficiale mg/kg	Suolo Profondo mg/kg	Falda µg/L	Eluato da suolo superficiale µg/L	Eluato da suolo profondo µg/L	Soil-gas Outdoor mg/m ³	Soil-gas Indoor mg/m ³	Flux Chamber (outdoor) mg/m ³	Flux Chamber (indoor) mg/m ³	Aria Outdoor mg/m ³	Aria Indoor mg/m ³
-	-	-	4.83e+2	-	-	-	-	-	-	-	-
Manganese	-	-	2.30e+0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	-	-	5.90e-2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicloroetilene (1,2)	-	-									

Fattori di esposizione - On Site

Esposizione		On Site					
Ambito		Residenziale			Industriale		
Parametri di esposizione	Simbolo	UM	Bambini	Adolescenti	Adulti	Anziani	Lavoratore
Fattori Comuni							
Peso Corporeo	BW	kg	15	15	70	70	70
Tempo di mediazione cancerogeni	AT	y	70				
Durata di esposizione	ED	y	6	10	24	5	25
Frequenza di esposizione	EF	d/y	350	350	350	350	250
Ingestione di suolo							
Frazione di suolo ingerita	FI	-	1	1	1	1	1
Tasso di ingestione suolo	IR	mg/d	200	200	100	100	50
Contatto Dermico							
Superficie di pelle esposta	SA	cm ²	2800	2800	5700	5700	3300
Fattore di aderenza dermica	AF	mg/cm ² /d	0.2	0.2	0.07	0.07	0.2
Inalazione di vapori e polveri outdoor							
Frequenza giornaliera outdoor (c)	EFgo	h/d	24	0.5	24	1.9	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri outdoor (a);(b)	Bo	m ³ /h	0.7	0.7	0.9	0.9	2.5
Frazione di suolo nella polvere outdoor	Fsd	-	1	1	1	1	1
Inalazione di vapori e polveri indoor							
Frequenza Giornaliera Indoor	EFgi	h/d	24	19.6	24	22.4	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri indoor (b)	Bi	m ³ /h	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9
Frazione di suolo nella polvere indoor	Fi	-	1	1	1	1	1
Ingestione di acqua							
Tasso di Ingestione di acqua	IRw	L/d	1	1	2	2	1

Fattori di esposizione - Off Site

Esposizione		Off Site					
Ambito		Residenziale			Industriale		
Parametri di esposizione	Simbolo	UM	Bambini	Adolescenti	Adulti	Anziani	Lavoratore
Fattori Comuni							
Peso Corporeo	BW	kg	15	15	70	70	70
Tempo di mediazione cancerogeni	AT	y	70				
Durata di esposizione	ED	y	6	10	24	5	25
Frequenza di esposizione	EF	d/y	350	350	350	350	250
Inalazione di vapori e polveri outdoor							
Frequenza giornaliera outdoor (c)	EFgo	h/d	24	0.5	24	1.9	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri outdoor (a);(b)	Bo	m³/h	0.7	0.7	0.9	0.9	2.5
Frazione di suolo nella polvere outdoor	Fsd	-	1	1	1	1	1
Inalazione di vapori indoor							
Frequenza Giornaliera Indoor	EFgi	h/d	24	19.6	24	22.4	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri indoor (b)	Bi	m³/h	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9
Ingestione di acqua							
Tasso di Ingestione di acqua	IRw	L/d	1	1	2	2	1

Parametri del sito - Geometria Sorgenti

Descrizione Parametro	Simbolo	Default	Valore		
			Sito-Specifico	UM	check
Geometria Sorgenti					
Stessa dimensione per tutte le sorgenti					
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	W	45	105	m	✔
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	Sw	45	111	m	✔
Altezza della zona di miscelazione in aria	ðair	2		m	✔
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	W'	45	105	m	✔
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	Sw'	45	111	m	✔
Suolo Superficiale					
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	Ls,SS	0	0	m	✔
Spessore della sorgente nel suolo superficiale insaturo	d	1	1	m	✔
Suolo Profondo					
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	Ls,SP	1	1	m	✔
Spessore della sorgente nel suolo profondo insaturo	ds	2	2	m	✔
Soggiacenza della falda da p.c.	Lgw	3	0.5	m	✔

