CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

PER:

Consorzio Industriale Provinciale di Sassari

CONTRODEDUZIONI AI PARERI RICEVUTI NELLA COMUNICAZIONE MATTM PROT. 0062355 DEL 06/08/2020

AGOSTO 2020

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
N. 2634 Dott. Ing. BATTISTA GROSSO

(documento informatico firmato digitalmente
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii)

Prof. Ing. Battista Grosso
Dott. Ing. Marco Cigagna
Dott. Ing. Cristina Levanti

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

INDICE

1 Premessa 3

2 Sintesi dell'ADR 3

3 Osservazioni pervenute 5

3.1 Parere tecnico RAS, Provincia di Sassari e Comune di Porto Torres 6

3.2 Parere tecnico Arpas/Ispra 6

4 Controdeduzioni alle Osservazioni pervenute 7

5 Scenario alternativo di valutazione del rischio in falda per il triclorometano 10

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Distribuzione della concentrazione di Triclorometano..... 10

Figura 2. Poligoni di Thiessen per il triclorometano- Acqua di falda 11

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Caratteristiche geometriche delle sorgenti secondarie nella falda per il triclorometano 11

Tabella 2. Concentrazioni rappresentative di triclorometano nell'acqua di falda 11

Tabella 3. Concentrazioni superiori alla CSC del triclorometano nella zona Nord (F_NS3) e parametri statistici del dataset..... 12

Tabella 4. Caratteristiche degli edifici in prossimità delle sorgenti in falda 13

Tabella 5. Calcolo del rischio per il triclorometano 13

Tabella 6. Calcolo del rischio per la sorgente F_S7..... 14

ALLEGATI

Allegato 1. Report Risknet

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

1 PREMESSA

Il presente documento contiene le controdeduzioni alle osservazioni di ARPAS e ISPRA contenute nella comunicazione del MATTM di protocollo 0062355 del 06/08/2020 avente oggetto S.I.N. "AREE INDUSTRIALI DI PORTO TORRES" – DOCUMENTO "ANALISI DI RISCHIO SANITARIO AMBIENTALE DELLE AREE LIBERE CONSORTILI", TRASMESSO DAL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI CON NOTA PROT. N. 1972 DEL 23/03/2020 – INDIZIONE CONFERENZA DEI SERVIZI ISTRUTTORIA AI SENSI DELL'ART. 14, COMMA 1, DELLA LEGGE 7 AGOSTO 1990, N. 241, "COMUNICAZIONE MOTIVI OSTATIVI ALLA CONCLUSIONE POSITIVA DEL PROCEDIMENTO, AI SENSI DI QUANTO DISPOSTO DALL'ART. 10-BIS DELLA LEGGE N. 241/90".

Nella nota vengono concessi 10 giorni di tempo per produrre le controdeduzioni e l'eventuale documentazione integrativa; considerata la data di protocollo del 06/8/2020, da tale indicazione discende che il termine per la presentazione della documentazione è il 16/08/2020.

Nel seguito gli scriventi espongono le argomentazioni finalizzate a chiarire il filo logico che ha guidato l'analisi di rischio presentata a suo tempo e a dimostrare che, sebbene raggiunte per vie che possono essere messe in discussione (quale metodologia non può essere sottoposta a critica? Soprattutto in situazioni complesse in cui i modelli usuali non sono applicabili), le conclusioni dell'analisi di rischio sono indubbie, in particolare laddove evidenziano la necessità di procedere alla bonifica della falda.

Oltre alle argomentazioni di cui sopra, si presentano:

- distribuzione areale della concentrazione di triclorometano e la sua analisi così come richiesto;
- il calcolo alternativo del rischio che tiene conto della presenza dei picchi di triclorometano nell'area Sud.

2 SINTESI DELL'ADR

Nel seguito si riporta una sintesi dei risultati dell'analisi del rischio sanitario ambientale sito specifica ai sensi del D. Lgs 152/06 e s.m.i. delle Aree Libere di proprietà del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari.

