

Committente:

Petrolifera Adriatica S.p.A.

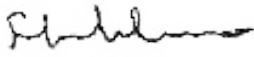
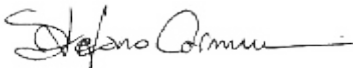
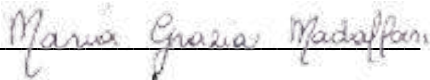
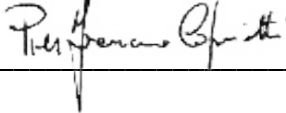
PROGETTO UNICO DI BONIFICA

Ai sensi dell'allegato 4 del D.Lgs. 152/06, Parte Quarta, Titolo V e del D.M. 31/2015

Sito:

Punto Vendita carburanti PVF 5622 – VIA TIBURTINA,152 PESCARA

PROGETTO N.:	B3 – 005773
DATA:	27 ottobre 2017
RAPPORTO N.:	B3 – 5773/16.00

PROGETTO N.:	B3 – 005773	
DATA:	27 ottobre 2017	
RAPPORTO N.:	B3 – 5773/16.00	
PREPARATO DA:	Dott.ssa Stefania Verdelocco <i>Risk Assessor</i> Dott. Stefano Carminucci <i>Project Leader</i>	 
RIVISTO DA:	Dott.ssa Maria Grazia Madaffari <i>Risk Assessor</i>	
APPROVATO DA:	Dott. Pier Francesco Capriotti <i>Project Manager</i>	



SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO	1
1.1	CRONISTORIA	2
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	6
3.	INQUADRAMENTO DEL SITO	9
3.1	DESCRIZIONE E CONTESTO DEL SITO	9
3.2	DESTINAZIONE D'USO	9
3.3	INQUADRAMENTO MORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	10
3.4	ASSETTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO LOCALE	11
4.	RIEPILOGO DEL QUADRO AMBIENTALE	12
4.1	RIMOZIONE SERBATOI INTERRATI (OTTOBRE 2000)	12
4.2	INDAGINE AMBIENTALE (APRILE-MAGGIO 2015)	12
4.3	INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA (OTTOBRE 2015-FEBBRAIO 2016)	13
4.4	MONITORAGGI ACQUE DI FALDA (LUGLIO 2015-SETTEMBRE 2016)	14
4.5	INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA (DICEMBRE 2016)	15
4.6	CAMPIONAMENTI DELLE ACQUE DI FALDA (FEBBRAIO E GIUGNO 2017)	15
5.	ATTIVITA' DI MESSA IN SICUREZZA DELLA FALDA ACQUIFERA	18
6.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA	19
7.	MODELLO CONCETTUALE DEL SITO	21
7.1	CARATTERISTICHE DEL SITO	21
7.2	SORGENTI DI CONTAMINAZIONE E CONTAMINANTI DI INTERESSE	21
7.2.1	<i>Suolo superficiale/suolo profondo</i>	22
7.2.2	<i>Acque sotterranee</i>	23
7.3	IDENTIFICAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI RAPPRESENTATIVE ALLA SORGENTE (CRS)	27
7.3.1	<i>Suolo superficiale e profondo</i>	27
7.3.2	<i>Acque sotterranee</i>	29
7.3.3	<i>Soil gas</i>	30
7.4	PERCORSI DI ESPOSIZIONE	32
7.5	MODELLI DI TRASPORTO	32
7.6	BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE	33
7.7	PARAMETRI SITO SPECIFICI	34
7.7.1	<i>Parametri dell'esposizione umana</i>	34
7.7.2	<i>Parametri del sito</i>	34
7.7.3	<i>Parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti di interesse</i>	39
8.	CALCOLO DEL RISCHIO	41
8.1	RECETTORE UMANO	41



9.	DETERMINAZIONE DELLE CSR.....	45
9.1	CALCOLO DELLE CSR PER GLI IDROCARBURI.....	46
9.2	C _{MAX} AMMISSIBILI NEL SOIL GAS	47
9.3	OBIETTIVI DI BONIFICA	47
10.	PROGETTO DI BONIFICA	50
10.1	OBIETTIVI DELLA BONIFICA	51
10.2	ANALISI DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA	51
10.3	SCELTA DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA	52
10.4	ENHANCED BIOREMEDIATION (EB)	53
10.4.1	<i>Verifica dell'applicabilità in sito della tecnologia Enhanced Bioremediation</i>	<i>54</i>
10.4.2	<i>Descrizione degli interventi previsti</i>	<i>56</i>
10.4.3	<i>Caratteristiche dell'Oxygel</i>	<i>57</i>
10.4.4	<i>Modalità di applicazione e dettaglio delle attività</i>	<i>57</i>
10.5	PIANO TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ.....	58
10.6	DURATA DEL PROCESSO DI BONIFICA	58
10.7	PIANO DI MONITORAGGIO, MANUTENZIONE DEI SISTEMI E REPORTISTICA	58
10.8	CONTROLLI POST-OPERAM, VERIFICA DELLA CONTAMINAZIONE RESIDUA E CERTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA.....	60
11.	COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI	61
11.1	GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI NEL CORSO DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA	61
11.2	POLVERE ₆₁	61
11.3	IMPATTO ACUSTICO	61
11.4	TRAFFICO VEICOLARE	61
11.5	CRITERI DI PROTEZIONE DEI LAVORATORI E DELLA POPOLAZIONE	61
11.6	RILASCIO AUTORIZZAZIONI	62
11.7	STIMA DEI COSTI DI BONIFICA	62
12.	CONCLUSIONI	63

TABELLE

<i>Tabella 1</i>	Concentrazioni Soglia di Contaminazione per la matrice terreni (D.lgs. 152/06)
<i>Tabella 2</i>	Concentrazioni Soglia di Contaminazione per la matrice acque di falda (D.lgs. 152/06)
<i>Tabella 3</i>	Eccedenze rispetto alle CSC rilevate nei terreni insaturi superficiali e profondi
<i>Tabella 4</i>	Eccedenze rispetto alle CSC rilevate nelle acque sotterranee (composti idrocarburici)
<i>Tabella 5</i>	Speciazioni idrocarburiche - terreni
<i>Tabella 6</i>	Contaminanti di interesse e CRS identificate nel suolo superficiale
<i>Tabella 7</i>	Contaminanti di interesse e CRS identificate nel suolo profondo
<i>Tabella 8</i>	Confronto tra CRS identificate nei terreni insaturi del sito e le concentrazioni di saturazione calcolate
<i>Tabella 9</i>	Speciazioni idrocarburiche - acque sotterranee
<i>Tabella 10</i>	Contaminanti di interesse e CRS identificate nelle acque sotterranee del sito
<i>Tabella 11</i>	CRS identificate nei gas interstiziali
<i>Tabella 12</i>	Parametri di esposizione considerati nell'elaborazione dell'AR
<i>Tabella 13</i>	Parametri del sito considerati nell'elaborazione dell'AR
<i>Tabella 14</i>	Parametri chimico-fisici dei contaminanti di interesse della presente AR
<i>Tabella 15</i>	Parametri tossicologici dei contaminanti di interesse della presente AR
<i>Tabella 16</i>	Rischi sanitari generati dal suolo superficiale
<i>Tabella 17</i>	Rischi sanitari generati dal suolo profondo
<i>Tabella 18</i>	Rischi sanitari generati dalle acque sotterranee
<i>Tabella 19</i>	Rischi sanitari generati dal soil gas – suolo insaturo superficiale
<i>Tabella 20</i>	Rischi sanitari generati dal soil gas – suolo insaturo profondo
<i>Tabella 21</i>	Rischi sanitari generati dal soil gas – frangia capillare
<i>Tabella 22</i>	CSR per il suolo superficiale
<i>Tabella 23</i>	CSR per il suolo profondo
<i>Tabella 24</i>	CSR per le acque sotterranee
<i>Tabella 25</i>	Fattori di correzione e Concentrazioni massime ammissibili nel soil gas
<i>Tabella 26</i>	Confronto tra valori di concentrazione rappresentativi dei contaminanti presenti in sito e valori di CSR sito specifici calcolati
<i>Tabella 27</i>	Concentrazioni massime ammissibili nel soil gas
<i>Tabella 28</i>	Obiettivi di bonifica – matrice acque sotterranee
<i>Tabella 29</i>	Screening delle principali tecnologie di bonifica potenzialmente applicabili al sito in esame
<i>Tabella 30</i>	Risultati delle analisi chimiche relative ai parametri indicatori dei processi di biodegradazione (21/09/2017)
<i>Tabella 31</i>	Stima dei costi di bonifica

FIGURE

<i>Figura 1</i>	Ubicazione del Sito
<i>Figura 2</i>	Planimetria del Sito con ubicazione delle indagini realizzate
<i>Figura 3</i>	Estratto della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio 141 – Pescara
<i>Figura 4</i>	Carta delle isopiezometriche in condizioni statiche (marzo-giugno-agosto 2017)
<i>Figura 5</i>	Planimetria del Sito con ubicazione delle aree di scavo e dei punti di prelievo campioni di terreno (ottobre 2000)
<i>Figura 6</i>	Ubicazione dei punti di indagine e superamenti delle CSC nei terreni insaturi superficiali
<i>Figura 7</i>	Ubicazione dei punti di indagine e superamenti delle CSC nei terreni insaturi profondi
<i>Figura 8</i>	Ubicazione dei punti di indagine e superamenti delle CSC nelle acque di falda (2016-2017)
<i>Figura 9</i>	Modello concettuale terreni insaturi superficiali
<i>Figura 10</i>	Modello concettuale terreni insaturi profondi
<i>Figura 11</i>	Modello concettuale acque di falda
<i>Figura 12</i>	Planimetria del sito con ubicazione dei punti di iniezione



ALLEGATI

<i>Allegato 1</i>	Certificato di destinazione urbanistica
<i>Allegato 2</i>	Tabella riepilogativa dei rilievi freaticometrici
<i>Allegato 3</i>	Tabella riepilogativa dei risultati analitici nei terreni (ottobre'00)
<i>Allegato 4</i>	Tabella riepilogativa dei risultati analitici nei terreni (aprile-ottobre '15)
<i>Allegato 5</i>	Log stratigrafici
<i>Allegato 6</i>	Tabella riepilogativa dei risultati analitici nelle acque di falda (2015-2017)
<i>Allegato 7</i>	Controanalisi ARTA del febbraio 2017
<i>Allegato 8</i>	Certificati analitici delle acque di falda (giugno '17)
<i>Allegato 9</i>	Formulari identificativi dei Rifiuti (FIR)
<i>Allegato 10</i>	Dati meteorologici
<i>Allegato 11</i>	Schermate del software Risk-net 2.1 (2016)
<i>Allegato 12</i>	Scheda di sicurezza del prodotto Oxygel
<i>Allegato 13</i>	Cronoprogramma delle attività di bonifica



Limitazioni d'uso

Il presente documento è stato predisposto da Petroltecnica S.p.A. sulla base delle conoscenze scientifiche al momento disponibili, in relazione alle attività eseguite in campo e su una serie di informazioni ambientali, geologiche ed idrogeologiche raccolte direttamente dalla scrivente e/o da altri consulenti o fornite dalla committente, i quali ne sono responsabili per quanto riguarda completezza, correttezza e veridicità.

1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

La scrivente Petroltecnica S.p.A., su incarico di Petrolifera Adriatica S.p.A (nel seguito Committente), ha redatto il presente Progetto Unico di Bonifica, contenente l'Analisi di Rischio sito specifica, relativamente al Punto Vendita (nel seguito PV) ex colori Esso n°5622, ubicato in via Tiburtina n°152, nel territorio comunale di Pescara (PE).

Sul Sito è attivo un procedimento ambientale avviato in seguito alle attività di indagine condotte nel mese di aprile 2015, che avevano rilevato alcuni superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui all'Allegato 5 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06, sia nella matrice terreni insaturi che nelle acque sotterranee. A seguito di tale riscontro, in data 17/06/2015 Esso Italiana, precedente gestore della stazione carburanti, ha inviato una notifica agli Enti competenti ai sensi del D.lgs. 152/06 (All.4 al Titolo V, Parte Quarta) e del D.M. 31 del 12 febbraio 2015. Si evidenzia che il Punto Vendita risultava già incluso nell'anagrafe dei siti contaminati a seguito del rinvenimento, nell'ottobre 2000, di una potenziale contaminazione da composti idrocarburi durante la rimozione del vecchio parco serbatoi (notifica ai sensi dell'ex D.M. 471/99 del 03/10/2000).

A seguito delle evidenze di una potenziale contaminazione riscontrata nelle acque di falda, nell'agosto 2015 sono state avviate le attività di messa in sicurezza mediante spurghi forzati periodici, al fine di contenere l'eventuale migrazione della contaminazione al di fuori del sito, ed è stato avviato un piano di monitoraggio delle acque sotterranee.

Successivamente, nel mese di ottobre 2015 sono state condotte delle indagini ambientali integrative, mediante l'esecuzione di cinque sondaggi a carotaggio attrezzati a piezometro (MW5÷MW9). Inoltre, nel febbraio 2016 sono state installate in sito n° 4 sonde di soil gas survey (SGS1÷SGS4) al fine di consentire il monitoraggio dei gas interstiziali.

Infine, nel periodo compreso tra il 13 e 16 dicembre 2016 è stata eseguita una seconda fase di indagine integrativa, mediante l'installazione di n°3 piezometri di monitoraggio (MW10÷MW12), ubicati lungo i confini nord-ovest, nord e nord-est del sito, al fine di definire l'estensione della potenziale contaminazione nelle acque di falda. Le attività sono state realizzate secondo quanto concordato con i funzionari dell'ARTA-Dipartimento Provinciale di Chieti nel corso del tavolo tecnico del 18/07/2016.

Nel periodo compreso tra il gennaio e l'agosto 2017 sono proseguite le attività di messa in sicurezza e di monitoraggio della falda acquifera superficiale.

Alla luce del quadro di potenziale contaminazione sopra descritto, secondo quanto previsto dalla vigente normativa, si è provveduto ad applicare la procedura di Analisi di Rischio, allo scopo di quantificare il rischio per la salute umana e per la risorsa idrica sotterranea, e di definire le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) per gli inquinanti di interesse. Successivamente, in funzione degli esiti dell'Analisi di Rischio Sito Specifica, si è proceduto all'identificazione e dimensionamento della soluzione prospettata per il risanamento ambientale delle passività evidenziate sul sito in esame.

Scopo del presente documento è quello di descrivere ed illustrare i seguenti aspetti:

- la sintesi delle indagini di caratterizzazione realizzate;
- le attività di messa in sicurezza della falda acquifera ad oggi eseguite;
- i risultati della procedura di Analisi di Rischio Sito Specifica applicata al sito in esame;
- gli eventuali interventi necessari per il risanamento ambientale del sottosuolo del PV.

Si ricorda che, a partire dal 19/10/2016, Petrolifera Adriatica è subentrata ad Esso nella proprietà del PV e nella gestione del procedimento ambientale, avviato lo scorso 17/06/2015.

1.1 CRONISTORIA

Di seguito si riporta in maniera sintetica un resoconto delle attività ambientali eseguite presso il sito in oggetto e della documentazione inviata alle Pubbliche Autorità (PP.AA.):

3 ottobre 2000	esecuzione, da parte della società Petroltecnica, di un accertamento della qualità ambientale in occasione della rimozione del vecchio parco serbatoi. Contestuale comunicazione del riscontro di idrocarburi all'interno dello scavo (Rif.to Doc. "Valutazione dello stato di qualità del sottosuolo ed interventi di messa in sicurezza" datato 3 ottobre 2000).
25 ottobre 2000	trasmissione agli Enti competenti del documento descrittivo delle attività di accertamento della qualità ambientale e Piano della Caratterizzazione ai sensi dell'ex D.M. 471/99, redatto da Petroltecnica (cod. lavoro: B3-000193).
aprile-maggio '15	esecuzione da parte di Arcadis, per conto di Esso, delle attività di indagine di caratterizzazione ambientale, mediante l'esecuzione di n°4 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino a profondità comprese tra 4,0 e 6,5 m da piano campagna (in seguito siglato p.c.), ed attrezzati a piezometro del diametro di 3" per il monitoraggio della falda idrica superficiale (MW1÷MW4).

giugno '15	invio da parte di Esso della notifica ai sensi del D.lgs. 152/06 e del D.M. 31/15, alla luce di alcuni superamenti delle CSC rilevati nei campioni prelevati durante le indagini dell'aprile-maggio 2015 (17 giugno 2015). attivazione, nei giorni immediatamente successivi, di misure di messa in sicurezza consistenti nello spurgo manuale delle acque dei piezometri finalizzate ad impedire la propagazione della contaminazione verso valle.
16 luglio '15	trasmissione, da parte dell'ARTA Abruzzo – Dip.to Prov.le di Chieti, della nota prot.5160 nella quale si comunica che il sito in oggetto risultava già incluso nell'anagrafe dei siti contaminati regionale a seguito del rinvenimento, nell'anno 2000, di una contaminazione da idrocarburi durante la rimozione del vecchio parco serbatoi.
22 luglio '15	invio della nota del Comune di Pescara (prot. AOO.c_g482.23/07/2015.0093058) con richiesta di una relazione tecnica sugli interventi effettuati.
29 luglio '15	Comunicazione Arcadis con la quale si fornisce un primo riscontro alla richiesta del Comune di Pescara (nota prot. n°107085C-ARC-PP.AA.2015.07.29_riscontro Comune).
30 settembre '15	trasmissione agli Enti competenti del documento Arcadis "Rapporto tecnico descrittivo delle attività d'indagine ambientale" del 14 settembre 2015 (cfr. 107085R-ARC-RdI-PPAA), contenente la descrizione di dettaglio delle attività di indagine ambientale svolte nel periodo aprile-maggio 2015
ottobre '15	esecuzione di un'indagine ambientale integrativa mediante l'esecuzione di n°1 scavo superficiale, eseguito con metodica a risucchio (SB3), e di n° 5 sondaggi a carotaggio continuo (MW5÷MW9) attrezzati a piezometro del diametro di 3". Prelievo di campioni di terreno ed acque sotterranee per la verifica dello stato qualitativo delle matrici ambientali.
9 novembre '15	comunicazione ARTA prot. n°8082 con invio della relazione tecnica in cui si analizzano le attività sino ad ora svolte sul sito in oggetto, e si fornisce una valutazione dei successivi steps del procedimento ambientale.
18 dicembre '15	nota del Comune di Pescara con richiesta della presentazione di un Progetto Unico di Bonifica.
22 gennaio '16	trasmissione nota Arcadis "Riscontro comunicazione ARTA Prot. 8082 e descrizione Indagini Integrative svolte" e trasmissione del

	documento "Rapporto tecnico descrittivo delle attività di indagine ambientale e di messa in sicurezza" (cfr. 107085C-ARC-ARTA_2016.01.20_rispARTA.Ind.Int del 22/01/2016).
febbraio '16	realizzazione di n°4 punti di Soil Gas Survey ed installazione sonde per il monitoraggio dei gas interstiziali (SGS1÷SGS4) (rif. comunicazione Arcadis prot. n°107085C-ARCPP.AA._cronoInd.Int.SGS_Feb16_final del 01/02/2016). Esecuzione del campionamento delle acque da tutti i piezometri presenti in sito e campionamento dei gas interstiziali (18-24/02/2016). relazione Tecnica ARTA prot. n°1138 del 15/02/2016 contenente le valutazioni tecniche in merito al report delle indagini integrative precedentemente trasmesso.
marzo '16	trasmissione del documento "Progetto Unico di Bonifica-Fase 1 ai sensi del D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15" (documento Arcadis del 10 marzo 2016)
giugno '16	relazione tecnica ARTA Prot. 4283 del 07/06/2016 contenente gli esiti del campionamento eseguito in contraddittorio nel febbraio 2016.
18 luglio '16	tavolo tecnico presso gli uffici ARTA Chieti per la discussione del procedimento ambientale in atto e del documento "Progetto Unico di Bonifica – Fase 1".
ottobre '16	trasmissione nota Arcadis contenente un riepilogo di quanto concordato nel corso del Tavolo Tecnico del 18/07/16, un riscontro alla Relazione Tecnica ARTA n°4283, e la trasmissione degli esiti dei campionamenti acque del 30/03/2016, 27/06/2016 e 08/09/2016 (cfr. 107085C-ARC-RiscontroTT-notaARTA4283_Final_Ott16 del 05/10/2016) nota Esso con cui si comunicava il trasferimento della gestione del Punto Vendita e del procedimento ambientale, avviato il 17/06/2015, a Petrolifera Adriatica S.p.A. Petroltecnica, in qualità di consulente ambientale di Petrolifera Adriatica, subentra ad Arcadis nella gestione delle attività ambientali.
12 dicembre '16	tavolo tecnico presso gli uffici ARTA Chieti per la discussione del prosieguo dell'iter ambientale.
dicembre '16	esecuzione da parte di Petroltecnica, per conto di Petrolifera Adriatica, di un'indagine ambientale integrativa mediante l'esecuzione di n°3 sondaggi a carotaggio continuo (MW10÷MW12), attrezzati a piezometro del diametro di 3".



10 aprile '17	nota Petroltecnica prot. n°907 con cui si trasmettono i risultati del campionamento acque, eseguito in contraddittorio con i tecnici ARTA Chieti in data 23/02/2017, e si fornisce un riepilogo dell'iter ambientale ai sensi del D.M. 31/15
5 settembre '17	relazione tecnica ARTA Prot. 21383 contenente gli esiti del campionamento in contraddittorio eseguito il 23/02/2017.

Per la descrizione di dettaglio delle attività svolte si rimanda alla documentazione già inviata alle PP.AA. territorialmente competenti.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

I criteri seguiti nello svolgimento delle attività oggetto del presente studio, ai fini della valutazione dello stato di qualità delle varie matrici ambientali, e della bonifica dei siti contaminati, sono costituiti dalla Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/06 recante *“Norme in Materia Ambientale”* e dal D.M. 31/2015 *“Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti”*, limitatamente alla rete di distribuzione carburanti.

Ai sensi della vigente normativa e dei sopraccitati decreti, ai fini della definizione del modello concettuale del Sito in oggetto, sono stati utilizzati i valori di concentrazione riscontrati nelle matrici ambientali in fase di indagine del Sito, confrontandoli con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) proposte nell’Allegato 5 alla Parte Quarta dal D.lgs. 152/06, per suolo e sottosuolo e per le acque sotterranee.

Nella presente valutazione, secondo quanto riportato nel Piano Regolatore del Comune di Pescara, il Sito ricade in sottozona D5 *“Impianti di carburante”* (art.48 bis delle N.T.A. del P.R.G. Vigente), e, sulla base del fatto che l’attività attualmente svolta in Sito sia la distribuzione carburanti, la destinazione del Sito si ritiene di tipo commerciale e industriale.

Pertanto, per l’individuazione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nel suolo e sottosuolo, si farà riferimento ai limiti previsti dalla Tabella 1 dell’Allegato 5 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06, per i siti ad *uso commerciale e industriale*. Nella seguente tabella sono riportate tali CSC in relazione ai contaminanti ritenuti di interesse per la matrice terreni insaturi.

Tabella 1 - Concentrazioni Soglia di Contaminazione per la matrice terreni (D.lgs. 152/06)

Parametro	CSC Terreni Siti ad uso commerciale industriale (D.lgs. 152/06) mg/kg espressi come s.s.
Piombo	1000
Arsenico	50
Berillio	10
Cadmio	15
Cromo totale	800
Mercurio	5
Nichel	500
Rame	600
Vanadio	250
Zinco	1500
Benzene	2
Etilbenzene	50
Stirene	50
Toluene	50

Parametro	CSC Terreni Siti ad uso commerciale industriale (D.lgs. 152/06) mg/kg espressi come s.s.
Xilene	50
Sommatoria organici aromatici	100
Naftalene	*
Acenaftilene	*
Acenaftene	*
Fluorene	*
Fenantrene	*
Antracene	*
Fluorantene	*
Pirene	50
Benzo(a)antracene	10
Crisene	50
Benzo(b)fluorantene	10
Benzo(k)fluorantene	10
Benzo(a)pirene	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	5
Dibenzo(a,h)antracene	10
Benzo(ghi)perilene	10
Dibenzo(a,e)pirene	10
Dibenzo(a,h)pirene	10
Dibenzo(a,i)pirene	10
Dibenzo(a,l)pirene	10
Somm. policiclici aromatici	100
Idrocarburi leggeri (C ≤12)	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	750
MtBE (Metilterzbutiletere)	250 **
EtBE (Etilterzbutiletere)	250 **
Piombo tetraetile	0.068 **

*: Composto non normato dal D.lgs. 152/06

**: Valori limite indicati da ISS pareri: 57058 IA12 del 6 febbraio 2001 e 049759 IA12 del 17 dicembre 2002 e recepiti dal DM Ambiente 31/15

Le concentrazioni dei parametri d'interesse misurate nei campioni di acque sotterranee sono state invece confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) così come riportate nelle Tabelle 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs.152/06; in Tabella 2 sono riportate le CSC in relazione ai contaminanti ritenuti di interesse per la matrice acque di falda.

Tabella 2 - Concentrazioni Soglia di Contaminazione per la matrice acque di falda (D.lgs. 152/06)

Parametro	CSC Acque Sotterranee (D.lgs. 152/06) µg/l
pH	*
Piombo	10
Piombo tetraetile	0,1 **
Benzene	1
Etilbenzene	50
Stirene	25
Toluene	15
p-Xilene	10
Naftalene	*
Acenaftilene	*
Acenaftene	*
Fluorene	*
Fenantrene	*
Antracene	*
Fluorantene	*
Pirene	50
Benzo(a)antracene	0,1
Crisene	5
Benzo(b)fluorantene (A)	0,1
Benzo(k)fluorantene (B)	0,05
Benzo(ghi)perilene (C)	0,01
Benzo(a)pirene	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	0,01
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	0,1
Idrocarburi totali (n-esano)	350
ETBE (Etilterzbutiletere)	40 **
MTBE (Metilterzbutiletere)	40 **
Anidride carbonica libera (CO ₂)	*
Metano	*
Ossigeno disciolto	*
Nitrati (ione nitrato)	*
Solfati (ione solfato)	250

*: Composto non normato dal D. Lgs. 152/06

** : Valori limite indicati da ISS pareri: 45848 IA12 del 19 settembre 2006 e 049759 IA12 del 17 dicembre 2002 e recepiti dal DM Ambiente 31/15

3. INQUADRAMENTO DEL SITO

Si riportano nel presente capitolo le informazioni riguardanti il contesto urbano ed ambientale in cui è inserita l'area in esame.

3.1 DESCRIZIONE E CONTESTO DEL SITO

Il Sito è un PV carburanti attivo ubicato nel Comune di Pescara (PE) lungo Via Tiburtina n°152. L'area è interessata da un elevato traffico veicolare, ed è localizzata in un contesto urbanistico ad uso misto; l'inquadramento geografico dell'area è mostrato in Figura 1.

Sulla base delle informazioni storiche reperite, l'attività di vendita e distribuzione dei carburanti insiste in sito da oltre 50 anni. Il PV ha un'estensione areale di circa 1640 m² ed è costituito dalle seguenti strutture:

- struttura di servizio comprendente sala vendite, servizi igienici, magazzino olio e locale attrezzi da lavoro;
- n°2 isole erogatrici coperte da pensilina, la prima dotata di n°2 colonnine di erogazione multi-prodotto (BSSP e Gasolio) e l'altra con un erogatore multi prodotto di BSSP e Gasolio;
- struttura di servizio contenente locale centro olio e area di lavaggio auto;
- un parco serbatoi così composto:
 - n°1 serbatoio a doppia parete, compartimentato da una sezione da 10 m³ contenente BSSP e l'altra da 20 m³ contenenti Gasolio;
 - n°1 serbatoio a doppia parete da 30 m³ (fuori servizio).

All'interno del PV sono inoltre presenti un Pozzo ed una cisterna da 5 m³ per la riserva idrica, ubicati nel settore nord-est del sito, ed utilizzati per l'autolavaggio.

In Figura 2 è riportata una planimetria del Sito rappresentante l'ubicazione delle aree di stoccaggio carburante, delle isole di erogazione e delle principali infrastrutture attualmente presenti.

3.2 DESTINAZIONE D'USO

Il sito ricade all'interno del Foglio 30/D, particella 1786. In Allegato 1 si riporta il Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Pescara.

Secondo quanto previsto nel Piano Regolatore Vigente, il sito ricade all'interno della sottozona D5 "Impianti di carburante" (art.48 bis delle N.T.A. del P.R.G. Vigente).

In virtù di quanto sopra, e del fatto che l'attività attualmente svolta in sito è la distribuzione carburanti, la destinazione del sito si ritiene di tipo commerciale ed industriale. Pertanto, per

l'individuazione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nel suolo e sottosuolo, si farà riferimento ai limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06 per i siti ad uso commerciale e industriale.

3.3 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area, caratterizzata da una morfologia prettamente sub-pianeggiante, è ubicata a Sud del Fiume Pescara, ad una quota prossima al livello del mare, e ad una distanza di circa 900-1000 m dal corso d'acqua stesso.

L'area oggetto del presente documento è inserita nella *Zona Alluvionale a Sud del Fiume Pescara – Terrazzo alluvionale di III Ordine*. In questo territorio è possibile distinguere un'Unità deposizionale, di considerevole spessore (30-40 m), caratterizzata da frequenti interdigitazioni e da passaggi laterali di facies, con terreni a granulometria diversificata, che spesso determinano la formazione di falde acquifere sovrapposte e sospese, poste all'interno delle lenti sabbiose. Tali falde sospese (almeno quelle meno profonde) sono spesso in contatto con la falda libera superficiale, che si imposta sui terreni sabbioso-ghiaiosi che chiudono verso l'alto questa successione stratigrafica.

A letto di tale Unità, si ritrova un banco di ghiaia dello spessore variabile da 3.00 a 7.00 m che contiene una falda in pressione semi-confinata, avente come base impermeabile le argille plio-pleistoceniche, di origine marina, note in letteratura con il nome di Argille grigio-azzurre. L'Unità ghiaiosa, che si attesta ad una profondità di circa 38-45 m p.c., tende a diminuire di spessore man mano che ci si allontana dalla costa.

Pertanto, dall'alto verso il basso l'Unità stratigrafica può essere così sintetizzata:

- unità limo-argillosa con episodi torbosi di spessore tra 30 e 40 m;
- unità ghiaiosa di spessore tra 5 e 7 m;
- Argille grigio-azzurre di base.

In Figura 3 si riporta un estratto della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 141-Pescara.

Dalla documentazione bibliografica consultata, la soggiacenza della superficie freaticometrica è localmente posta a circa 1,50-2,50 metri dal p.c. Il deflusso della falda è generalmente orientato da sud-ovest verso nord-est, anche se l'andamento generale nella città di Pescara risulta piuttosto disomogeneo e mancano riferimenti precisi di deflusso nelle zone molto prossime alla costa.

3.4 ASSETTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO LOCALE

I dati stratigrafici dei sondaggi, realizzati nel periodo aprile-ottobre 2015, hanno consentito di ricostruire la seguente successione stratigrafica:

- 0 – 0,30 m da p.c.: asfalto;
- 0,30 m – 2,00/2,8 m da p.c.: limo sabbioso o sabbia limosa con ciottoli;
- 2,00/2,80 m – 6,50 m da p.c.: alternanze di limi argillosi e argille.

L'acquifero superficiale si attesta a quote comprese tra 0,620 e 1,6 m da p.c.; in Allegato 2 si riporta la tabella riepilogativa dei rilievi freaticimetrici effettuati nel periodo giugno 2015-agosto 2017, oltre ad i dati relativi al rilievo altimetrico eseguito.

I dati di soggiacenza misurati per la falda idrica superficiale sono stati elaborati sulla base delle quote assolute accertate per le teste pozzo con un rilievo topografico; i dati dei rilievi effettuati in condizioni statiche nei mesi di marzo, giugno e agosto 2017 sono rappresentati graficamente in Figura 4.

Dall'analisi dell'andamento delle linee isopiezometriche si evidenzia che il deflusso della falda idrica superficiale, limitatamente all'area oggetto di indagine, è orientato prevalentemente verso nord e nord-est. Tale direzione di deflusso ha permesso di confermare la direzione locale di deflusso delle acque sotterranee.

4. RIEPILOGO DEL QUADRO AMBIENTALE

Sulla base dei risultati delle indagini ambientali eseguite in sito, per i cui approfondimenti si rimanda ai documenti elencati al Capitolo 1, è possibile delineare il quadro ambientale di seguito descritto. Di seguito si riepilogano i risultati delle varie fasi di indagine ed i monitoraggi eseguiti fino ad oggi.

