

ARPAT - AREA VASTA CENTRO - Dipartimento del Circondario Empolese

Via Tripoli, 18 - 50053 - Empoli

N. Prot: Vedi segnatura informatica cl.: EM.01.23.06/43.19 del **17/02/2020** a mezzo: PEC

Comune di Empoli

Settore Politiche Territoriali

Servizio Tutela Ambientale

comune.empoli@postacert.toscana.it

p.c. **Regione Toscana**

Direzione Ambiente ed Energia

Settore Bonifiche e Autorizzazioni Rifiuti

regionetoscana@postacert.toscana.it

Azienda USL Toscana Centro

Dipartimento Prevenzione

UOC Igiene e Sanità Pubblica Empoli

prevenzioneempoli.uslcentro@postacert.toscana.it

Oggetto: FICEV-1027 - Area HUB Centro - Oleodotto LI-FI, Loc. Villanova, Comune di Empoli –
Parere su Analisi di Rischio sito-specifica per il suolo profondo

Riferimento: Comunicazione del Comune di Empoli del 17/01/2020 (ns Prot. n.3381 pari data)

In data 17/01/2020 (ns Prot. n.3381/2020) il Comune di Empoli ha trasmesso la documentazione inerente l'Analisi di Rischio sito-specifica effettuata per l'area in oggetto dalla Soc. ENI S.p.A. Refining & Marketing, con i relativi allegati estratti dal programma Risknet. Di seguito si riportano le considerazioni in merito.

Premessa

La Soc. Eni Rewind S.p.A. (già Syndial S.p.A.) ha elaborato su incarico di Eni Refining & Marketing l'Analisi di rischio sito specifica¹, per l'area interessata dall'effrazione di origine dolosa avvenuta in data 8 Ottobre 2015². Questa analisi interessa la matrice suolo insaturo come richiesto nella Cds del 17/09/2019, nella quale, vista l'incertezza del modello numerico proposto per la falda, si chiedeva al

1 ai sensi dell'Allegato 4 alla parte IV del D.Lgs 152/06

2 sul tratto di oleodotto Calenzano–Livorno adibito a trasporto di prodotti idrocarburici, ubicato in via Sottopoggio per San Donato in località Villanuovanel Comune di Empoli (FI)

proponente di realizzare “un sondaggio in adiacenza al piezometro PZ21bis al fine di verificare la criticità riscontrata nei terreni prelevati alla profondità compresa tra 2,5-3,5 m da p.c. nella precedente campagna ed escludere quindi una sorgente” e si richiedeva l'Analisi di Rischio per la matrice suolo³. In fase di caratterizzazione non sono stati rilevati superamenti nel suolo superficiale pertanto la presente AdR è relativa al solo suolo profondo insaturo.

Analisi documentazione

L'Analisi di rischio condotta è di livello 2 ovvero sito-specifica. È stata suddivisa in due parti: una prima analisi di rischio “classica” per la matrice suolo ed una seconda AdR per la matrice soil gas.

Il documento in esame ricostruisce il modello concettuale del sito come di seguito schematizzato:

Tab. 6.5.1 – MCS per analisi di rischio matrice terreni ed acque di falda				
Sorgente	Vie di contaminazione	Modalità di esposizione	Bersaglio	Valutazione qualitativa dei possibili scenari di esposizione
Suolo superficiale	Suolo superficiale (esposizione diretta ²)	Contatto dermico e/o ingestione di terreno contaminato	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia l'assenza in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 (vedi all. 2) pertanto il suolo superficiale non costituisce una sorgente secondaria di potenziale contaminazione.
	Aria outdoor (erosione del vento e dispersione)	Inalazione di polveri outdoor		
	Aria outdoor (volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor		
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	
Sottosuolo contaminato (zona vadosa)	Aria outdoor (Volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor provenienti dal sottosuolo	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia il permanere in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 si ritiene quindi che tale modalità di esposizione possa comportare un rischio significativo e che pertanto occorra <u>procedere con il calcolo del rischio</u> .
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	

Fig.1 – Modello Concettuale proposto per il sito in esame. Il rischio è calcolato per il sottosuolo contaminato su cui si hanno evidenze di superamenti delle CSC col.A Tab.1 del D.Lgs. 152/06

Di seguito i principali dati di input per l'analisi di rischio:

- SORGENTI:

. PRIMARIA: sversamento dall'oleodotto LI_FI in loc. Villanuova del 08/10/2015

³ L'analisi di rischio per la matrice acque sotterranee sarà, quindi, presentata dopo l'approvazione del modello numerico di flusso e trasporto.

. **SECONDARIA: Terreno contaminato – suolo profondo**. Il superamento delle CSC è stato riscontrato solo nel suolo profondo e comunque nell'area della vigna; al di là del Piovola non sono noti valori sopra soglia.

- **GEOMETRIA DELLA SORGENTE / POLIGONI DI INFLUENZA**: sono stati elaborati i poligoni di Thiessen secondo il Modello di Varanoi. Per l'analisi del vicinato è stata inserita una maglia (poligono giallo) nell'area sorgente (poligoni rosa) che è stata identificata in base ai risultati della caratterizzazione come riportato nella figura seguente.



Fig.2 – Area sorgente, POC e punti di verifica al POC

- **FATTORI DI TRASPORTO / VIE DI MIGRAZIONE**: trattandosi di suolo profondo il progettista ha attivato i percorsi di volatilizzazione outdoor da suolo profondo dei vapori, lisciviazione e trasporto al POC, che è stato individuato con il limite dei mappali nei quali è stata riscontrata una contaminazione (tratteggio azzurro). I punti individuati per la verifica al POC sono il Pz15, il Pz16 ed il MLS2.

- **BERSAGLI**:

. **RECETTORI UMANI**: lavoratori onsite per inalazione di vapori outdoor

. **RECETTORI MATRICI AMBIENTALI**: falda per trasporto mediante lisciviazione

- **SCENARI FUTURI**: l'area dovrà tenere traccia del procedimento in atto e dei suoi esiti

- **STRUMENTI**: l'analisi di rischio è stata implementata con il software Risk-net versione 3.1.1 (2019).

L'analisi è stata effettuata sia calcolando il rischio in modalità diretta ("Forward"), associato alla concentrazione rilevata in sorgente, che in maniera indiretta ("Backward"), definendo gli obiettivi di bonifica (CSR, concentrazioni soglia di rischio) e calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo.