L'analisi di rischio rappresenta l'ultima fase di un processo iniziato con la caratterizzazione delle Aree libere consortili, caratterizzazione che aveva evidenziato:

- Assenza di superamenti dei limiti normativi nel top soil;
- Assenza di superamenti dei limiti normativi nella matrice terreno superficiale (fino a 1 m di profondità);

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

- 14 punti di non conformità per l'arsenico, nella matrice terreno profondo (profondità > 1 m);
- contaminazione diffusa per triclorometano e localizzata relativa agli altri inquinanti (composti inorganici, composti alifatici clorurati cancerogeni, composti organici aromatici, idrocarburi e solventi aromatici) nella matrice acque di falda.

La contaminazione delle acque sotterranee era stata correlata presumibilmente a centri di pericolo esterni per la cui identificazione era apparsa opportuna l'attivazione della procedura di individuazione del responsabile della contaminazione da parte dell'amministrazione competente ai sensi del D.Lgs. 152/2006. Relativamente al suolo profondo, era stata espressa la ragionevole certezza che i superamenti della CSC fossero legati alla composizione mineralogica delle calcareniti e che avessero, dunque, origine naturale.

Sulla base dei risultati della caratterizzazione, erano state individuate quali sorgenti secondarie di contaminazione, i seguenti due comparti:

- il terreno insaturo profondo (profondità superiore a 1 m);
- l'acqua di falda.

L'Analisi di Rischio sanitario è stata sviluppata considerando:

- le eccedenze delle CSC del parametro Arsenico nei terreni profondi;
- i contaminanti rinvenuti in falda ad eccezione dei contaminanti non volatili metallici ed inorganici per i quali non si hanno vie di esposizione attive.

La delimitazione delle sorgenti secondarie è stata effettuata mediante i poligoni di Thiessen. In riferimento all'acqua di falda, la distribuzione spaziale dei poligoni ha portato:

- in riferimento alla contaminazione localizzata, all'individuazione di 6 sorgenti secondarie costituite dall'area di influenza (poligono di Thiessen) dei piezometri PTPz29, PTPz60, PTPzN04, PTPzN11, PTPzN12 e S_B2/1
- in riferimento alla contaminazione diffusa da triclorometano, all'individuazione dell'intera area del sito quale estensione della sorgente.

Data la destinazione d'uso industriale dell'area, i bersagli della contaminazione sono rappresentati esclusivamente da lavoratori adulti, in riferimento ai quali si configurano 2 differenti scenari espositivi:

- SCENARIO 1 relativo ai lavoratori abitualmente impiegati nell'area;
- SCENARIO 2 relativo a lavoratori impegnati in attività di scavo per realizzazione di nuovi edifici o infrastrutture.

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

Nello SCENARIO 1 le sorgenti secondarie di contaminazione sono rappresentate dal suolo profondo e dall'acqua di falda; ad esse sono associati i seguenti percorsi di esposizione:

- dilavamento (lisciviazione e trasporto in falda) per il suolo profondo;
- volatilizzazione dei vapori verso ambienti indoor ed outdoor e trasporto nella risorsa idrica sotterranea, per l'acqua di falda.

E' stato assunto, quale modello concettuale per lo sviluppo dell'analisi di rischio, che il punto di conformità sia interno al sito (POC=0).

Le sorgenti secondarie individuate nel terreno profondo, consistenti in concentrazioni di arsenico superiori alle CSC, determinano un rischio unicamente per la risorsa idrica sotterranea. I calcoli hanno evidenziato che tale rischio è ampiamente al di sotto dei limiti di accettabilità per la risorsa idrica sotterranea. Tale risultato è confermato dall'assenza di arsenico nelle acque sotterranee, in prossimità delle sorgenti presenti nel suolo profondo, verificata durante la fase di caratterizzazione. Le sorgenti secondarie individuate nell'acqua di falda determinano rischio sia sanitario sia ambientale. I calcoli hanno messo in evidenza valori del rischio sanitario (sia cancerogeno sia tossico) inferiori ai limiti di accettabilità, in riferimento sia al singolo contaminante sia alla presenza contemporanea di più contaminanti (SCENARIO 1). Il rischio per la risorsa idrica sotterranea supera invece i limiti di accettabilità.