Parametri del sito - Zona Insatura

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Zona Insatura					
Tessitura rappresentativa del suolo insaturo					
Porosità efficace del terreno in zona insatura	θe	Letteratura	0.352	-	✔
Contenuto volumetrico di acqua nel suolo	θw	Letteratura	0.213	-	✔
Contenuto volumetrico di aria nel suolo	θα	Letteratura	0.139	-	✔
Contenuto volumetrico di acqua nella frangia capillare	θw,cap	Letteratura	0.317	-	✔
Contenuto volumetrico di aria nella frangia capillare	θα,cap	Letteratura	0.035	-	✔
Spessore della frangia capillare	hcap	Letteratura	0.375	m	✔
Carico idraulico critico (potenziale di matrice)	hcr	Letteratura	-0.1907	m	✔
Conducibilità idraulica del terreno nella zona insatura	Ksat	Letteratura	2.89e-6	m	✔
Battente idrico in superficie	Hw	0.25	0.25	m	✔
Densità del suolo	ps	1.7	1.7	g/cm³	✔
pH del suolo	pH	6.8	6.8	-	✔
Frazione di carbonio organico - suolo superficiale	foc,SS	0.01	0.01	g/g	✔
Frazione di carbonio organico - suolo profondo	foc,SP	0.01	0.01	g/g	✔
Frazione residua dei pori nel suolo (per calcolo Cres)	Sr	0.04	0.04	m	✔
Spessore della zona insatura	hv	Calcolato	0.125	m	✔
Infiltrazione efficace calcolata					
Piovosità media annua	P	129	66	cm/y	✔
Frazione areale di fratture outdoor	ηout	1	1	cm/y	✔
Infiltrazione efficace nel suolo	lef	Calcolato	3.92	cm/y	✔
Spessore della zona di miscelazione in falda	δgw	Calcolato	33.26	m	no check
Fattore di diluizione in falda	LDF	Calcolato	2.14	-	no check

Parametri del sito - Zona Saturata

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Zona Saturata					
Tessitura rappresentativa del suolo saturo					
Conducibilità idraulica del terreno saturo	Ksat	Letteratura	1.94e-7	m/s	✓
Porosità efficace del terreno in zona saturo	θe,sat	Letteratura	0.341	-	✓
Spessore acquifero	da	2	50	m	✓
Gradiente idraulico	i	0.01	0.023	m/m	✓
Velocità di Darcy	vgw	Calcolato	4.46e-9	m/s	✓
Velocità media effettiva nella falda	ve	Calcolato	1.31e-8	-	✓
Frazione di carbonio organico - suolo saturo	foc,sat	0.001	0.001	g/g	✓
Frazione residua dei pori nel suolo saturo (per calcolo Cres)	Sr	0.04	0.04	g/g	✓
Distanza punto di conformità in falda	POC	100	20.36	m	✓
Dispersione longitudinale in falda	ax	Calcolato	2.04	m	✓
Dispersione trasversale in falda	ay	Calcolato	0.68	m	✓
Dispersione verticale in falda	az	Calcolato	0.10	m	✓

Parametri del sito - Outdoor

Descrizione	Valore				check	
	Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico		UM
Outdoor						
Velocità del vento		Uair	2.25	4.00	m/s	✓
Portata di particolato per unità di superficie		Pe	6.9e-14	6.9e-14	g/cm/s ²	✓
Distanza recettore off site - ADF		POC ADF	100	10	m	✓
Classe di Stabilità Atmosferica						
Coefficiente di dispersione trasversale		σy	Calcolato	2.2	m	✓
Coefficiente di dispersione verticale		σz	Calcolato	2	m	✓
Profondità della zona aerobica da p.c.		La Outdoor	1	1	m	✓

Parametri del sito - Indoor

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Indoor					
Profondità delle fondazioni da p.c.	Z crack	0.15	0.5	m	✓
Spessore delle fondazioni	L crack	0.15	0.3	m	✓
Frazione areale di fratture indoor	η	0.01	0.01	m	✓
Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	Lb	3	3	m	✓
Contenuto volumetrico di acqua nelle fondazioni	θ_w ,crack	0.12	0.12	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nelle fondazioni	θ_a ,crack	0.26	0.26	-	✓
Tasso di ricambio di aria indoor	ER	0.00023	0.00023	1/s	✓
Differenza di pressione tra outdoor e indoor	Δp	0	0	g/cm/s ²	no check
Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	Ab	70	70	m ²	✓
Permeabilità del suolo al flusso di vapore*	Kv	1e-12	1e-12	m ²	✓
Perimetro delle fondazioni/muri	x crack	34	34	m	✓
Viscosità del vapore	μ_{air}	0.000181	0.000181	g/cm/s	✓
Flusso convettivo entrante nell'edificio	Qs	Calcolato	0.00e+0	L/min	✓
Profondità della zona aerobica dalle fondazioni	La Indoor	1	1	m	✓