- **PARAMETRI SITO-SPECIFICI**: solo alcuni sono stati assunti di default, altri sono stati calcolati a livello di caratteristiche sito-specifiche. È stata fatta un'assunzione per semplificare il modello concettuale e

renderlo più cautelativo, ovvero che tutto il suolo sopra falda fosse da considerarsi insaturo contaminato, quindi lo spessore della sorgente nel suolo profondo è stata assunta pari a **11 m**. La Frazione di Carbonio Organico è stata calcolata in maniera statistica con software PROUCL 4.0 di USEPA, poiché erano disponibili più di 10 misure dirette⁴: FOC

- ANALISI DI RISCHIO: come detto è stata condotta in due modalità

FORWARD (associato alla concentrazione rilevata in sorgente CRS): .

BACKWORD (calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo)

Di seguito le tabelle riassuntive degli obiettivi di bonifica per la matrice suolo profondo:

Tab. 7.3.9 - CSR sanitarie per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	2,97
Etilbenzene	0,5	7,18	15,23
Stirene	0,5	0,70	126,3
Toluene	0,5	13,77	13,77
Xilene	0,5	19,32	19,32
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	279
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	Non volatile
MTBE	10*	41,14	41,14

Tab. 7.3.12 - CSR ambientali per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	0.1*
Etilbenzene	0,5	7,18	0.5*
Stirene	0,5	0,70	0.5*
Toluene	0,5	13,77	0.5*
Xilene	0,5	19,32	0.5*
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	52
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	786
MTBE	10*	41,14	10*

Tab. 7.4.3 - Calcolo del rischio per il recettore uomo			
Contaminante	CRS	R (HH)	HI (HH)
	mg/m ³	-	-
Benzene	2.00e-2	1.56e-7	1.87e-3
Etilbenzene	6.00e-2	1.50e-7	1.68e-4
Stirene	8.00e-3	4.01e-9	2.25e-5
Toluene	5.00e-1	-	2.81e-4
Xileni	4.00e-1	-	1.12e-2
Alifatici C5-C8	1.00e+0	-	1.40e-2
Alifatici C9-C12	4.09e-1	-	5.75e-3
Alifatici C19-C36	-	-	-
Aromatici C9-C10	2.18e-1	-	2.45e-2
Aromatici C11-C12	7.00e-3	-	7.86e-4
MtBE	1.00e-1	-	9.36e-5
Rischio Cumulato		3.11e-7	5.87e-2

Fig.3 – tabelle riassuntive dei risultati di calcolo relativamente al percorso di lisciviazione (tab 3.9 e 3.12) e all'inalazione di vapori outdoor (tab.4.3)

⁴ Si veda l'Appendice A pag.84 della Relazione di "Analisi di Rischio Sanitario Ambientale"

Osservazioni

Premesso che l'Analisi di Rischio deve verificare tutte le matrici coinvolte nella contaminazione e produrre una verifica globale del rischio sanitario e ambientale che questa ha generato, si apprezza lo sforzo fatto dal progettista, a seguito di specifica richiesta della CdS, di scindere la matrice acque sotterranee dalla matrice suolo per tale analisi.

Si concorda, quindi, con la necessità di rimandare ad una successiva analisi la determinazione degli obiettivi di bonifica, quando cioè sarà validato anche il modello prodotto per la falda e dunque si potrà calcolare il rischio associato all'intero sistema. Per il momento, comunque, i risultati ottenuti devono essere presi come obiettivo minimo da rispettare.

Detto ciò si riportano di seguito alcune osservazioni in merito alla documentazione analizzata:

. si fa presente alla Conferenza di Servizi che l'area su cui insiste la contaminazione ha destinazione agricola produttiva (si tratta di una vigna), pertanto è da valutare l'applicazione per l'Analisi di Rischio del D.M. n.46 del 01.03.2019⁵ con relativa competenza dell'ASL per la valutazione del rischio.

. probabilmente per un refuso, sono stati indicati tra i piezometri di controllo al POC anche alcuni⁶ tra quelli che nelle precedenti comunicazioni erano stati indicati e validati tra quelli da cementare⁷. Chiaramente non potranno essere punti di controllo, che sono giustamente indicati invece nelle pagine successive come i pz15, pz16 e MLS2.

. le 7 campagne di soil gas effettuate nel sito⁸ appaiono in numero non troppo significativo vista l'estensione dell'area e la contaminazione che la caratterizza, pertanto, vista comunque la necessità di presentare un'Analisi di rischio "complessiva" al momento della validazione del modello numerico della falda, si chiede il proseguimento del monitoraggio con campagne a cadenza almeno semestrale fino alla presentazione del nuovo documento valutativo dei rischi, che dovrà contenere quindi anche tali dati.

. Visto quanto stabilito nel Tavolo tecnico del 22.11.2019, si coglie l'occasione per chiedere:

1. un aggiornamento in merito all'attivazione sul sistema di P&T n.2 del MLS4 e dell'ulteriore piezometro nel frattempo attrezzato con una stima del quantitativo totale di scarico a seguito di tale modifica (stimato in circa 27.000 mc durante il suddetto tavolo tecnico);
2. gli esiti della verifica idraulica effettuata sul Rio Piovola a seguito del suddetto aumento del quantitativo totale di acque scaricate;
3. gli esiti delle campagne piezometriche in corso sulla falda finalizzate all'aggiornamento del modello numerico, al fine anche di valutare se la barriera idraulica al momento in atto è sufficiente a garantire una risoluzione della contaminazione;
4. la presentazione di una cartografia con i soli piezometri in attività allo stato attuale.

5 DECRETO 1° marzo 2019 , n. 46 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6 In particolare il Pz25 e il Pz26

7 Si veda la documentazione ENI Prot.n.1271/19 del 28/11/2019 (ns. prot. n.89766 del 29/11/2019) approvata da ARPAT con nota Prot. n.90739 del 03/12/2019

8 Effettuate nelle date di novembre 2016, aprile 2017, giugno 2017, settembre 2017, dicembre 2017, ottobre 2018, dicembre 2018

CONCLUSIONI

In base a quanto sopra esposto **si ritiene che l'Analisi di rischio presentata per la matrice suolo profondo possa essere validata**, richiedendo di fornire gli approfondimenti sopra elencati.