Nel secondo scenario espositivo (SCENARIO 2), caratterizzato da una breve durata di esposizione (massimo 90 giorni) e legato ai possibili lavori di scavo, le sorgenti di contaminazione sono rappresentate dal suolo profondo messo a nudo dalle operazioni di scavo e dall'acqua di falda. I percorsi di esposizione associati a tale scenario sono:

- ingestione diretta di suolo, contatto dermico e inalazione di polveri in ambiente esterno (outdoor) per il suolo superficiale;
- volatilizzazione dei vapori verso ambienti indoor ed outdoor.

Il rischio massimo associato a tale scenario, determinato sommando i rischi cumulati (sia cancerogeni sia tossici) derivanti da ciascuna via di esposizione, è risultato inferiore ai limiti di accettabilità per cui i lavoratori che dovessero essere impegnati in operazioni di scavo sarebbero soggetti a rischi accettabili se venissero rispettati i tempi di esposizione ipotizzati.

3 OSSERVAZIONI PERVENUTE

Nel seguito si riportano le osservazioni espresse dalle Amministrazioni interessate nel procedimento.

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

3.1 PARERE TECNICO RAS, PROVINCIA DI SASSARI E COMUNE DI PORTO TORRES

Il parere congiunto Regione Autonoma della Sardegna, Provincia di Sassari e Comune di Porto Torres:

- prende atto degli esiti dell'analisi di rischio i cui risultati sono ritenuti approvabili;
- conviene sulla necessità di determinare il responsabile (o i responsabili) della contaminazione dell'acquifero ai sensi e per gli effetti dell'art. 244 c. 2 del D.Lgs. 152/2006, procedimento in capo alla Provincia;
- ritiene che l'ubicazione del POC interno al sito e l'origine della contaminazione all'esterno delle aree pubbliche oggetto dell'analisi di rischio di cui si tratta, determinano la necessità di una bonifica dell'acquifero delle aree pubbliche fino alle CSC;
- ritiene che tale bonifica debba intendersi in carico ai soggetti che saranno individuati come responsabili della contaminazione al termine del procedimento ex art. 244 c. 2 del D.Lgs. 152/2006;
- considerando il fatto che le aree Eni Rewind (ex Syndial), adiacenti alle aree pubbliche di cui si tratta, sono sede di importanti interventi di bonifica in corso sulle matrici ambientali (terreno insaturo e acquifero), ritiene necessario che il Consorzio Industriale Provinciale valuti, con apposito studio da sottoporre agli Enti, la possibilità/opportunità tecnica e sanitaria di dare avvio (immediato o a medio termine) ad interventi di bonifica sull'acquifero delle aree pubbliche medesime, interventi che dovranno coordinarsi con quelli in corso sulle aree adiacenti.

3.2 PARERE TECNICO ARPAS/ISPRA

Sulla base della documentazione tecnica esaminata si evidenzia quanto segue:

- In considerazione della complessità dell'area indagata, dovuta alla coesistenza ed alla intersezione su di un ampio territorio di aree pubbliche (oggetto del presente documento) e di aree private (per loro natura escluse dal presente procedimento amministrativo di caratterizzazione), pur evidenziando che per la matrice acque di falda andrebbe identificata un'unica sorgente che comprenda l'intera area indicata, si condivide la scelta del CIPS di individuare per la matrice medesima:
  - n. 7 sorgenti secondarie di contaminazione, costituite dall'area di influenza (poligono di Thiessen) dei piezometri PTPz29, PTPz60, PTPzN04, PTPzN11, PTPzN12 e S_B2/1, ove sono stati individuati superamenti non diffusi ma localizzati delle CSC (di cui a Tab. 2 Allegato 5 Parte IV Titolo V del D. lgs 152/2006) per alcuni parametri organici;

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

- un'unica sorgente, assunta pari all'intera area del sito, relativamente alla contaminazione da triclorometano, data la presenza diffusa di tale inquinate nella falda.