4.1 RIMOZIONE SERBATOI INTERRATI (OTTOBRE 2000)

Nell'ambito delle attività programmate previste dal piano di ammodernamento del Punto Vendita, nel mese di ottobre 2000 è stata eseguita la rimozione del vecchio parco serbatoi, e la sostituzione degli stessi con nuove cisterne a doppia parete.

Contestualmente alle operazioni di rimozione delle vecchie cisterne, è stata eseguita la verifica ambientale del sottosuolo sottostante, mediante il prelievo di campioni di terreno dal fondo e dalle pareti delle aree di scavo realizzate.

Le analisi chimiche condotte sui campioni di terreno così prelevati avevano mostrato alcuni superamenti dei limiti di legge, indicati nell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/06, Tabella 1, Colonna B, per i siti ad uso commerciale e industriale, per i parametri idrocarburi pesanti C>12 e leggeri C<12.

In Figura 5 si riporta la planimetria del sito con l'ubicazione delle aree di scavo ed i campioni di terreno prelevati; in Allegato 3 è riportata la tabella riepilogativa delle analisi eseguite sui campioni di terreno prelevati.

Per un maggior dettaglio relativamente alle attività di rimozione eseguite, si rimanda al "Piano della Caratterizzazione" (documento Petroltecnica rif. B3-000193 del 25 ottobre 2000).

4.2 INDAGINE AMBIENTALE (APRILE-MAGGIO 2015)

Le attività di indagine, eseguite tra aprile e maggio 2015, sono consistite nell'esecuzione di n°4 sondaggi a carotaggio continuo (MW1÷MW4) successivamente attrezzati a piezometro del diametro di 3", spinti sino a profondità di circa 2,5 m da p.c., e n°1 scavo a risucchio (SB1).

Prima della terebrazione dei sondaggi ambientali, sono state eseguite le attività di prescavo, al fine di evitare il danneggiamento di eventuali linee interrato. Tali attività sono consistite nell'esecuzione di n°5 prescavi esplorativi a risucchio fino ad una profondità di circa 2,5 m da p.c.

Le analisi chimiche sui campioni di terreno, prelevati nel corso delle attività di indagine, hanno mostrato il superamento dei limiti di legge (uso del suolo commerciale/industriale) per il parametro Idrocarburi pesanti C>12, esclusivamente in uno dei campioni analizzati

(MW1_1,0-1,5 m).

In data 20 maggio 2015 è stata, inoltre, eseguita una sessione di campionamento acque in corrispondenza di tutti i piezometri precedentemente installati e del Pozzo Gestore; i risultati delle analisi chimiche hanno evidenziato il superamento dei limiti di legge nei piezometri MW1, MW2 e MW4, per il parametro Idrocarburi totali espressi come n-esano.

Una tabella di sintesi relativa a tutti i campioni di terreno prelevati nel corso della campagna di indagine, con indicazione delle concentrazioni eccedenti i limiti di riferimento (uso del suolo commerciale/industriale), è riportata in Allegato 4 mentre in Allegato 5 sono riportati i log stratigrafici.

Per un maggior dettaglio relativamente alle indagini svolte tra aprile e maggio 2015, si rimanda al documento Arcadis “Rapporto tecnico descrittivo delle attività di indagine ambientale” del 14/09/2015 (cfr. documento Arcadis 107085R-ARC-RdI-PPAA).

4.3 INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA (OTTOBRE 2015-FEBBRAIO 2016)

Nel periodo compreso tra il 14 ed il 29 ottobre 2015 è stata eseguita un’indagine ambientale integrativa, mediante l’esecuzione di n°1 scavo superficiale, eseguito con metodica a risucchio (SB3), e di n°5 sondaggi a carotaggio continuo successivamente attrezzati a piezometro (MW5÷MW9), finalizzata ad integrare la rete piezometrica già esistente ed alla delimitazione della sorgente di contaminazione nelle acque di falda, individuata nella precedente fase d’indagine.

Per quello che riguarda la matrice terreni, gli accertamenti analitici condotti sui campioni prelevati lungo le verticali dei sondaggi MW5÷MW9 hanno mostrato il rispetto delle CSC di riferimento per tutti i campioni prelevati (uso del suolo commerciale/industriale), ad eccezione dei campioni MW7 (0-1 m) e MW8 (0-1 m), in corrispondenza dei quali sono stati registrati dei superamenti per il parametro Idrocarburi pesanti ($C>12$).

Nel febbraio 2016 sono state inoltre installate n°4 sonde Nesty Probe (SGS1÷SGS4) con lo scopo di analizzare i gas interstiziali del terreno nella zona insatura. Il campionamento delle sonde Soil Gas è stato eseguito in data 24/02/2016 in contraddittorio con i tecnici ARTA-Dipartimento Provinciale di Chieti.

Una tabella di sintesi relativa a tutti i campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini svolte è riportata in Allegato 4 mentre in Allegato 5 sono riportati i log stratigrafici.

Per un maggior dettaglio relativamente alle indagini svolte tra ottobre ’15 e febbraio ’16, si rimanda al documento Arcadis “Progetto Unico di Bonifica – Fase 1” del 10/03/2016 (cfr. 106847R-ARC-PUB Ph1_Final).

4.4 MONITORAGGI ACQUE DI FALDA (LUGLIO 2015-SETTEMBRE 2016)

A partire dal luglio 2015 è stato avviato un programma di monitoraggio delle acque di falda, eseguito indicativamente a cadenza bimestrale/trimestrale, in corrispondenza di tutti i piezometri installati in sito (MW1÷MW9) e del Pozzo Gestore. Di seguito si riporta il riepilogo delle campagne di monitoraggio eseguite:

- 08 luglio 2015;
- 22 settembre 2015;
- 09 novembre 2015;
- 09 dicembre 2015;
- 18 febbraio 2016;
- 30 marzo 2016;
- 27 giugno 2016;
- 08 settembre 2016.

I campioni di acqua di falda sono stati sottoposti alle seguenti analisi di laboratorio:

- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e p-xilene);
- idrocarburi totali (espressi come n-esano);
- EtBE;
- MtBE.

Le varie sessioni di monitoraggio condotte in sito hanno evidenziato superamenti delle CSC di legge in alcuni dei piezometri installati in sito, principalmente per la presenza di idrocarburi espressi come n-esano, e secondariamente MtBE e Benzene.

In particolare, i superamenti dei limiti di legge sono stati riscontrati principalmente nel settore centrale del Punto Vendita, nel settore dove era ubicato il vecchio parco serbatoi interrato (rimosso nell'ottobre 2000), in corrispondenza dei piezometri di monitoraggio MW4, MW5, MW7, MW8 e MW9. Sporadici superamenti delle CSC sono stati evidenziati anche nei piezometri MW1, MW2 e MW6.

Nei punti di monitoraggio MW3 e Pozzo Gestore non è mai stata riscontrata la presenza di composti idrocarburi in concentrazioni superiori alle CSC di legge, per tutti i parametri ricercati ed in tutte le sessioni di monitoraggio condotte in sito.

Nel corso dei rilievi effettuati non è mai stata rilevata la presenza di fase libera mobile.



La sessione di monitoraggio del febbraio 2016 è stata eseguita alla presenza dei tecnici ARTA Chieti, che hanno provveduto ad acquisire un'aliquota in contraddittorio dei piezometri MW1, MW4, MW6, MW7, MW8 e MW9.

Le controanalisi ARTA hanno evidenziato, oltre alla presenza di composti idrocarburici disciolti in falda, superamenti delle CSC di legge per alcuni composti inorganici in corrispondenza dei seguenti piezometri (rif. Relazione Tecnica ARTA prot. n°4283 del 07/06/2016):

- MW1: Ferro, Manganese;
- MW4: Manganese, Idrocarburi totali come n-esano, benzene;
- MW6: Manganese;
- MW7: Ferro, Manganese, Idrocarburi totali come n-esano;
- MW8: Arsenico, Ferro, Manganese, Idrocarburi totali come n-esano, benzene;
- MW9: Ferro, Manganese, Idrocarburi totali come n-esano.

Una tabella di sintesi, relativa a tutti i campioni di acque sotterranee prelevati nel corso delle campagne di monitoraggio condotte in sito e l'indicazione delle concentrazioni eccedenti i limiti di riferimento, è riportata in Allegato 6.

Le sessioni di monitoraggio acque condotte nel periodo luglio 2015-settembre 2016 sono descritte nei documenti precedentemente trasmessi alle Autorità di Controllo, ai quali si rimanda per maggiori informazioni in merito.

4.5 INDAGINE AMBIENTALE INTEGRATIVA (DICEMBRE 2016)

Facendo seguito a quanto già proposto nel "Progetto Unico di Bonifica – Fase 1" ed a quanto concordato nel corso del Tavolo Tecnico del 18/07/2016 presso gli uffici ARTA Chieti, nel dicembre 2016 è stata realizzata una seconda fase di indagine integrativa, mediante l'installazione di n°3 piezometri, intestati alla profondità di 3 m dal p.c., con tubazione in PVC da 3" con tratto fenestrato da 1-3 m da p.c. I nuovi punti di monitoraggio, denominati MW10÷MW12, sono stati realizzati allo scopo di delimitare arealmente la sorgente di contaminazione nelle acque sotterranee ed identificare i nuovi Punti di Conformità (POC) ai sensi del D.M. 31/15. Nel corso delle attività di perforazione non sono stati prelevati campioni di terreno, in quanto le stesse sono state eseguite a distruzione di nucleo. L'ubicazione dei nuovi piezometri MW10÷MW12 è riportata in Figura 2.

4.6 CAMPIONAMENTI DELLE ACQUE DI FALDA (FEBBRAIO E GIUGNO 2017)

Nei mesi di febbraio (23/02) e giugno (21/06) c.a. la scrivente ha eseguito ulteriori n°2 campagne di monitoraggio delle acque di falda, in corrispondenza di tutti i piezometri

installati in sito (MW1÷MW12) e del Pozzo Gestore.

Ogni campionamento è stato preceduto dalla misura della soggiacenza della falda e dallo spurgo preliminare dei piezometri. Lo spurgo di ogni pozzo di monitoraggio è stato condotto a basse portate mediante l'utilizzo di una pompa sommersa, garantendo la rimozione di un volume minimo d'acqua pari a 3 volte il volume della colonna d'acqua contenuta nello stesso.

Successivamente alle operazioni di spurgo, è stato effettuato il prelievo da ciascun piezometro di un campione di acqua di falda da sottoporre alle seguenti analisi di laboratorio:

- Idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e p-xilene);
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano);
- EtBE;
- MtBE.

Si evidenzia che, secondo quanto concordato con ARTA Chieti nel corso del Tavolo Tecnico del 12/12/2016, il pacchetto analitico della sessione di febbraio 2017, è stato integrato con la ricerca dei seguenti analiti: metalli (As, Cd, Cr VI, Cr totale, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn), Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni. Le concentrazioni rilevate nelle acque di falda sono state confrontate con le CSC previste dal D.lgs. 152/06 per le acque sotterranee, e con i valori limite indicati dall'ISS.

Dall'analisi delle risultanze analitiche riepilogate in Allegato 6, si evidenziano superamenti delle CSC relativamente ad i parametri benzene in MW4 (sessione di febbraio '17) ed idrocarburi totali come n-esano in MW4 (febbraio '17), MW7 (febbraio '17) e MW8 (febbraio e giugno '17).

Per tutti gli altri composti idrocarburici sono stati rilevati valori di concentrazione inferiori ad i rispettivi limiti di riferimento (CSC e valori ISS), per tutti i campioni prelevati.

Per quanto riguarda i composti ricercati nella sola sessione di febbraio '17 (metalli e solventi clorurati), sono stati riscontrati superamenti delle rispettive CSC di legge per i parametri Ferro (tutti i piezometri campionati) e Manganese (tutti i piezometri campionati ad eccezione di MW3). Inoltre, si è evidenziato un superamento per il composto Triclorometano in corrispondenza del piezometro di monte idrogeologica MW3.

La sessione di monitoraggio del febbraio 2017 è stata eseguita alla presenza dei tecnici ARTA Chieti, che hanno provveduto ad acquisire un'aliquota in contraddittorio dei piezometri MW1, MW3 e MW12. Le controanalisi ARTA hanno evidenziato il rispetto delle CSC di legge dei composti idrocarburici in tutti i piezometri campionati; inoltre, hanno confermato la presenza di superamenti dei limiti di legge per alcuni composti inorganici e solventi clorurati, come di seguito riepilogato:



- MW1: Ferro, Manganese;
- MW3: Bromodichlorometano, Triclorometano;
- MW12: Manganese.

La Relazione Tecnica ARTA-Dipartimento Provinciale di Chieti, ed i relativi rapporti di prova, relativi al campionamento del 23/02/2017, sono riportati in Allegato 7.

Dall'analisi dei dati, si evidenzia che la potenziale contaminazione da composti idrocarburici in falda risulta essere circoscritta all'interno del perimetro del Punto Vendita; infatti, i piezometri di valle MW10, MW11 e MW12, individuati quali Punti di Conformità ai sensi della vigente normativa ambientale, hanno mostrato concentrazioni di composti idrocarburici sempre al di sotto dei limiti di legge (CSC e valori ISS). Analogamente, anche i punti di monitoraggio MW3 ed il Pozzo Gestore non hanno mai evidenziato superamenti dei limiti di legge.

Inoltre, come meglio descritto nel successivo paragrafo 5.0, a partire dal mese di agosto 2015 sono stati attivati gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, consistiti nello spurgo forzato delle acque sotterranee. Dall'analisi dei dati relativi al biennio 2015-2017, si evidenzia una netta diminuzione delle concentrazioni di composti idrocarburici disciolti in falda in tutti i piezometri sottoposti a monitoraggio, con particolare riferimento ai piezometri MW4-MW7-MW5-MW7-MW8 e MW9.

Nel corso dei rilievi effettuati non è mai stata rilevata la presenza di fase libera mobile.

La tabella di sintesi dei monitoraggi delle acque di falda eseguiti è riportata in Allegato 6, mentre i certificati analitici di laboratorio relativi alla sessione di giugno '17 sono riportati in Allegato 8.

5. ATTIVITA' DI MESSA IN SICUREZZA DELLA FALDA ACQUIFERA

Sulla base degli esiti delle sessioni di monitoraggio acque condotti in sito, a partire dal mese di agosto 2015 sono state attivate e sono tuttora in corso di esecuzione, delle attività di messa in sicurezza della falda acquifera consistenti nello spurgo periodico dei piezometri impattati, allo scopo di impedire la propagazione della contaminazione verso valle ed oltre il confine del sito.

Essendo i piezometri poco produttivi, gli spurghi forzati sono stati condotti manualmente con l'ausilio di una pompa sommersa; l'acqua viene temporaneamente raccolta in una cisterna dedicata, caratterizzata e successivamente smaltita presso impianto autorizzato.

Di seguito si elencano le attività di messa in sicurezza eseguite dalla scrivente relativamente al periodo gennaio-settembre 2017:

- 23/01/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale;
- 22-23/02/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale e campionamento acque;
- 15/03/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale;
- 18/04/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale;
- 30/05/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale;
- 21/06/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale e campionamento acque;
- 31/07/2017: Messa in sicurezza mediante auto spurgo;
- 28/08/2017: Messa in sicurezza mediante auto spurgo;
- 21/09/2017: Messa in sicurezza mediante spurgo manuale e campionamento acque.

In Allegato 9 sono riportate le copie dei Formulare di Identificazione del Rifiuto relative ad i rifiuti smaltiti dalla scrivente nel periodo in esame.

6. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Sulla base dei dati raccolti durante le indagini svolte in sito, nel presente documento è stata condotta un'Analisi di rischio sito-specifica, con la finalità di verificare se nel sito di interesse emergano delle situazioni di contaminazione tali da necessitare la messa in opera di interventi di bonifica. L'analisi di rischio è stata condotta ai sensi dell'Allegato 1 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/06, modificato dall'art. 2, comma 43 del D.lgs. 04/08.

Il D.lgs. 152/06 definisce come "sito potenzialmente contaminato" (art. 240 comma d):

"un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC)".

Pertanto, sono state innanzitutto confrontate le concentrazioni delle sostanze riscontrate nei terreni e nelle acque di falda presenti nel sito con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) proposte dal D.lgs. 152/06 per i suoli ad uso commerciale e industriale e per le acque sotterranee. Il superamento dei valori di CSC fornisce una mappatura delle aree potenzialmente contaminate nelle matrici ambientali del sito.

Successivamente, limitatamente alle sostanze eccedenti le CSC, è stata eseguita un'analisi di rischio ai sensi del D.lgs. 152/06 e del D.lgs. 04/08, al fine di calcolare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) sito-specifiche con cui confrontare i dati reali.

Il D.lgs. 152/06 infatti definisce come "sito contaminato" (art. 240 comma e):

"un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla quarta parte del presente decreto sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati".

Scopo della presente analisi di rischio è quindi quello di definire per ciascun contaminante di interesse un valore di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR), al fine di identificare, se presenti, aree nelle quali tali concentrazioni risultano superate, e quindi necessitano l'implementazione di interventi atti a minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente in sito.

Nell'elaborazione dell'analisi di rischio sono state seguite le indicazioni contenute nei seguenti documenti:

- *"Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2"* (APAT, marzo 2008);
- *"Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del D.lgs. 152/06"* (APAT, giugno 2008);



- “Appendice V – Applicazione dell’analisi di rischio ai punti vendita carburante” (ISPRA, giugno 2009);
- “Linee guida per l’applicazione dell’analisi di rischio sito-specifica” (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, novembre 2014) e suo Errata corrige prot. 002277/STA del 19/02/2015;
- “Banca dati ISS-INAIL Documento di supporto” (Istituto Superiore di Sanità – Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, marzo 2015).

L’analisi di rischio è stata elaborata utilizzando il seguente approccio, descritto nel dettaglio nei prossimi Capitoli:

1. definizione del Modello Concettuale del Sito (MCS);
2. identificazione dei parametri da inserire nell’analisi di rischio;
3. calcolo dei rischi in modalità diretta;
4. determinazione delle CSR.

Per le diverse fasi di applicazione della procedura di valutazione del rischio, sono stati utilizzati i parametri geologici, idrogeologici ed ambientali ricavati dalle informazioni raccolte durante le attività di caratterizzazione del sito e/o successive indagini ambientali integrative. Nel caso in cui non sia stato possibile ricavare misure dirette dei parametri necessari all’elaborazione, sono stati utilizzati dei valori di letteratura rappresentativi di situazioni analoghe.

L’analisi di rischio è stata condotta utilizzando il software Risk-net ver. 2.1 (ottobre 2016), sviluppato nell’ambito della rete RECONnet (Rete Nazionale sulla gestione e la Bonifica dei Siti Contaminati) su iniziativa del Dipartimento di Ingegneria Civile dell’Università di Roma “Tor Vergata” in collaborazione con ISPRA-INAIL. La metodologia sviluppata nel software è conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente ed applica i principi e i metodi riconosciuti sia a livello nazionale che a livello internazionale, in particolare la procedura RBCA (*Risk Based Corrective Actions*) standardizzata dall’ASTM (*American Society for Testing and Materials*) nei documenti guida E1739-95 e PS104-98.

7. MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Sulla base delle informazioni raccolte in ambito di indagine del sito, descritte nei precedenti capitoli, viene elaborato il Modello Concettuale del sito: esso racchiude al suo interno tutti i parametri da inserire nel software per poter effettuare l'analisi di rischio. Nel presente documento è stato elaborato un Livello 2 di analisi di tipo diretto ed inverso, attraverso il calcolo dei rischi associati alla potenziale contaminazione rilevata in sito e la conseguente determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) sito specifiche.

Per l'elaborazione dell'analisi di rischio sono stati inseriti i parametri sito specifici relativi a:

- caratteristiche del sito;
- sorgenti della contaminazione e contaminanti di interesse;
- percorsi di esposizioni attivi e modelli di trasporto;
- recettori della contaminazione.

7.1 CARATTERISTICHE DEL SITO

Secondo quanto riportato nel Piano Regolatore vigente del Comune di Pescara, il sito ricade all'interno della Sottozona D5 "Impianti di carburante". In virtù di quanto sopra, e considerato che l'attività attualmente svolta in sito è la distribuzione carburanti, la destinazione d'uso si ritiene di tipo commerciale e industriale. Pertanto, nel presente documento, per l'individuazione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nel suolo e sottosuolo, si fa riferimento ai limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06 per i siti ad uso commerciale e industriale.

Le attività di investigazione del sottosuolo svolte in sito hanno consentito di ricostruire la seguente sequenza litologica:

- 0 – 0,2/0,3 m da p.c.: asfalto;
- 0,2/0,3 m – 2,0/2,8 m da p.c.: limo sabbioso o sabbia limosa con ciottoli;
- 2,0/2,8 m – 6,5 m da p.c.: alternanze di limo argilloso e argilla.

Dai rilievi eseguiti, il livello di falda nei piezometri si attesta ad una profondità di circa 1,0 m da p.c. e la direzione di deflusso a scala locale è orientato indicativamente verso nord e nord-est (Figura 4).

7.2 SORGENTI DI CONTAMINAZIONE E CONTAMINANTI DI INTERESSE

Al fine di determinare con precisione i contaminanti di interesse per l'analisi di rischio, sono stati confrontati i valori di concentrazione di ciascun contaminante, desunti dalle indagini svolte sui terreni e sulle acque sotterranee, con le CSC riportate dall'Allegato 5 al Titolo V, parte quarta, Tabella 1 "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo

riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare", colonna B per i siti ad uso commerciale ed industriale e Tabella 2 "Concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee".

In particolare, si fa riferimento alle seguenti campagne di indagine eseguite in sito (Capitolo 4):

- rimozione serbatoi interrati (ottobre 2000);
- indagine ambientale (aprile-maggio 2015);
- indagine ambientale integrativa (ottobre 2015-febbraio 2016);
- indagine ambientale integrativa (dicembre 2016);
- monitoraggi acque di falda (luglio 2015-giugno 2017).

L'analisi dei dati raccolti ha permesso di identificare più sorgenti di contaminazione di tipo secondario, dovute alla presenza di composti aromatici e idrocarburi adsorbiti nel terreno e disciolti nelle acque sotterranee. I contaminanti riscontrati nel sottosuolo del sito in esame sono quelli contenuti tipicamente nei prodotti petroliferi per autotrazione (benzine e gasoli).

Negli Allegati 3, 4 e 6 è riportato il riassunto del set di dati considerato per la presente Analisi di rischio, rispettivamente nelle matrici suolo ed acque sotterranee.

7.2.1 Suolo superficiale/suolo profondo

Dal confronto dei dati di indagine con i valori di CSC imposti dal D.Lgs. 152/06, è emersa la presenza di una potenziale contaminazione nel settore centrale del Punto Vendita, nell'area dove era ubicato il vecchio parco serbatoi interrati, rimosso nel 2000. In particolare, sono state rilevate concentrazioni di Idrocarburi pesanti C>12 in eccedenza alla CSC nei sondaggi MW1 (1,0-1,5 m da p.c.), MW7 (0,0-1,0 m da p.c.) e MW8 (0,0-1,0 m da p.c.). Un riassunto delle eccedenze è riportato in Tabella 3 e visualizzato graficamente nelle Figure 6 e 7.

Tabella 3 - Eccedenze rispetto alle CSC rilevate nei terreni insaturi superficiali e profondi

Sondaggio	Data	Idrocarburi C > 12
		mg/kg
MW1 (1-1,5 m)	06/05/2015	796
MW7 (0-1 m)	29/10/2015	1.736
MW8 (0-1 m)	28/10/2015	951
D.lgs. 152/06 Siti ad uso Commerciale e Industriale		750

in **grassetto** i parametri superiori alle CSC di riferimento

Le indagini svolte sul suolo e sottosuolo del sito hanno indagato sia la porzione insatura che la porzione satura del sottosuolo, in entrambe le quali è stata rilevata presenza di potenziale

contaminazione in termini di eccedenze delle CSC del D.Lgs. 152/06 per i suoli ad uso industriale.

Tuttavia, l'ultimo aggiornamento del manuale APAT *"Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2"* (marzo 2008) specifica che nella definizione della geometria delle aree sorgenti la base della contaminazione nel suolo profondo deve coincidere al massimo con il valore di soggiacenza della falda: ciò significa che nello svolgimento dell'analisi di rischio la contaminazione rilevata nel suolo saturo non viene considerata, in quanto lo stato qualitativo della zona satura viene valutato sulla base delle risultanze delle indagini effettuate sulle acque sotterranee.

Nella presente analisi di rischio il massimo dei valori di soggiacenza media del sito è pari a 1,26 m dal p.c., per cui sono stati esclusi dall'elaborazione tutti i campioni contaminati prelevati al di sotto di tale valore, cioè CF1 (prof 2,5 m), CF2 (prof 2,5 m), CF3 (2,5 m), CF4 (3,5 m), CF5 (2,5 m) e CP1 (1,5 m).

Utilizzando la procedura prevista da ISPRA nell'Appendice V per l'applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante, è stato possibile suddividere il sito in poligoni di influenza (poligoni di Thiessen), basati sulla griglia di campionamento eseguita in fase di indagine del sito stesso. Si noti che i punti corrispondenti ai campioni di terreno prelevati a 1 m di profondità (CP3, CP5, CP6) sono stati considerati sia per il suolo superficiale che per il suolo profondo nella determinazione dei poligoni di Thiessen, in conformità al documento "Progetto Unico di Bonifica – Fase 1" già trasmesso da Arcadis nel marzo 2016.

Le sorgenti di contaminazione sono state identificate considerando i poligoni in cui sono state riscontrate le eccedenze delle CSC per il parametro Idrocarburi C>12. Nelle Figure 9 e 10 sono riportate le aree sorgenti di contaminazione considerate per il calcolo delle CSR sito-specifiche relative alla sorgente terreno, rispettivamente per il suolo superficiale e suolo profondo.

In particolare, in zona insatura sono state identificate una sorgente di contaminazione nel suolo superficiale, comprendente il primo metro di terreno (dal piano campagna fino ad 1 m dal p.c.) ed una sorgente nel suolo profondo, a profondità comprese tra 1 m dal p.c. e la profondità di soggiacenza della falda.

7.2.2 Acque sotterranee

Durante le campagne di monitoraggio eseguite nel periodo da maggio 2015 a giugno 2017, tra cui due eseguite in contraddittorio con ARTA nei mesi di febbraio 2016 e febbraio 2017, si è evidenziata una contaminazione delle acque di falda da Benzene, Idrocarburi totali espressi come n-esano e MtBE in corrispondenza dei piezometri MW1, MW2, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8 e MW9. Un riassunto delle eccedenze è riportato in Tabella 4 (in grassetto i parametri superiori alle CSC).

Tabella 4 - Eccedenze rispetto alle CSC rilevate nelle acque sotterranee (composti idrocarburici)

Piezometri	Data	Idrocarburi tot. (come n-esano)	Benzene	MtBE
		$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
MW1	20/05/2015	485	<0,1	0,7
	09/11/2015	427	<0,1	<2
	08/09/2016	365	<0,1	<2
MW2	20/05/2015	355	<0,1	18,5
	08/07/2015	69	<0,1	191
	22/09/2015	217	<0,1	114
	09/11/2015	530	<0,1	<0,5
	09/12/2015	353	<0,1	10
	08/09/2016	552	<0,1	4
MW4	20/05/2015	787	<0,1	12
	08/07/2015	779	0,2	33
	22/09/2015	497	<0,1	<0,5
	09/11/2015	619	<0,1	15
	09/12/2015	1.119	<0,1	<0,5
	18/02/2016	1.141	1,6	28
	18/02/2016**	2.800**	113**	23,4
	30/03/2016	361	<0,1	13
	27/06/2016	532	0,5	8
	08/09/2016	694	<0,1	9
	23/02/2017	777	37,2	15,7
MW5	09/11/2015	3.021	<0,1	<0,5
	09/12/2015	3.751	<0,1	<0,5
	30/03/2016	631	<0,1	<2
	27/06/2016	1.413	<0,1	<2
	08/09/2016	1.558	<0,1	<2
MW6	09/11/2015	377	<0,1	1,2
MW7	09/11/2015	3.339	<0,1	<0,5
	09/12/2015	3.509	<0,1	12
	18/02/2016	2.246	<0,1	16
	18/02/2016**	3.900**	<0,1**	11,9**
	30/03/2016	984	<0,1	9
	27/06/2016	1.214	<0,1	8
	08/09/2016	2.862	4	2
	23/02/2017	379	<0,1	7,6
MW8	09/11/2015	3.785	0,6	<0,5
	09/12/2015	5.914	20,9	<2

Piezometri	Data	Idrocarburi tot. (come n-esano)	Benzene	MtBE
		$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
	18/02/2016	1.548	36,9	3
	18/02/2016**	4.588**	34,5**	<4**
	30/03/2016	2.551	27,8	<2
	27/06/2016	2.999	1,2	<2
	08/09/2016	5.534	0,2	<2
	23/02/2017	1.116	<0,1	15,9
	21/06/2017	1.037	0,6	3
MW9	09/11/2015	2.085	<0,1	<0,5
	09/12/2015	2.110	<0,1	9
	18/02/2016**	6.900**	<0,1**	6,3**
	30/03/2016	422	<0,1	8
	27/06/2016	1.399	<0,1	7
	08/09/2016	1.144	<0,1	5
D.lgs. 152/06 Acque sotterranee		350	1	40*

*: limite proposto dall'ISS e indicato dal D.M. 31/15

** : dato ARTA

Si evidenzia, inoltre, che il laboratorio ARTA, nel corso delle sessioni di monitoraggio eseguite in contraddittorio nel febbraio 2016 e febbraio 2017, ha riscontrato superamenti delle CSC di riferimento per alcuni composti inorganici (Arsenico, Ferro e Manganese) in corrispondenza dei piezometri MW1, MW4, MW6, MW7, MW8, MW9 e MW12 e per solventi clorurati (Triclorometano e Bromodiclorometano) in corrispondenza del piezometro MW3. Nella campagna di monitoraggio di febbraio 2017 effettuata dalla scrivente sono state rilevate eccedenze per Ferro e Manganese in corrispondenza di tutti i piezometri MW1-12, per Arsenico in corrispondenza di MW8 e per Nichel in corrispondenza di MW10.

I contaminanti indice riscontrati nel sottosuolo del sito in esame (suolo insaturo e acque sotterranee), ad eccezione del Triclorometano e Bromodiclorometano e dei composti inorganici (Ferro, Manganese e Arsenico), sono quelli contenuti tipicamente nei prodotti petroliferi per autotrazione (benzine e gasoli).

In merito ai contaminanti inorganici, è ragionevole ipotizzare che tali composti abbiano un'origine naturale, la cui presenza è dovuta a sospensioni e/o correlata alle condizioni chimico-fisiche delle acque di falda. In particolare, elevate concentrazioni di Ferro e Manganese sono in genere tipiche di acquiferi con modesti tenori di ossigeno disciolto e bassi potenziali redox (ambiente riducente).

A tal proposito si ricorda che per il parametro Manganese, relativamente all'acquifero del fondovalle alluvionale del Fiume Pescara, esiste uno specifico valore di fondo naturale pari a 154 $\mu\text{g/l}$ così come stabilito dal D.G.R. n°225 del 12/04/16.

Secondariamente, la presenza di tali composti nell'acquifero potrebbe essere legata al fatto che i contaminanti presenti all'interno del sito sono sottoposti a processi biologici che contribuiscono alla progressiva degradazione degli stessi (degradazione anaerobica); tali processi determinano un'ulteriore diminuzione dei tenori di ossigeno, determinando condizioni maggiormente riducenti tali da favorire la solubilizzazione dei metalli. In Allegato 6 si riportano i risultati delle misurazioni dei parametri chimico-fisici (T, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox) effettuate nel corso della sessione di monitoraggio del febbraio 2017, da cui si evincono bassi tenori di ossigeno disciolto, in particolare in corrispondenza di MW1, MW4, MW5, MW7, MW8, MW9, MW10 e MW12, e potenziali redox negativi in MW1, MW2, MW4, MW6, MW7, MW8, MW9, MW10 e MW12.

Si evidenzia, infine, che tali contaminanti inorganici non sono volatili, pertanto non costituiscono contaminanti di interesse per l'elaborazione della presente Analisi di Rischio, in cui sono stati valutati esclusivamente i percorsi relativi all'inalazione vapori.