Empoli, **17/02/2020**

La Responsabile del Dipartimento

Dott.ssa Gigliola Ciacchini⁹

Referente: Dott.ssa Chiara Lapira, tel. 055 5305550, c.lapira@arpat.toscana.it

9 Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993

ARPAT - AREA VASTA CENTRO - Dipartimento del Circondario Empolese

Via Tripoli, 18 - 50053 - Empoli

N. Prot: Vedi segnatura informatica cl.: EM.01.23.06/43.19 del **17/02/2020** a mezzo: PEC

Comune di Empoli

Settore Politiche Territoriali

Servizio Tutela Ambientale

comune.empoli@postacert.toscana.it

p.c. **Regione Toscana**

Direzione Ambiente ed Energia

Settore Bonifiche e Autorizzazioni Rifiuti

regionetoscana@postacert.toscana.it

Azienda USL Toscana Centro

Dipartimento Prevenzione

UOC Igiene e Sanità Pubblica Empoli

prevenzioneempoli.uslcentro@postacert.toscana.it

Oggetto: FICEV-1027 - Area HUB Centro - Oleodotto LI-FI, Loc. Villanova, Comune di Empoli –
Parere su Analisi di Rischio sito-specifica per il suolo profondo

Riferimento: Comunicazione del Comune di Empoli del 17/01/2020 (ns Prot. n.3381 pari data)

In data 17/01/2020 (ns Prot. n.3381/2020) il Comune di Empoli ha trasmesso la documentazione inerente l'Analisi di Rischio sito-specifica effettuata per l'area in oggetto dalla Soc. ENI S.p.A. Refining & Marketing, con i relativi allegati estratti dal programma Risknet. Di seguito si riportano le considerazioni in merito.

Premessa

La Soc. Eni Rewind S.p.A. (già Syndial S.p.A.) ha elaborato su incarico di Eni Refining & Marketing l'Analisi di rischio sito specifica¹, per l'area interessata dall'effrazione di origine dolosa avvenuta in data 8 Ottobre 2015². Questa analisi interessa la matrice suolo insaturo come richiesto nella Cds del 17/09/2019, nella quale, vista l'incertezza del modello numerico proposto per la falda, si chiedeva al

1 ai sensi dell'Allegato 4 alla parte IV del D.Lgs 152/06

2 sul tratto di oleodotto Calenzano–Livorno adibito a trasporto di prodotti idrocarburici, ubicato in via Sottopoggio per San Donato in località Villanuovanel Comune di Empoli (FI)

proponente di realizzare “un sondaggio in adiacenza al piezometro PZ21bis al fine di verificare la criticità riscontrata nei terreni prelevati alla profondità compresa tra 2,5-3,5 m da p.c. nella precedente campagna ed escludere quindi una sorgente” e si richiedeva l'Analisi di Rischio per la matrice suolo³. In fase di caratterizzazione non sono stati rilevati superamenti nel suolo superficiale pertanto la presente AdR è relativa al solo suolo profondo insaturo.

Analisi documentazione

L'Analisi di rischio condotta è di livello 2 ovvero sito-specifica. È stata suddivisa in due parti: una prima analisi di rischio “classica” per la matrice suolo ed una seconda AdR per la matrice soil gas.

Il documento in esame ricostruisce il modello concettuale del sito come di seguito schematizzato:

Tab. 6.5.1 – MCS per analisi di rischio matrice terreni ed acque di falda				
Sorgente	Vie di contaminazione	Modalità di esposizione	Bersaglio	Valutazione qualitativa dei possibili scenari di esposizione
Suolo superficiale	Suolo superficiale (esposizione diretta ²)	Contatto dermico e/o ingestione di terreno contaminato	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia l'assenza in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 (vedi all. 2) pertanto il suolo superficiale non costituisce una sorgente secondaria di potenziale contaminazione.
	Aria outdoor (erosione del vento e dispersione)	Inalazione di polveri outdoor		
	Aria outdoor (volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor		
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	
Sottosuolo contaminato (zona vadosa)	Aria outdoor (Volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor provenienti dal sottosuolo	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia il permanere in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 si ritiene quindi che tale modalità di esposizione possa comportare un rischio significativo e che pertanto occorra <u>procedere con il calcolo del rischio</u> .
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	

Fig.1 – Modello Concettuale proposto per il sito in esame. Il rischio è calcolato per il sottosuolo contaminato su cui si hanno evidenze di superamenti delle CSC col.A Tab.1 del D.Lgs. 152/06

Di seguito i principali dati di input per l'analisi di rischio:

- SORGENTI:

. PRIMARIA: sversamento dall'oleodotto LI_FI in loc. Villanuova del 08/10/2015

³ L'analisi di rischio per la matrice acque sotterranee sarà, quindi, presentata dopo l'approvazione del modello numerico di flusso e trasporto.

. **SECONDARIA: Terreno contaminato – suolo profondo**. Il superamento delle CSC è stato riscontrato solo nel suolo profondo e comunque nell'area della vigna; al di là del Piovola non sono noti valori sopra soglia.

- **GEOMETRIA DELLA SORGENTE / POLIGONI DI INFLUENZA**: sono stati elaborati i poligoni di Thiessen secondo il Modello di Varanoi. Per l'analisi del vicinato è stata inserita una maglia (poligono giallo) nell'area sorgente (poligoni rosa) che è stata identificata in base ai risultati della caratterizzazione come riportato nella figura seguente.



Fig.2 – Area sorgente, POC e punti di verifica al POC

- **FATTORI DI TRASPORTO / VIE DI MIGRAZIONE**: trattandosi di suolo profondo il progettista ha attivato i percorsi di volatilizzazione outdoor da suolo profondo dei vapori, lisciviazione e trasporto al POC, che è stato individuato con il limite dei mappali nei quali è stata riscontrata una contaminazione (tratteggio azzurro). I punti individuati per la verifica al POC sono il Pz15, il Pz16 ed il MLS2.

- **BERSAGLI:**

- . RECETTORI UMANI: lavoratori onsite per inalazione di vapori outdoor
- . RECETTORI MATRICI AMBIENTALI: falda per trasporto mediante lisciviazione

- **SCENARI FUTURI**: l'area dovrà tenere traccia del procedimento in atto e dei suoi esiti

- **STRUMENTI**: l'analisi di rischio è stata implementata con il software Risk-net versione 3.1.1 (2019).

L'analisi è stata effettuata sia calcolando il rischio in modalità diretta ("Forward"), associato alla concentrazione rilevata in sorgente, che in maniera indiretta ("Backward"), definendo gli obiettivi di bonifica (CSR, concentrazioni soglia di rischio) e calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo.