Purtuttavia, in merito a quest'ultimo punto si ritiene necessario evidenziare che i tenori dei superamenti della CSC per il parametro Triclorometano (CSC=0,15 μg/l) non sono omogeneamente distribuiti nell'ambito della sorgente secondaria individuata. Si possono rilevare, infatti, concentrazioni elevate in triclorometano soprattutto nella parte più a sud dell'area […]

A tal proposito si suggerisce al proponente di effettuare un'analisi sui valori di concentrazioni ottenuti (anche eventualmente tramite carte di isoconcentrazione) e di identificare la presenza di eventuali cluster/plume di contaminazione che dovrebbero essere affrontati separatamente nell'ambito dell'analisi di rischio.

- In merito allo scenario 2 non si condivide quanto proposto relativamente al calcolo del rischio complessivo effettuato aggregando il rischio determinato dalle sorgenti nel terreno profondo con quelle presenti in falda. In tal caso si ritiene che sia maggiormente corretto, trattandosi di due matrici diverse, effettuare la verifica in modalità diretta separatamente per la matrice suolo e per la matrice acque di falda.

Posto quanto sopra, si rimanda agli enti competenti in materia sanitaria e tutela dei lavoratori (INAIL e ASL) la valutazione relativa a tale scenario ed ai parametri di esposizione adottati.

- Infine, in relazione ai risultati ottenuti per la matrice acque di falda si richiede al proponente la valutazione di interventi mirati relativamente agli hot spot rilevati (triclorometano, idrocarburi tot. – n-esano, etc) ed alla non accettabilità del rischio per la risorsa idrica sotterranea.

4 CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI PERVENUTE

Nei pareri trasmessi non vengono mosse osservazioni riguardo all'analisi effettuata per il comparto ambientale suolo profondo, per cui si assume che le conclusioni a cui si è giunti siano condivise dagli Enti.

Vengono invece mosse osservazioni circa il modello di riferimento adottato per descrivere la presenza del triclorometano nelle acque di falda. Precisamente mentre si condivide la scelta di considerare un'unica sorgente coincidente con l'intero sito, si osserva che sono presenti concentrazioni elevate a Sud che meriterebbero di essere analizzate (anche eventualmente tramite carte di isoconcentrazione) al fine di evidenziare eventuali cluster/plume che dovrebbero, nel caso esistessero, essere trattati separatamente nell'analisi di rischio.

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

In riferimento a tali osservazioni si rileva che:

- effettivamente nell'area area Sud citata (sub area 1 e sub area 2) sono presenti 3 valori di concentrazione che superano le CSC e sono superiori a quelli dei punti circostanti suggerendo la possibilità che possano rappresentare punti di plume isolati, non riconducibili alla generale contaminazione per triclorometano dell'intera area; l'analisi effettuata, d'altra parte, essendo stata dimensionata in riferimento alla scala del sito, è basata su punti indagine la cui densità areale non è sufficientemente elevata da evidenziare caratteristiche e andamenti della concentrazione di estensione areale limitata. Un tentativo di trattamento geostatistico dei dati di concentrazione è comunque stato fatto; il risultato, riportato nella Figura 1, oltre a mettere in evidenza i valori anomali dell'area Sud, mostra che la presenza di triclorometano è diffusa in tutta l'area di indagine, diminuendo da Sud verso Nord fino a valori sotto la CSC in prossimità della costa;
- la variabilità spaziale dei valori di concentrazione è compatibile con le caratteristiche dell'acquifero; si consideri infatti che l'acquifero in cui si sviluppano i fenomeni di trasporto dei contaminanti è caratterizzato da spiccata non omogeneità a causa dell'alternanza di formazioni per lo più sciolte, in cui la permeabilità è legata alla porosità efficace, con formazioni lapidee in cui la permeabilità e quindi il flusso sono legati a discontinuità geologiche. In questa condizione è plausibile che si abbiano aree in cui i contaminanti si diffondono pressoché con continuità, alternate ad aree in cui seguono direzioni particolari dando origine alle anomalie di concentrazione come quelle evidenziate appunto nella zona Sud;
- infine, anche assumendo un modello interpretativo diverso da quello adottato che, in particolare, tenesse conto dell'esistenza di cluster a concentrazione più elevata nell'area Sud, le conclusioni dell'Analisi di Rischio non verrebbero modificate; infatti:
    - il rischio sanitario (sia cancerogeno sia tossico) determinato dalla presenza dei picchi di triclorometano nell'area Sud è inferiore ai limiti di accettabilità sia per il singolo contaminante sia per il rischio cumulato (si veda il successivo paragrafo 5); non vengono quindi modificate le conclusioni a cui si è giunti in riferimento al rischio sanitario nell'AdR;
    - il rischio per la risorsa idrica sotterranea supera i limiti di accettabilità, cosi come veniva superato nello scenario di contaminazione diffusa presentato nell'AdR. Anche sotto questo punto di vista le conclusioni a cui si è giunti nell'Adr non vengono modificate, ovvero permane la necessità della bonifica della falda fino alle CSC. D'altra parte la precisazione di un modello concettuale di riferimento di maggiore dettaglio potrebbe avere rilevanza sia per le successive fasi del procedimento di bonifica e, in particolare,