Relativamente ai parametri Triclorometano e Bromodichlorometano, rinvenuti in concentrazioni superiori alla rispettiva CSC nel solo piezometro MW3, a monte idrogeologico, si evidenzia che tali composti, come anche indicato nella nota ARTA del 07/09/2017, potrebbero derivare da cause esterne al sito.

Tuttavia, in via altamente cautelativa, i parametri Triclorometano e Bromodichlorometano sono stati presi in considerazione nella presente elaborazione di Analisi di Rischio sito specifica, nonostante la causa dei superamenti delle CSC riscontrati nelle acque di falda in corrispondenza del sito per tali parametri potrebbe non essere riconducibile alle attività svolte presso il sito.

In Figura 8 è riportata la distribuzione dei superamenti delle CSC nelle acque di falda relativamente al periodo 2016-2017.

La definizione dell'estensione areale della sorgente relativa alle acque sotterranee è stata operata assegnando ad ogni piezometro un'area rappresentativa, costituita da un poligono costruito secondo il metodo di Thiessen. Si evidenzia che per la definizione dei Thiessen, in riscontro alla precedente nota ARTA prot. n°8082 del 09/11/2015, in via cautelativa non si è tenuto conto del Pozzo Gestore in quanto ad oggi non si dispongono delle informazioni relative alle caratteristiche costruttive del pozzo stesso (es. profondità, tipologia filtri, tratto cieco e fenestrato ecc.).

La sorgente di contaminazione in falda è stata ipotizzata tenendo conto delle concentrazioni rilevate nei piezometri del sito negli ultimi due anni di monitoraggio (come richiesto dall'Appendice V relativa all'applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante), relativamente al periodo da maggio 2015 a giugno 2017.

Nella Figura 11 è riportata l'area sorgente di contaminazione considerata per il calcolo delle

CSR sito-specifiche relative alla sorgente acque sotterranee.

7.3 IDENTIFICAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI RAPPRESENTATIVE ALLA SORGENTE (CRS)

7.3.1 Suolo superficiale e profondo

Per il suolo superficiale e profondo, per la scelta delle Concentrazioni Rappresentative alla Sorgente, da inserire in input nel modello di calcolo, in accordo con quanto proposto da APAT e secondo il principio di massima conservatività, è stato considerato come valore di concentrazione rappresentativo degli Idrocarburi pesanti C>12, il valore di concentrazione relativo all'unica eccedenza per il suolo superficiale e il valore di concentrazione massimo riscontrato analiticamente nell'area sorgente per il suolo profondo (CRS = C_{MAX}).

Speciazioni idrocarburiche - Suoli

Al fine di caratterizzare nel dettaglio la contaminazione da Idrocarburi rilevata nel sito, tenendo conto delle indicazioni fornite dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante, i campioni in cui sono state rilevate le massime concentrazioni di C>12 nei terreni sono stati sottoposti all'analisi del *fingerprint*, ossia della speciazione per la determinazione delle catene idrocarburiche presenti e del loro singolo apporto alla contaminazione, anche in termini percentuali.

In conformità a quanto previsto dal database ISS-INAIL, è stata utilizzata la speciazione proposta dal MADEP (*"Massachussets Department of Environmental Protection"* - 2002).

In Tabella 5 è riportata la sintesi delle catene idrocarburiche rilevate in sito, relativamente agli idrocarburi pesanti C>12, nei campioni sottoposti a speciazione (Rif. "Progetto Unico di Bonifica-Fase 1 ai sensi del D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15", documento Arcadis del 10 marzo 2016).

Tabella 5 - Speciazioni idrocarburiche - Terreni

Sondaggi	Alifatici C13-C18		Alifatici C19-C36		Aromatici C13-C22	
SUOLO SUPERFICIALE						
u.m.	mg/kg	%	mg/kg	%	mg/kg	%
MW7 (0-1 m)	672	38,71	1.064	61,29	-	-
SUOLO PROFONDO						
u.m.	mg/kg	%	mg/kg	%	mg/kg	%
MW1 (1-1,5 m)	209	26,26	586	73,62	1	0,13

N.B.: le catene non riportate hanno concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità

Nelle seguenti Tabelle 6 e 7 sono riportati i contaminanti di interesse per il suolo superficiale e profondo, con i valori rappresentativi delle concentrazioni utilizzate nell'elaborazione della

presente analisi di rischio.

Tabella 6 - Contaminanti di interesse e CRS identificate nel suolo superficiale

Contaminanti	CRS Suolo superficiale		
	mg/kg	Sondaggio	Data
Alifatici C13-C18	672	MW7 (0-1 m)	29/10/2015
Alifatici C19-C36	1064		

Tabella 7 - Contaminanti di interesse e CRS identificate nel suolo profondo

Contaminanti	CRS Suolo profondo		
	mg/kg	Sondaggio	Data
Alifatici C13-C18	209	MW1 (1-1,5 m)	06/05/2015
Alifatici C19-C36	586		
Aromatici C13-C22	1		

Calcolo delle Concentrazioni di saturazione (C_{sat})

È stato quindi effettuato, come previsto dall'Appendice V per l'applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante, il confronto tra le CRS identificate nei terreni insaturi del sito con le concentrazioni di saturazione (C_{sat}). Le concentrazioni di saturazione per ciascun contaminante di interesse possono essere calcolate con la seguente formula:

$$C_{sat} = \left(\frac{\theta_w}{\rho} + \frac{H \theta_a}{\rho} + k_{OC} \cdot f_{OC} \right) \cdot S$$

Dove:

ρ: densità secca del suolo (adim.)

θ_w: contenuto di acqua del suolo insaturo (adim.)

θ_a: contenuto di aria del suolo insaturo (adim.)

f_{OC}: frazione di carbonio organico del suolo insaturo (adim.)

H: costante di Henry (adim.)

K_{OC}: coefficiente di partizione carbonio-acqua (l/kg)

S: solubilità (mg/l)

I valori di ρ, θ_w, θ_a e f_{OC} utilizzati sono descritti nel paragrafo 7.7.2, e derivano dalle caratteristiche del sito oggetto della valutazione. I valori di H, K_{OC} e S sono invece specifici per ciascun contaminante, come descritto nel paragrafo 7.7.3.

Nella seguente Tabella 8 sono riportati i contaminanti di interesse per i terreni con i valori rappresentativi delle concentrazioni utilizzate nell'elaborazione della presente analisi di rischio, posti a confronto con i valori di Csat calcolati.

Tabella 8 - Confronto tra CRS identificate nei terreni insaturi del sito e le concentrazioni di saturazione calcolate

Contaminanti	Suolo superficiale		Suolo profondo	
	CRS	Csat	CRS	Csat
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Alifatici C13-C18	672	8,83	209	34,6
Alifatici C19-C36	1.064	0,77	586	3,03
Aromatici C13-C22	-	-	1	148

La Tabella 10 evidenzia che le CRS per alcuni parametri sono superiori alle concentrazioni di saturazione calcolate. Tuttavia, tali CRS risultano comunque inferiori ai valori di concentrazioni di saturazione residua riportate nella Tabella V.5.4-2 dell'Appendice V per la tipologia di suolo "sabbia" (analoga a quella in sito). Ciò significa che l'eventuale fase separata che potrebbe teoricamente formarsi al superamento della Csat, è immobile in quanto trattenuta per capillarità nei pori del suolo, o soggetta a tensioni superficiali che non ne permettono il movimento.

7.3.2 Acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque di falda, sono stati inseriti quali valori di Concentrazioni Rappresentative alla Sorgente, i valori massimi di concentrazione rilevati per ciascun parametro nelle campagne eseguite negli ultimi due anni di monitoraggio nel periodo da maggio 2015 a giugno 2017 (vedi Tabella 6), considerando anche i valori rilevati da ARTA in occasione delle campagne eseguite nei mesi di febbraio 2016 e febbraio 2017 (CRS = C_{MAX}).

Speciazioni idrocarburiche – Acque sotterranee

Al fine di caratterizzare nel dettaglio la contaminazione da Idrocarburi rilevata nel sito, tenendo conto delle indicazioni fornite dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante, il campione prelevato in corrispondenza del piezometro MW4, nella campagna di monitoraggio del 20/05/2015, nel quale è stata rilevata un'eccedenza per il parametro Idrocarburi totali nelle acque sotterranee, è stato sottoposto all'analisi del *fingerprint*, ossia della speciazione per la determinazione delle catene idrocarburiche presenti e del loro singolo apporto alla contaminazione, anche in termini percentuali.

In conformità a quanto previsto dal database ISS-INAIL, è stata utilizzata la speciazione proposta dal MADEP ("*Massachusetts Department of Environmental Protection*" - 2002).

La massima concentrazione idrocarburica rilevata in sito nel periodo di riferimento è relativa al campione prelevato da ARTA in data 18/02/2017 in corrispondenza del piezometro MW9, per il quale non è stato possibile ottenere la speciazione. Pertanto, è stata utilizzata la

speciazione rilevata nel campione MW4 del 20/05/2015, applicando la percentuale di ogni catena rilevata al totale degli idrocarburi rilevati in corrispondenza del piezometro MW9 in data 18/02/2017, ricavando una possibile speciazione per esso, nel seguente modo:

- 31,51% alla catena Alifatici C05-C08 (2.174,3 µg/l);
- 0,89% alla catena Aromatici C09-C10 (61,4 µg/l);
- 41,93% alla catena Alifatici C13-C18 (2.893,3 µg/l);
- 18,81% alla catena Alifatici C19-C36 (1.297,6 µg/l);
- 6,86% alla catena Aromatici C11-C12 (473,4 µg/l).

Per la elaborazione della presente Analisi di Rischio sono state quindi utilizzate le concentrazioni ricavate per singola catena derivanti dal calcolo di cui sopra.

Nella seguente Tabella 9 sono riportati i contaminanti di interesse per le acque sotterranee con i valori rappresentativi delle concentrazioni utilizzate nell'elaborazione della presente analisi di rischio, considerando anche le analisi effettuate in contraddittorio da ARTA.

Tabella 9 - Contaminanti di interesse e CRS identificate nelle acque sotterranee del sito

Contaminanti	CRS Acque sotterranee		
	µg/l	Piezometro	Data
Alifatici C05-C08	2.174,3	MW9	18/02/2017 (*)
Aromatici C09-C10	61,4		
Alifatici C13-C18	2.893,3		
Alifatici C19-C36	1.297,6		
Aromatici C11-C12	473,4		
Benzene	113	MW4	18/02/2017 (*)
MtBE	191	MW2	08/07/2015
Triclorometano	0,31	MW3	23/02/2017 (*)
Bromodichlorometano	0,32	MW3	23/02/2017 (*)

* concentrazione rilevata da ARTA

7.3.3 Soil gas

Per affinare il modello concettuale del Sito e acquisire dati sito specifici in riferimento ai percorsi di volatilizzazione considerati potenzialmente attivi, in data 8 febbraio 2016 è stata eseguita un'indagine integrativa finalizzata all'installazione di n°4 Soil Gas Survey (SGS1 ÷ SGS4) per il monitoraggio dei gas interstiziali. Il prelievo dei campioni è stato eseguito in data 24/02/2016.

Le indagini di Soil Gas Survey hanno permesso di verificare le concentrazioni dei contaminanti di interesse per la presente analisi di rischio (Idrocarburi e BTEX) nei gas interstiziali del suolo, all'interno delle aree sorgenti di contaminazione identificate per l'area in esame. I punti di prelievo dei soil gas sono stati installati rispettivamente in prossimità dei piezometri MW9,

MW7, MW8 e MW4 (Figura 2).

È stato quindi possibile verificare le concentrazioni (in mg/m^3) rilasciate dalla contaminazione presente nel suolo e nelle acque sotterranee nella fase vapore, prima che esse raggiungano l'aria ambiente. Sulla base di tali risultati, in conformità a quanto previsto dalle linee guida APAT-ISPRA, è possibile verificare i rischi associati a tali concentrazioni, in relazione all'inalazione di vapori in ambienti indoor e/o outdoor.

In corrispondenza di ciascun punto di monitoraggio (SGS1 ÷ SGS4) le sonde Nesty probe (di lunghezza pari a circa 30 cm) sono state posizionate nel tratto di terreno compreso tra 0,4 m e 0,7 m da p.c. Tale intervallo di installazione si è reso necessario considerata la limitata soggiacenza della falda superficiale, rinvenuta in sito ad una profondità di circa 1,0 m da p.c. (Rif. "Progetto Unico di Bonifica-Fase 1 ai sensi del D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15" documento Arcadis del 10 marzo 2016).

In Tabella 10 sono riportate le CRS sul soil gas considerate per la valutazione dei rischi relativi all'inalazione di vapori.

Per i parametri per cui le concentrazioni sono risultate inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale in tutti i campioni prelevati, non avendo un valore di CSC di riferimento con cui confrontare le concentrazioni sul soil gas, in via cautelativa sono stati inseriti quali CRS i limiti di rilevabilità stessi.

Tabella 10 - CRS identificate nei gas interstiziali

Contaminanti	Suolo insaturo
	CRS Soil Gas
	mg/m^3
Alifatici C05-C08	17,28
Aromatici C09-C10	0,17 (*)
Alifatici C09-C12	0,17 (*)
Alifatici C13-C18	0,17 (*)
Alifatici C19-C36	0,17 (*)
Aromatici C11-C12	0,17 (*)
Aromatici C13-C22	0,17 (*)
Benzene	0,17 (*)
Toluene	0,17 (*)
Etilbenzene	0,17 (*)
Xileni	0,17 (*)
MtBE	0,17 (*)
ETBE	0,17 (*)
Piombo Tetraetile	0,17 (*)

* Limite di rilevabilità

7.4 PERCORSI DI ESPOSIZIONE

In funzione della tipologia di contaminazione rilevata in sito sono stati considerati potenzialmente attivi i percorsi di esposizione relativi all'inalazione vapori indoor e outdoor dal suolo superficiale, dal suolo profondo e dalle acque sotterranee.

Nel sito in oggetto la contaminazione interessa esclusivamente un'area completamente pavimentata e pertanto, non è possibile il contatto diretto con la contaminazione (ingestione o contatto dermico) né l'inalazione di polveri. Tali percorsi di esposizione sono stati quindi esclusi dalla presente valutazione.

In considerazione del fatto che sia le aree sorgenti nel suolo superficiale e nel suolo profondo che il plume di contaminazione in falda si trovano ad una distanza inferiore a 10 m da edifici residenziali presenti in prossimità del sito, in conformità a quanto previsto dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante, è stato in via cautelativa attivato il percorso di inalazione indoor.

Il percorso di esposizione relativo all'inalazione di vapori in ambienti indoor/outdoor è stato valutato sulla base dei risultati delle indagini di Soil Gas Survey eseguite in sito.

Inoltre, secondo quanto riportato nell'allegato 2 del DM 31/2015, ai fini del calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito-specifici, i percorsi di "*lisciviazione dal suolo e migrazione al punto di conformità*" e di "*migrazione diretta da falda al punto di conformità*" possono essere sostituiti dalla verifica diretta presso il punto di conformità delle CSC.

Per quanto sopra riportato, i percorsi relativi alla lisciviazione e al trasporto in falda non sono stati attivati, in quanto verrà verificato il rispetto delle CSC ai POC, considerando come POC i piezometri MW6, MW10, MW11 e MW12, ubicati all'interno del sito, a valle idrogeologica rispetto alla direzione di deflusso (da sud/sud-ovest verso nord/nord-est).

In Figura 9, Figura 10 e Figura 11 è rappresentato il modello concettuale, rispettivamente per la matrice suolo superficiale, suolo profondo e per la matrice acque sotterranee.

7.5 MODELLI DI TRASPORTO

Le equazioni ed i criteri di calcolo utilizzati dal software Risk-net sono desunti interamente dalle linee guida APAT-ISPRA (2008), le quali ricalcano i modelli previsti a livello internazionale in materia di analisi di rischio (procedura RBCA ASTM). Il software prevede, inoltre, la possibilità di definire alcune opzioni di calcolo integrative, di seguito brevemente riassunte. Si specifica che nella presente analisi di rischio per tutte le opzioni di calcolo si è scelto di mantenere quelle suggerite dal software come "default", ad eccezione dell'opzione "Considera Csat per calcolo del Rischio e delle CSR", come sotto descritto.

Esaurimento sorgente: in relazione ai percorsi di volatilizzazione da suolo, si sceglie di

utilizzare, tra le equazioni proposte, quella che fornisce il minor valore di fattore di volatilizzazione outdoor/indoor, in conformità a quanto previsto dagli standard ASTM, per evitare il calcolo di valori troppo alti e quindi troppo conservativi in relazione ai composti molto volatili.

Considera Csat per calcolo del Rischio e delle CSR: nel calcolo dei rischi per i percorsi di esposizione non diretti (inalazione) è possibile sostituire le CRS superiori alle rispettive Csat con le Csat stesse al fine di evitare una sovrastima dei rischi. Nella presente analisi di rischio tuttavia, in via altamente cautelativa, si è scelto di non attivare tale opzione, e quindi di calcolare i rischi per l'inalazione di vapori direttamente associati alle CRS identificate.

7.6 BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE

Nella presente valutazione sono stati considerati quali potenziali recettori della contaminazione gli esseri umani. In relazione ai percorsi di esposizione relativi all'inalazione di vapori indoor e outdoor da suolo superficiale, da suolo profondo e da falda, data la presenza di edifici residenziali adiacenti al sito, è stato considerato un recettore umano *on-site* di tipo residenziale, nonostante il sito sia attivo.

Si specifica che in relazione a tale recettore residenziale, è stato attivato il recettore "*Adjusted*" previsto dal software Risk-net, che prevede la mediazione dell'esposizione tra il bambino e l'adulto.

Si fa presente che nella presente analisi di rischio è stato considerato esclusivamente un recettore *on-site* di tipo residenziale. Non è stato considerato il recettore *off-site* in quanto il sito di interesse è inserito in un contesto urbano: il recettore *on-site* risulta quindi limitante in termini di rischio rispetto ad un eventuale recettore *off-site* (anch'esso residenziale ed ubicato ad una distanza maggiore dall'area sorgente).

Per quanto riguarda il recettore risorsa idrica sotterranea esterna al sito, in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente (comma 43, art. 2, Titolo V del D.Lgs. 04/08), è necessario che venga identificato il punto di conformità (POC) per le acque sotterranee (definito come "*il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale [...] del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali [...]. Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica*") presso il quale deve essere garantito il rispetto in falda delle CSC per le acque sotterranee.

Nel sito in oggetto, sulla base dei rilievi freaticimetrici effettuati, i punti di conformità sono stati quindi fissati in corrispondenza dei piezometri MW6, MW10, MW11 e MW12.

I recettori della contaminazione sono visualizzati in Figura 9, Figura10 e Figura 11.

7.7 PARAMETRI SITO SPECIFICI

Come evidenziato in precedenza, per le diverse fasi di applicazione della procedura di valutazione del rischio, sono stati utilizzati i parametri geologici, idrogeologici ed ambientali ricavati dalle informazioni raccolte durante le attività di indagine del sito.

Nel caso in cui non sia stato possibile ricavare misure dirette dei parametri richiesti da Risk-net, come richiesto dalle linee guida APAT, sono stati utilizzati dati derivanti da bibliografia, provenienti da fonti accreditate o, qualora non disponibili, da criteri di stima indiretta riportati nel manuale “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” redatto da APAT; in ogni modo sono state fatte assunzioni di tipo conservativo, ossia tali da produrre una stima del rischio maggiore di quella che dovrebbe essere la situazione reale, valutate sulla base della conoscenza del luogo e dei recettori potenzialmente esposti, dell’esperienza e della letteratura scientifica in materia.

7.7.1 Parametri dell’esposizione umana

Di seguito vengono elencati tutti i parametri di esposizione utilizzati nell’elaborazione della presente analisi di rischio. Tali parametri sono stati desunti dal manuale APAT “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” (marzo 2008). Questi dati derivano da studi approfonditi e sono riconosciuti a livello internazionale.

Tabella 11 - Parametri di esposizione considerati per l’elaborazione dell’AR

Parametri di esposizione	Residenziale	
	Adulto	Bambino
Fattori comuni a tutti i percorsi		
Peso corporeo (kg)	70	15
Durata di esposizione ai cancerogeni (anni)	70	70
Durata di esposizione ai non cancerogeni (anni)	24	6
Frequenza dell’esposizione (giorni/anno)	350	350
Inalazione vapori outdoor		
Frequenza giornaliera di esposizione outdoor (h/giorno)	24	24
Tasso di inalazione outdoor (m ³ /h)	0,9	0,7
Inalazione vapori indoor		
Frequenza giornaliera di esposizione indoor (h/giorno)	24	24
Tasso di inalazione indoor (m ³ /h)	0,9	0,7

7.7.2 Parametri del sito

Zona Insatura

Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale: 0 m da p.c.

Corrisponde alla minima profondità alla quale sono stati prelevati campioni potenzialmente contaminati nel suolo superficiale. Nel sito in esame tali campioni si riferiscono ai sondaggi

MW7 (0-1 m) e MW8 (0-1 m) e sono stati prelevati durante le indagini ambientali svolte in data 29/10/2015.

Profondità del top della sorgente nel suolo profondo: 1 m da p.c.

Corrisponde alla minima profondità alla quale sono stati prelevati i campioni potenzialmente contaminati nel suolo profondo. Nel sito in esame tale campione si riferisce al sondaggio MW1 (1-1,5 m da p.c.), pertanto, il top della sorgente è stato posto cautelativamente alla profondità di 1 m da p.c.

Spessore della sorgente nel suolo superficiale: 1 m

I campioni potenzialmente contaminati nel suolo superficiale sono stati prelevati tra 0 ed 1 m dal p.c., pertanto lo spessore della sorgente in tale matrice corrisponde allo spessore stesso del suolo superficiale.

Spessore della sorgente nel suolo profondo: 0,26 m

Essendo stata intercettata la falda, lo spessore della sorgente nel suolo profondo è pari alla differenza tra top della contaminazione e profondità del piano di falda; in tal caso, in via cautelativa, è stato scelto il massimo tra i valori soggiacenza media della falda, rilevato negli ultimi due anni di monitoraggio; tale valore è stato rilevato in occasione del rilievo freaticometrico eseguito in data 28/08/2017 ed è pari a 1,26 m da p.c.

Profondità del piano di falda: 1,26 m da p.c. per suolo profondo e 0,92 m da p.c. per acque sotterranee.

Relativamente all'elaborazione per la sorgente nel suolo profondo, è stato scelto cautelativamente il valore medio massimo rilevato negli ultimi due anni di monitoraggio e relativo al rilievo effettuato in data 28/08/2017.

Riguardo all'elaborazione per la sorgente nelle acque sotterranee, è stato scelto per tale parametro il valore medio minimo di soggiacenza della falda, considerando i rilievi freaticometrici effettuati in sito negli ultimi due anni di monitoraggio. Tale valore è relativo al rilievo eseguito in data 23/01/2017.

Frazione di carbonio organico suolo superficiale: 0,00129

Valore minimo rilevato dalle analisi chimiche effettuate in sito, relativo al campione SB1 (prof. 0-1 m da p.c.) (Rif. "Progetto Unico di Bonifica-Fase 1 ai sensi del D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15" documento Arcadis del 10 marzo 2016).

Frazione di carbonio organico suolo profondo: 0,00508

Valore minimo rilevato dalle analisi chimiche effettuate in sito, relativo al campione MW3 (prof. 1-1,5 m da p.c.) (Rif. "Progetto Unico di Bonifica-Fase 1 ai sensi del D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15" documento Arcadis del 10 marzo 2016).

pH: 8

Il valore massimo rilevato dalle analisi chimiche effettuate in sito, relativo al campione MW2

(prof. 0 – 1 m da p.c.) è maggiore di 8. Nel software è stato inserito il valore massimo ammesso, pari a 8.

Densità del suolo: 1,7 kg/l

Valore indicato nel manuale APAT per ogni tipo di suolo. L'utilizzo di tale valore di default è permesso anche dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante.

Porosità efficace del suolo: 0,345

Valore indicato nel manuale APAT per terreni *Sandy Loam*. Questo valore è stato scelto dopo l'individuazione della tessitura più conservativa del suolo ricavata sulla base delle analisi granulometriche sito specifiche, condotte nel suolo insaturo presso il sondaggio MW2 (0-1 m da p.c.) (Rif. "Progetto Unico di Bonifica-Fase 1 ai sensi del D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15" documento Arcadis del 10 marzo 2016).

Contenuto d'acqua zona insatura: 0,194

Valore indicato nel manuale APAT per terreni *Sandy Loam*.

Contenuto d'aria zona insatura: 0,51

Valore indicato nel manuale APAT per terreni *Sandy Loam*.

Contenuto d'acqua in frangia capillare: 0,288

Valore indicato nel manuale APAT per terreni *Sandy Loam*.

Contenuto d'aria in frangia capillare: 0,058

Valore indicato nel manuale APAT per terreni *Sandy Loam*.

Spessore frangia capillare: 0,25 m

Valore indicato nel manuale APAT per terreni *Sandy Loam*.

Profondità del soil gas da p.c.: 0,4 m

Profondità di prelievo del soil gas.

Ambiente Outdoor

Altezza della zona di miscelazione: 2 m

Valore proposto come default dal manuale APAT.

Estensione della sorgente suolo superficiale/profondo/sorgente acque sotterranee nella direzione principale del vento: 19,6/11,4 m/44,3 m

Tale parametro coincide con la massima estensione della sorgente lungo la direzione parallela alla direzione prevalente del vento, come previsto dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante. Quest'ultima è stata estrapolata dal sito del *Sistema*

nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale – SCIA (<http://www.scia.sinanet.apat.it/home.asp>). Tali dati indicano, per la stazione di Pescara (stazione dotata di anemoscopio più vicina al sito in esame), una direzione prevalente del vento da sud-ovest verso nord-est.

In Allegato 10 sono riportate le elaborazioni dei dati meteo.

Velocità del vento: 1,27 m/s

Valore estrapolato dai dati del Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale – SCIA (<http://www.scia.sinanet.apat.it/home.asp>), per la stazione di Pescara (più vicina al sito in esame). È stato considerato il valore minimo tra le medie annue calcolate per il periodo 1997-2016. Tale valore, pari a 1,9 m/s, è però riferito alla quota di 10 m. Attraverso l'applicazione delle formule suggerite dal manuale APAT, nel software Risk-net tale valore è riportato alla zona di miscelazione (2m), considerando la classe di stabilità D (suggerita da APAT in quanto quella che si verifica con maggiore probabilità) e la rugosità del terreno di tipo urbano (in funzione dell'ubicazione del sito). In Allegato 10 sono riportate le elaborazioni dei dati meteo.

Tempo medio di durata del flusso di vapore: 30 anni

Valore di default previsto per recettori residenziali nel manuale APAT.

Ambiente Indoor

Profondità delle fondazioni: 0,15 m da p.c.

Valore di default previsto nel manuale APAT.

Spessore delle fondazioni/muri: 0,15 m

Valore di default previsto nel manuale APAT.

Frazione areale di fratture indoor: 0,01

Valore di default previsto nel manuale APAT.

Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione: 2 m

Valore di default previsto per edifici residenziali nel manuale APAT.

Contenuto di acqua nelle fratture: 0,12

Valore di default previsto nel manuale APAT.

Contenuto di aria nelle fratture: 0,26

Valore di default previsto nel manuale APAT.

Tasso di ricambio aria indoor: 0,00014

Valore di default previsto per edifici residenziali nel manuale APAT.

Tempo medio di durata del flusso di vapore: 30 anni

Valore di default previsto per recettori residenziali nel manuale APAT.

Differenza di pressione indoor/outdoor: 0

Valore di default previsto nel manuale APAT.

Nella seguente Tabella 12 sono riassunti i dati di input principali utilizzati per elaborare l'analisi di rischio. In Allegato 11 sono riportate le schermate del software Risk-net riportanti i dati di input completi.

Tabella 12 - Parametri del sito considerati per l'elaborazione dell'AR

Parametro	U.M.	Valore	Sito Specifico/Bibliografia
<u>ZONA INSATURA</u>			
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale	m da p.c.	0	Sito specifico
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo	m da p.c.	1	Sito specifico
Spessore della sorgente nel suolo superficiale	m	1	Sito specifico
Spessore della sorgente nel suolo profondo	m	0,26	Sito specifico
Profondità del piano di falda	m da p.c.	0,92/1,26	Sito specifico
Frazione di carbonio organico nel suolo superficiale	adim.	0,00129	Sito specifico
Frazione di carbonio organico nel suolo profondo	adim.	0,00508	Sito specifico
pH	adim.	8	Sito specifico
Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Database APAT
Porosità efficace del terreno insaturo	adim.	0,345	Database APAT
Contenuto d'acqua zona insatura	adim.	0,194	Database APAT
Contenuto d'aria zona insatura	adim.	0,151	Database APAT
Contenuto d'acqua in frangia capillare	adim.	0,288	Database APAT
Contenuto d'aria in frangia capillare	adim.	0,057	Database APAT
Spessore frangia capillare	m	0,25	Database APAT
Profondità del soil gas da p.c.	m	0,4	Sito specifico
<u>AMBIENTE OUTDOOR</u>			
Altezza della zona di miscelazione	m	2	Database APAT
Estensione della sorgente suolo superficiale nella direzione del vento	m	19,6	Sito specifico
Estensione della sorgente suolo profondo nella direzione del vento	m	11,4	Sito specifico
Estensione della sorgente acque sotterranee nella direzione del vento	m	44,3	Sito specifico
Velocità del vento	m/s	1,27	Sito specifico
Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Database APAT
<u>AMBIENTE INDOOR</u>			
Profondità delle fondazioni	m da p.c.	0,15	Database APAT
Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Database APAT
Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Database APAT
Rapporto tra volume indoor ed area di	m	2	Database APAT

Parametro	U.M.	Valore	Sito Specifico/Bibliografia
infiltrazione			
Contenuto d'acqua nelle fratture	adim.	0,12	Database APAT
Contenuto d'aria nelle fratture	adim.	0,26	Database APAT
Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Database APAT
Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Database APAT
Differenza di pressione indoor/outdoor	g/(cm*s ²)	0	Database APAT

7.7.3 Parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti di interesse

Nelle Tabelle 13 e 14 sono riportate le caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche di ciascun contaminante di interesse della presente analisi di rischio, ricavate dal database ISS-INAIL come richiesto dal manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi di rischio ai siti contaminati – rev. 2" (marzo 2008), nel suo aggiornamento del marzo 2015.

In relazione al *fingerprint* degli Idrocarburi, in accordo con le PP.AA., è stata utilizzata la speciazione proposta dal MADEP ("Massachusetts Department of Environmental Protection"), riportata nel database ISS-INAIL, costituita da 5 catene: Alifatici C05-C08, Alifatici C09-C18, Alifatici C19-C36, Aromatici C09-C10, Aromatici C11-C22.

Le catene idrocarburiche a cavallo della suddivisione proposta dalla normativa (idrocarburi leggeri C_{≤12} e pesanti C_{>12}), sono state per questioni pratiche separate in idrocarburi Alifatici C09-C12, idrocarburi Alifatici C13-C18, idrocarburi Aromatici C11-C12 e idrocarburi Aromatici C13-C22 mantenendo ovviamente le stesse proprietà chimico-fisiche e tossicologiche del gruppo cui appartengono.