- **PARAMETRI SITO-SPECIFICI**: solo alcuni sono stati assunti di default, altri sono stati calcolati a livello di caratteristiche sito-specifiche. È stata fatta un'assunzione per semplificare il modello concettuale e

renderlo più cautelativo, ovvero che tutto il suolo sopra falda fosse da considerarsi insaturo contaminato, quindi lo spessore della sorgente nel suolo profondo è stata assunta pari a **11 m**. La Frazione di Carbonio Organico è stata calcolata in maniera statistica con software PROUCL 4.0 di USEPA, poiché erano disponibili più di 10 misure dirette⁴: FOC

- ANALISI DI RISCHIO: come detto è stata condotta in due modalità

FORWARD (associato alla concentrazione rilevata in sorgente CRS): .

BACKWORD (calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo)

Di seguito le tabelle riassuntive degli obiettivi di bonifica per la matrice suolo profondo:

Tab. 7.3.9 - CSR sanitarie per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	2,97
Etilbenzene	0,5	7,18	15,23
Stirene	0,5	0,70	126,3
Toluene	0,5	13,77	13,77
Xilene	0,5	19,32	19,32
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	279
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	Non volatile
MTBE	10*	41,14	41,14

Tab. 7.3.12 - CSR ambientali per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	0.1*
Etilbenzene	0,5	7,18	0.5*
Stirene	0,5	0,70	0.5*
Toluene	0,5	13,77	0.5*
Xilene	0,5	19,32	0.5*
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	52
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	786
MTBE	10*	41,14	10*

Tab. 7.4.3 - Calcolo del rischio per il recettore uomo			
Contaminante	CRS	R (HH)	HI (HH)
	mg/m ³	-	-
Benzene	2.00e-2	1.56e-7	1.87e-3
Etilbenzene	6.00e-2	1.50e-7	1.68e-4
Stirene	8.00e-3	4.01e-9	2.25e-5
Toluene	5.00e-1	-	2.81e-4
Xileni	4.00e-1	-	1.12e-2
Alifatici C5-C8	1.00e+0	-	1.40e-2
Alifatici C9-C12	4.09e-1	-	5.75e-3
Alifatici C19-C36	-	-	-
Aromatici C9-C10	2.18e-1	-	2.45e-2
Aromatici C11-C12	7.00e-3	-	7.86e-4
MtBE	1.00e-1	-	9.36e-5
Rischio Cumulato		3.11e-7	5.87e-2

Fig.3 – tabelle riassuntive dei risultati di calcolo relativamente al percorso di lisciviazione (tab 3.9 e 3.12) e all'inalazione di vapori outdoor (tab.4.3)

4 Si veda l'Appendice A pag.84 della Relazione di "Analisi di Rischio Sanitario Ambientale"

Osservazioni

Premesso che l'Analisi di Rischio deve verificare tutte le matrici coinvolte nella contaminazione e produrre una verifica globale del rischio sanitario e ambientale che questa ha generato, si apprezza lo sforzo fatto dal progettista, a seguito di specifica richiesta della CdS, di scindere la matrice acque sotterranee dalla matrice suolo per tale analisi.

Si concorda, quindi, con la necessità di rimandare ad una successiva analisi la determinazione degli obiettivi di bonifica, quando cioè sarà validato anche il modello prodotto per la falda e dunque si potrà calcolare il rischio associato all'intero sistema. Per il momento, comunque, i risultati ottenuti devono essere presi come obiettivo minimo da rispettare.

Detto ciò si riportano di seguito alcune osservazioni in merito alla documentazione analizzata:

. si fa presente alla Conferenza di Servizi che l'area su cui insiste la contaminazione ha destinazione agricola produttiva (si tratta di una vigna), pertanto è da valutare l'applicazione per l'Analisi di Rischio del D.M. n.46 del 01.03.2019⁵ con relativa competenza dell'ASL per la valutazione del rischio.

. probabilmente per un refuso, sono stati indicati tra i piezometri di controllo al POC anche alcuni⁶ tra quelli che nelle precedenti comunicazioni erano stati indicati e validati tra quelli da cementare⁷. Chiaramente non potranno essere punti di controllo, che sono giustamente indicati invece nelle pagine successive come i pz15, pz16 e MLS2.

. le 7 campagne di soil gas effettuate nel sito⁸ appaiono in numero non troppo significativo vista l'estensione dell'area e la contaminazione che la caratterizza, pertanto, vista comunque la necessità di presentare un'Analisi di rischio "complessiva" al momento della validazione del modello numerico della falda, si chiede il proseguimento del monitoraggio con campagne a cadenza almeno semestrale fino alla presentazione del nuovo documento valutativo dei rischi, che dovrà contenere quindi anche tali dati.

. Visto quanto stabilito nel Tavolo tecnico del 22.11.2019, si coglie l'occasione per chiedere:

1. un aggiornamento in merito all'attivazione sul sistema di P&T n.2 del MLS4 e dell'ulteriore piezometro nel frattempo attrezzato con una stima del quantitativo totale di scarico a seguito di tale modifica (stimato in circa 27.000 mc durante il suddetto tavolo tecnico);
2. gli esiti della verifica idraulica effettuata sul Rio Piovola a seguito del suddetto aumento del quantitativo totale di acque scaricate;
3. gli esiti delle campagne piezometriche in corso sulla falda finalizzate all'aggiornamento del modello numerico, al fine anche di valutare se la barriera idraulica al momento in atto è sufficiente a garantire una risoluzione della contaminazione;
4. la presentazione di una cartografia con i soli piezometri in attività allo stato attuale.

5 DECRETO 1° marzo 2019 , n. 46 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6 In particolare il Pz25 e il Pz26

7 Si veda la documentazione ENI Prot.n.1271/19 del 28/11/2019 (ns. prot. n.89766 del 29/11/2019) approvata da ARPAT con nota Prot. n.90739 del 03/12/2019

8 Effettuate nelle date di novembre 2016, aprile 2017, giugno 2017, settembre 2017, dicembre 2017, ottobre 2018, dicembre 2018

CONCLUSIONI

In base a quanto sopra esposto **si ritiene che l'Analisi di rischio presentata per la matrice suolo profondo possa essere validata**, richiedendo di fornire gli approfondimenti sopra elencati.