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

ai fini della scelta degli interventi, sia per l'identificazione del responsabile della contaminazione. In ogni caso non modificherebbe le conclusioni dell'analisi di rischio.

In riferimento alle osservazioni relative allo SCENARIO 2, si specifica quanto segue:

- l'obiettivo dell'analisi di tale scenario è quello di valutare il rischio sanitario a cui un lavoratore è soggetto durante quella particolare lavorazione;
- i valori del rischio cumulato relativi, separatamente, alla matrice suolo e alla matrice acqua di falda sono riportati in tabelle distinte e quindi analizzabili e valutabili anche separatamente oltre che in modo aggregato;
- il rischio cumulato relativo a ciascuna matrice ambientale è ovviamente inferiore a quello aggregato che per definizione è dato dalla somma dei rischi derivanti da tutte le vie di esposizione, indipendentemente dalla matrice contaminata che determina l'esposizione;
- se la verifica del rispetto dei valori ammissibili è soddisfatta per il rischio aggregato a maggior ragione lo è per quello cumulato associato a ciascuna matrice ambientale;
- nelle condizioni particolari individuate, un lavoratore è esposto contemporaneamente a tutti i rischi presenti nel luogo di esposizione per cui appare corretta la considerazione del rischio aggregato.

In riferimento all'ultima osservazione, si fa presente che il Consorzio ha provveduto ad installare nel piezometro PTPz60 uno skimmer passivo a partire dal settembre 2018 e si dichiara disponibile, in attesa dell'individuazione del responsabile della contaminazione, con costi a carico della Convenzione in oggetto, ad avviare un'attività di Messa in Sicurezza di Emergenza sullo stesso punto e a valutare con apposito studio da sottoporre agli Enti, la possibilità/opportunità tecnica di dare avvio (immediato o a medio termine) ad interventi di bonifica sull'acquifero delle aree pubbliche medesime.