Tabella 13 - Parametri chimico-fisici dei contaminanti di interesse della presente AR

Contaminanti	PARAMETRI CHIMICO-FISICI									
	Peso Molecolare (g/mole)	Solubilità (mg/l)	Pressione di vapore (mm Hg)	Costante di Henry (adim.)	Koc o Kd (ml/g)	log Kow (adim.)	Coeff. Diff. Aria (cm ² /sec)	Coeff. Diff. Acqua (cm ² /sec)	ABS (adi m.)	Stato fisico
Alifatici C5-C8	93,00	1,10E+01	7,60E+01	5,40E+01	2,27E+03	-	8,00E-02	1,00E-05	0,10	I
Alifatici C9-C12	170,00	1,00E-02	1,06E-01	6,90E+01	6,80E+05	-	7,00E-02	5,00E-06	0,10	I
Alifatici C13-C18	170,00	1,00E-02	1,06E-01	6,90E+01	6,80E+05	-	7,00E-02	5,00E-06	0,10	I
Alifatici C19-C36	280,00	1,50E-06	8,36E-04	1,10E+02	3,98E+08	-	3,36E-02	3,85E-06	0,10	I
Aromatici C9-C10	120,00	5,10E+01	2,20E+00	3,30E-01	1,78E+03	-	7,00E-02	1,00E-05	0,10	I
Aromatici C11-C12	150,00	5,80E+00	2,43E-02	3,00E-02	5,00E+03	-	6,00E-02	1,00E-05	0,10	I
Aromatici C13-C22	150,00	5,80E+00	2,43E-02	3,00E-02	5,00E+03	-	6,00E-02	1,00E-05	0,10	I
Benzene	78,11	1,79E+03	9,66E+01	2,27E-01	1,46E+02	1,99	8,95E-02	1,03E-05	0,10	I
Toluene	92,14	5,26E+02	2,88E+01	2,71E-01	2,34E+02	2,54	7,78E-02	9,20E-06	0,1	I
Etilbenzene	106,17	1,69E+02	9,53E+00	3,22E-01	4,46E+02	3,03	6,85E-02	8,46E-06	0,10	I
Xileni	106,17	1,06E+02	3,93E+00	2,12E-01	3,83E+02	3,09	8,47E-02	9,90E-06	0,01	I
MtBE	88,15	5,10E+04	2,58E+02	2,40E-02	1,16E+01	1,43	7,53E-02	8,59E-06	0,10	I
EtBE	102,18	2,64E+03	4,80E+01	9,99E-02	3,71E+01	1,88	6,95E-02	7,34E-06	0,10	I
Piombo Tetraetile	323,45	2,90E-01	3,87E-01	2,32E+01	6,48E+02	4,88	2,46E-02	6,40E-06	0,10	I
Triclorometano	119,38	7,95E+03	1,86E+02	1,50E-01	3,18E+01	1,52	7,69E-02	1,09E-05	0,10	I
Bromodichlorometano	163,83	3,03E+03	2,98E+01	8,67E-02	3,18E+01	1,61	5,63E-02	1,07E-05	0,10	I

Tabella 14 - Parametri tossicologici dei contaminanti di interesse della presente AR

Contaminanti	PARAMETRI TOSSICOLOGICI			
	SF Ing. (mg/kg-giorno) ⁻¹	SF Inal. (mg/kg-giorno) ⁻¹	RfD Ing. (mg/kg-giorno)	RfD Inal. (mg/kg-giorno)
Alifatici C5-C8	-	-	4,00E-02	5,70E-02
Alifatici C9-C12	-	-	1,00E-01	5,70E-02
Alifatici C13-C18	-	-	1,00E-01	5,70E-02
Alifatici C19-C36	-	-	2,00E+00	5,70E-02
Aromatici C9-C10	-	-	3,00E-02	1,43E-02
Aromatici C11-C12	-	-	3,00E-02	1,43E-02
Aromatici C13-C22	-	-	3,00E-02	1,43E-02
Benzene	5,50E-02	2,73E-02	4,00E-03	8,57E-03
Toluene	-	-	8,00E-02	1,43E+00
Etilbenzene	1,10E-02	8,75E-03	1,00E-01	2,86E-01
Xileni	-	-	2,00E-01	2,86E-02
MtBE	-	-	3,00E+00	8,57E-01
EtBE	-	-	1,00E-03	8,57E-02
Piombo Tetraetile	-	-	1,00E-07	2,14E-05
Triclorometano	3,10E-02	8,05E-02	1,00E-02	2,80E-02
Bromodichlorometano	6,20E-02	1,30E-01	2,00E-02	-

8. CALCOLO DEL RISCHIO

8.1 RECETTORE UMANO

Nella presente analisi di rischio è stato considerato un limite di accettabilità del rischio cancerogeno pari a 1×10^{-6} per ogni singola sostanza e 1×10^{-5} in relazione al rischio cumulato, come previsto dal D.lgs. 04/08 (comma 43, art. 2, Titolo V) e dal manuale APAT *“Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2”* (marzo 2008).

Per quanto riguarda le sostanze non cancerogene, poiché il rischio (Hazard Index) viene calcolato come il rapporto tra l’esposizione e la dose tollerabile, il livello di accettabilità del rischio è pari ad 1. Quando si considera più di un composto di interesse e più di un mezzo di immissione, l’indice di rischio è espresso come sommatoria dei rapporti tra esposizione e dose di riferimento; il rischio risultante deve essere comunque <1 .

Rischio Cancerogeno

Per quanto riguarda i contaminanti cancerogeni, si evidenzia un superamento del livello di accettabilità del rischio per il Benzene in relazione all’inalazione di vapori in ambienti *indoor on-site* dalle acque sotterranee.

Rischio Non Cancerogeno

Per quanto riguarda i contaminanti non cancerogeni, si evidenzia un superamento del livello di accettabilità del rischio per Alifatici C05-C08, Alifatici C09-C18 e Alifatici C19-C36 in relazione all’inalazione di vapori *indoor on-site*, e Alifatici C09-C18 in relazione all’inalazione di vapori *outdoor on-site* dalle acque sotterranee.

Inoltre, si evidenzia un superamento del livello di accettabilità del rischio per Alifatici C13-C18, in relazione all’inalazione di vapori in ambienti *indoor on-site* dal suolo superficiale e suolo profondo.

Si evidenzia che in via cautelativa sono stati inseriti nella presente elaborazione di Analisi di Rischio sito specifica i parametri Triclorometano e Bromodichlorometano, per cui sono state riscontrate delle eccedenze nelle acque di falda, nonostante tali contaminanti probabilmente non sono riconducibili ad attività svolte presso il sito.

Nelle Tabelle 15÷17 sono riportati i rischi calcolati in modalità diretta per ciascuna matrice ambientale di interesse nella presente analisi di rischio. In Allegato 11 sono le schermate del software Risk-net riportanti gli output dei rischi.

Tabella 15 - Rischi sanitari generati dal suolo superficiale

Contaminanti	ON-SITE Residenziale			
	Vapori outdoor		Vapori indoor	
	R	HI	R	HI
Alifatici C13-C18	---	1,75E-01	---	8,13E+01
Alifatici C19-C36	---	2,47E-02	---	2,68E-01
CUMULATO	---	2,00E-01	---	8,15E+01

Tabella 16 - Rischi sanitari generati dal suolo profondo

Contaminanti	ON-SITE Residenziale			
	Vapori outdoor		Vapori indoor	
	R	HI	R	HI
Alifatici C13-C18	---	8,25E-03	---	6,57E+00
Alifatici C19-C36	---	1,40E-04	---	2,92E-02
Aromatici C13-C22	---	3,73E-05	---	7,68E-03
CUMULATO	---	8,43E-03	---	6,61E+00

Tabella 17 - Rischi sanitari generati dalle acque sotterranee

Contaminanti	ON-SITE Residenziale			
	Vapori outdoor		Vapori indoor	
	R	HI	R	HI
Benzene	5,09E-08	1,21E-03	8,02E-06	1,90E-01
MtBE	---	3,08E-06	---	3,89E-04
Alifatici C5-C8	---	6,76E-01	---	1,10E+02
Alifatici C13-C18	---	1,01E+00	---	1,64E+02
Alifatici C19-C36	---	3,45E-01	---	5,62E+01
Aromatici C9-C10	---	4,41E-04	---	6,99E-02
Aromatici C11-C12	---	4,88E-04	---	5,96E-02
Triclorometano	2,52E-10	6,20E-07	3,86E-08	9,51E-05
Bromodichlorometano	2,13E-10	---	3,04E-08	---
CUMULATO	5,14E-08	2,03E+00	8,09E-06	3,30E+02

Dalle tabelle sopra riportate, si evidenzia che i risultati analitici di suoli ed acque sotterranee danno luogo a valori di rischio estremamente elevati in relazione ai percorsi di esposizione inalazione di vapori indoor/outdoor, prevalentemente a causa dell'estrema conservatività dei modelli di calcolo relativi a tali percorsi di esposizione. Pertanto, in conformità con quanto previsto dalle linee guida APAT-ISPRA, i rischi sanitari associati a questi percorsi sono stati rivalutati sulla base delle risultanze delle indagini di Soil gas survey descritte nel Capitolo 4.

Nelle Tabelle successive sono riportati i rischi in modalità diretta calcolati dal software Risk-net per i percorsi inalazione di vapori indoor ed outdoor dal soil gas, derivanti dalle concentrazioni rilevate in sito nel suolo insaturo.

Come si può vedere dalle tabelle, tali rischi sono inferiori ai livelli di accettabilità del rischio cancerogeno e non cancerogeno, sia su singola sostanza che sul cumulato. Tali risultati avvalorano quindi l'ipotesi di sovrastima dei rischi calcolati dai modelli analitici per questi

percorsi di esposizione a partire dalle concentrazioni rilevate sui terreni ed in falda.

Inoltre, si rammenta che poiché i parametri Triclorometano e Bromodichlorometano non sono presenti tra gli analiti ricercati nel monitoraggio del gas interstiziale effettuato, per tali contaminanti il rischio è stato calcolato dal software sulla base del massimo valore analitico riscontrato nelle acque, e risulta accettabile.

Tabella 18 - Rischi sanitari generati dal soil gas – Suolo insaturo superficiale

Contaminanti	ON-SITE Residenziale			
	Vapori outdoor		Vapori indoor	
	R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	7,79E-04	---	4,46E-02
Aromatici C9-C10	---	2,67E-05	---	1,53E-03
Alifatici C9-C12	---	6,70E-06	---	3,84E-04
Alifatici C13-C18	---	6,70E-06	---	3,84E-04
Alifatici C19-C36	---	3,22E-06	---	1,84E-04
Aromatici C11-C12	---	2,32E-05	---	1,31E-03
Aromatici C13-C22	---	2,32E-05	---	1,31E-03
Benzene	2,41E-09	5,71E-05	1,38E-07	3,27E-03
Toluene	---	2,97E-07	---	1,70E-05
Etilbenzene	5,90E-10	1,31E-06	3,38E-08	7,50E-05
Xileni	---	1,62E-05	---	9,27E-04
MTBE	---	4,85E-07	---	2,75E-05
ETBE	---	4,44E-06	---	2,54E-04
Piombo Tetraetile	---	6,27E-03	---	3,60E-01
CUMULATO	2,99E-09	7,22E-03	1,72E-07	4,14E-01

Tabella 19 - Rischi sanitari generati dal soil gas – Suolo insaturo profondo

Contaminanti	ON-SITE Residenziale			
	Vapori outdoor		Vapori indoor	
	R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	4,53E-04	---	4,46E-02
Aromatici C9-C10	---	1,56E-05	---	1,53E-03
Alifatici C9-C12	---	3,90E-06	---	3,84E-04
Alifatici C13-C18	---	3,90E-06	---	3,84E-04
Alifatici C19-C36	---	1,87E-06	---	1,84E-04
Aromatici C11-C12	---	1,35E-05	---	1,31E-03
Aromatici C13-C22	---	1,35E-05	---	1,31E-03
Benzene	1,40E-09	3,32E-05	1,38E-07	3,27E-03
Toluene	---	1,73E-07	---	1,70E-05
Etilbenzene	3,43E-10	7,61E-07	3,38E-08	7,50E-05
Xileni	---	9,41E-06	---	9,27E-04
MTBE	---	2,82E-07	---	2,75E-05
ETBE	---	2,58E-06	---	2,54E-04
Piombo Tetraetile	---	3,65E-03	---	3,60E-01
CUMULATO	1,74E-09	4,20E-03	1,72E-07	4,14E-01

Tabella 20 - Rischi sanitari generati dal soil gas – Frangia capillare

Contaminanti	ON-SITE Residenziale			
	Vapori outdoor		Vapori indoor	
	<i>R</i>	<i>HI</i>	<i>R</i>	<i>HI</i>
Alifatici C5-C8	---	1,76E-03	---	4,46E-02
Alifatici C9-C12	---	1,51E-05	---	3,84E-04
Alifatici C13-C18	---	1,51E-05	---	3,84E-04
Alifatici C19-C36	---	7,27E-06	---	1,84E-04
Aromatici C9-C10	---	6,04E-05	---	1,53E-03
Aromatici C11-C12	---	5,24E-05	---	1,31E-03
Aromatici C13-C22	---	5,24E-05	---	1,31E-03
Benzene	5,44E-09	1,29E-04	1,38E-07	3,27E-03
Toluene	---	6,72E-07	---	1,70E-05
Etilbenzene	1,33E-09	2,96E-06	3,38E-08	7,50E-05
Xileni	---	3,66E-05	---	9,27E-04
MTBE	---	1,10E-06	---	2,75E-05
ETBE	---	1,00E-05	---	2,54E-04
Piombo Tetraetile	---	1,42E-02	---	3,60E-01
Triclorometano (*)	2,52E-10	6,20E-07	3,86E-08	9,51E-05
Bromodiclorometano (*)	2,13E-10	---	3,04E-08	---
CUMULATO	7,23E-09	1,63E-02	2,41E-07	4,14E-01

(*) Rischi associati alla CRS in falda

9. DETERMINAZIONE DELLE CSR

Le CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) rappresentano gli obiettivi di bonifica sito specifici, ovvero le più alte concentrazioni che possono permanere in sorgente purché sia rispettata la condizione, imposta dalle normative vigenti, secondo cui il limite di accettabilità del rischio per la salute umana sia rispettato (vedi Capitolo 8).

Il software Risk-net propone dei valori di CSR individuale (vedi schermate in Allegato 11) che sono calcolate indipendentemente per ciascun contaminante applicando l'analisi di rischio in modalità indiretta, cioè stimando le massime concentrazioni che si possono avere in sito compatibilmente con i limiti di accettabilità del rischio cancerogeno e/o non cancerogeno. Ciascuna CSR individuale è calcolata dal software selezionando il valore minore (quindi più conservativo) tra le CSR calcolate per ciascun percorso di esposizione attivato.

Per quanto riguarda i suoli, per alcuni contaminanti di interesse la CSR teorica sarebbe maggiore della concentrazione di saturazione: in questi casi, in conformità a quanto esplicitato nelle linee guida APAT-ISPRA, qualora le CRS identificate nei terreni siano superiori alle Csat calcolate (paragrafo 7.3.1) e siano tali da non generare rischi inaccettabili (paragrafo precedente), esse possono essere considerate come CSR. Qualora invece le CRS non superino le Csat, le CSR individuali sono state poste pari alle Csat stesse.

Analogamente per le acque sotterranee, avendo rilevato per tutte le catene idrocarburiche e per il Benzene e l'MtBE rischi sanitari accettabili sulla base dell'elaborazione con i dati di soil gas, le CSR sono state poste pari alle rispettive CRS.

Nelle Tabelle 21-23 sono riportate le CSR identificate per i contaminanti di interesse rispettivamente nelle matrici suolo superficiale, suolo profondo ed acque sotterranee.

Tabella 21 - CSR per il suolo superficiale

Contaminanti	SUOLO SUPERFICIALE
	CSR (mg/kg)
Alifatici C13-C18	672 (*)
Alifatici C19-C36	1.064 (*)

(*) CSR posta pari alla CRS

Tabella 22 - CSR per il suolo profondo

Contaminanti	SUOLO PROFONDO
	CSR (mg/kg)
Alifatici C13-C18	209 (*)
Alifatici C19-C36	586 (*)
Aromatici C13-C22	148 (**)

(*) CSR posta pari alla CRS

(**) CSR posta pari alla Csat

Tabella 23 - CSR per le acque sotterranee

Contaminanti	ACQUE SOTTERRALEE
	CSR (µg/l)
Alifatici C05-C08	2.174,3 (*)
Aromatici C09-C10	61,4 (*)
Alifatici C13-C18	2.893,3 (*)
Alifatici C19-C36	1.297,6 (*)
Aromatici C11-C12	473,4 (*)
Benzene	113 (*)
MtBE	191 (*)
Triclorometano	0,31 (*)
Bromodichlorometano	0,32 (*)

(*) CSR posta pari alla CRS

9.1 CALCOLO DELLE CSR PER GLI IDROCARBURI

Per ricondurre le CSR relative agli Idrocarburi ai parametri Idrocarburi C>12 (nei suoli) e Idrocarburi totali (nelle acque sotterranee), indicati dal D.Lgs. 152/06 nelle tabelle riportanti le CSC, è stato utilizzato il metodo indicato da APAT-ISPRA della “frazione critica”, il quale prevede di selezionare la classe MADEP che genera rischio maggiore in riferimento alla percentuale di presenza di tale catena nella miscela idrocarburica riscontrata in sito.

Per i suoli profondo si ottiene:

$$CSR_{C>12} = \min \left(CSR_{MADEP1} / f_{MADEP1}^{C>12}; CSR_{MADEP2} / f_{MADEP2}^{C>12}; \dots; CSR_{MADEPn} / f_{MADEPn}^{C>12} \right)$$

dove:

$CSR_{C>12}$ sono le CSR relative ai C>12;

CSR_{MADEPi} è la CSR calcolata per la i-esima classe del MADEP;

$f_{MADEPiC>12}$ sono le frazioni (percentuali) della i-esima classe del MADEP dei C>12 nei suoli.

Quindi:

$$CSR_{C>12} = \min (209/26,26\%; 586/73,62\%,73; 148/0,13\%) = \mathbf{796 \text{ mg/kg}}$$

Poiché, relativamente al suolo superficiale e alle acque sotterranee, i valori di CSR delle singole catene, sono stati posti pari alle rispettive CRS, per i Idrocarburi C>12 (nei suoli) e per Idrocarburi totali (nelle acque sotterranee), le CSR saranno pari alle rispettive CRS:

$$CSR_{C>12} = \mathbf{1736 \text{ mg/kg (suolo superficiale)}}$$

$$CSR_{TPH \text{ totali}} = \mathbf{6.900 \text{ µg/l}}$$

9.2 CMAX AMMISSIBILI NEL SOIL GAS

Poiché, come successivamente indicato, si procederà all'esecuzione di ulteriori campagne di monitoraggio dei soil gas, si rende necessaria la definizione di valori di concentrazione massima ammissibile nel soil gas stesso, al fine di garantire l'accettabilità dei rischi associati all'inalazione di vapori indoor/outdoor.

Il calcolo delle concentrazioni massime ammissibili nel soil gas è stato effettuato dividendo, per un opportuno fattore di correzione (f), le CRS inserite nel software per ciascun contaminante di interesse in modo da ottenere un rischio, sia individuale che cumulato, minore o uguale al limite di accettabilità, in relazione all'inalazione di vapori indoor/outdoor per tutti i recettori considerati.

I fattori di correzione utilizzati, e le concentrazioni massime ammissibili calcolate per ciascuna matrice di interesse, sono riportati in Tabella 24. In Allegato 11 sono le schermate del software Risk-net con il calcolo di tali concentrazioni.

Tabella 24 - Fattori di correzione e Concentrazioni massime ammissibili nel soil gas

Contaminanti	SOIL GAS	
	Fattori correttivi	Cmax ammissibili (mg/Nm ³)
Benzene	1,38E-01	1,23
Etilbenzene	3,40E-02	5
Toluene	2,05E-04	829
Xileni	9,90E-03	17,2
MTBE	4,00E-04	425
ETBE	4,00E-03	42,5
Piombo Tetraetile	---	0,17
Alifatici C05-C08	7,00E-01	24,7
Alifatici C09-C12	7,00E-03	24,3
Alifatici C13-C18	7,00E-03	24,3
Alifatici C19-C36	5,00E-03	34
Aromatici C09-C10	4,00E-02	4,25
Aromatici C11-C12	5,00E-02	3,40
Aromatici C13-C22	5,00E-02	3,40

9.3 OBIETTIVI DI BONIFICA

Nella presente relazione tecnica, come previsto nell'Allegato 1 alla Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/06 e successive modifiche, sono state riportate le procedure utilizzate e i risultati ottenuti per l'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito specifica, relativa al Punto Vendita carburanti, ubicato in via Tiburtina 152, nel territorio comunale di Pescara.

L'Analisi di Rischio, elaborata secondo la metodologia RBCA dell'ASTM e tenente conto delle

indicazioni fornite da APAT nel manuale “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” (marzo 2008) e dell’Appendice V “Applicazione dell’Analisi di Rischio ai Punti Vendita Carburante” (ISPRA, giugno 2009), ha permesso di verificare i rischi associati ad una serie di contaminanti, rilevati in eccedenza rispetto alle CSC proposte dal D.lgs. 152/06 per i suoli ad uso industriale e per le acque sotterranee e di determinare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), al fine di verificare la necessità di mettere in atto interventi di bonifica o messa in sicurezza del sito.

La seguente Tabella 25 riporta i risultati ottenuti dalla presente analisi di rischio, in termini di CSR calcolate per i contaminanti di interesse nelle diverse matrici ambientali.

Tabella 25 - Confronto tra valori di concentrazione rappresentativi dei contaminanti presenti in sito e valori di CSR sito specifici calcolati

Contaminanti	SUOLO SUPERFICIALE		SUOLO PROFONDO		ACQUE SOTTERRALEE	
	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (µg/l)	CSR (µg/l)
Idrocarburi pesanti C>12	1.736	1.736	796	796	-	-
Idrocarburi totali	-	-	-	-	6.900	6.900
Benzene	-	-	-	-	113	113
MTBE	-	-	-	-	191	191
Triclorometano	-	-	-	-	0,31	0,31
Bromodichlorometano	-	-	-	-	0,32	0,32

Come si può notare, gli esiti della procedura dell’analisi di rischio evidenziano che le concentrazioni rappresentative dei contaminanti presenti nel sito sono pari alle CSR ottenute. Per tale motivo, secondo quanto definito dal D.lgs. 152/06, il sito può dirsi “non contaminato” e non vi è la necessità di attuare alcun altro intervento di bonifica o messa in sicurezza.

In relazione al soil gas, si propone l’esecuzione di n°2 campagne di monitoraggio a cadenza semestrale al fine di verificare i risultati ottenuti nella presente analisi di rischio; al fine di verificare l’accettabilità dei rischi relativi all’inalazione di vapori indoor/outdoor, sono state calcolate delle concentrazioni massime ammissibili nel soil gas, che fungeranno da confronto con i risultati ottenuti dalle prossime campagne di monitoraggio. Tali concentrazioni sono riassunte nella successiva Tabella 26.

Tabella 26 - Concentrazioni massime ammissibili nel soil gas

Contaminanti	Concentrazioni massime ammissibili SGS (mg/Nm ³)
Benzene	1,23
Etilbenzene	5
Toluene	829
Xileni	17,2
MTBE	425
ETBE	42,5

Contaminanti	Concentrazioni massime ammissibili SGS (mg/Nm ³)
Piombo Tetraetile	0,17
Alifatici C05-C08	24,7
Alifatici C09-C12	24,3
Alifatici C13-C18	24,3
Alifatici C19-C36	34
Aromatici C09-C10	4,25
Aromatici C11-C12	3,40
Aromatici C13-C22	3,40

Ai sensi del D.lgs. 04/2008, oltre il rispetto delle CSR sanitarie nella porzione dell'acquifero interna al Sito, deve essere contemporaneamente verificato anche il rispetto delle CSC per le acque di falda nei Punti di Conformità (POC).

Per il sito in oggetto, i POC sono stati identificati nei piezometri MW6, MW10, MW11 e MW12.

Pertanto, per i piezometri interni al sito MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW7, MW8 e MW9 gli obiettivi di bonifica coincidono con le CSR calcolate; in corrispondenza dei POC sopra descritti, invece, dovrà essere verificato il rispetto delle CSC.

Dall'analisi delle concentrazioni misurate ai POC, individuati nei piezometri MW6, MW10, MW11 e MW12, non si evidenziano superamenti delle rispettive CSC per tutti i composti idrocarburici ricercati (Idrocarburi totali come n-esano, BTEXS, MtBE e EtBE); tuttavia, la sessione di monitoraggio del febbraio 2017 ha messo in evidenza alcuni superamenti delle CSC riconducibili principalmente alla presenza di Ferro e Manganese, e secondariamente di Nichel.

Relativamente ai parametri Triclorometano e Bromodichlorometano, non essendo tali contaminanti imputabili alle attività svolte presso il sito di interesse, gli obiettivi di bonifica corrispondono alle CSR per tutti i piezometri monitorati, anche quelli individuati come POC. Si fa presente che nel corso dei monitoraggi effettuati le concentrazioni di tali parametri in tutti i piezometri sono sempre risultate inferiori alla CSR calcolata.

10. PROGETTO DI BONIFICA

Nel presente capitolo sono descritti gli interventi tecnicamente ed economicamente applicabili per pervenire al risanamento ambientale del sito in esame, in base a quanto emerso dal Modello Concettuale Definitivo del sito ed alla luce di quanto previsto dal D.lgs. 152/06 e s.m.i.

Sulla base dei risultati degli accertamenti analitici condotti sui campioni di terreno e sulle acque di falda, prelevati nel corso delle indagini ambientali eseguite in sito, ed in riferimento a quanto esposto nei capitoli precedenti, si propone, in via cautelativa, l'esecuzione di interventi di bonifica a carico delle acque sotterranee e dei terreni saturi sottostanti l'area in esame.

In particolare, le analisi chimiche di laboratorio, a cui sono stati sottoposti i campioni di acqua di falda prelevati nel periodo maggio 2015-maggio 2017, hanno evidenziato una potenziale contaminazione imputabile principalmente agli idrocarburi totali come n-esano, MtBE e composti aromatici volatili (benzene), localizzata nel settore centrale del Punto Vendita, nell'area dove era ubicato l'ex parco serbatoi, ora rimosso (punti di monitoraggio MW1, MW2, MW4, MW5, MW7, MW8 e MW9).

Nell'area si registra, inoltre, una presenza di diffusa di composti inorganici quali Ferro e Manganese, sia a monte che a valle idrogeologica rispetto alla direzione di deflusso della falda acquifera superficiale; i parametri Nichel e Arsenico, invece, sono stati riscontrati sporadicamente solo in alcuni dei punti di monitoraggio (Arsenico in MW8 e Nichel in MW10 – febbraio '17).

Tutte le sostanze sopraelencate, ad eccezione dei composti idrocarburici, non sono direttamente riconducibili a materie prime e/o prodotti finiti del PV. Per i composti inorganici riscontrati nelle acque di falda, vi sono dei riscontri bibliografici di un contributo del fondo naturale e di una possibile correlazione alle condizioni chimico-fisiche delle acque di falda.

Si ricorda, inoltre che per quanto riguarda la porzione insatura del sottosuolo (suolo insaturo superficiale e profondo) e le acque di falda interne al sito, l'esecuzione dell'Analisi di Rischio Sito-Specifica, ha permesso di escludere eventuali rischi sanitari legati alle concentrazioni di composti idrocarburici rilevati in sito.

Nei paragrafi successivi saranno descritti più approfonditamente:

- definizione degli obiettivi di bonifica;
- screening delle differenti tipologie di intervento;
- scelta delle tecnologie più appropriate;
- dimensionamento dell'intervento per la bonifica del sito.

10.1 OBIETTIVI DELLA BONIFICA

Gli interventi proposti saranno finalizzati a conseguire una riduzione delle concentrazioni di Idrocarburi totali espressi come n-esano, Benzene e MtBE disciolti nelle acque sotterranee, tale da ottenere il rispetto delle CSC e limiti ISS recepiti dal D.M. 31/15 per i piezometri di monitoraggio individuati quali punti di conformità: MW6, MW10, MW11 e MW12.

Nella seguente Tabella 28 si riassumono i contaminanti indice presi in considerazione per il sito in esame ed i relativi valori limite di riferimento.

Tabella 28 - Obiettivi di bonifica – matrice acque sotterranee

N. ORD. IN D.LGS. 152/06	PARAMETRO	CSC E PARERI ISS (area al confine del sito)	CSR (area interna al sito)
		Acque sotterranee (µg/l)	
Idrocarburi alifatici			
90	Idrocarburi totali (come n-esano)	350	6.900
Composti organici aromatici			
24	Benzene	1	113
Altre sostanze non previste dal D.Lgs. 152/06			
n.n.	Metil-terbutil etere (MtBE)	40 (*)	191

Legenda: n.n. – parametro non normato dal D.Lgs. 152/06;

(*): limite proposto dall'Istituto Superiore di Sanità (Parere n. 0043699 AMPP/IA.12).

10.2 ANALISI DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA

Sulla base dei dati sito-specifici raccolti nel corso delle attività di indagine condotte fino ad oggi, e descritte nei precedenti capitoli, è di seguito presentata una panoramica delle tecnologie di bonifica potenzialmente applicabili, ai fini della riduzione delle concentrazioni di composti inquinanti, rilevati nella matrice acque sotterranee, entro i limiti di accettabilità precedentemente definiti.

Le metodologie individuate sono riassunte nella seguente Tabella 29.

Tabella 29 - Screening delle principali tecnologie di bonifica potenzialmente applicabili al sito in esame

TECNICA DI BONIFICA	CAMPO DI UTILIZZO		APPLICABILITÀ AL SITO	OSSERVAZIONI
	Acque sotterranee	Terreni insaturi		
<i>Monitored Natural Attenuation</i>	X	X	Applicabile	I processi di Attenuazione Naturale sono comunque presenti e possono contribuire alla decontaminazione del sito.

TECNICA DI BONIFICA	CAMPO DI UTILIZZO		APPLICABILITÀ AL SITO	OSSERVAZIONI
	Acque sotterranee	Terreni insaturi		
<i>Pump&Treat</i>	X	-	Parzialmente Applicabile	Applicabile in quanto garantisce la protezione del confine di valle del sito dalla migrazione del plume di contaminazione e la rimozione degli idrocarburi in fase disciolta nelle acque sotterranee. La tecnologia favorisce l'insorgere di processi di degradazione. Tuttavia, non è un intervento di bonifica attivo, ma un metodo passivo di contenimento. La sua applicazione risulta inoltre poco sostenibile nel caso in esame. Occorre in genere applicarlo ad altre tecniche di bonifica.
<i>Air Sparging</i>	X	-	Non Applicabile	Tale tecnologia risulta principalmente applicata nel caso di terreni contaminati, sia saturi che insaturi. L'utilizzo della tecnologia al caso in esame risulterebbe poco sostenibile. Inoltre, date le caratteristiche di scarsa permeabilità dei terreni sottostanti l'area in esame, potrebbe risultare scarsamente efficace.
<i>Dual Phase High Vacuum Extraction</i>	X	X	Non Applicabile	Non applicabile a causa dell'entità e della distribuzione della contaminazione. L'utilizzo della tecnologia al caso in esame risulterebbe poco sostenibile
<i>Enhanced Bioremediation</i>	X	-	Applicabile	Applicabile in quanto consente di agire sulla contaminazione presente nelle acque sotterranee. Accelera i processi di attenuazione naturale e stimola la degradazione degli idrocarburi di origine petrolifera.

10.3 SCELTA DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA

Nel caso del sito in esame, i criteri e le ipotesi che sono alla base della scelta delle tecnologie di bonifica sono i seguenti:

- l'acquifero è costituito da limi sabbiosi e sabbie limose, caratterizzate da basse permeabilità; è presente una falda idrica superficiale con una soggiacenza compresa tra 0,6 e 1,6 m p.c. ed una direzione prevalente di deflusso orientata verso nord e nord-est.
- nelle diverse campagne geognostiche effettuate (Capitolo 4), sono stati riscontrati superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione imposte dal D.lgs. 152/06 per i siti ad uso commerciale e industriale per il parametro idrocarburi pesanti C>12 in corrispondenza dei campioni di terreno MW7 (0-1 m), MW8 (0-1 m) e MW1 (1-1,5 m).
- i campionamenti delle acque sotterranee eseguiti ad oggi in corrispondenza dei piezometri realizzati hanno mostrato, per i parametri di interesse, la presenza di una contaminazione disciolta imputabile alla presenza di Idrocarburi aromatici (benzene), Idrocarburi totali espressi come n-esano, ed MtBE, in concentrazioni superiori alle CSC, previste dal D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15 per le acque sotterranee, ed ai limiti proposti da ISS (per i parametri EtBE e MtBE) e indicati nel D.M. 31/15.

- i valori dei parametri idrochimici riportati in Allegato 5 descrivono complessivamente una situazione di attività di biodegradazione dei contaminanti potenzialmente accelerabile mediante rilascio di ossigeno nelle acque sotterranee (Enhanced Bioremediation).

Alla luce delle considerazioni di cui sopra, unitamente all'esperienza maturata dalla Scrivente, si ritiene che il trattamento mediante l'utilizzo di sostanze a lento rilascio di ossigeno (Enhanced Bioremediation), in grado di favorire i processi di biodegradazione naturale delle sostanze organiche nei terreni saturi e nelle acque sotterranee, rappresenti un intervento tecnicamente ed economicamente idoneo per il risanamento ambientale del sottosuolo saturo dell'area in esame.