Empoli, **17/02/2020**

La Responsabile del Dipartimento

Dott.ssa Gigliola Ciacchini⁹

Referente: Dott.ssa Chiara Lapira, tel. 055 5305550, c.lapira@arpat.toscana.it

9 Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993

ARPAT - AREA VASTA CENTRO - Dipartimento del Circondario Empolese

Via Tripoli, 18 - 50053 - Empoli

N. Prot: Vedi segnatura informatica cl.: EM.01.23.06/43.19 del **17/02/2020** a mezzo: PEC

Comune di Empoli

Settore Politiche Territoriali

Servizio Tutela Ambientale

comune.empoli@postacert.toscana.it

p.c. **Regione Toscana**

Direzione Ambiente ed Energia

Settore Bonifiche e Autorizzazioni Rifiuti

regionetoscana@postacert.toscana.it

Azienda USL Toscana Centro

Dipartimento Prevenzione

UOC Igiene e Sanità Pubblica Empoli

prevenzioneempoli.uslcentro@postacert.toscana.it

Oggetto: FICEV-1027 - Area HUB Centro - Oleodotto LI-FI, Loc. Villanova, Comune di Empoli –
Parere su Analisi di Rischio sito-specifica per il suolo profondo

Riferimento: Comunicazione del Comune di Empoli del 17/01/2020 (ns Prot. n.3381 pari data)

In data 17/01/2020 (ns Prot. n.3381/2020) il Comune di Empoli ha trasmesso la documentazione inerente l'Analisi di Rischio sito-specifica effettuata per l'area in oggetto dalla Soc. ENI S.p.A. Refining & Marketing, con i relativi allegati estratti dal programma Risknet. Di seguito si riportano le considerazioni in merito.

Premessa

La Soc. Eni Rewind S.p.A. (già Syndial S.p.A.) ha elaborato su incarico di Eni Refining & Marketing l'Analisi di rischio sito specifica¹, per l'area interessata dall'effrazione di origine dolosa avvenuta in data 8 Ottobre 2015². Questa analisi interessa la matrice suolo insaturo come richiesto nella Cds del 17/09/2019, nella quale, vista l'incertezza del modello numerico proposto per la falda, si chiedeva al

1 ai sensi dell'Allegato 4 alla parte IV del D.Lgs 152/06

2 sul tratto di oleodotto Calenzano–Livorno adibito a trasporto di prodotti idrocarburici, ubicato in via Sottopoggio per San Donato in località Villanuovanel Comune di Empoli (FI)

proponente di realizzare “un sondaggio in adiacenza al piezometro PZ21bis al fine di verificare la criticità riscontrata nei terreni prelevati alla profondità compresa tra 2,5-3,5 m da p.c. nella precedente campagna ed escludere quindi una sorgente” e si richiedeva l'Analisi di Rischio per la matrice suolo³. In fase di caratterizzazione non sono stati rilevati superamenti nel suolo superficiale pertanto la presente AdR è relativa al solo suolo profondo insaturo.

Analisi documentazione

L'Analisi di rischio condotta è di livello 2 ovvero sito-specifica. È stata suddivisa in due parti: una prima analisi di rischio “classica” per la matrice suolo ed una seconda AdR per la matrice soil gas.

Il documento in esame ricostruisce il modello concettuale del sito come di seguito schematizzato:

Tab. 6.5.1 – MCS per analisi di rischio matrice terreni ed acque di falda				
Sorgente	Vie di contaminazione	Modalità di esposizione	Bersaglio	Valutazione qualitativa dei possibili scenari di esposizione
Suolo superficiale	Suolo superficiale (esposizione diretta ²)	Contatto dermico e/o ingestione di terreno contaminato	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia l'assenza in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 (vedi all. 2) pertanto il suolo superficiale non costituisce una sorgente secondaria di potenziale contaminazione.
	Aria outdoor (erosione del vento e dispersione)	Inalazione di polveri outdoor		
	Aria outdoor (volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor		
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	
Sottosuolo contaminato (zona vadosa)	Aria outdoor (Volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor provenienti dal sottosuolo	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia il permanere in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 si ritiene quindi che tale modalità di esposizione possa comportare un rischio significativo e che pertanto occorra <u>procedere con il calcolo del rischio</u> .
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	

Fig.1 – Modello Concettuale proposto per il sito in esame. Il rischio è calcolato per il sottosuolo contaminato su cui si hanno evidenze di superamenti delle CSC col.A Tab.1 del D.Lgs. 152/06

Di seguito i principali dati di input per l'analisi di rischio:

- SORGENTI:

. PRIMARIA: sversamento dall'oleodotto LI_FI in loc. Villanuova del 08/10/2015

3 L'analisi di rischio per la matrice acque sotterranee sarà, quindi, presentata dopo l'approvazione del modello numerico di flusso e trasporto.

. **SECONDARIA: Terreno contaminato – suolo profondo**. Il superamento delle CSC è stato riscontrato solo nel suolo profondo e comunque nell'area della vigna; al di là del Piovola non sono noti valori sopra soglia.

- **GEOMETRIA DELLA SORGENTE / POLIGONI DI INFLUENZA**: sono stati elaborati i poligoni di Thiessen secondo il Modello di Varanoi. Per l'analisi del vicinato è stata inserita una maglia (poligono giallo) nell'area sorgente (poligoni rosa) che è stata identificata in base ai risultati della caratterizzazione come riportato nella figura seguente.



Fig.2 – Area sorgente, POC e punti di verifica al POC

- **FATTORI DI TRASPORTO / VIE DI MIGRAZIONE**: trattandosi di suolo profondo il progettista ha attivato i percorsi di volatilizzazione outdoor da suolo profondo dei vapori, lisciviazione e trasporto al POC, che è stato individuato con il limite dei mappali nei quali è stata riscontrata una contaminazione (tratteggio azzurro). I punti individuati per la verifica al POC sono il Pz15, il Pz16 ed il MLS2.

- **BERSAGLI:**

- . RECETTORI UMANI: lavoratori onsite per inalazione di vapori outdoor
- . RECETTORI MATRICI AMBIENTALI: falda per trasporto mediante lisciviazione

- **SCENARI FUTURI**: l'area dovrà tenere traccia del procedimento in atto e dei suoi esiti

- **STRUMENTI**: l'analisi di rischio è stata implementata con il software Risk-net versione 3.1.1 (2019).

L'analisi è stata effettuata sia calcolando il rischio in modalità diretta ("Forward"), associato alla concentrazione rilevata in sorgente, che in maniera indiretta ("Backward"), definendo gli obiettivi di bonifica (CSR, concentrazioni soglia di rischio) e calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo.

- **PARAMETRI SITO-SPECIFICI**: solo alcuni sono stati assunti di default, altri sono stati calcolati a livello di caratteristiche sito-specifiche. È stata fatta un'assunzione per semplificare il modello concettuale e

renderlo più cautelativo, ovvero che tutto il suolo sopra falda fosse da considerarsi insaturo contaminato, quindi lo spessore della sorgente nel suolo profondo è stata assunta pari a **11 m**. La Frazione di Carbonio Organico è stata calcolata in maniera statistica con software PROUCL 4.0 di USEPA, poiché erano disponibili più di 10 misure dirette⁴: FOC

- ANALISI DI RISCHIO: come detto è stata condotta in due modalità

FORWARD (associato alla concentrazione rilevata in sorgente CRS): .