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

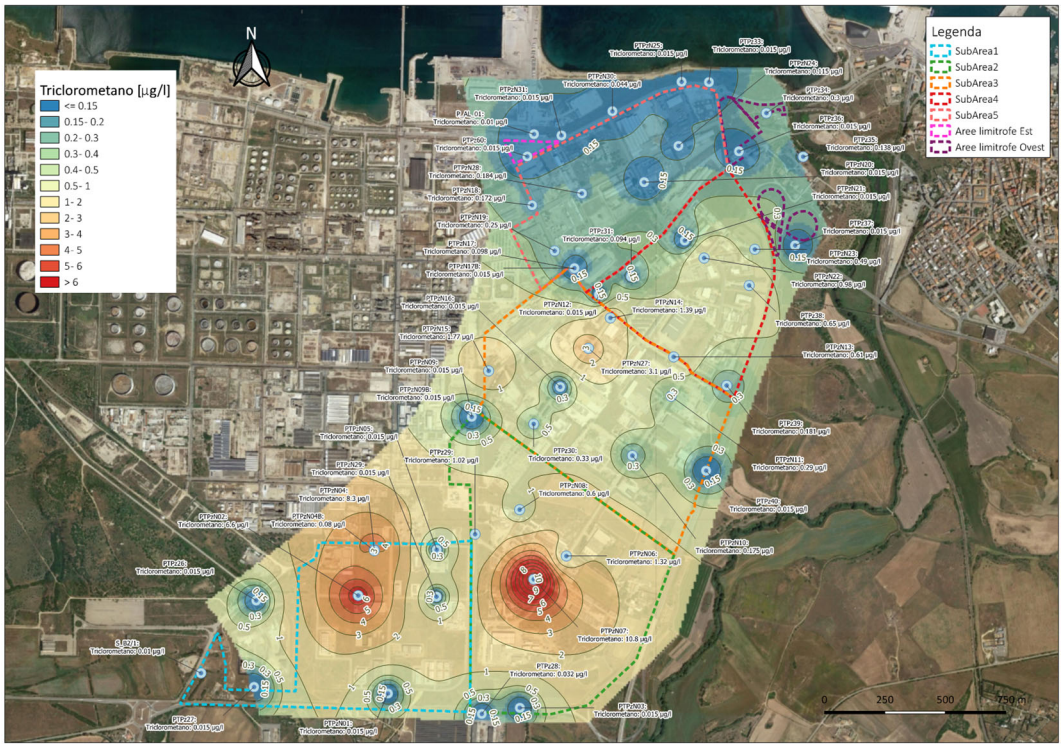


Figura 1. Distribuzione della concentrazione di Triclorometano

5 SCENARIO ALTERNATIVO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO IN FALDA PER IL TRICLOROMETANO

In considerazione delle osservazioni pervenute, nel seguito viene esposta l'analisi alternativa che considera la presenza dei picchi di triclorometano nell'area Sud.

Vengono considerate separatamente le seguenti zone dell'acquifero (Figura 2):

- l'area nord in cui si considera la presenza diffusa del triclorometano;
- l'area sud in cui si considera la presenza del triclorometano nelle sorgenti individuate dalle aree di influenza (poligoni di Thiessen) dei piezometri PTPzN07 (F_NS1) e PTPzN02/PTPzN04 (F_NS2) (ricavata unendo i relativi poligoni di influenza con quello del PTPzN04B interposto tra i due).

I dati in input utilizzati per la valutazione sono analoghi a quelli indicati nell'AdR presentata ad eccezione dei parametri geometrici e della concentrazione rappresentativa delle sorgenti secondarie del triclorometano, che sono state calcolate sulla base delle nuove assunzioni.