Parametri del sito - Indoor (off-site)

Descrizione	Valore					
	Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Indoor (off-site)						
Profondità delle fondazioni da p.c.		Z crack	0.15	0.5	m	✓
Spessore delle fondazioni		L crack	0.15	0.3	m	✓
Frazione areale di fratture indoor		η	0.01	0.01	m	✓
Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione		Lb	3	3	m	✓
Contenuto volumetrico di acqua nelle fondazioni		$\theta_w, crack$	0.12	0.12	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nelle fondazioni		$\theta_a, crack$	0.26	0.26	-	✓
Tasso di ricambio di aria indoor		ER	0.00023	0.00023	1/s	✓
Differenza di pressione tra outdoor e indoor		Δp	0	0	g/cm/s ²	no check
Permeabilità del suolo al flusso di vapore*		Kv	1e-12	1e-12	m ²	✓
Perimetro delle fondazioni/muri		x crack	34	34	m	✓
Flusso convettivo entrante nell'edificio		Qs	Calcolato	0.00e+0	L/min	✓
Viscosità del vapore		μ_{air}	0.000181	0.000181	g/cm/s	✓

Contaminanti selezionati - Parametri chimico-fisici (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018) - Modified)

Contaminante	Vol	Sol	H	Kd	Kd(pH)	Koc	Koc(pH)	Dair	Dw	ρ
		mg/L	-	L/kg	L/kg	L/kg	L/kg	cm ² /s	cm ² /s	kg/L
Manganese	PM			65						7.3
Dicloropropano (1,2)	VOC*	2800	0.115			60.7		0.0733	0.00000973	1.16
Dicloroetilene (1,2)	VVOC*	6400	0.167			39.6		0.0884	0.0000113	1.26

Contaminanti selezionati - Parametri tossicologici (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018) - Modified)

Contaminante	ADAFc	ADAFa	SFing (mg/kg/d)-1	SFinal (mg/kg/d)-1	IUR (µg/m³)-1	RfDing (mg/kg/d)	RfDinal (mg/kg/d)	RfC (mg/m³)	ABS
Manganese	-	-				0.14		0.00005	0.01
Dicloropropano (1,2)			0.037		0.0000037	0.04		0.004	0.1
Dicloroetilene (1,2)						0.002		0.06	0.1

Contaminanti selezionati - CSC (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018) - Modified)

Contaminante	CSC Suoli Residenziali mg/kg	CSC Suoli Industriali mg/kg	CSC Falda mg/L
Manganese			0.05
Dicloropropano (1,2)	0.3	5	0.00015
Dicloroetilene (1,2)	0.3	15	0.06

Rischio dalla Falda

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	µg/L	-	µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2		4.83e+2	-	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0		2.30e+0	2.80e+6	2.21e-9	4.17e-4	-
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2		5.90e-2	6.40e+6	-	1.25e-6	-
Cumulato Outdoor (On-site)					6.44e-12	1.22e-6	
Cumulato Indoor (On-site)					2.21e-9	4.18e-4	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)					-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)					6.44e-12	1.22e-6	
Cumulato Indoor (Off-site)					1.98e-9	4.18e-4	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)					-	-	

CSR per la Falda

Contaminante	CRS µg/L	Sol µg/L	CSC µg/L	CSR (HH) µg/L	CSR (GW) µg/L	CSR µg/L
-	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Manganese	4.83e+2	-	5.00e+1	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	2.80e+6	1.50e-1	1.04e+3	-	1.04e+3
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	6.40e+6	6.00e+1	4.72e+4	-	4.72e+4

CSR cumulative per la Falda

Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	Sol	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	µg/L	µg/L	-	µg/L	µg/L	-	-	-
Manganese	4.83e+2	-	-	-	-	-	-	-
Dicloropropano (1,2)	2.30e+0	1.04e+3	1.1	9.48e+2	2.80e+6	9.09e-7	1.72e-1	-
Dicloroetilene (1,2)	5.90e-2	4.72e+4	1.23	3.84e+4	6.40e+6	-	8.13e-1	-
Cumulato Outdoor (On-site)						2.66e-9	2.37e-3	
Cumulato Indoor (On-site)						9.09e-7	9.85e-1	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						2.66e-9	2.37e-3	
Cumulato Indoor (Off-site)						8.18e-7	9.85e-1	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	