BACKWORD (calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo)

Di seguito le tabelle riassuntive degli obiettivi di bonifica per la matrice suolo profondo:

Tab. 7.3.9 - CSR sanitarie per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	2,97
Etilbenzene	0,5	7,18	15,23
Stirene	0,5	0,70	126,3
Toluene	0,5	13,77	13,77
Xilene	0,5	19,32	19,32
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	279
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	Non volatile
MTBE	10*	41,14	41,14

Tab. 7.3.12 - CSR ambientali per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	0.1*
Etilbenzene	0,5	7,18	0.5*
Stirene	0,5	0,70	0.5*
Toluene	0,5	13,77	0.5*
Xilene	0,5	19,32	0.5*
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	52
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	786
MTBE	10*	41,14	10*

Tab. 7.4.3 - Calcolo del rischio per il recettore uomo			
Contaminante	CRS	R (HH)	HI (HH)
	mg/m ³	-	-
Benzene	2.00e-2	1.56e-7	1.87e-3
Etilbenzene	6.00e-2	1.50e-7	1.68e-4
Stirene	8.00e-3	4.01e-9	2.25e-5
Toluene	5.00e-1	-	2.81e-4
Xileni	4.00e-1	-	1.12e-2
Alifatici C5-C8	1.00e+0	-	1.40e-2
Alifatici C9-C12	4.09e-1	-	5.75e-3
Alifatici C19-C36	-	-	-
Aromatici C9-C10	2.18e-1	-	2.45e-2
Aromatici C11-C12	7.00e-3	-	7.86e-4
MtBE	1.00e-1	-	9.36e-5
Rischio Cumulato		3.11e-7	5.87e-2

Fig.3 – tabelle riassuntive dei risultati di calcolo relativamente al percorso di lisciviazione (tab 3.9 e 3.12) e all'inalazione di vapori outdoor (tab.4.3)

4 Si veda l'Appendice A pag.84 della Relazione di "Analisi di Rischio Sanitario Ambientale"

Osservazioni

Premesso che l'Analisi di Rischio deve verificare tutte le matrici coinvolte nella contaminazione e produrre una verifica globale del rischio sanitario e ambientale che questa ha generato, si apprezza lo sforzo fatto dal progettista, a seguito di specifica richiesta della CdS, di scindere la matrice acque sotterranee dalla matrice suolo per tale analisi.

Si concorda, quindi, con la necessità di rimandare ad una successiva analisi la determinazione degli obiettivi di bonifica, quando cioè sarà validato anche il modello prodotto per la falda e dunque si potrà calcolare il rischio associato all'intero sistema. Per il momento, comunque, i risultati ottenuti devono essere presi come obiettivo minimo da rispettare.

Detto ciò si riportano di seguito alcune osservazioni in merito alla documentazione analizzata:

. si fa presente alla Conferenza di Servizi che l'area su cui insiste la contaminazione ha destinazione agricola produttiva (si tratta di una vigna), pertanto è da valutare l'applicazione per l'Analisi di Rischio del D.M. n.46 del 01.03.2019⁵ con relativa competenza dell'ASL per la valutazione del rischio.

. probabilmente per un refuso, sono stati indicati tra i piezometri di controllo al POC anche alcuni⁶ tra quelli che nelle precedenti comunicazioni erano stati indicati e validati tra quelli da cementare⁷. Chiaramente non potranno essere punti di controllo, che sono giustamente indicati invece nelle pagine successive come i pz15, pz16 e MLS2.

. le 7 campagne di soil gas effettuate nel sito⁸ appaiono in numero non troppo significativo vista l'estensione dell'area e la contaminazione che la caratterizza, pertanto, vista comunque la necessità di presentare un'Analisi di rischio "complessiva" al momento della validazione del modello numerico della falda, si chiede il proseguimento del monitoraggio con campagne a cadenza almeno semestrale fino alla presentazione del nuovo documento valutativo dei rischi, che dovrà contenere quindi anche tali dati.

. Visto quanto stabilito nel Tavolo tecnico del 22.11.2019, si coglie l'occasione per chiedere:

1. un aggiornamento in merito all'attivazione sul sistema di P&T n.2 del MLS4 e dell'ulteriore piezometro nel frattempo attrezzato con una stima del quantitativo totale di scarico a seguito di tale modifica (stimato in circa 27.000 mc durante il suddetto tavolo tecnico);
2. gli esiti della verifica idraulica effettuata sul Rio Piovola a seguito del suddetto aumento del quantitativo totale di acque scaricate;
3. gli esiti delle campagne piezometriche in corso sulla falda finalizzate all'aggiornamento del modello numerico, al fine anche di valutare se la barriera idraulica al momento in atto è sufficiente a garantire una risoluzione della contaminazione;
4. la presentazione di una cartografia con i soli piezometri in attività allo stato attuale.

5 DECRETO 1° marzo 2019 , n. 46 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6 In particolare il Pz25 e il Pz26

7 Si veda la documentazione ENI Prot.n.1271/19 del 28/11/2019 (ns. prot. n.89766 del 29/11/2019) approvata da ARPAT con nota Prot. n.90739 del 03/12/2019

8 Effettuate nelle date di novembre 2016, aprile 2017, giugno 2017, settembre 2017, dicembre 2017, ottobre 2018, dicembre 2018

CONCLUSIONI

In base a quanto sopra esposto **si ritiene che l'Analisi di rischio presentata per la matrice suolo profondo possa essere validata**, richiedendo di fornire gli approfondimenti sopra elencati.