Tale approccio di bonifica è in grado di ossigenare la falda e stimolare la biodegradazione aerobica dei contaminanti organici presenti, modificando nel contempo le condizioni di ossidoriduzione, al fine di ridurre la solubilità di metalli quali il ferro e il manganese. Infatti, l'attenuazione nelle concentrazioni dei composti contaminanti, riscontrata spostandosi da monte verso valle idrogeologica del sito, lascia supporre fenomeni in atto di biodegradazione delle sostanze organiche; il rilascio di ossigeno in falda avrà l'obiettivo di potenziare ed accelerare i processi di biodegradazione aerobica dei composti idrocarburici, degradabili aerobicamente, che sono presenti nella falda interna al sito e/o adesi al sottosuolo.

Si descrive nel seguito la tecnologia di bonifica proposta.

10.4 ENHANCED BIOREMEDIATION (EB)

Con il termine biodegradazione (*bioremediation*) si intende lo sfruttamento dei microrganismi autoctoni, presenti nel sottosuolo, in grado di decomporre naturalmente le sostanze contaminanti presenti nel terreno e disciolte nelle acque sotterranee.

Il processo di biodegradazione può essere di due tipi, aerobico o anaerobico, in funzione della necessità, da parte dei microrganismi autoctoni, di ossigeno oppure di idrogeno per poter degradare il contaminante. Generalmente, nei siti contaminati, il sottosuolo è povero di questi composti. Per ovviare a questa situazione, si opera una stimolazione dei fenomeni di biodegradazione naturali (*Enhanced Bioremediation*). Esistono diverse tecniche per effettuare l'EB. Quella individuata è di tipo passivo, mediante l'utilizzo di sostanze a lento rilascio di composti biostimolanti (es. ossigeno, in condizioni aerobiche, oppure idrogeno, in condizioni anaerobiche). In pratica la stimolazione comporta un arricchimento di questi composti nella zona contaminata, in modo da creare un *habitat* ottimale per la proliferazione dei microrganismi autoctoni in grado di decomporre le sostanze idrocarburiche organiche presenti.

L'utilizzo di composti a lento rilascio ha trovato nell'ultimo decennio numerose applicazioni per la bonifica di siti contaminati da sostanze idrocarburiche. In letteratura sono disponibili numerose pubblicazioni con descrizione di casi di studio in cui si è proceduto al risanamento

delle acque sotterranee mediante l'utilizzo di composti a lento rilascio di ossigeno. A titolo esemplificativo:

- ✓ *Accelerated Bioremediation with Slow Release Electron Donors and Electron Acceptors – Selected Battelle Conference Papers 2001-2002 – Edited by: Stephen S. Koenigsberg;*
- ✓ *In situ Bioremediation of Petroleum Hydrocarbon and other organic Compounds – Battelle – Bruce C. Alleman and Andrea Leeson;*
- ✓ *Bioremediation Technologies for Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Compounds – Battelle – Bruce C. Alleman and Andrea Leeson.*

La bonifica di siti contaminati mediante *Enhanced Bioremediation* prevede l'utilizzo di prodotti biostimolanti in forme diverse:

- sotto forma di polvere da "aspergere" nello scavo (in falda), in particolare nel corso di interventi di rimozione o sostituzione di serbatoi interrati. Questa rappresenta un'applicazione che consente di agire su aree ampie ed ottenere il massimo rendimento;
- sotto forma di miscela iniettabile o slurry;
- sotto forma di filter-socks, "calze filtranti", posizionate all'interno di pozzi/piezometri esistenti, che possono essere sostituite quando l'azione di rilascio è esaurita.

L'impiego delle suddette sostanze ha impatto ambientale minimo, se non nullo, dal momento che prevede l'iniezione nel terreno di composti naturali a lento rilascio di ossigeno che a contatto con l'acqua di falda entrano in soluzione e rilasciano gli elettro-donatori necessari allo sviluppo ed alla sintesi batterica, nonché alla degradazione della sostanza inquinante presente nell'acquifero da parte dei batteri stessi.

10.4.1 Verifica dell'applicabilità in sito della tecnologia *Enhanced Bioremediation*

L'applicabilità della metodologia descritta è condizionata da vari fattori:

1. caratteristiche idrogeologiche del sito: profondità, spessore, conducibilità idraulica, gradiente idraulico, escursione stagionale dell'acquifero contaminato;
2. caratteristiche geochimiche del contaminante;
3. caratteristiche chimiche dell'acquifero: distribuzione di ossigeno disciolto, pH, potenziale redox, COD, BOD5, concentrazione di nutrienti (azoto e fosforo), TOC, concentrazione dei contaminanti disciolti in falda.
4. caratteristiche biologiche: carica batterica presente.

Gli elementi sopraelencati sono i principali indicatori utili in fase di *screening* e in fase di progettazione di un sistema di *Enhanced Bioremediation*. Alla luce di un'analisi approfondita dei parametri sopra esposti, può essere verificata l'applicabilità e l'efficacia di tale tecnologia.

Di seguito è presente una sintesi degli aspetti valutati ed acquisiti fino a oggi.

Caratteristiche idrogeologiche

L'acquifero è costituito da limi sabbiosi e sabbie limose, caratterizzate da basse permeabilità; è presente una falda idrica superficiale con una soggiacenza compresa tra 0,6 e 1,6 m p.c. ed una direzione prevalente di deflusso orientata verso nord e nord-est.

Caratteristiche dei contaminanti

Come già precedentemente esposto, nell'area in esame sono presenti in concentrazioni superiori alle rispettive CSC di legge i seguenti composti: idrocarburi totali espressi come n-esano, idrocarburi aromatici (benzene) e MtBE. Tali composti sono degradabili in condizioni aerobiche.

Caratteristiche chimiche dell'acquifero

Al fine di verificare un'eventuale attività di biodegradazione in corso nelle acque sotterranee dell'area in esame, il giorno 21 settembre è stato effettuato un campionamento delle acque sotterranee in corrispondenza dei piezometri MW1÷MW12 per la determinazione dei seguenti parametri indicatori:

- azoto totale;
- fosforo totale;
- COD;
- BOD₅;
- Conta microbica totale a 22°C;
- Conta microbica totale a 36°C.

I risultati delle analisi chimiche eseguite sono riportate nella seguente Tabella 30:

Tabella 30 - Risultati delle analisi chimiche relative ai parametri indicatori dei processi di biodegradazione (21/09/2017)

DENOMINAZIONE CAMPIONE	AZOTO TOTALE	FOSFORO TOTALE	COD	BOD ₅	TOC	CONTA MICROBICA TOTALE A 22°C	CONTA MICROBICA TOTALE A 36°C
	mg/l N	mg/l P	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	UFC/ml	UFC/ml
MW1	<1,0	0,01	21	8	37,1	4,9x10 ³	7,6x10 ³
MW2	2,7	0,02	61	20	28,4	2,0x10 ⁵	1,2x10 ⁵
MW3	<1,0	0,01	<4,0	<1,0	1,5	1,2x10 ⁵	7,6x10 ⁴
MW4	2,8	0,05	36,9	10	53,3	3,1x10 ⁵	1,8x10 ⁵
MW5	<1,0	0,02	37	10	48,5	2,2x10 ⁴	5,2x10 ⁴
MW6	<1,0	0,01	17,9	7	90,2	8,5x10 ⁴	6,3x10 ⁴
MW7	1,0	0,03	22,3	8	66,4	3,7x10 ⁴	6,7x10 ⁴
MW8	2,3	0,06	99	35	47	2,1x10 ⁵	4,4x10 ⁵

DENOMINAZIONE CAMPIONE	AZOTO TOTALE	FOSFORO TOTALE	COD	BOD ₅	TOC	CONTA MICROBICA TOTALE A 22°C	CONTA MICROBICA TOTALE A 36°C
	mg/l N	mg/l P	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	UFC/ml	UFC/ml
MW9	<1,0	0,03	36,5	10	63,6	2,2x10 ⁴	7,5x10 ⁴
MW10	1,9	0,01	29,9	10	49,4	2,9x10 ⁵	1,7x10 ⁵
MW11	<1,0	0,03	37,3	10	74,6	2,3x10 ⁵	3,6x10 ⁵
MW12	1,2	0,04	30,5	10	72	2,4x10 ⁵	3,5x10 ⁴

Dall'analisi dei dati riportati nella Tabella 30 è possibile desumere quanto segue:

- il rapporto tra la Chemical Oxygen Demand (COD) e Biological Oxygen Demand (BOD₅) oscilla tra valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale e valori massimi di 3,15, con valori medi che si attestano su 3,38; da bibliografia sono indicati, come idonei all'applicazione di tale tecnologia, acquiferi nei quali questo rapporto si attesta a valori inferiori a 4;
- la ricerca nei campioni di acqua sotterranea della carica microbica ha delineato che nel sottosuolo del sito in esame sono presenti delle colonie di microrganismi in numero significativo. Questo sta ad indicare che sono in atto processi biodegradativi e che l'apporto di ossigeno potrebbe favorire lo sviluppo delle colonie microbiche aerobiche;
- la ricerca dei nutrienti quali Azoto e Fosforo ha dato esito positivo.

Complessivamente, i dati raccolti descrivono una situazione di attività di biodegradazione dei contaminanti potenzialmente accelerabile mediante l'impiego l'iniezione nelle acque sotterranee di composti a rilascio di ossigeno.

10.4.2 Descrizione degli interventi previsti

Nel sito in esame, sfruttando il fenomeno del lento rilascio di ossigeno, la proposta è di eseguire un arricchimento di ossigeno nella zona satura contaminata in modo da spostare la reazione da anaerobica (priva o povera di ossigeno) ad aerobica, aumentando nel sottosuolo il DO e l'ORP, mediante l'applicazione del prodotto Oxygel o prodotti simili, come di seguito descritto:

- Iniezione del prodotto Oxygel direttamente in falda, sotto forma di slurry, nei piezometri di monitoraggio ubicati all'interno del sito MW1, MW2, MW4, MW5, MW7, MW8 e MW9, ed in corrispondenza dei POC MW6, MW10, MW11 e MW12.

Nei successivi paragrafi sono descritte le caratteristiche dei prodotti e la modalità di applicazione *in situ* della tecnologia di *Enhanced Bioremediation*.



10.4.3 Caratteristiche dell'Oxygel

Il composto a lento rilascio di ossigeno Oxygel™ è un prodotto distribuito dalla ditta Carus Group inc. Tale sostanza si presenta sotto forma di un gel inorganico a base di silicati e H₂O₂, e risulta completamente solubile nell'acqua di falda; inoltre, il suo utilizzo non rende necessario lo smaltimento di alcun rifiuto al termine dell'intervento di bonifica, in quanto non provoca la formazione di prodotti intermedi o di sottoprodotti specifici.

La reazione completa di consumo porta alla formazione di H₂O, O₂ e silicati insolubili inerti (normali costituenti dei terreni). L'applicazione di Oxygel, inoltre, non modifica significativamente il pH grazie al bilanciamento delle reazioni e all'effetto tampone del suolo e dei suoi componenti.

Per maggiori informazioni, in Allegato 12 si riporta la scheda di sicurezza del prodotto.

10.4.4 Modalità di applicazione e dettaglio delle attività

La proposta di intervento consiste nell'iniezione di una miscela acquosa di Oxygel™ (o prodotto simile) direttamente nei pozzi di monitoraggio MW1, MW2, MW4, MW5, MW7, MW8 e MW9, ed in corrispondenza dei POC (MW6, MW10, MW11 e MW12). Nonostante le acque sotterranee campionate dai POC abbiano evidenziato totale conformità in merito alla presenza di composti idrocarburici disciolti in falda (MW10, MW11 e MW12 sempre conformi; MW6 conforme dal novembre '15), si prevede comunque di intervenire in corrispondenza di suddetti piezometri, allo scopo di garantire una maggiore distribuzione areale di composti a lento rilascio di ossigeno, e di stabilizzare nel tempo la condizione di conformità della qualità delle acque sotterranee ad oggi riscontrata.

Sulla base della contaminazione individuata, delle caratteristiche idrogeologiche del sito, si stima di utilizzare circa 50 kg di prodotto (diluiti al 50%) per punto di iniezione, per un totale di 550 kg per n°1 campagna.

Si stima che l'Oxygel™ consentirà un lento rilascio di ossigeno per un periodo di 4/6 mesi; pertanto, si prevede di ripetere una seconda iniezione di Oxygel™ in tutti i punti di iniezione sopra individuati dopo circa 4/6 mesi dal primo intervento.

Al termine del primo anno di monitoraggio delle acque di falda descritto al successivo paragrafo 10.7, in considerazione dello stato di qualità delle acque sotterranee, sarà valutata l'eventuale necessità di eseguire successive applicazioni del prodotto, al fine di completare il processo di risanamento.

Infine, qualora, al termine della prima fase di intervento, dovesse risultare che l'iniezione del composto direttamente in falda, sotto forma di slurry, non garantisce una distribuzione ottimale del prodotto, si valuterà l'installazione di punti fissi di iniezione mediante direct-push nell'intorno delle aree oggetto di intervento.



Tutti gli adattamenti in corso d'opera saranno documentati e le conseguenti eventuali variazioni delle tempistiche e delle modalità delle iniezioni saranno comunicate alle Autorità di Controllo.

10.5 PIANO TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

L'avvio delle attività di bonifica avverrà solo a seguito del ricevimento di tutte le autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti; contestualmente all'approvazione del Progetto di Bonifica la Conferenza dei Servizi rilascerà tutti i permessi, autorizzazioni e concessioni per la realizzazione degli interventi compresi nel piano e nel progetto, così come previsto dal D.lgs. 152/06. La data di avvio degli interventi sarà comunicata agli Enti interessati dal procedimento, con congruo anticipo.

10.6 DURATA DEL PROCESSO DI BONIFICA

Sulla base dei dati attualmente disponibili, non è comunque possibile definire esattamente la durata dell'intero processo di bonifica. Si ritiene, tuttavia, che la durata complessiva delle operazioni di risanamento ambientale, a partire dalla prima iniezione dei composti a lento rilascio di ossigeno, sia dell'ordine di 18-24 mesi. Una valutazione più attendibile dei tempi di bonifica verrà riportata nei report di bonifica, in seguito alla valutazione dei tassi di rimozione dei contaminanti e delle eventuali concentrazioni residue presenti in sito.

In Allegato 13 si riporta il cronoprogramma di massima delle attività di bonifica.

10.7 PIANO DI MONITORAGGIO, MANUTENZIONE DEI SISTEMI E REPORTISTICA

Al fine di valutare l'efficacia degli interventi proposti e l'andamento nel tempo dei composti contaminanti presenti nella falda acquifera interna al sito, si prevede una fase di monitoraggio e di controllo che consisterà nelle seguenti tipologie di intervento:

- Valutazione del grado di ossigenazione e dei processi biodegradativi in atto mediante misurazione in campo dei parametri chimico-fisici.
- Valutazione del trend evolutivo della contaminazione residua a seguito degli interventi di bonifica proposti mediante campionamenti periodici ed analisi chimiche di laboratorio.

Piezometri

In corrispondenza di tutti i piezometri installati in sito saranno eseguite le seguenti attività di monitoraggio.

Prima dell'applicazione dei prodotti ossigenanti, si procederà al monitoraggio delle condizioni iniziali dell'acquifero (monitoraggio di "baseline"), mediante il rilievo con sonda multi-

parametrica dei parametri idrochimici dell'acquifero in corrispondenza dei piezometri presenti in sito ed il prelievo di un campione di acqua dagli stessi piezometri da sottoporre ad analisi chimiche per la determinazione dei parametri: Idrocarburi totali (espressi come n-esano), Idrocarburi aromatici, MtBE ed EtBE.

Inoltre, a cadenza periodica, saranno eseguiti:

- **Cadenza mensile:**

- rilievo dei fluidi in tutti i piezometri presenti in sito.
- rilievo mediante sonda multi-parametrica dei parametri idrochimici delle acque sotterranee (temperatura; pH, potenziale redox (ORP), ossigeno disciolto (DO), salinità, conducibilità) in corrispondenza di piezometri presenti in sito, per i primi 3 mesi successivi alla prima iniezione.

- **Cadenza trimestrale:**

- rilievo mediante sonda multi-parametrica dei parametri idrochimici delle acque sotterranee (temperatura; pH, potenziale redox (ORP), ossigeno disciolto (DO), salinità, conducibilità) in corrispondenza di piezometri presenti in sito, dopo i primi 3 mesi successivi alla prima iniezione.
- prelievo dei campioni di acqua dai piezometri ed esecuzione di analisi chimiche-nutrizionali di laboratorio per la determinazione di: Idrocarburi totali (espressi come n-esano), Idrocarburi aromatici (Benzene, Etilbenzene, Toluene, para-xilene), MtBE, EtBE, Ferro, Manganese, COD, BOD5, Fosforo totale, Azoto totale, TOC, a partire dalla prima iniezione. Inoltre, in corrispondenza dei POC (MW6, MW10, MW11 e MW12) saranno ricercati i parametri Nichel e Arsenico.

- **Cadenza semestrale:**

- determinazione dei parametri di biodegradazione nei campioni di acqua prelevati in corrispondenza dei piezometri MW2, MW3 e MWE-1. In particolare saranno ricercati: conta batterica aerobica a 22°C e conta batterica aerobica a 36°C, a partire dalla prima iniezione.

Nell'ambito delle attività di monitoraggio, in relazione agli esiti ottenuti, potrà essere valutata la fattibilità di ridurre i parametri analitici da analizzare.

Tutte le date dei monitoraggi previsti saranno comunicate agli Enti competenti con congruo anticipo. Inoltre, dalla data di avvio del sistema di bonifica saranno redatti report semestrali, contenenti una descrizione delle attività di manutenzione e monitoraggio nonché lo stato di avanzamento del processo di bonifica.

Piano di monitoraggio soil gas

Al fine di monitorare l'andamento nel tempo dei gas interstiziali e verificare i risultati



precedentemente ottenuti dall'applicazione del modello di analisi di rischio (vedi paragrafo 7.3.3), si prevede di eseguire n°2 sessioni, a cadenza semestrale, dei punti di prelievo gas già installati in sito (SGS1÷SGS4).

I dati di soil-gas misurati saranno utilizzati per la verifica del calcolo del rischio secondo le modalità descritte al precedente paragrafo 9.2.

10.8 CONTROLLI POST-OPERAM, VERIFICA DELLA CONTAMINAZIONE RESIDUA E CERTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

Tutte le attività di risanamento ambientale si concluderanno con la certificazione di avvenuta bonifica del sito, in accordo con quanto stabilito dalla normativa. Pertanto, al termine delle operazioni di bonifica, si procederà, in contraddittorio con le Autorità di controllo, alla verifica diretta dello stato della matrice ambientale acque sotterranee.

Il collaudo dell'intervento di bonifica consisterà nel controllo dell'avvenuto raggiungimento nelle acque sotterranee dei valori di concentrazione indicati nella Tabella 28. In particolare, al termine delle attività di bonifica, si prevede di eseguire n°2 campionamenti di collaudo delle acque sotterranee, a cadenza semestrale, in corrispondenza di tutti i piezometri installati in sito.

I campioni di acqua di falda prelevati saranno sottoposti alle seguenti analisi di laboratorio: Idrocarburi totali (espressi come n-esano), Idrocarburi aromatici (Benzene, Etilbenzene, Toluene, para-xilene, Stirene), MtBE, EtBE.

A seguito dell'accertamento del raggiungimento degli obiettivi di bonifica, si richiederà e attenderà il rilascio della certificazione degli interventi di bonifica, da parte dagli enti preposti, secondo le modalità previste dal D.lgs. 152/06.



11. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI

11.1 GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI NEL CORSO DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA

Tutti i rifiuti prodotti nel corso dell'intervento di bonifica (acque di spurgo dei piezometri), saranno gestiti nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di recupero/smaltimento del rifiuto secondo la classificazione del catalogo europeo dei rifiuti (C.E.R.).

Acque contaminate da idrocarburi

Le eventuali acque che dovessero essere gestite mediante il ricorso ad autospurghi per avvio a smaltimento finale, verranno preliminarmente classificate con uno dei seguenti codici C.E.R.:

- 16.10.01* *“Rifiuti liquidi acquosi contenenti sostanze pericolose”*;
- 16.10.02 *“Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16.10.01*”*.

11.2 POLVERE

Gli interventi da eseguire nell'area per l'esecuzione degli interventi di bonifica non prevedono la produzione, anche temporanea, di polveri.

11.3 IMPATTO ACUSTICO

Gli interventi proposti per la bonifica del sito non comporteranno un possibile aumento del livello di rumorosità.

11.4 TRAFFICO VEICOLARE

Gli interventi previsti per l'esecuzione dei lavori di bonifica non prevedono limitazioni al regolare deflusso del traffico, ma potrebbero creare temporanee limitazioni ad esso all'interno dell'area di servizio. Sarà pertanto cura di PETROLTECNICA S.P.A. programmare gli interventi in accordo con i soggetti interessati, in modo da creare i minori disagi possibili.

11.5 CRITERI DI PROTEZIONE DEI LAVORATORI E DELLA POPOLAZIONE

Tutte le attività descritte nel presente programma saranno eseguite nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela ambientale e sicurezza degli operatori addetti. In particolare saranno seguite le procedure interne della PETROLTECNICA S.P.A. riportate nel *“Manuale operativo – Unità Operativa Ambiente”* e nel *“Piano Operativo di Sicurezza – Unità Operativa Ambiente”*. Un tecnico della ditta PETROLTECNICA S.P.A., esperto in discipline ambientali ed istruito sui criteri di sicurezza e di protezione da adottare in interventi analoghi,

supervisionerà i lavori.

11.6 RILASCIO AUTORIZZAZIONI

Come previsto dal D.lgs. 152/06 l'approvazione del presente Progetto Unico di Bonifica sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta e gli assensi previsti dalla legislazione vigente per la realizzazione e l'esercizio degli impianti e delle attrezzature necessarie al raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

11.7 STIMA DEI COSTI DI BONIFICA

I costi previsti per gli interventi di bonifica sono riportati nella seguente Tabella 31.

Tabella 31 - Stima dei costi di bonifica

ATTIVITÀ	COSTO
INTERVENTI DI BONIFICA MEDIANTE EB	
Allestimento cantiere Fornitura prodotti a lento rilascio di ossigeno Campagne di iniezione con composti a lento rilascio di ossigeno (n°2 cicli per n°12 punti di iniezione)	€ 20.000
REPORTISTICA	
Rapporti tecnici periodici sullo stato di avanzamento della bonifica e rapporto tecnico finale di avvenuta bonifica.	€ 10.000
MONITORAGGI DELLE ACQUE DI FALDA (IN OPERAM E POST OPERAM)	
Monitoraggio dei parametri chimico fisici con sonda multiparametrica e campionamento delle acque di falda in corrispondenza di tutti i piezometri installati in sito. Analisi sui campioni di acqua sotterranea (parametri chimici e di MNA) Smaltimento dei rifiuti prodotti	€ 25.000
TOTALE COSTI STIMATI PER LA BONIFICA	€ 55.000
DI CUI ONERI PER LA SICUREZZA (2,5%)	€ 1.375

12. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Progetto Unico di Bonifica ai sensi del D.M. 31/15, relativamente al PV Petrolifera Adriatica (ex colori ESSO) n°5622, ubicato in Via Tiburtina n°152, nel Comune di Pescara (PE).

Il documento è stato elaborato sulla base della documentazione precedentemente trasmessa alle PP.AA. ed in base ai dati acquisiti dalla scrivente Petroltecnica.

Le attività di indagine ambientale, condotte in sito a partire dall'ottobre 2000, hanno rilevato alcune eccedenze rispetto alle CSC proposte dal D.lgs. 152/06 per la matrice sottosuolo insaturo, relativamente alla specifica destinazione d'uso (commerciale/industriale), e per le acque sotterranee.

Sulla base dei suddetti esiti analitici, è stata elaborata un'Analisi di Rischio sito specifica per le matrici terreno insaturo (superficiale e profondo) e acque di falda, con l'obiettivo di determinare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) per il sito in esame.

L'Analisi di Rischio è stata condotta in modalità inversa (backward), utilizzando il software Risk-net ver. 2.1, ed è stata sviluppata in conformità a quanto richiesto dalla normativa vigente, adottando valori sito-specifici e, in alternativa, valori conservativi indicati da ISPRA. Riguardo le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche degli inquinanti sono stati inseriti nel software i valori della Banca dati ISS-INAIL aggiornata al 13 marzo 2015.

L'esito delle simulazioni ha permesso di identificare i rischi associati ad una serie di contaminanti, rilevati in eccedenza rispetto alle CSC proposte dal D.lgs. 152/06 per i terreni insaturi e le acque sotterranee, e di determinare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), al fine di verificare la necessità di mettere in atto interventi bonifica /messa in sicurezza del sito. Dal confronto tra le CSR e le concentrazioni rappresentative dei contaminanti presenti in sito, si è constatato che le concentrazioni rappresentative dei contaminanti sono inferiori alle CSR ottenute, confermando l'accettabilità dei rischi sanitari, sia per recettori on-site che off-site.

Dall'analisi delle concentrazioni misurate nei punti di conformità (POC), individuati nei piezometri MW6, MW10, MW11 e MW12, non si evidenziano superamenti delle rispettive CSC per tutti i composti idrocarburici ricercati (Idrocarburi totali come n-esano, BTEXS, MtBE e EtBE); tuttavia, la sessione di monitoraggio del febbraio '17 ha messo in evidenza alcuni superamenti delle CSC riconducibili principalmente alla presenza di Ferro e Manganese, e secondariamente di Nichel e Arsenico. Si ricorda che tali composti non fanno parte del ciclo produttivo del Punto Vendita carburanti, ed, inoltre, mostrano una distribuzione areale più diffusa degli altri composti, essendo presenti in concentrazioni rilevabili anche nelle acque di monte idrogeologico in ingresso al sito (piezometro MW3 – superamenti della rispettiva CSC del Ferro).



Nel presente documento vengono proposti, in via cautelativa, interventi di risanamento ambientale, finalizzati a ridurre le concentrazioni dei composti contaminanti (principalmente idrocarburi totali come n-esano e benzene) presenti in concentrazioni superiori alle rispettive CSC (ma inferiori alle CSR) nella falda acquifera superficiale sottostante il settore centrale del Punto Vendita, nell'area dove era ubicato il vecchio parco serbatoi.

Da una valutazione dei dati in nostro possesso e delle caratteristiche sito specifiche ad oggi disponibili, unitamente all'esperienza maturata dalla Scrivente, per il trattamento dell'area in oggetto si propone l'iniezione di prodotti a lento rilascio di ossigeno (Oxygel o prodotti simili). L'intervento sarà realizzato mediante l'iniezione dei prodotti direttamente in falda, sotto forma di slurry, in corrispondenza del settore centrale del Punto Vendita, all'interno dei piezometri MW1, MW2, MW4, MW5, MW7, MW8 e MW9, e nei POC (MW6, MW10, MW11 e MW12).

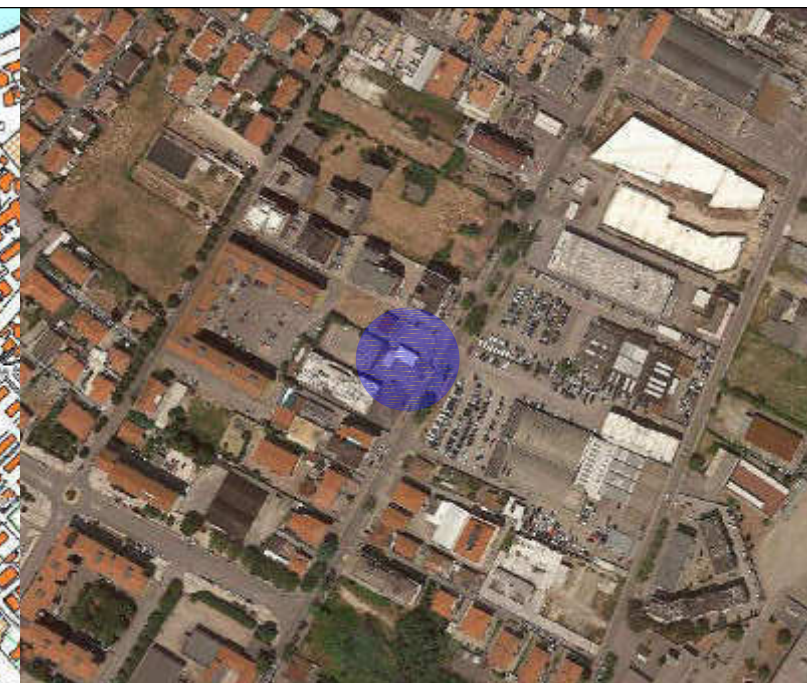
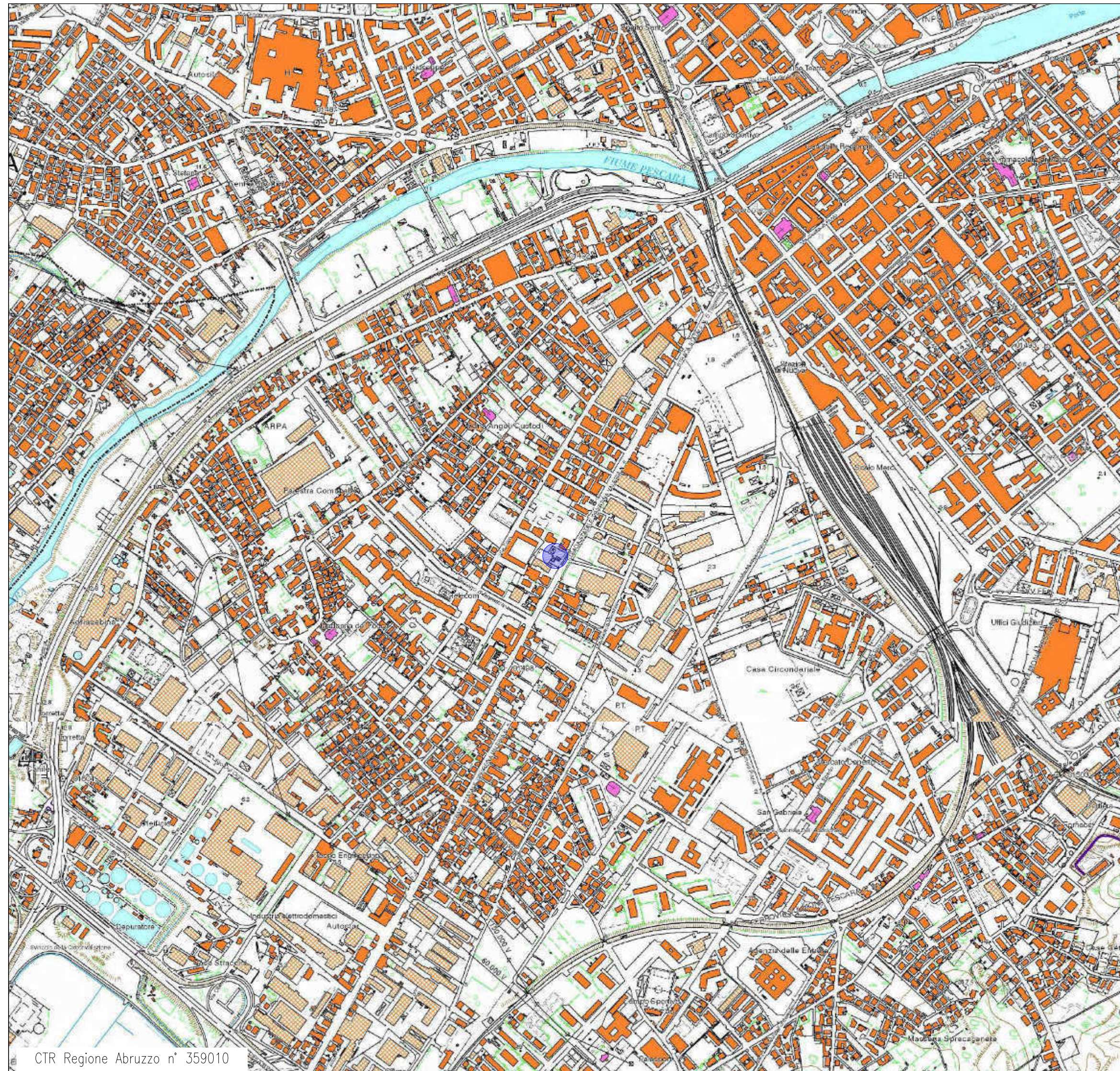
Tali interventi saranno accompagnati da un Piano di Monitoraggio biennale atto a verificare l'efficacia nel tempo delle misure adottate.