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

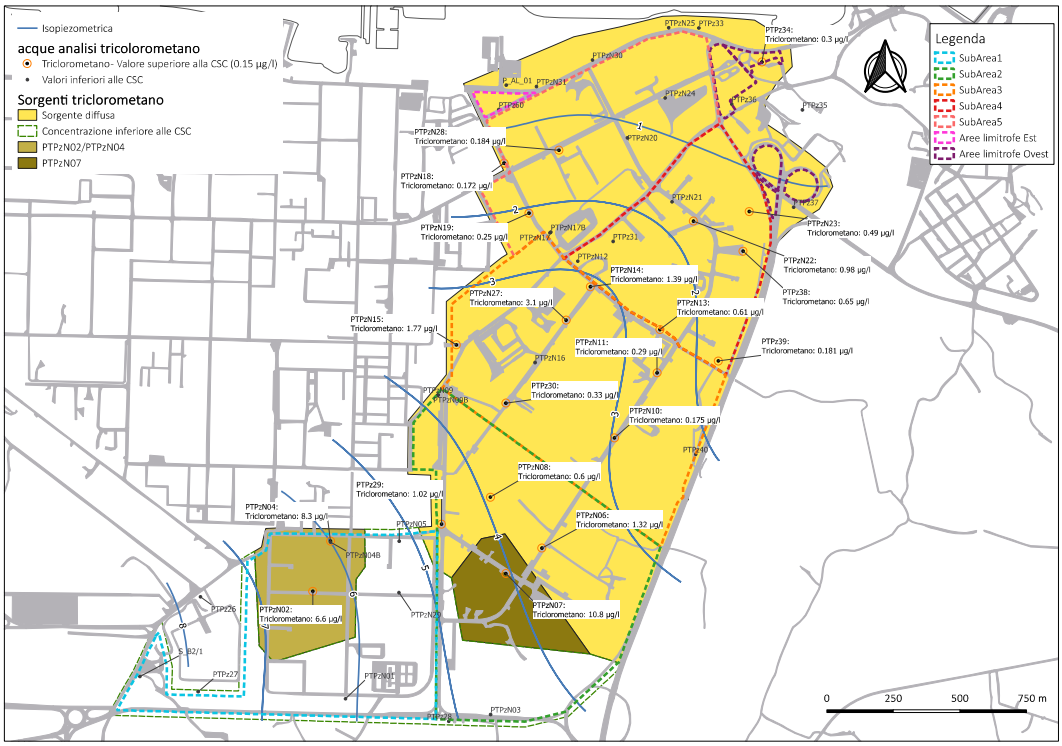


Figura 2. Poligoni di Thiessen per il triclorometano- Acqua di falda

In Tabella 1 sono riportati i parametri geometrici (A: superficie della sorgente, W: Dimensione della sorgente nella direzione del flusso di falda, Lgw: Soggiacenza della falda da p.c., W' Dimensione della sorgente nella direzione principale del vento) per le 3 sorgenti di triclorometano individuate in falda.

Tabella 1. Caratteristiche geometriche delle sorgenti secondarie nella falda per il triclorometano

sub Area	Sorgente	Poligono	A [m^2]	W [m]	Lgw [m]	W' [m]
1	F_NS1	PTPzN02/ PTPzN04/ PTPzN04B	173148	570	11.5	530
2	F_NS2	PTPzN07	131716	350	6.3	550
2/3/4/5	F_NS3	Sorgente diffusa a Nord	2291800	2400	0.92	1000

In Tabella 2 sono riportate le concentrazioni rappresentative di triclorometano in tali sorgenti. Per la sorgente F_NS1 e F_NS2 sono stati utilizzati i valori massimi rilevati all'interno delle aree di influenza, mentre per la F_NS3 è stato utilizzato l'Upper Confidence Limit (UCL) dei superamenti rilevati (Tabella 3).

Tabella 2. Concentrazioni rappresentative di triclorometano nell'acqua di falda

Sorgente	Piezometro	Triclorometano [µg/l]
F_NS1	PTPzN04	8.3
F_NS2	PTPzN07	10.8

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

F_NS3	UCL	1.08

Tabella 3. Concentrazioni superiori alla CSC del triclorometano nella zona Nord (F_NS3) e parametri statistici del dataset

Piezometro	Superamenti della CSC del Triclorometano [µg/l]
PTPz29	1.02
PTPz30	0.33
PTPz34	0.3
PTPz38	0.65
PTPz39	0.181
PTPzN06	1.32
PTPzN08	0.6
PTPzN10	0.175
PTPzN11	0.29
PTPzN13	0.61
PTPzN14	1.39
PTPzN15	1.77
PTPzN18	0.172
PTPzN19	0.25
PTPzN22	0.98
PTPzN23	0.49
PTPzN27	3.1
PTPzN28	0.184
Minimo	0.17
Massimo	3.10
Media	0.77
SD	0.75
Coefficiente di variazione	0.98
95% Student's-t UCL	1.08
95% Student's-t LCL	0.46

L'edificio rappresentativo ai fini della valutazione dell'inalazione di vapori in ambiente indoor è stato determinato individuando, all'interno dell'area di influenza di ciascuna sorgente, l'edificio con il minor rapporto tra il volume e l'area di infiltrazione. Le caratteristiche geometriche degli edifici individuati sono riportate in Tabella 4.

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

Tabella 4. Caratteristiche degli edifici in prossimità delle sorgenti in falda

SORGENTE	H edificio [m]	Superficie [m^2]	Perimetro fondazioni [m]
F_NS1	3.7	165	54
F_NS2	2.9	98	42
F_NS3	2.3	215	94

Il modello concettuale, associa alle sorgenti secondarie di triclorometano individuate nell'acqua di falda, il percorso di volatilizzazione dei vapori verso ambienti indoor ed outdoor.