Empoli, **17/02/2020**

La Responsabile del Dipartimento

Dott.ssa Gigliola Ciacchini⁹

Referente: Dott.ssa Chiara Lapira, tel. 055 5305550, c.lapira@arpat.toscana.it

9 Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993

ARPAT - AREA VASTA CENTRO - Dipartimento del Circondario Empolese

Via Tripoli, 18 - 50053 - Empoli

N. Prot: Vedi segnatura informatica cl.: EM.01.23.06/43.19 del **17/02/2020** a mezzo: PEC

Comune di Empoli

Settore Politiche Territoriali

Servizio Tutela Ambientale

comune.empoli@postacert.toscana.it

p.c. **Regione Toscana**

Direzione Ambiente ed Energia

Settore Bonifiche e Autorizzazioni Rifiuti

regionetoscana@postacert.toscana.it

Azienda USL Toscana Centro

Dipartimento Prevenzione

UOC Igiene e Sanità Pubblica Empoli

prevenzioneempoli.uslcentro@postacert.toscana.it

Oggetto: FICEV-1027 - Area HUB Centro - Oleodotto LI-FI, Loc. Villanova, Comune di Empoli –
Parere su Analisi di Rischio sito-specifica per il suolo profondo

Riferimento: Comunicazione del Comune di Empoli del 17/01/2020 (ns Prot. n.3381 pari data)

In data 17/01/2020 (ns Prot. n.3381/2020) il Comune di Empoli ha trasmesso la documentazione inerente l'Analisi di Rischio sito-specifica effettuata per l'area in oggetto dalla Soc. ENI S.p.A. Refining & Marketing, con i relativi allegati estratti dal programma Risknet. Di seguito si riportano le considerazioni in merito.

Premessa

La Soc. Eni Rewind S.p.A. (già Syndial S.p.A.) ha elaborato su incarico di Eni Refining & Marketing l'Analisi di rischio sito specifica¹, per l'area interessata dall'effrazione di origine dolosa avvenuta in data 8 Ottobre 2015². Questa analisi interessa la matrice suolo insaturo come richiesto nella Cds del 17/09/2019, nella quale, vista l'incertezza del modello numerico proposto per la falda, si chiedeva al

1 ai sensi dell'Allegato 4 alla parte IV del D.Lgs 152/06

2 sul tratto di oleodotto Calenzano–Livorno adibito a trasporto di prodotti idrocarburici, ubicato in via Sottopoggio per San Donato in località Villanuovanel Comune di Empoli (FI)

proponente di realizzare “un sondaggio in adiacenza al piezometro PZ21bis al fine di verificare la criticità riscontrata nei terreni prelevati alla profondità compresa tra 2,5-3,5 m da p.c. nella precedente campagna ed escludere quindi una sorgente” e si richiedeva l'Analisi di Rischio per la matrice suolo³. In fase di caratterizzazione non sono stati rilevati superamenti nel suolo superficiale pertanto la presente AdR è relativa al solo suolo profondo insaturo.

Analisi documentazione

L'Analisi di rischio condotta è di livello 2 ovvero sito-specifica. È stata suddivisa in due parti: una prima analisi di rischio “classica” per la matrice suolo ed una seconda AdR per la matrice soil gas.

Il documento in esame ricostruisce il modello concettuale del sito come di seguito schematizzato:

Tab. 6.5.1 – MCS per analisi di rischio matrice terreni ed acque di falda				
Sorgente	Vie di contaminazione	Modalità di esposizione	Bersaglio	Valutazione qualitativa dei possibili scenari di esposizione
Suolo superficiale	Suolo superficiale (esposizione diretta ²)	Contatto dermico e/o ingestione di terreno contaminato	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia l'assenza in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 (vedi all. 2) pertanto il suolo superficiale non costituisce una sorgente secondaria di potenziale contaminazione.
	Aria outdoor (erosione del vento e dispersione)	Inalazione di polveri outdoor		
	Aria outdoor (volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor		
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	
Sottosuolo contaminato (zona vadosa)	Aria outdoor (Volatilizzazione e dispersione)	Inalazione di vapori outdoor provenienti dal sottosuolo	Recettore uomo (commerciale) presente all'interno dell'area (on-site)	Sulla base delle indagini effettuate, si evidenzia il permanere in sito di concentrazioni superiori alla col. A della tab. 1 del D.Lgs 152/06 si ritiene quindi che tale modalità di esposizione possa comportare un rischio significativo e che pertanto occorra <u>procedere con il calcolo del rischio</u> .
	Lisciviazione verso la falda e trasporto al POC	/	Falda al POC	

Fig.1 – Modello Concettuale proposto per il sito in esame. Il rischio è calcolato per il sottosuolo contaminato su cui si hanno evidenze di superamenti delle CSC col.A Tab.1 del D.Lgs. 152/06

Di seguito i principali dati di input per l'analisi di rischio:

- SORGENTI:

. PRIMARIA: sversamento dall'oleodotto LI_FI in loc. Villanuova del 08/10/2015

³ L'analisi di rischio per la matrice acque sotterranee sarà, quindi, presentata dopo l'approvazione del modello numerico di flusso e trasporto.

. **SECONDARIA: Terreno contaminato – suolo profondo**. Il superamento delle CSC è stato riscontrato solo nel suolo profondo e comunque nell'area della vigna; al di là del Piovola non sono noti valori sopra soglia.

- **GEOMETRIA DELLA SORGENTE / POLIGONI DI INFLUENZA**: sono stati elaborati i poligoni di Thiessen secondo il Modello di Varanoi. Per l'analisi del vicinato è stata inserita una maglia (poligono giallo) nell'area sorgente (poligoni rosa) che è stata identificata in base ai risultati della caratterizzazione come riportato nella figura seguente.



Fig.2 – Area sorgente, POC e punti di verifica al POC

- **FATTORI DI TRASPORTO / VIE DI MIGRAZIONE**: trattandosi di suolo profondo il progettista ha attivato i percorsi di volatilizzazione outdoor da suolo profondo dei vapori, lisciviazione e trasporto al POC, che è stato individuato con il limite dei mappali nei quali è stata riscontrata una contaminazione (tratteggio azzurro). I punti individuati per la verifica al POC sono il Pz15, il Pz16 ed il MLS2.

- **BERSAGLI**:

- . RECETTORI UMANI: lavoratori onsite per inalazione di vapori outdoor
- . RECETTORI MATRICI AMBIENTALI: falda per trasporto mediante lisciviazione

- **SCENARI FUTURI**: l'area dovrà tenere traccia del procedimento in atto e dei suoi esiti

- **STRUMENTI**: l'analisi di rischio è stata implementata con il software Risk-net versione 3.1.1 (2019).

L'analisi è stata effettuata sia calcolando il rischio in modalità diretta ("Forward"), associato alla concentrazione rilevata in sorgente, che in maniera indiretta ("Backward"), definendo gli obiettivi di bonifica (CSR, concentrazioni soglia di rischio) e calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo.