Al fine di poter realizzare le tecnologie di bonifica sopra descritte, contestualmente all'approvazione del presente progetto di bonifica, si richiede alla Conferenza dei Servizi il rilascio di tutte le autorizzazioni previste e necessarie, così come previsto dal D.lgs. 152/06 e D.M. 31/15.

PETROLTECNICA S.p.A.

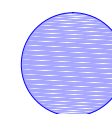


FIGURE

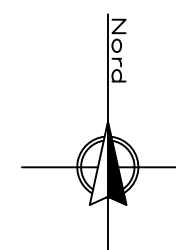


Google Earth 1:5000

LEGENDA



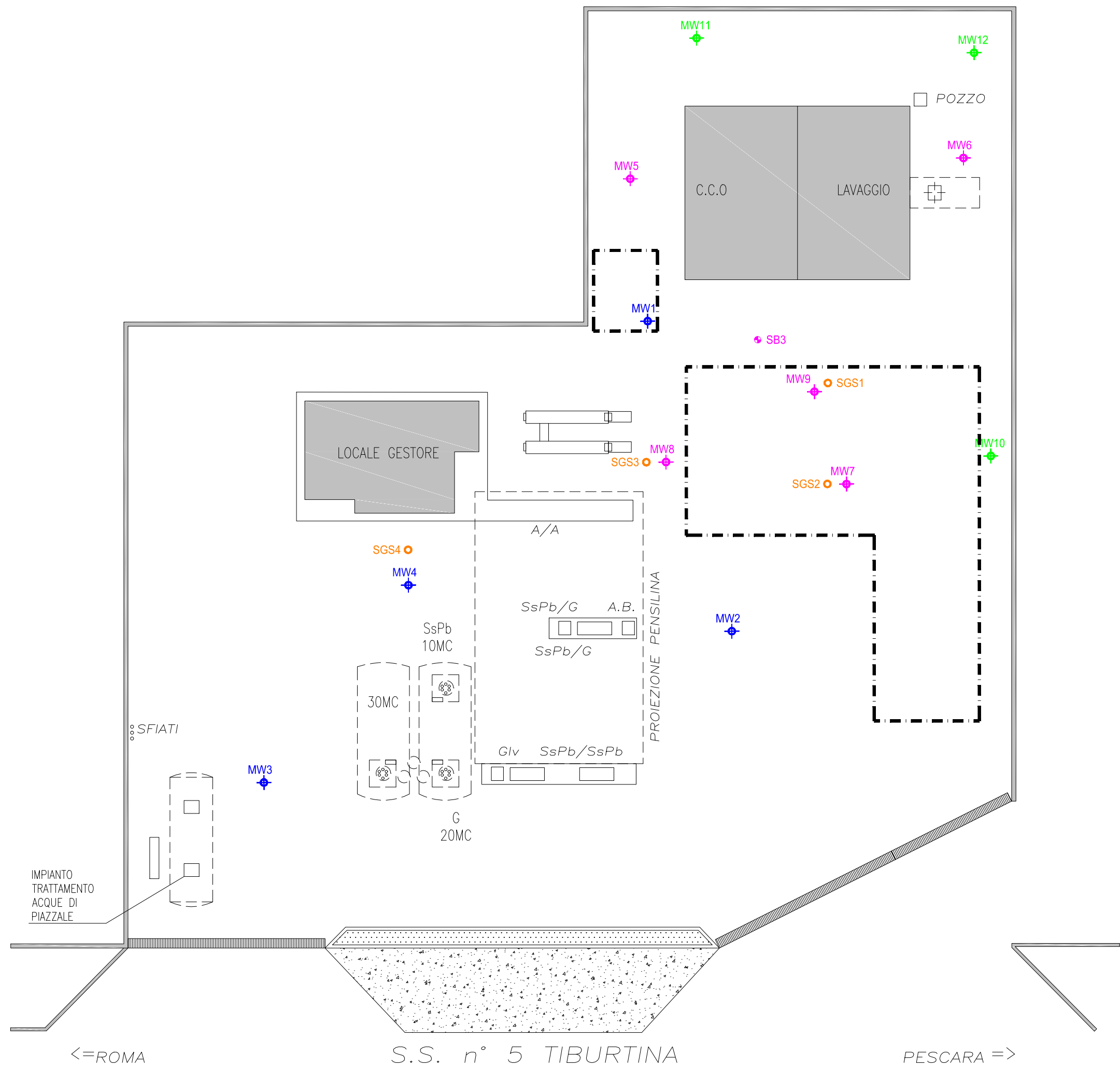
Ubicazione del sito



SCALA 1:10000

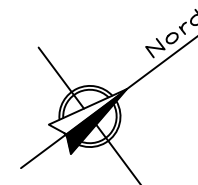


 Petrotecnic TERRA THERAPY		Petroltecnic s.p.a. via Rovereto, 32 47853 Cesenatico Assa di Coriano (RN) tel.+39.0541.759810 fax.+39.0541.759836 info@petroltecnic.it www.petrotecnic.it	
COMMITT.		Petrolifera Adriatica S.p.A	
SITO	Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152		
TITOLO			
Ubicazione del sito			
Progetto N. B3005773		File:PuB.dwg	FIG. 1
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\emgea\Progetti\Petrolifera_Adridatica\pvi5622_Pescara\PUB\PuB.dwg			
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnic S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			A3



LEGENDA

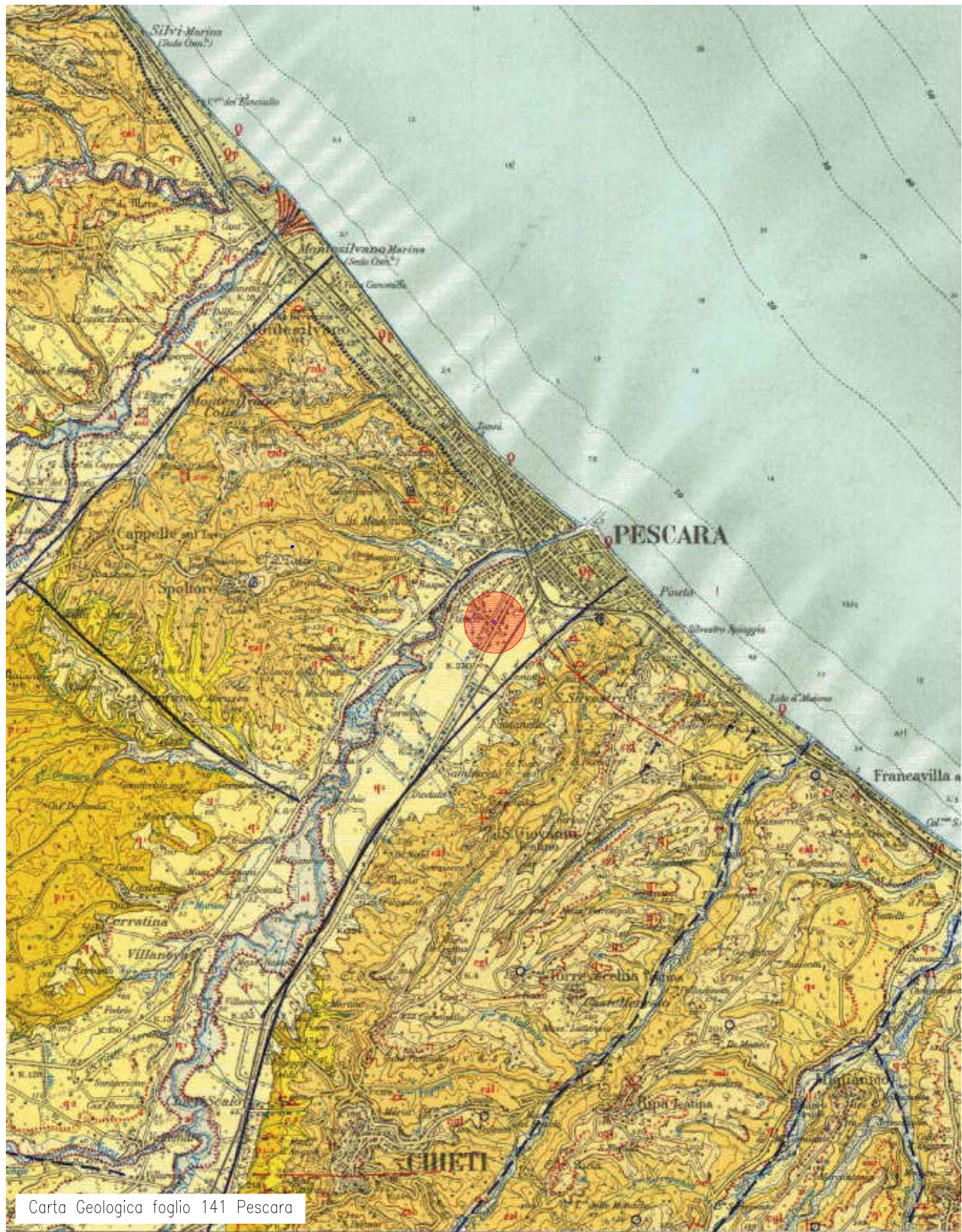
- MW  Piezometri realizzati - Aprile 2015
- MW  Piezometri realizzati - Ottobre 2015
- SB  Prescavi a risucchio - Ottobre 2015
- MW  Piezometri realizzati - Dicembre 2016
- SGS  Punti soil gas - Febbraio 2016
-  Area di scavo - Ottobre 2000



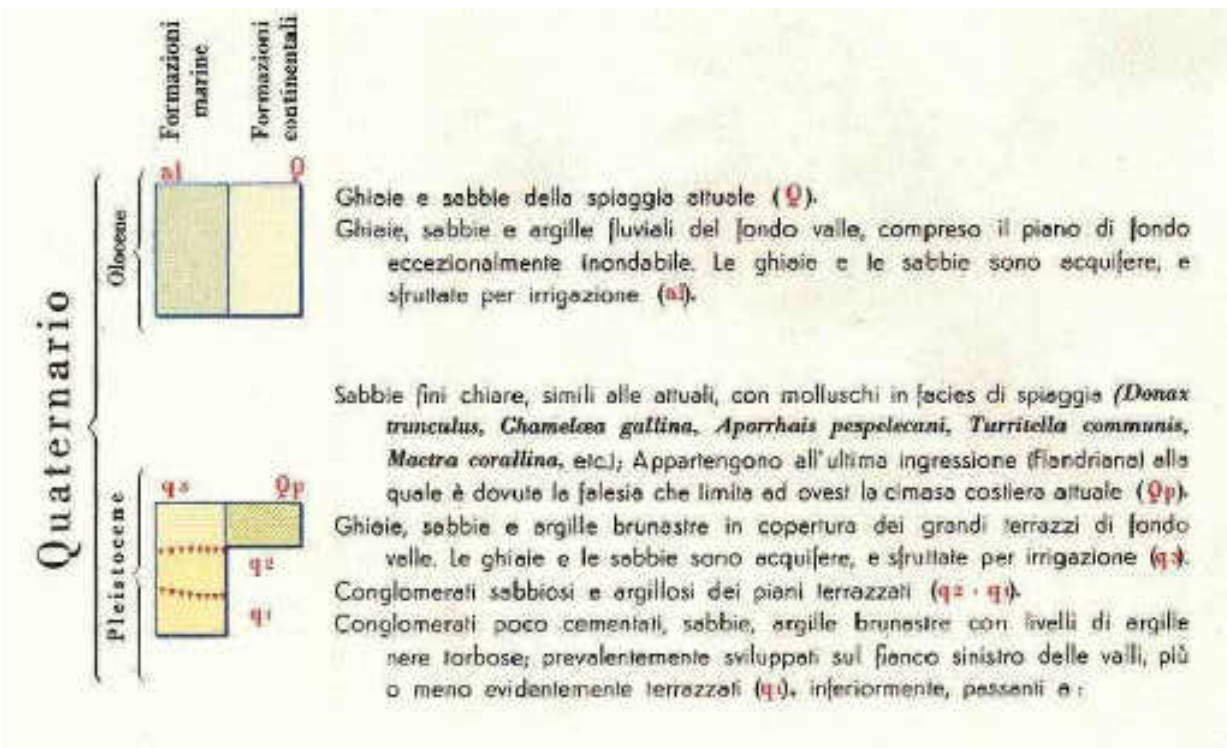
SCALA 1:200



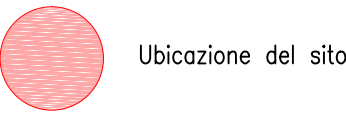
 Petrotecnica® TERRA THERAPY		Petrotecnica s.p.a. via Rovereto, 32 47853 Ornato Audo di Corsiano (RN) tel.+39.0541.758910 fax.+39.0541.758920 info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it	
COMMITT.	Petroliera Adriatica S.p.A.		
SITO	Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152		
TITOLO	Planimetria del sito con ubicazione delle indagini realizzate		
Progetto N. B3005773 File:PuB.dwg FIG. 2			
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petroliera_Aдриatica\pvi5622_Pescara\PUB\PuB.dwg			A3
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			



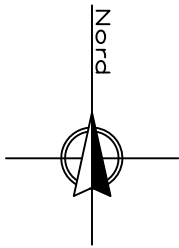
Carta Geologica foglio 141 Pescara



LEGENDA



Ubicazione del sito

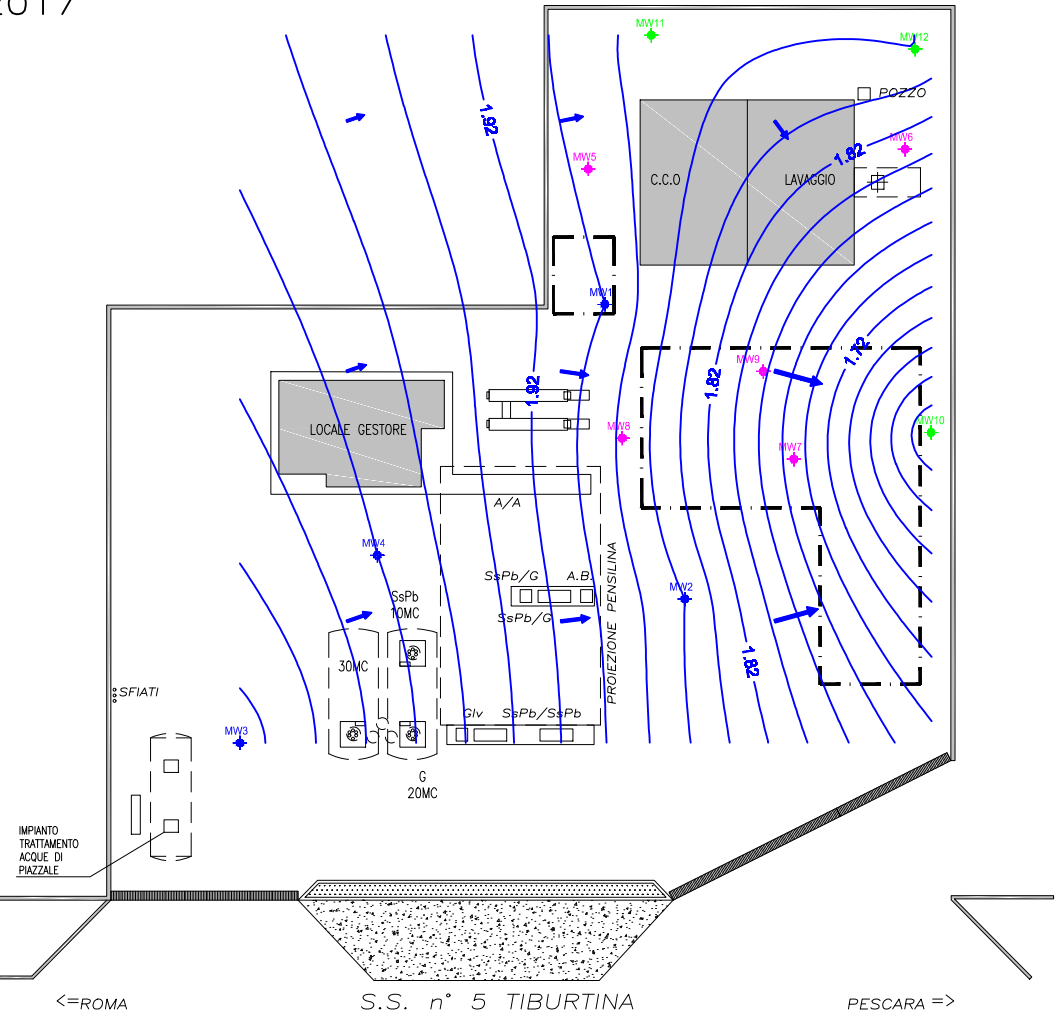


SCALA 1:100000

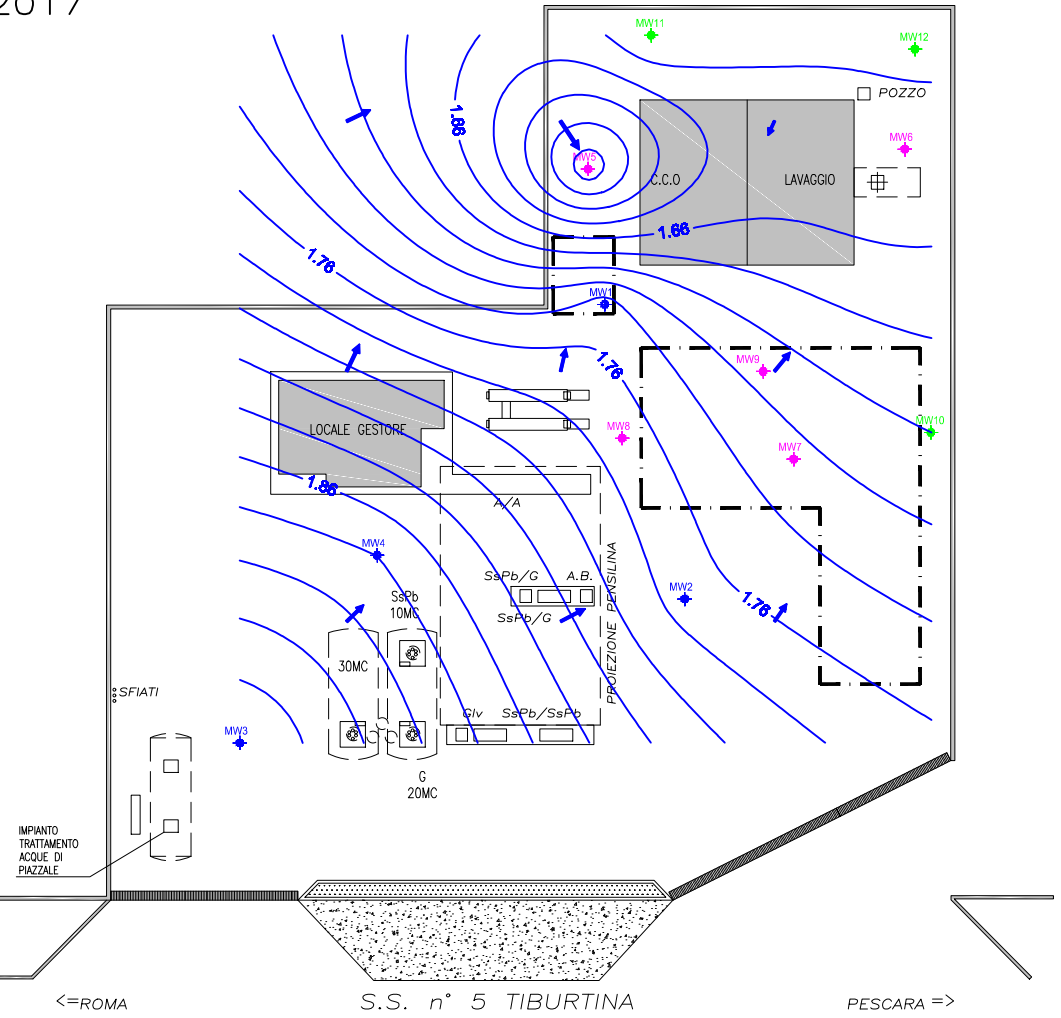


 Petrotecnica ® TERRA THERAPY		Petrotecnica s.p.a. via Rovereto, 32 47853 Cervia/Aia di Cariano (RN) tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752829 info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it	
COMMITT.		Petroliera Adriatica S.p.A.	
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Estratto della Carta Geologica Regionale foglio 141, Pescara	
Progetto N. B3005773		File:PuB.dwg	FIG. 3
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engeo\Progetti\Petroliera_Adiatica\p15622_Pescara\PUB\PUB.dwg			
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			
A3			

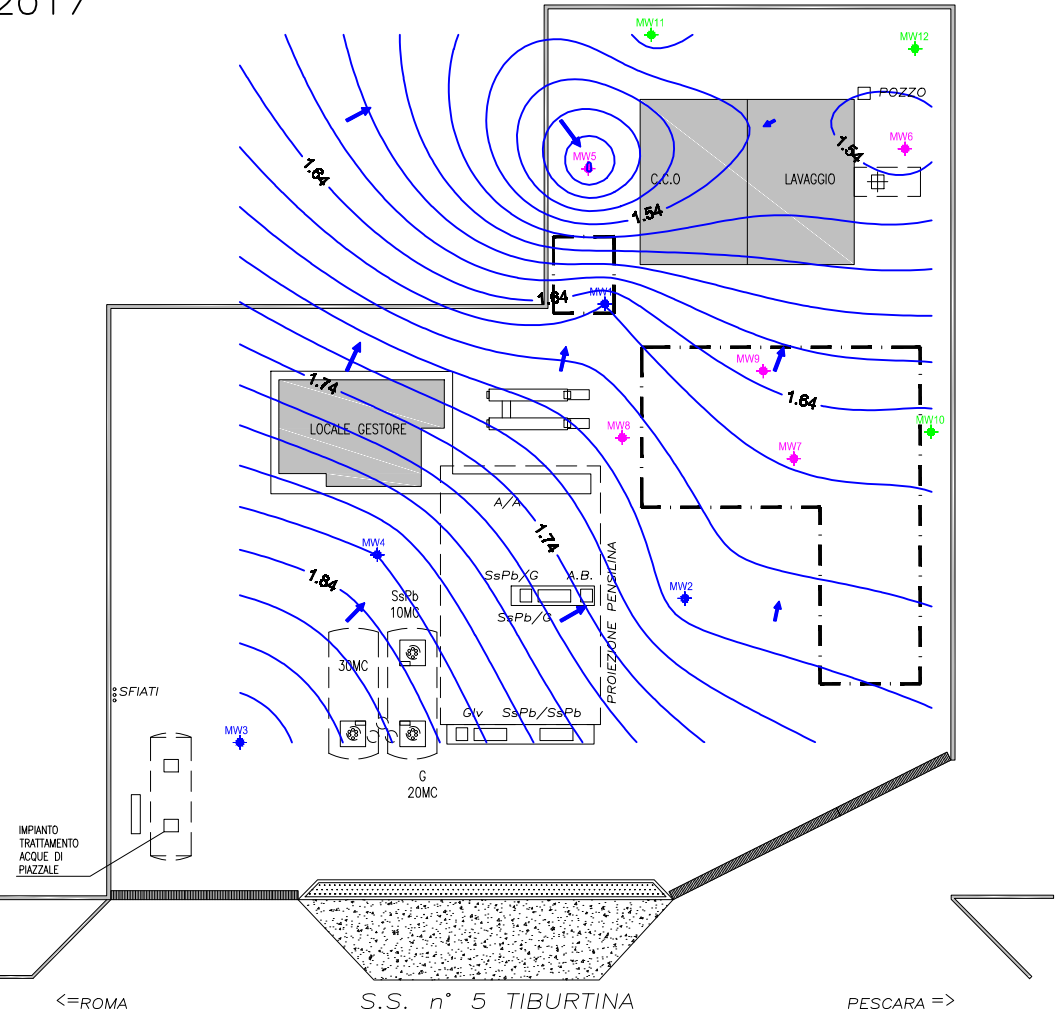
MARZO 2017



GIUGNO 2017

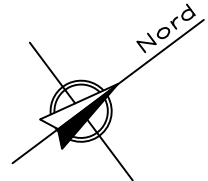


AGOSTO 2017



LEGENDA

- MW (blue diamond) Piezometri realizzati - Aprile 2015
- MW (pink diamond) Piezometri realizzati - Ottobre 2015
- MW (green diamond) Piezometri realizzati - Dicembre 2016
- [---] Area di scavo (Ottobre 2000)
- 2 (blue arrow) Linee isopiezometriche e quote in m.s.l.m.
- (blue arrow) Direzione di flusso della falda

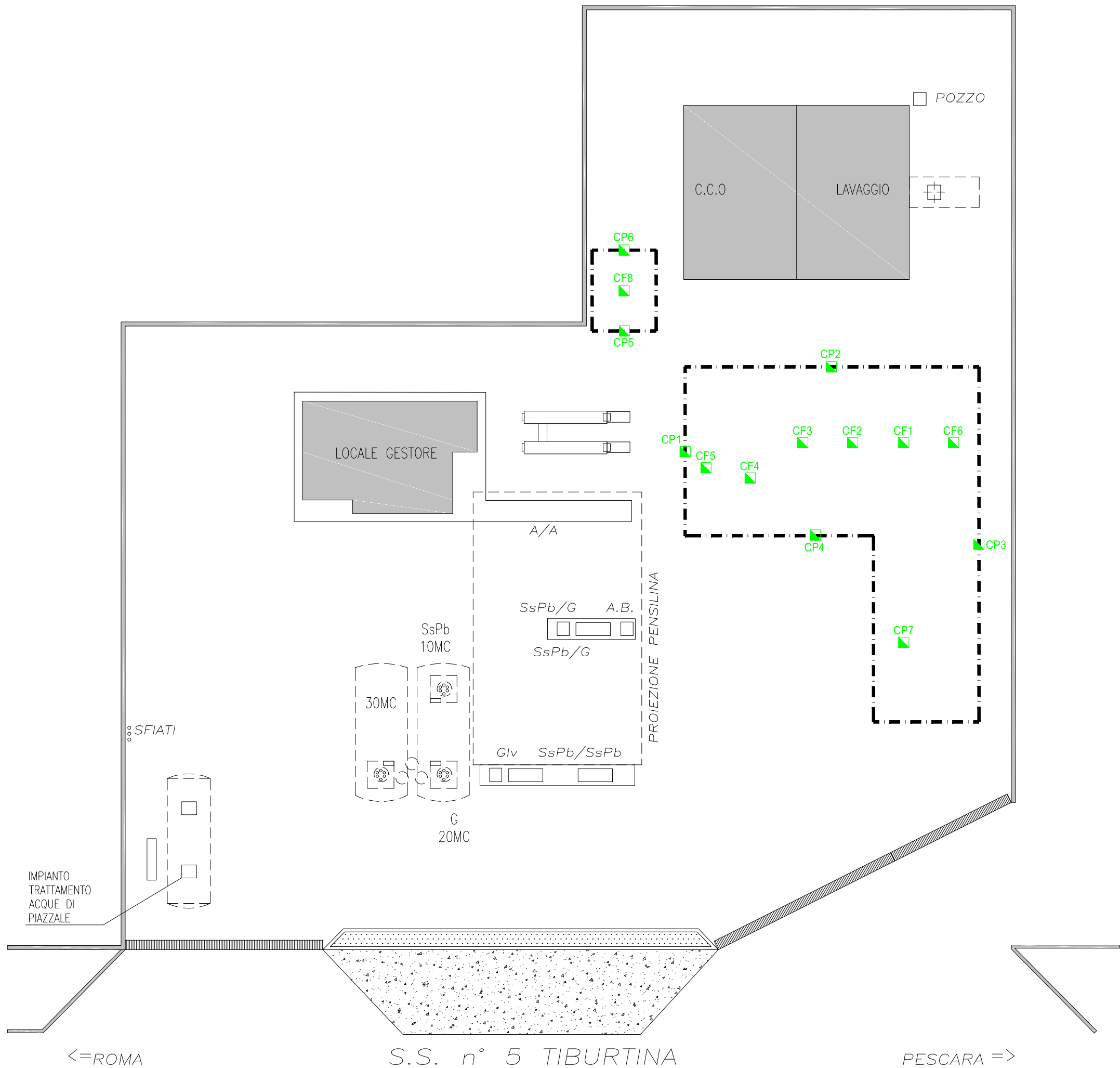


**Petrotecnica**
TERRA THERAPY

Petrotecnica s.p.a.
Via Ravenna, 32
47853 Ornato (RN)
tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752820
info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it

COMMITT. Petrolifera Adriatica S.p.A.			
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Carta delle isopiezometriche in condizioni statiche (marzo-giugno-agosto 2017)	
Progetto N. B3005773		File:PuB.dwg	FIG. 4
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petrolifera Adriatica\pm5622_Pescara\PUB\PUB.dwg			
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			

A3



LEGENDA

- [---] Area di scavo (Ottobre 2000)
- CF [] Campioni di fondo (scavi Ottobre 2000)
- CP [] Campioni di parete (scavi Ottobre 2000)

**Petrotecnica**
TERRA THERAPY

Petrotecnica s.p.a.
via Rovereto, 32
47853 Ornato di Cariano (RN)
tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752820
info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it

COMMITT. Petrolifera Adriatica S.p.A.			
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Planimetria del sito con ubicazione delle aree di scavo e dei punti di prelievo campioni di terreno (Ottobre 2000)	
Progetto N. B3005773		File:PuB.dwg	FIG. 5
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petrolifera Adriatica\pvi5622_Pescara\PUB\PuB.dwg			
A3			

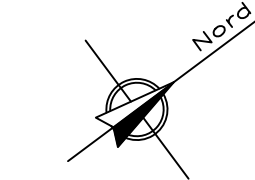
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A.
In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata
la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.

LEGENDA

- MW Piezometri realizzati - Aprile 2015
- MW Piezometri realizzati - Ottobre 2015
- MW Piezometri realizzati - Dicembre 2016
- Area di scavo (Ottobre 2000)
- CF Campioni di fondo (scavi Ottobre 2000)
- CP Campioni di parete (scavi Ottobre 2000)

MW7		
	0,0-1,0m	CSC
Idrocarburi C>12	1736	750 mg/kg

MW8		
	0,0-1,0m	CSC
Idrocarburi C>12	951	750 mg/kg



SCALA 1:200





Petrotecnica
TERRA THERAPY

Petrotecnica s.p.a.
via Ravenna, 32
47853 Ornato (RN)
tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752820
info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it

COMMITT. **Petrolifera Adriatica S.p.A.**

SITO **Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152**

TITOLO **Ubicazione dei punti di indagine e superamenti delle CSC nei terreni insaturi superficiali**

Progetto N. B3005773

File:PuB.dwg

FIG. 6

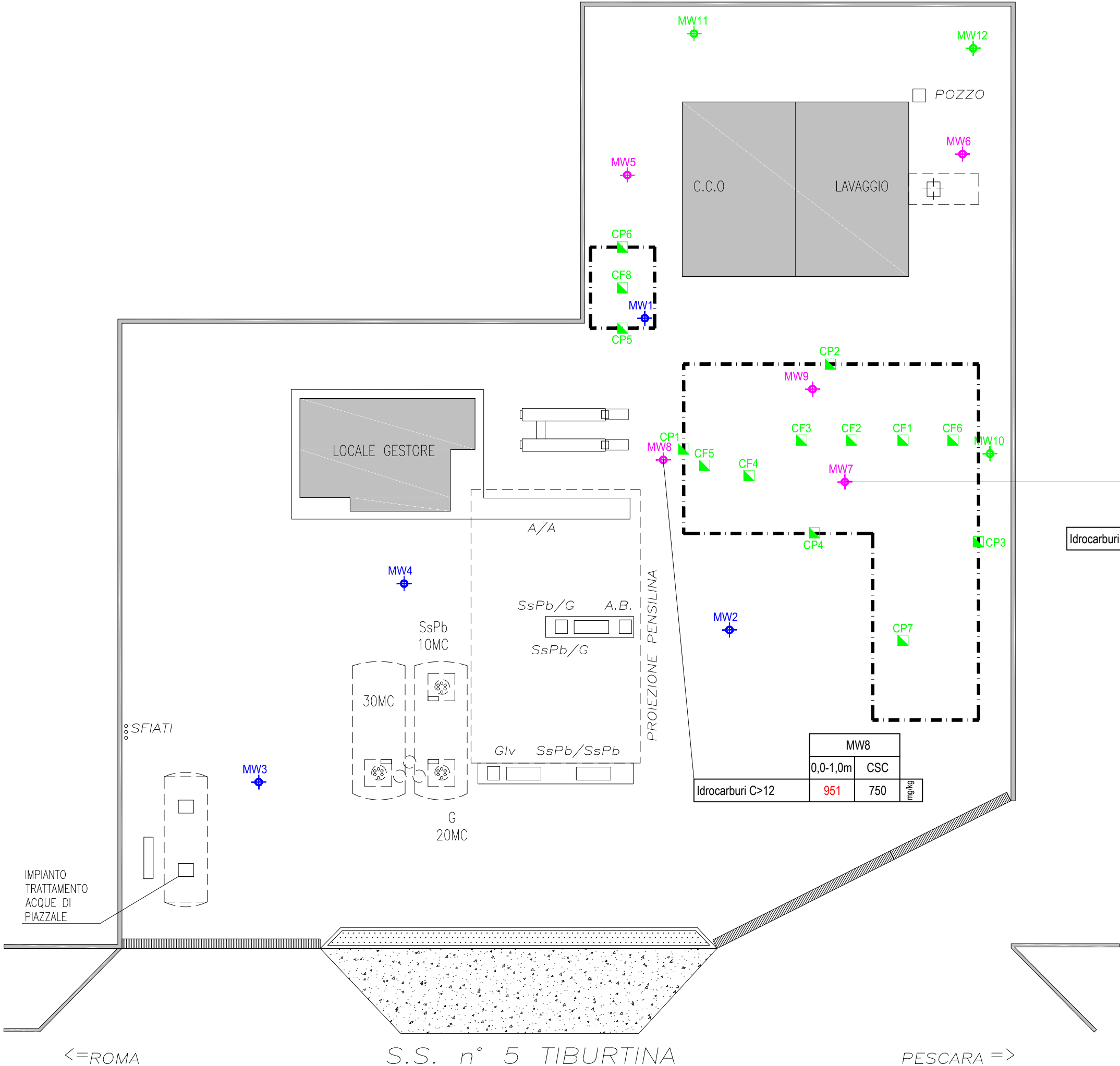
Dis. Basile

Rev.