In riferimento alle 3 sorgenti secondarie, applicando l'analisi in modalità diretta è stato determinato il rischio per i recettori umani conseguente all'esposizione a vapori e il rischio per la protezione della risorsa idrica. I risultati sono riportati nella Tabella 5.

I valori del rischio e dell'indice di pericolo calcolati, risultano al di sotto dei rispettivi limiti di ammissibilità. Il rischio per la risorsa idrica sotterranea risulta al di sopra dell'unità.

Tabella 5. Calcolo del rischio per il triclorometano

Sorgente	CRS [µg/L]	On-Site		On-Site		On-Site
		Vapori Outdoor		Vapori Indoor		Protezione risorsa idrica
		R [-]	HI [-]	R [-]	HI [-]	Rgw [-]
F_NS1	8.3	4.02E-09	4.99E-06	1.93E-08	2.40E-05	5.53E+01
F_NS2	10.8	7.91E-09	9.83E-06	4.70E-08	5.84E-05	7.20E+01
F_NS3	1.08	2.73E-09	3.39E-06	1.31E-08	1.62E-05	7.20E+00

Lo scenario alternativo considera la falda contaminata diffusamente da triclorometano solo nella zona Nord, mentre nella zona sud considera la presenza di due sorgenti caratterizzate dai valori di concentrazione massimi misurati. In tali ipotesi l'area della sorgente secondaria in falda è pari a circa 260 ha. Nello scenario presentato nell'AdR la falda veniva considerata contaminata diffusamente dal triclorometano con un'area complessiva di 283 ha.

Il confronto con lo scenario presentato nell'AdR, i cui risultati relativamente al triclorometano sono riportati in Tabella 6, mette in evidenza che:

- il confronto diretto tra i valori del rischio cancerogeno e tossico calcolati nello scenario alternativo, per le due vie di esposizione considerate, con quello calcolato nell'AdR, evidenzia che i rischi calcolati nello scenario alternativo sono inferiori a quelli determinati nell'AdR per la sorgente F_NS1 e F_NS3. Mentre risultano solo leggermente superiori in riferimento alla sorgente F_NS2 (per i vapori outdoor R=7.91E-9 e HI = 9.83E-06 contro R=7.56E-9 e HI=9.39E-

CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE SASSARI - partenza - Prot. 5086/PROT del 17/08/2020 - titolo VII - classe 04 - fascicolo 10

06 calcolati nell'AdR mentre per i vapori indoor R=4.70E-8 e HI = 5.84E-6 contro R=3.55E-8 e HI=4.41E-5 calcolati nell'AdR).

- confrontando i risultati ottenuti considerando la media ponderata sull'area della sorgente secondaria in falda si ha che il rischio cancerogeno associato allo scenario alternativo per i vapori outdoor (3.08E-9) è inferiore a quello determinato nell'AdR (R=7.56E-9) così come quello associato ai vapori indoor (1.52E-8 contro 3.55E-8 ottenuto nell'AdR). Analogo confronto può essere effettuato in riferimento agli effetti tossici (indice di pericolo) e alla protezione della risorsa idrica;

In conclusione, complessivamente lo scenario alternativo è meno cautelativo di quello considerato nell'AdR e non cambia le conclusioni a cui si è giunti, ovvero un rischio sanitario al di sotto dei limiti di accettabilità e un rischio per risorsa idrica sotterranea al di sopra dei limiti di accettabilità.

Tabella 6. Calcolo del rischio per la sorgente F_S7

Contaminante	CRS [µg/L]	On-Site Vapori Outdoor		On-Site Vapori Indoor		On-Site Protezione risorsa idrica
		R [-]	HI [-]	R [-]	HI [-]	Rgw [-]
Triclorometano	2.99E+00	7.56E-09	9.39E-06	3.55E-08	4.41E-05	1.99E+01
Rischio Cumulato		7.56E-09	9.39E-06	3.55E-08	4.41E-05	