- **PARAMETRI SITO-SPECIFICI**: solo alcuni sono stati assunti di default, altri sono stati calcolati a livello di caratteristiche sito-specifiche. È stata fatta un'assunzione per semplificare il modello concettuale e

renderlo più cautelativo, ovvero che tutto il suolo sopra falda fosse da considerarsi insaturo contaminato, quindi lo spessore della sorgente nel suolo profondo è stata assunta pari a **11 m**. La Frazione di Carbonio Organico è stata calcolata in maniera statistica con software PROUCL 4.0 di USEPA, poiché erano disponibili più di 10 misure dirette⁴: FOC

- ANALISI DI RISCHIO: come detto è stata condotta in due modalità

FORWARD (associato alla concentrazione rilevata in sorgente CRS): .

BACKWORD (calcolando i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo)

Di seguito le tabelle riassuntive degli obiettivi di bonifica per la matrice suolo profondo:

Tab. 7.3.9 - CSR sanitarie per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	2,97
Etilbenzene	0,5	7,18	15,23
Stirene	0,5	0,70	126,3
Toluene	0,5	13,77	13,77
Xilene	0,5	19,32	19,32
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	279
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	Non volatile
MTBE	10*	41,14	41,14

Tab. 7.3.12 - CSR ambientali per i terreni del suolo profondo			
Parametri	CSC (mg/kg s.s.) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (CRS) (mg/kg s.s.)	CSR sanitarie (mg/kg s.s.)
Benzene	0,1	2,41	0.1*
Etilbenzene	0,5	7,18	0.5*
Stirene	0,5	0,70	0.5*
Toluene	0,5	13,77	0.5*
Xilene	0,5	19,32	0.5*
Idrocarburi leggeri C<12	10	279	52
Idrocarburi pesanti C>12	50	786	786
MTBE	10*	41,14	10*

Tab. 7.4.3 - Calcolo del rischio per il recettore uomo			
Contaminante	CRS	R (HH)	HI (HH)
	mg/m ³	-	-
Benzene	2.00e-2	1.56e-7	1.87e-3
Etilbenzene	6.00e-2	1.50e-7	1.68e-4
Stirene	8.00e-3	4.01e-9	2.25e-5
Toluene	5.00e-1	-	2.81e-4
Xileni	4.00e-1	-	1.12e-2
Alifatici C5-C8	1.00e+0	-	1.40e-2
Alifatici C9-C12	4.09e-1	-	5.75e-3
Alifatici C19-C36	-	-	-
Aromatici C9-C10	2.18e-1	-	2.45e-2
Aromatici C11-C12	7.00e-3	-	7.86e-4
MtBE	1.00e-1	-	9.36e-5
Rischio Cumulato		3.11e-7	5.87e-2

Fig.3 – tabelle riassuntive dei risultati di calcolo relativamente al percorso di lisciviazione (tab 3.9 e 3.12) e all'inalazione di vapori outdoor (tab.4.3)

⁴ Si veda l'Appendice A pag.84 della Relazione di "Analisi di Rischio Sanitario Ambientale"

Osservazioni

Premesso che l'Analisi di Rischio deve verificare tutte le matrici coinvolte nella contaminazione e produrre una verifica globale del rischio sanitario e ambientale che questa ha generato, si apprezza lo sforzo fatto dal progettista, a seguito di specifica richiesta della CdS, di scindere la matrice acque sotterranee dalla matrice suolo per tale analisi.

Si concorda, quindi, con la necessità di rimandare ad una successiva analisi la determinazione degli obiettivi di bonifica, quando cioè sarà validato anche il modello prodotto per la falda e dunque si potrà calcolare il rischio associato all'intero sistema. Per il momento, comunque, i risultati ottenuti devono essere presi come obiettivo minimo da rispettare.

Detto ciò si riportano di seguito alcune osservazioni in merito alla documentazione analizzata:

. si fa presente alla Conferenza di Servizi che l'area su cui insiste la contaminazione ha destinazione agricola produttiva (si tratta di una vigna), pertanto è da valutare l'applicazione per l'Analisi di Rischio del D.M. n.46 del 01.03.2019⁵ con relativa competenza dell'ASL per la valutazione del rischio.

. probabilmente per un refuso, sono stati indicati tra i piezometri di controllo al POC anche alcuni⁶ tra quelli che nelle precedenti comunicazioni erano stati indicati e validati tra quelli da cementare⁷. Chiaramente non potranno essere punti di controllo, che sono giustamente indicati invece nelle pagine successive come i pz15, pz16 e MLS2.

. le 7 campagne di soil gas effettuate nel sito⁸ appaiono in numero non troppo significativo vista l'estensione dell'area e la contaminazione che la caratterizza, pertanto, vista comunque la necessità di presentare un'Analisi di rischio "complessiva" al momento della validazione del modello numerico della falda, si chiede il proseguimento del monitoraggio con campagne a cadenza almeno semestrale fino alla presentazione del nuovo documento valutativo dei rischi, che dovrà contenere quindi anche tali dati.

. Visto quanto stabilito nel Tavolo tecnico del 22.11.2019, si coglie l'occasione per chiedere:

1. un aggiornamento in merito all'attivazione sul sistema di P&T n.2 del MLS4 e dell'ulteriore piezometro nel frattempo attrezzato con una stima del quantitativo totale di scarico a seguito di tale modifica (stimato in circa 27.000 mc durante il suddetto tavolo tecnico);
2. gli esiti della verifica idraulica effettuata sul Rio Piovola a seguito del suddetto aumento del quantitativo totale di acque scaricate;
3. gli esiti delle campagne piezometriche in corso sulla falda finalizzate all'aggiornamento del modello numerico, al fine anche di valutare se la barriera idraulica al momento in atto è sufficiente a garantire una risoluzione della contaminazione;
4. la presentazione di una cartografia con i soli piezometri in attività allo stato attuale.

5 DECRETO 1° marzo 2019 , n. 46 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6 In particolare il Pz25 e il Pz26

7 Si veda la documentazione ENI Prot.n.1271/19 del 28/11/2019 (ns. prot. n.89766 del 29/11/2019) approvata da ARPAT con nota Prot. n.90739 del 03/12/2019

8 Effettuate nelle date di novembre 2016, aprile 2017, giugno 2017, settembre 2017, dicembre 2017, ottobre 2018, dicembre 2018

CONCLUSIONI

In base a quanto sopra esposto **si ritiene che l'Analisi di rischio presentata per la matrice suolo profondo possa essere validata**, richiedendo di fornire gli approfondimenti sopra elencati.

Empoli, **17/02/2020**

La Responsabile del Dipartimento

Dott.ssa Gigliola Ciacchini⁹

Referente: Dott.ssa Chiara Lapira, tel. 055 5305550, c.lapira@arpat.toscana.it

9 Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993