Approv.

Data:13/09/17

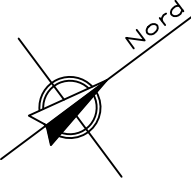
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A.
In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.



LEGENDA

- MW  Piezometri realizzati – Aprile 2015
- MW  Piezometri realizzati – Ottobre 2015
- MW  Piezometri realizzati – Dicembre 2016
-  Area di scavo (Ottobre 2000)
- CF  Campioni di fondo (scavi Ottobre 2000)
- CP  Campioni di parete (scavi Ottobre 2000)

	MW1		
	1,0 -1,5m	CSC	
Idrocarburi C>12	796	750	mg/kg



SCALA 1:200

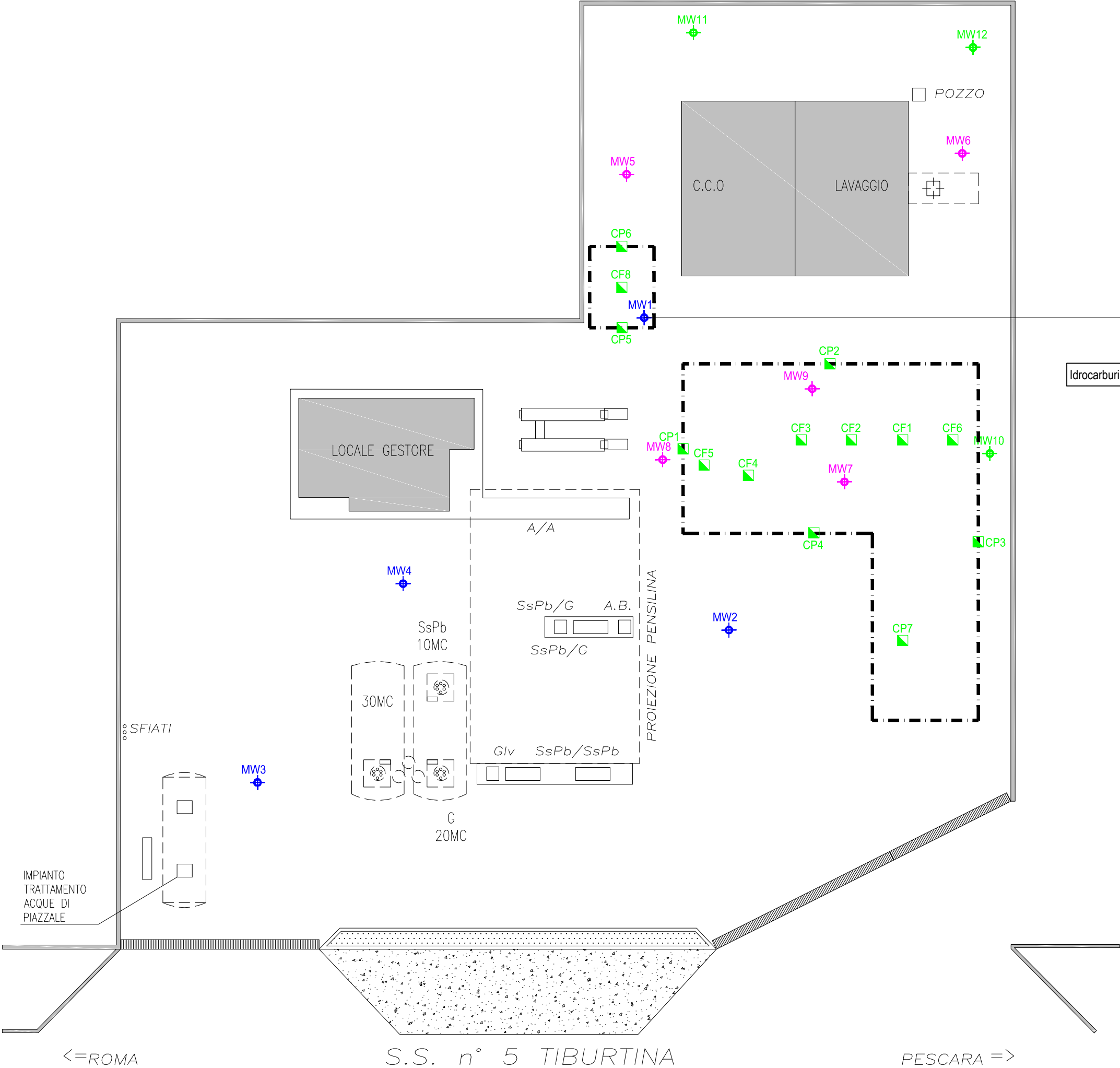


**Petrotecnica**
TERRA THERAPY

Petrotecnica s.p.a.
via Ravenna, 32
47853 Ornara di Cariano (RN)
tel.+39.0541.752810 fax.+39.0541.752820
info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it

COMMITT. Petroliera Adriatica S.p.A.**SITO** Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152**TITOLO** Ubicazione dei punti di indagine e superamenti delle CSC nei terreni insaturi profondi

Progetto N. B3005773	File:PuB.dwg	FIG. 7
Dis. Basile	Rev.	Approv.
		Data:13/09/17

E:\Lavoro\engea\Progetti\Petroliera_Adiatica\pvi5622_Pescara\PUB\PuB.dwgIl presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A.
In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.**A3**

LEGENDA

MW



Piezometri realizzati - Aprile 2015

MW

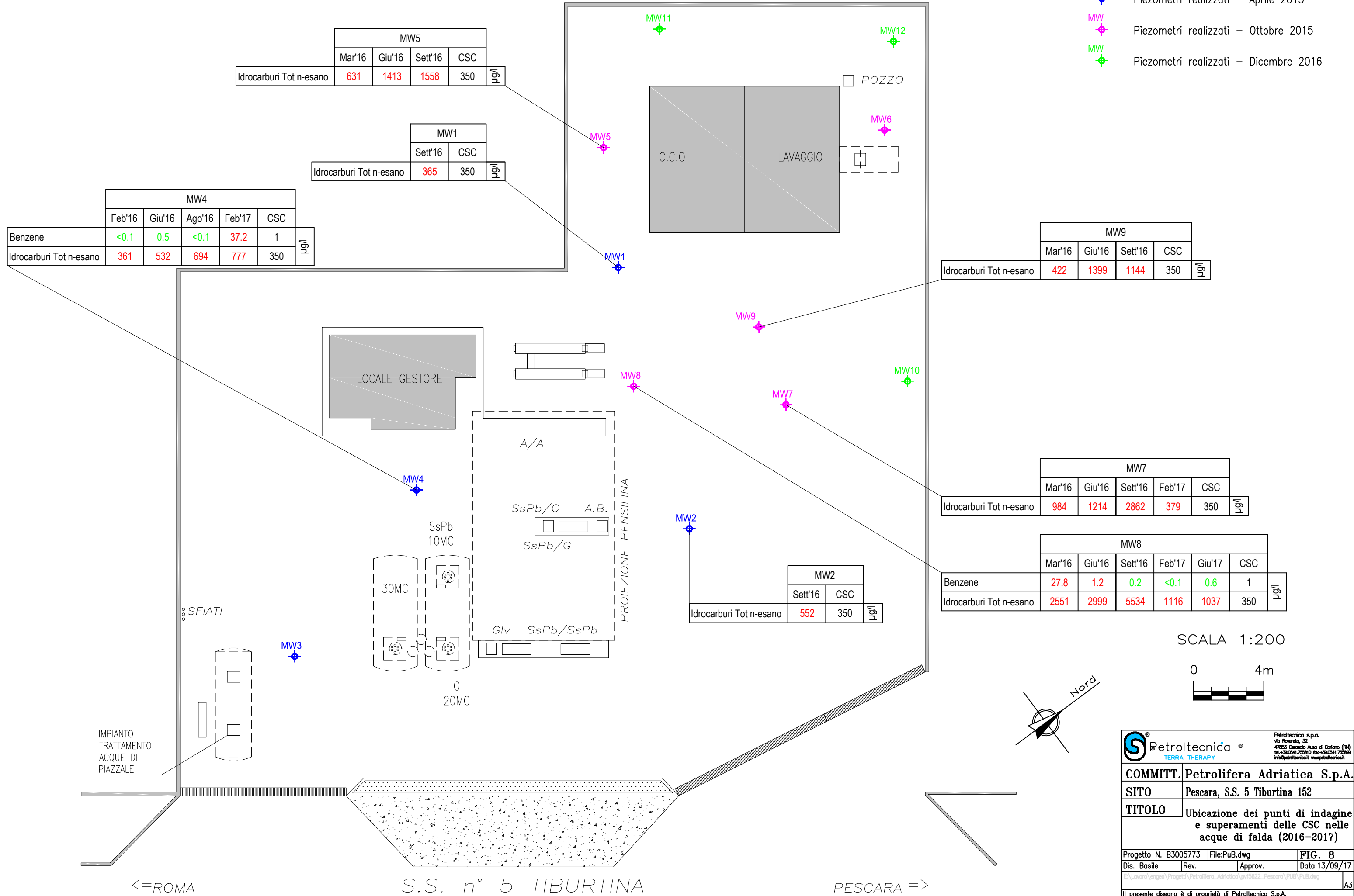


Piezometri realizzati - Ottobre 2015

MW



Piezometri realizzati - Dicembre 2016



Petrotecnica
TERRA THERAPY

Petrotecnica s.p.a.
Via Ravenna, 32
47853 Ornato (RN)
Tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752829
info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it

COMMITT. Petrolifera Adriatica S.p.A.			
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Ubicazione dei punti di indagine e superamenti delle CSC nelle acque di falda (2016-2017)	
Progetto N. B3005773		File:PuB.dwg	FIG. 8
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petrolifera Adriatica\pv15622_Pescara\PUB\PuB.dwg			
A3			

Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A.
In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.

LEGENDA

- MW

Piezometri realizzati – Aprile 2015
- MW

Piezometri realizzati – Ottobre 2015
- SB

Prescavi a risucchio – Ottobre 2015
- MW

Piezometri realizzati – Dicembre 2016
- [-]

Area di scavo – Ottobre 2000
- [diagonale]

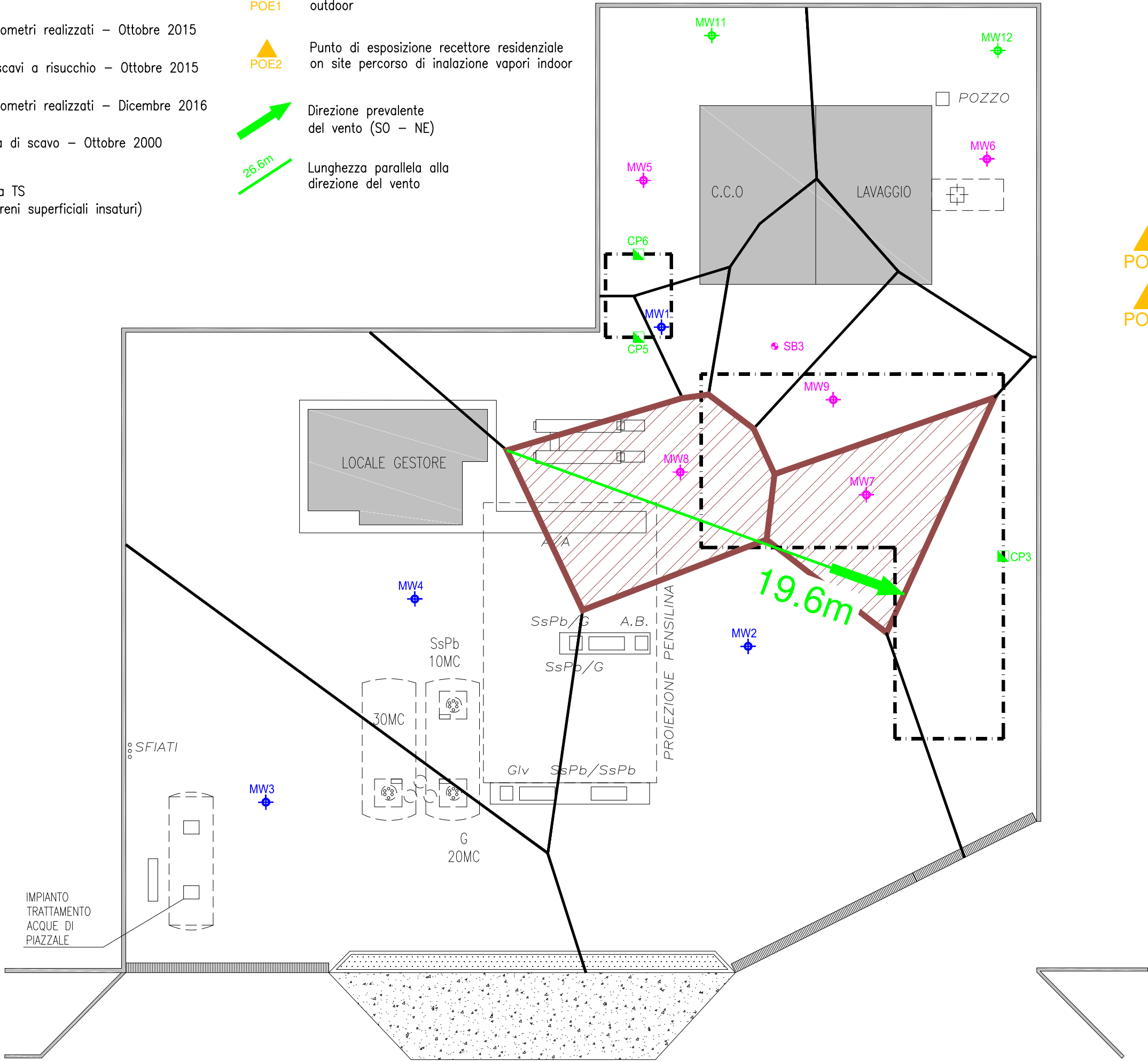
Area TS
(terreni superficiali insaturi)
- ▲ POE1

Punto di esposizione recettore residenziale
on site percorso di inalazione vapori outdoor
- ▲ POE2

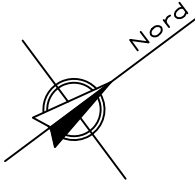
Punto di esposizione recettore residenziale
on site percorso di inalazione vapori indoor
- ➔

Direzione prevalente
del vento (SO – NE)
- 26.6m

Lunghezza parallela alla
direzione del vento



▲ POE1
▲ POE2



SCALA 1:200



 Petrotecnica® TERRA THERAPY		Petrotecnica s.p.a. via Ravenna, 32 47853 Ornato (RN) tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752829 info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it	
COMMITT.		Petroliera Adriatica S.p.A.	
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Modello concettuale terreni insaturi superficiali	
Progetto N. B3005773		File:AdR.dwg	FIG. 9
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petroliera_Adratica\pm15622_Pescara\PIB\AdR.dwg			
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			
A3			

LEGENDA

- MW

Piezometri realizzati – Aprile 2015
- MW

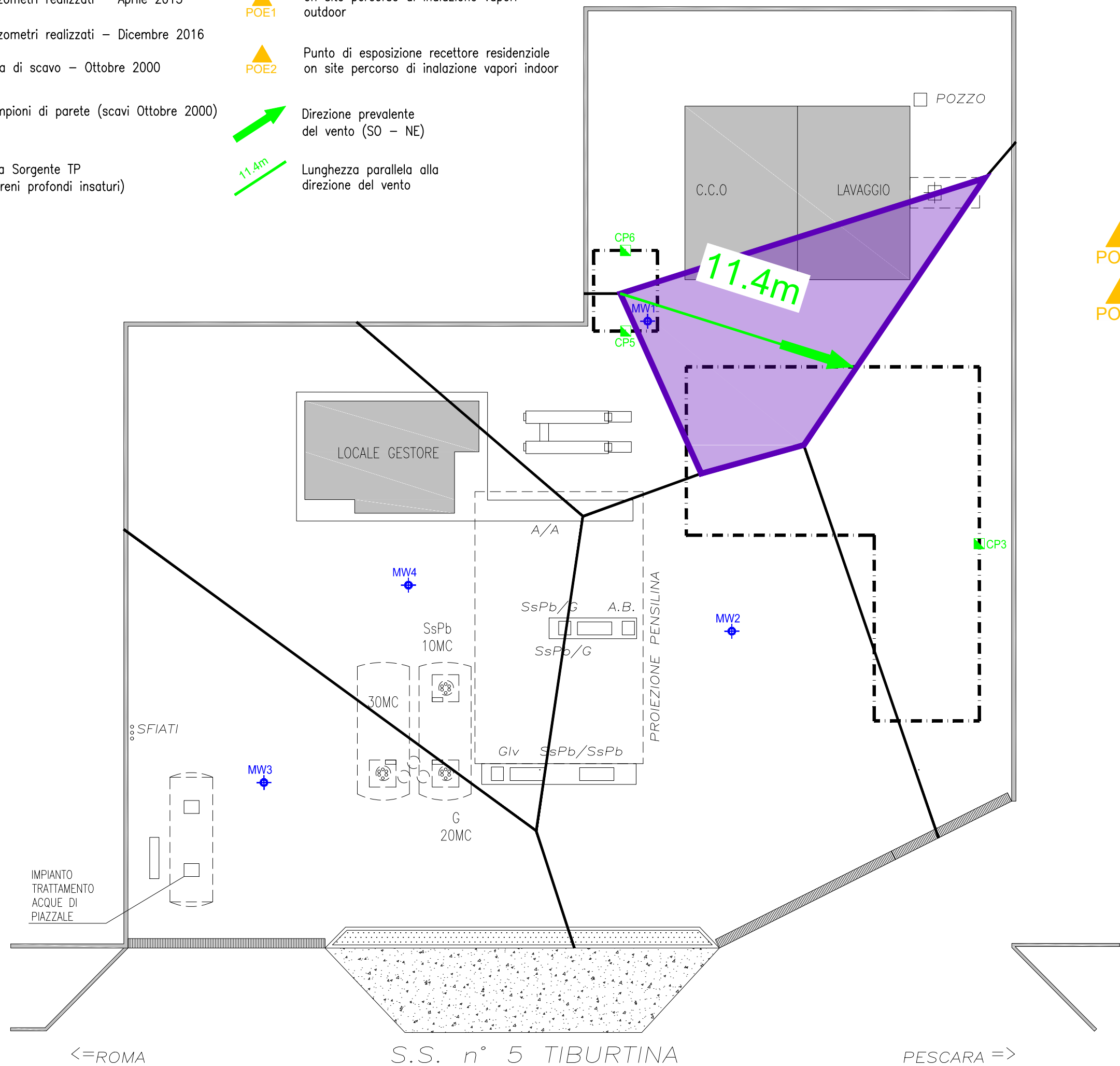
Piezometri realizzati – Dicembre 2016
- Area di scavo – Ottobre 2000
- CP

Campioni di parete (scavi Ottobre 2000)
- Area Sorgente TP
(terreni profondi insaturi)
- POE1

Punto di esposizione recettore residenziale
on site percorso di inalazione vapori outdoor
- POE2

Punto di esposizione recettore residenziale
on site percorso di inalazione vapori indoor
- Direzione prevalente
del vento (SO – NE)
- 11.4m

Lunghezza parallela alla
direzione del vento



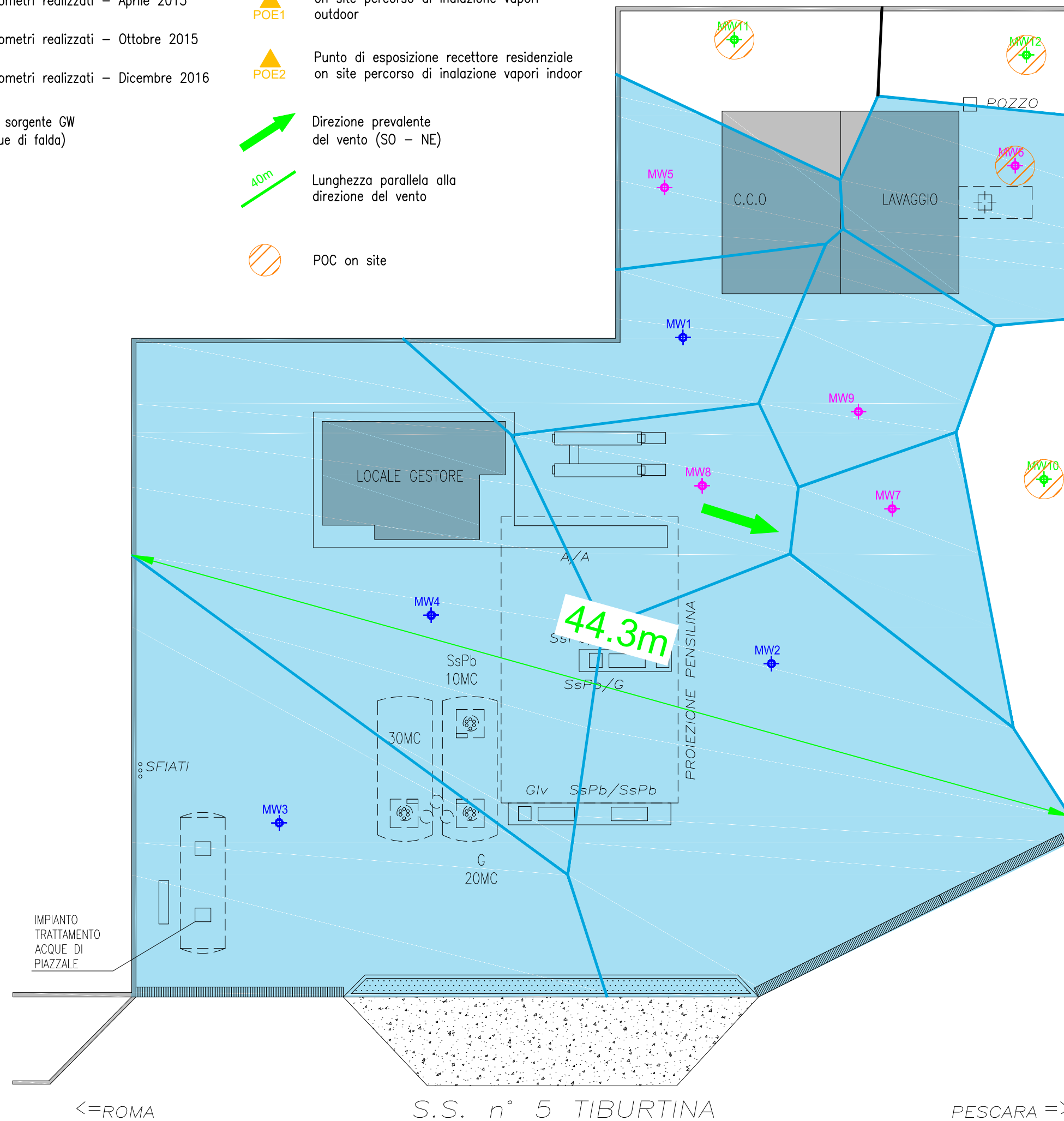
SCALA 1:200



		Petrotecnica s.p.a. via Ravenna, 32 47853 Cesanello Ausa di Coriano (RN) tel.+39.0541.752810 fax.+39.0541.752829 info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it	
COMMITT.		Petrolifera Adriatica S.p.A.	
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Modello concettuale terreni insaturi profondi	
Progetto N. B3005773		File:AdR.dwg	FIG. 10
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petrolifera_Adratica\prv5622_Pescara\Pub\cdr.dwg			A3
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			

LEGENDA

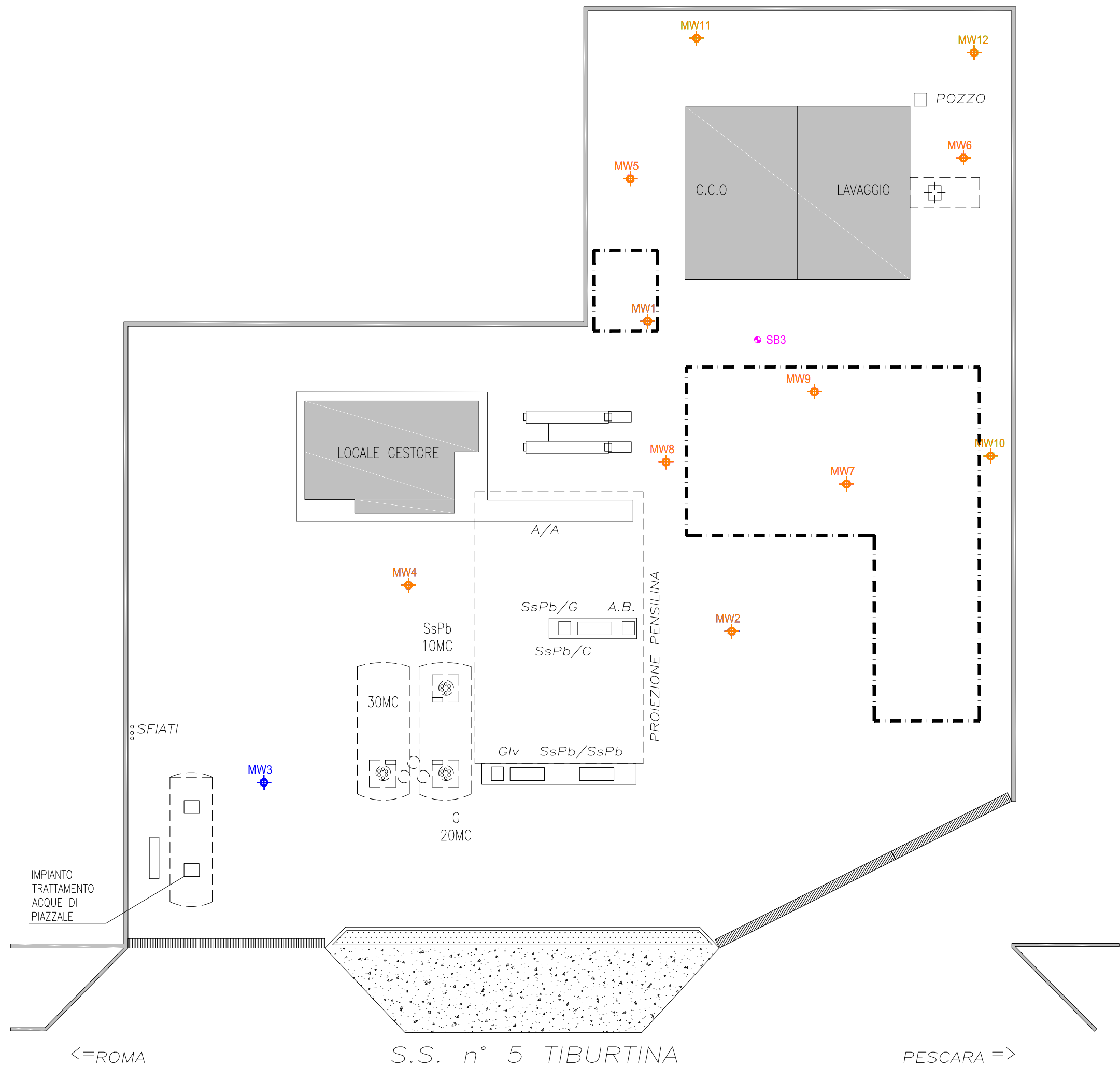
- MW Piezometri realizzati – Aprile 2015
- MW Piezometri realizzati – Ottobre 2015
- MW Piezometri realizzati – Dicembre 2016
- Area sorgente GW (acque di falda)
- POE1 Punto di esposizione recettore residenziale on site percorso di inalazione vapori outdoor
- POE2 Punto di esposizione recettore residenziale on site percorso di inalazione vapori indoor
- Direzione prevalente del vento (SO – NE)
- 40m Lunghezza parallela alla direzione del vento
- POC on site



SCALA 1:200

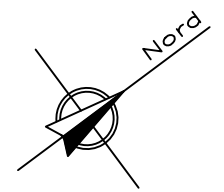


 Petrotecnica® TERRA THERAPY		Petrotecnica s.p.a. via Ravenna, 32 47853 Ornato/Ausa di Coriano (RN) tel. +39.0541.758910 fax +39.0541.758999 info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it	
COMMITT.	Petrolifera Adriatica S.p.A.		
SITO	Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152		
TITOLO	Modello concettuale acque di falda		
Progetto N. B3005773		File:AdR.dwg	FIG. 11
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petrolifera_Adratica\pvt5622_Pescara\PUB\AdR.dwg			
A3			
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			



LEGENDA

- MW Punti di iniezione diretta Oxygel
- SB Prescavi a risucchio – Ottobre 2015
- MW Piezometri realizzati – Aprile 2015
- [---] Area di scavo – Ottobre 2000



SCALA 1:200



 Petrotecnica® TERRA THERAPY		Petrotecnica s.p.a. via Ravenna, 32 47853 Ornato (RN) tel. +39.0541.752810 fax +39.0541.752829 info@petrotecnica.it www.petrotecnica.it	
COMMITT.		Petroliera Adriatica S.p.A.	
SITO		Pescara, S.S. 5 Tiburtina 152	
TITOLO		Planimetria del sito con ubicazione dei punti di iniezione	
Progetto N. B3005773		File:PuB.dwg	FIG. 12
Dis. Basile	Rev.	Approv.	Data:13/09/17
E:\Lavoro\engea\Progetti\Petroliera_Adiatica\pvi5622_Pescara\PUB\PuB.dwg			
A3			
Il presente disegno è di proprietà di Petrotecnica S.p.A. In mancanza di esplicita autorizzazione in forma scritta della stessa è vietata la riproduzione, trasmissione, memorizzazione e utilizzo in qualsiasi forma.			



ALLEGATO 1

Certificato di destinazione urbanistica



Città di Pescara

Dipartimento Tecnico
Settore Programmazione del Territorio
Servizio Pianificazione del Territorio



Prot. 23629/2015

Pescara, 02-03-2015

Oggetto: Certificato di destinazione urbanistica.

IL DIRIGENTE

VISTA l'istanza presentata in data 27-02-2015 dal Sig. Enrico CHIAPPINI, in qualità di Procuratore Legale pro-tempore della Soc. ESSO Italiana S.r.l., intesa ad ottenere il certificato di destinazione urbanistica del terreno sito in Pescara, individuato al Catasto Terreni al foglio di mappa n. 30/D particella n. 1786 (mq. 1.642);

VISTO l'art. 30 del Decreto del Presidente della Repubblica 6 Giugno 2001 n. 380 e successive mm. ed ii.;

VISTA la Legge 17 Agosto 1942 n. 1150 e successive modifiche ed integrazioni;

VISTA la Legge Regionale 12 Aprile 1983 n. 18 e successive modifiche ed integrazioni;

VISTA le note del Dirigente del Settore Programmazione del Territorio del 27/06/2007 prot. 1082/AU/PT e del 23/04/2008 prot. 842/AU/PT;

VISTA la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 94 del 08 Giugno 2007 "Approvazione della Variante per il Piano Regolatore Generale delle Invarianti per lo sviluppo sostenibile del territorio. Adozione di variante specifica al P.R.G. approvato", pubblicata sul B.U.R.A. n. 37 Ordinario del 29 Giugno 2007;

VISTA la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 55 del 26 Febbraio 2008 "Variante Specifica al Vigente Piano Regolatore della Città - Approvazione", pubblicata sul B.U.R.A. n. 24 Ordinario del 23 Aprile 2008;

VISTA la Determina Dirigenziale n. 18 del 03/03/2009 "PRG vigente: correzioni errori materiali, adeguamento varianti parziali e vincoli sovraordinati";

VISTA la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 49 del 18 Marzo 2010 "Variante Parziale e Specifica al Vigente Piano Regolatore Generale della Città, Approvazione", pubblicata sul B.U.R.A. n. 27 Ordinario del 28 Aprile 2010;

VISTA la Determina Dirigenziale n. 18 del 04/07/2011 "Esecuzione sentenza TAR Pescara n. 356/2011 - Primavera Aldo & C. Snc";

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 125 del 21 Luglio 2011 "Variante Parziale e Specifica al Vigente Piano Regolatore Generale, Esecuzione sentenze TAR"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 56 Ordinario del 14 Settembre 2011;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 195 del 19 Dicembre 2011 "Approvazione Piano di Rischio Aeroportuale. Adozione della Variante di adeguamento del PRG al Piano di Rischio Aeroportuale"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 6 Ordinario del 3 Febbraio 2012;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 46 del 7 Maggio 2012 "Aeroporto Internazionale d'Abruzzo - Pescara. Approvazione della variante urbanistica di recepimento del Piano di Rischio Aeroportuale nel vigente PRG"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 44 Ordinario del 17 Agosto 2012;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 7 del 23 Gennaio 2012 "Variante Parziale e Specifica al Vigente Piano Regolatore Generale. Esecuzione sentenze TAR. Approvazione"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 20 Ordinario del 13 Aprile 2012;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 102 del 30 Luglio 2012 "Approvazione Variante Urbanistica: Modifiche e integrazioni alla Relazione Tecnica e Illustrativa"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 48 Ordinario del 12 Settembre 2012;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 30 del 25 Marzo 2013 "Variante Parziale al Vigente P.R.G. relativa ad alcune aree in zona P3 - Alta Pericolosità della Carta della Pericolosità Geologica - Oggetto di sentenze TAR. Approvazione"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 24 Ordinario del 26 Giugno 2013;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 36 del 22 Aprile 2013 "Ripianificazione Sottozona C1 Comparti 9.13 - 9.15 - 10.01 - 10.15. Approvazione Variante al P.R.G."; pubblicata sul B.U.R.A. n. 24 Ordinario del 26 Giugno 2013;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 513 del 25 Giugno 2013 "Piano Particolareggiato P.P. n. 7 'Polo Direzionale' - Sottozona B7 di P.R.G. - Approvazione"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 30 Ordinario del 28 Agosto 2013;

VISTA la Deliberazione di C.C. n. 26 del 07 Febbraio 2014 "Aeroporto Internazionale d'Abruzzo Pescara. Approvazione Piano di Rischio Aeroportuale aggiornato con le zone C e D laterali alla pista di volo. Adozione della Variante di adeguamento del PRG al Piano di Rischio Aeroportuale"; pubblicata sul B.U.R.A. n. 11 Ordinario del 19 Marzo 2014;

ESEGUITO il raffronto grafico tra le tavole di P.R.G. e gli estratti catastali, prodotti dal richiedente, per la ricostruzione delle previsioni urbanistiche sul catastale, con le inevitabili approssimazioni che l'operazione comporta;

CERTIFICA

1) che, in base al P.R.G. Vigente denominato **"Variante per il Piano Regolatore Generale delle Invarianti per lo sviluppo sostenibile del territorio"** e successive Varianti, la destinazione urbanistica del terreno, sito nel Comune di Pescara, catastalmente individuato come sopra, fatto salvo il disposto degli artt. 65, 66 e 69 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale vigente, è la seguente:

- Sottozona D5 "Impianti di carburante" (art. 48 bis delle N.T.A. del P.R.G. Vigente): particella n. 1786;

"Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi"

Inoltre si precisa che l'intera superficie della particella n. 1786 del Fg. 30/D è interessata dal Piano di Rischio Aeroportuale **"Zona C"**, approvato con Delibera di C.C. n. 26 del 07 Febbraio 2014 pubblicata sul B.U.R.A.T. n. 11 Ordinario del 19 Marzo 2014;

Quanto sopra si rilascia per gli usi consentiti.

Il Responsabile del Servizio
Arch. F. MARZETTI



Il Dirigente
Arch. T. VESPASIANO





ALLEGATO 2

Tabella riepilogativa dei rilievi freatimetrici

Pozzo di monitoraggio	Profondità da p.c. (m)	Diametro pozzo (pollici)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Quota t.p. (m s.l.m.)	Differenza Quota p.c e Quota t.p. (m s.l.m.)	20/05/2015		26/06/2015		08/07/2015		22/09/2015		23/10/2015		09/11/2015		09/12/2015	
						valori di soggiacenza (m)													
						p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.
MW1	2,5	3	3,000	2,890	0,110	1,180	1,070	1,140	1,030	1,180	1,070	1,170	1,060	1,310	1,200	1,160	1,050	1,390	1,280
MW2	2,5	3	2,810	2,710	0,100	0,970	0,870	0,960	0,860	0,990	0,890	0,930	0,830	1,120	1,020	0,960	0,860	1,160	1,060
MW3	2,5	3	2,740	2,580	0,160	0,710	0,550	n.a.	n.a.	0,740	0,580	0,710	0,550	0,810	0,650	0,820	0,660	0,920	0,760
MW4	2,5	3	2,850	2,750	0,100	0,920	0,820	0,890	0,790	0,940	0,840	0,890	0,790	1,050	0,950	0,910	0,810	1,080	0,980
MW5	3	3	2,925	2,765	0,160	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		1,250	1,090	1,450	1,290
MW6	3	3	3,020	2,790	0,230	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		1,280	1,050	1,490	1,260
MW7	3	3	3,190	3,050	0,140	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		0,920	0,780	1,110	0,970
MW8	3	3	2,950	2,735	0,215	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		1,015	0,800	1,275	1,060
MW9	3	3	3,120	2,950	0,170	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		1,145	0,975	1,300	1,130
MW10	3	3	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.	
MW11	3	3	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.	
MW12	3	3	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.		n.r.	

Legenda:
t.p.: testa pozzo
p.c.: piano campagna
s.l.m.: sul livello del mare
*È stata assegnata una quota pari a +3,000 al p.c. del MW1
**È stata assegnata una quota pari a +648,21 alla t.p. del Pozzo Gestore
n.a.: non accessibile
n.r.: piezometro non ancora realizzato

Pozzo di monitoraggio	Profondità da p.c. (m)	Diametro pozzo (pollici)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Quota t.p. (m s.l.m.)	Differenza Quota p.c e Quota t.p. (m s.l.m.)	14/01/2016		28/01/2016		09/02/2016		17/02/2016		30/03/2016		27/06/2016		08/09/2016		24/11/2016	
						valori di soggiacenza (m)															
						p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.
MW1	2,5	3	3,000	2,890	0,110	1,170	1,060	1,140	1,030	1,100	0,990	1,070	0,960	1,110	1,000	1,170	1,060	1,140	1,030	1,190	1,080
MW2	2,5	3	2,810	2,710	0,100	0,960	0,860	0,950	0,850	0,930	0,830	0,950	0,850	0,950	0,850	0,990	0,890	0,970	0,870	1,020	0,920
MW3	2,5	3	2,740	2,580	0,160	0,670	0,510	0,670	0,510	0,670	0,510	0,650	0,490	0,840	0,680	0,750	0,590	0,710	0,550	n.a.	n.a.
MW4	2,5	3	2,850	2,750	0,100	0,900	0,800	0,880	0,780	0,850	0,750	0,830	0,730	0,870	0,770	0,910	0,810	0,950	0,850	0,950	0,850
MW5	3	3	2,925	2,765	0,160	1,250	1,090	1,210	1,050	1,030	0,870	1,170	1,010	1,180	1,020	1,270	1,110	1,250	1,090	1,230	1,070
MW6	3	3	3,020	2,790	0,230	1,280	1,050	1,250	1,020	1,240	1,010	1,220	0,990	1,180	0,950	1,280	1,050	1,280	1,050	1,300	1,070
MW7	3	3	3,190	3,050	0,140	0,960	0,820	0,900	0,760	0,900	0,760	0,890	0,750	1,010	0,870	0,940	0,800	1,010	0,870	1,000	0,860
MW8	3	3	2,950	2,735	0,215	1,065	0,850	1,065	0,850	0,985	0,770	0,950	0,735	0,995	0,780	1,005	0,790	1,225	1,010	1,075	0,860
MW9	3	3	3,120	2,950	0,170	1,110	0,940	1,120	0,950	1,080	0,910	1,080	0,910	1,140	0,970	1,180	1,010	1,160	0,990	1,180	1,010
MW10	3	3	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
MW11	3	3	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
MW12	3	3	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

Legenda:
t.p.: testa pozzo
p.c.: piano campagna
s.l.m.: sul livello del mare
*È stata assegnata una quota pari a +3,000 al p.c. del MW1
**È stata assegnata una quota pari a +648,21 alla t.p. del Pozzo Gestore
n.a.: non accessibile
n.r.: piezometro non ancora realizzato

Pozzo di monitoraggio	Profondità da p.c. (m)	Diametro pozzo (pollici)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Quota t.p. (m s.l.m.)	Differenza Quota p.c e Quota t.p. (m s.l.m.)	23/01/2017		22/02/2017		15/03/2017		18/04/2017		30/05/2017		21/06/2017		31/07/2017		28/08/2017	
						valori di soggiacenza (m)															
						p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.	p.c.	t.p.
MW1	2,5	3	3,000	2,890	0,110	0,970	0,860	1,100	0,990	1,100	0,990	1,150	1,040	1,190	1,080	1,250	1,140	1,180	1,070	1,340	1,230
MW2	2,5	3	2,810	2,710	0,100	0,620	0,520	0,950	0,850	0,940	0,840	0,980	0,880	1,010	0,910	1,040	0,940	1,010	0,910	1,120	1,020
MW3	2,5	3	2,740	2,580	0,160	0,650	0,490	0,690	0,530	0,680	0,520	0,740	0,580	0,710	0,550	0,780	0,620	0,770	0,610	0,820	0,660
MW4	2,5	3	2,850	2,750	0,100	0,790	0,690	0,870	0,770	0,860	0,760	0,910	0,810	0,930	0,830	0,970	0,870	0,950	0,850	1,030	0,930
MW5	3	3	2,925	2,765	0,160	1,020	0,860	1,170	1,010	1,150	0,990	1,260	1,100	1,270	1,110	1,360	1,200	1,230	1,070	1,470	1,310
MW6	3	3	3,020	2,790	0,230	1,100	0,870	1,210	0,980	1,200	0,970	1,280	1,050	1,310	1,080	1,380	1,150	1,340	1,110	1,490	1,260
MW7	3	3	3,190	3,050	0,140	0,790	0,650	0,890	0,750	0,890	0,750	0,930	0,790	0,960	0,820	1,000	0,860	0,960	0,820	1,090	0,950
MW8	3	3	2,950	2,735	0,215	0,715	0,500	0,975	0,760	0,955	0,740	1,055	0,840	1,075	0,860	1,145	0,930	1,145	0,930	1,235	1,020
MW9	3	3	3,120	2,950	0,170	0,980	0,810	1,080	0,910	1,160	0,990	1,120	0,950	1,160	0,990	1,200	1,030	1,160	0,990	1,290	1,120
MW10	3	3	2,760	2,660	0,100	1,030	0,930	1,140	1,040	1,120	1,020	1,010	0,910	1,040	0,940	1,060	0,960	1,170	1,070	1,110	1,010
MW11	3	3	3,170	2,970	0,200	1,200	1,000	1,300	1,100	1,280	1,080	1,370	1,170	1,400	1,200	1,490	1,290	1,320	1,120	1,600	1,400
MW12	3	3	3,040	2,940	0,100	1,120	1,020	1,180	1,080	1,120	1,020	1,240	1,140	1,300	1,200	1,370	1,270	1,320	1,220	1,490	1,390

Legenda:
t.p.: testa pozzo
p.c.: piano campagna
s.l.m.: sul livello del mare
*È stata assegnata una quota pari a +3,000 al p.c. del MW1
**È stata assegnata una quota pari a +648,21 alla t.p. del Pozzo Gestore



ALLEGATO 3

Tabella riepilogativa dei risultati analitici nei terreni (ottobre '00)

Denominazione		Idrocarburi tot. C < 12	Idrocarburi tot. C > 12	Benzene	Toluene	Etilbenzene	Xileni	Piombo
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
CF-1 Prof. 2.5 m		1215	5485	< 0.1	< 0.1	4	11	28
CF-1 Prof. 3.5 m		13	71	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	27
CF-2 Prof. 2.5 m		505	1890	< 0.1	< 0.1	11	19	22
CF-2 Prof. 3.5 m		13	41	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2	33
CF-3 Prof. 2.5 m		813	3140	< 0.1	< 0.1	10	21	26
CF-4 Prof. 3.5 m		421	1218	< 0.1	< 0.1	13	19	36
CF-5 Prof. 2.5 m		1016	4314	< 0.1	5.3	13	31	29
CF-5 Prof. 3.5 m		14	30	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	27
CF-6 Prof. 2.5 m		22	84	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	34
CF-7 Prof. 2.5 m		97	379	< 0.1	< 0.1	4	17	31
CF-8 Prof. 2.0 m		11	60	< 0.1	< 0.1	< 0.1	10	29
CP-1 Prof. 1.5 m		905	2985	< 0.1	4	10	24	34
CP-2 Prof. 1.5 m		12	170	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	26
CP-3 Prof. 1.0 m		< 5	< 5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	28
CP-4 Prof. 1.5 m		< 5	< 5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	33
CP-5 Prof. 1.0 m		12	85	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	31
CP-6 Prof. 1.0 m		< 5	14	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	28
C1-TERRENO RIMOSSO		372	1795	< 0.1	2.5	16	29	35
D.M. 471 del 25/10/99	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	10	50	0.1	0.5	0.5	0.5	100
	Siti ad uso Commerciale e Industriale	250	750	2	50	50	50	1000



ALLEGATO 4

Tabella riepilogativa dei risultati analitici nei terreni (aprile-ottobre '15)

Nota:
 (1) Censuri originale disponibili presso l'Ufficio di Statistica Nazionale, Roma.
 * Censuri non disponibili da maggio 1998.
 ** Censuri non disponibili da febbraio 1999 (1997) e da febbraio 2001.
 Un'analisi di dettaglio delle variabili è disponibile dalla 1997.

[illegible]

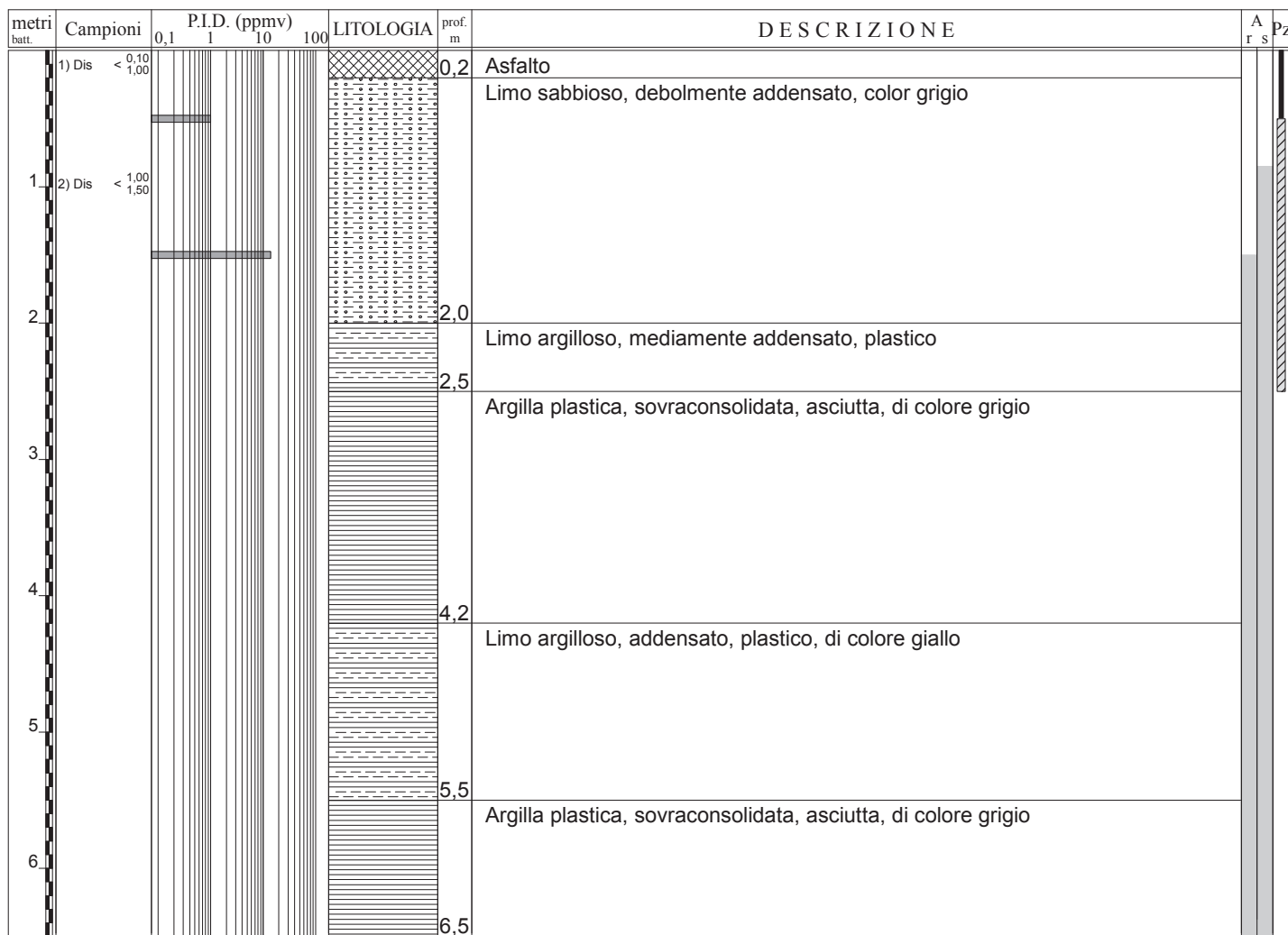


ALLEGATO 5

Log stratigrafici

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW1
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-04-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Infomap
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW1	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------



(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
 Piezometro cementato nel tratto 2,5-6,5 m
 Campione granulometrico: MW1_GR_1,0-1,5 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW2
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-04-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Infomap
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW2	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	pz
	1) Dis < 0,10 1,00			0,2	Asfalto		
					Sabbia limosa con ciottoli, mediamente addensata, color marrone chiaro		
1	2) Dis < 1,00 1,50			1,0			
					Limo sabbioso debolmente argilloso, debolmente addensato, color grigio		
2				2,5			
					Limo argilloso-sabbioso, addensato, plastico, di colore grigio		
3				3,0			
					Argilla plastica, sovraconsolidata, asciutta, di colore grigio		
4							
5				5,0			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Piezometro cementato nel tratto 2,5-5,0 m
Campione granulometrico: MW2_GR_0-1 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW3
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-04-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Infomap
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50

STRATIGRAFIA - MW3

Pagina 1/1

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	p _z
	1) Dis < 0,10 1,00			0,3	Asfalto		
					Sabbia limosa con ciottoli, mediamente addensata, color marrone chiaro		
1	2) Dis < 1,00 1,50						
2				2,0	Limo argilloso-sabbioso, addensato, plastico, di colore grigio		
3				3,1	Argilla plastica, sovraconsolidata, asciutta, di colore grigio		
4				4,0			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Piezometro cementato nel tratto 2,5-4,0 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW4
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-04-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Infomap
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50

STRATIGRAFIA - MW4

Pagina 1/1

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	p _z
	1) Dis < 0,10 1,00			0,3	Asfalto		
					Sabbia limosa, mediamente addensata, colore grigio		
1	2) Dis < 1,00 1,50						
				2,0			
2					Limo argilloso-sabbioso, addensato, plastico, di colore grigio		
				2,5			
					Argilla plastica, sovraconsolidata, asciutta, di colore grigio		
3							
4				4,0			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Piezometro cementato nel tratto 2,5-4,0 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW5
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 28-10-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Earthscience
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW5	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	pz
1	1) Dis < 0,10 1,00			0,2	Asfalto		
				0,5	Terreno di riporto in matrice sabbiosa.		
					Limo sabbioso mediamente addensato. saturo da 1.7 m da p.c.		
2				2,7			
3					Argilla consolidataa, plastica e asciutta. Di colore grigio chiaro - marrone.		
4				4,0			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Sondaggio ritombato con bentonite nel tratto 3,0-4,0 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW6
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-10-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Earthscience
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW6	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	pz
1	1) Dis < 0,10 1,00			0,2	Asfalto		
2				0,4	Terreno di riporto argilloso sabbioso con presenza di rari clasti calcarei, di colore grigio. Limo sabbioso debolmente argilloso, di colore grigio, mediamente addensato.		
3				2,6	Argilla compatta, plastica e asciutta.		
4				4,0			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Sondaggio ritombato con bentonite nel tratto 3,0-4,0 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW7
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-10-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Earthscience
Perforazione: Carotaggio continuo	

SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW7	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	pz
	1) Dis < 0,10 1,00			0,2	Asfalto		
				0,4	Terreno di riporto in matrice sabbiosa.		
1					Sabbia limosa con clasti calcarei di colore grigio chiaro. Terreno saturo da 1.3 m da p.c.. Presenza di elementi antropici.		
2				2,7			
3					Argilla compatta, plastica e asciutta.		
4				4,0			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Sondaggio ritombato con bentonite nel tratto 3,0-4,0 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW8
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 28-10-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Earthscience
Perforazione: Carotaggio continuo	

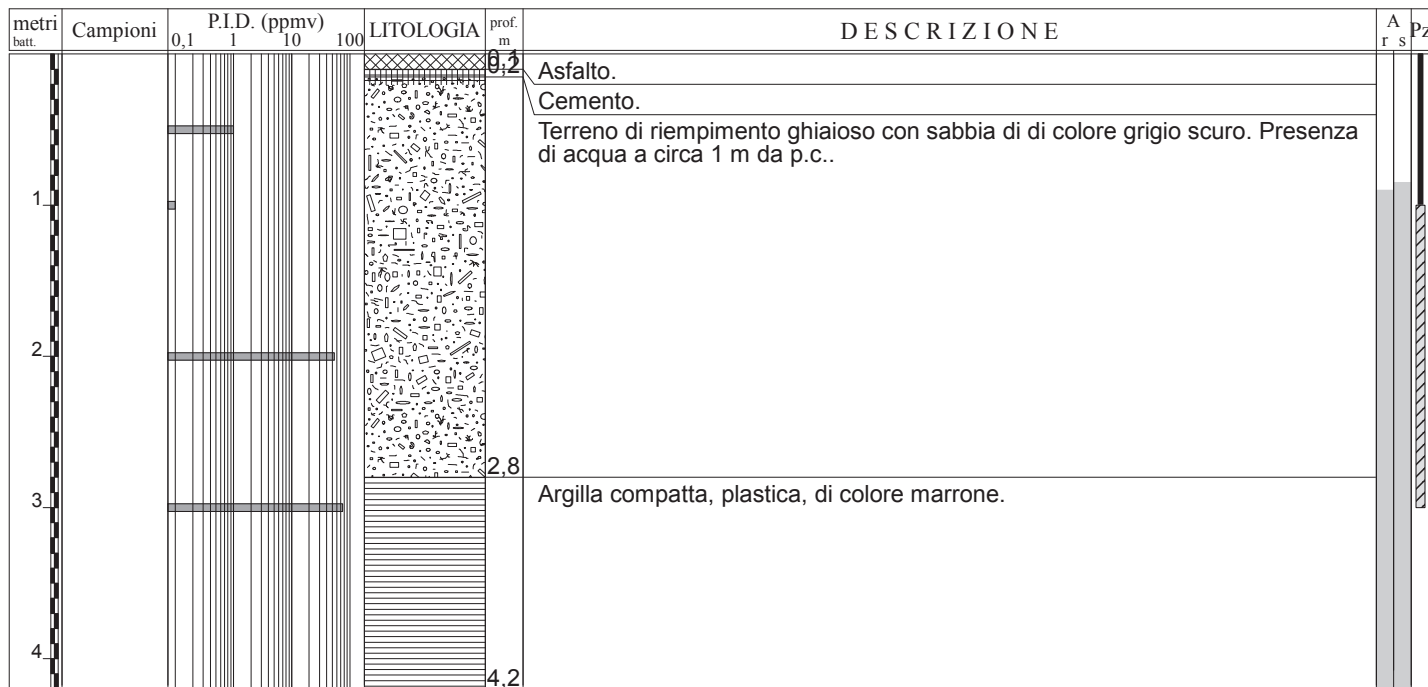
SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW8	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	A r s	pz
	1) Dis < 0,10 1,00			0,2	Asfalto		
				0,5	Terreno di riporto in matrice sabbiosa.		
1					Sabbia limosa con clasti calcarei. Terreno sciolto, saturo da 1 m da p.c..		
2				2,7	Argilla compatta, plastica e asciutta.		
3							
4				4,8			

(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Sondaggio ritombato con bentonite nel tratto 3,0-4,8 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: MW9
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 29-10-2015
Redattore: Gabriele Cicci	Ditta sondaggi: Earthscience
Perforazione: Carotaggio continuo	

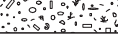
SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - MW9	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------



(A) Livello falda: (r) rinvenimento (s) stabilizzazione
Sondaggio ritombato con bentonite nel tratto 3,0-4,0 m

Committente: ESSO Italiana s.r.l.	Sondaggio: SB3
Riferimento: PVF 5622 - PBL 107085 PESCARA (PE) Via Tiburtina, 152	Data: 14-10-2015
Redattore: Marco Lesti	Ditta sondaggi: Elephant
Perforazione: Prescavo a risucchio	

SCALA 1 :50	STRATIGRAFIA - SB3	Pagina 1/1
-------------	---------------------------	------------

metri batt.	Campioni	P.I.D. (ppmv) 0,1 1 10 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE
1	1) Dis < 0,10 1,00			0,2	Asfalto
				0,5	Terreno di riporto in matrice sabbiosa, sciolta.
				1,0	Argilla sabbiosa con clasti di varie dimensioni, di colore nocciola.
	2) Dis < 1,00 1,50			1,5	Argilla plastica grigia.



ALLEGATO 6

Tabella riepilogativa dei risultati analitici nelle acque di falda (2015-2017)

Denominazione	MW1					MW2					MW3					MW4					MW5		MW6		MW7		MW8		MW9		Pozzo Gestore				CSC acque sotterranee (D.Lgs. 152/06)	
Data Campionamento	20/05/2015	08/07/2015	22/09/2015	09/11/2015	09/12/2015	20/05/2015	08/07/2015	22/09/2015	09/11/2015	09/12/2015	20/05/2015	08/07/2015	22/09/2015	09/11/2015	09/12/2015	20/05/2015	08/07/2015	22/09/2015	09/11/2015	09/12/2015	09/11/2015	09/12/2015	09/11/2015	09/12/2015	09/11/2015	09/12/2015	09/11/2015	09/12/2015	08/07/2015	22/09/2015	09/11/2015	09/12/2015				
Parametro	concentrazioni espresse in ug/l																																			
Iidrocarburi totali (come n-esano)	485	51	95	427	117	355	69	217	530	353	<30	<30	57	<30	<30	787	779	497	619	1119	3021	3751	377	250	3339	3509	3785	5914	2085	2110	138	56	198	117	350	
Benzene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	20,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	50
Stirene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	25
Toluene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15
p-Xilene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10
MTBE	0,7	<2	<2	<2	<2	18,5	191	114	<0,5	10	<0,5	<2	<2	<0,5	<2	12	33	<0,5	15	<0,5	<0,5	<2	1,2	2	<0,5	12	<0,5	<2	<0,5	9	<2	<2	<0,5	<0,5	40*	
ETBE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	26	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2	<0,5	<0,5	<0,5	19	<0,5	20	<2	<0,5	<2	<0,5	18	<0,5	3	<0,5	9	<0,5	<0,5	<2	<0,5	<2	40*	

Legenda:
CSC: Concentrazioni soglia di contaminazione imposte dal D.Lgs. 152/06.
n.a.: parametro non analizzato
* limite proposto dall'ISS e indicato dal DM 31/15



Denominazione	MW1				MW2				MW3				MW4				MW5				MW6				MW7				MW8				MW9				Pozzo Gestore				CSC acque sotterranee (D.Lgs. 152/06)	
Data Campionamento	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	18/02/2016	30/03/2016	27/06/2016	08/09/2016	152/06)					
Parametro	concentrazioni espresse in ug/l																																									
Idrocarburi totali (come n-esano)	47	61	276	365	123	87	338	552	<30	8,1	7,78	8,16	1141	361	532	694	236	631	1413	1558	40	53	57	47	2246	984	1214	2862	1548	2551	2999	5534	337	422	1399	1144	36	<30	<30	350		
Benzene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,6	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1		
Etilbenzene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	50		
Stirene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	25		
Toluene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15	
p-Xilene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10	
WTBE	<2	<2	<2	<2	19	5	7	4	<2	<2	<2	<2	28	13	8	9	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	16	9	8	2	3	<2	<2	<2	<2	7	9	7	5	<2	<2	<2	<2	40*
ETBE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	40*

Legenda:
CSC: Concentrazioni soglia di contaminazione imposte dal D.Lgs. 152/06.
n.a.: parametro non analizzato
* limite proposto dall'ISS e indicato dal DM 31/15

Denominazione	MW1		MW2		MW3		MW4		MW5		MW6		MW7		MW8		MW9		MW10		MW11		MW12		Pozzo gestore		CSC acque sotterranee (D.Lgs. 152/06)			
Data Campionamento	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017	23/02/2017	21/06/2017				
Parametro	concentrazioni espresse in ug/lt																													
Cromo VI	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	5		
Arsenico	2,6	n.a.	9,2	n.a.	< 1,0	n.a.	5,7	n.a.	1,7	n.a.	1,0	n.a.	2,1	n.a.	13,5	n.a.	6,5	n.a.	3,9	n.a.	1,0	n.a.	2,8	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	10		
Cadmio	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	5		
Cromo totale	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	50		
Ferro	1176	n.a.	440	n.a.	549	n.a.	509	n.a.	439	n.a.	422	n.a.	3138	n.a.	4786	n.a.	1454	n.a.	541	n.a.	470	n.a.	562	n.a.	597	n.a.	200	200		
Manganese	493	n.a.	70,1	n.a.	6,5	n.a.	499	n.a.	487	n.a.	261	n.a.	233	n.a.	376	n.a.	492	n.a.	676	n.a.	262	n.a.	246	n.a.	266	n.a.	50	50		
Mercurio	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	n.a.	< 0,5	1		
Nichel	7,4	n.a.	2,5	n.a.	1,3	n.a.	4,8	n.a.	8,9	n.a.	8,6	n.a.	8,3	n.a.	4,9	n.a.	13,6	n.a.	28,2	n.a.	8,1	n.a.	9,5	n.a.	5,3	n.a.	20	20		
Piombo	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	n.a.	< 1,0	10		
Rame	2,2	n.a.	3,1	n.a.	1,9	n.a.	1,5	n.a.	2,4	n.a.	2,2	n.a.	1,6	n.a.	1,1	n.a.	1,5	n.a.	5,1	n.a.	3,0	n.a.	5,5	n.a.	2,7	n.a.	1000	1000		
Zinco	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	11,6	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	n.a.	< 10,0	3000	3000	
Benzene	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	37,2	0,24	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1		
Etilbenzene	< 0,5	< 0,5	0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50		
Stirene	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	25		
Toluene	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15		
p-Xilene	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10		
Clorometano	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	1,5	
Triclorometano	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	0,23	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	< 0,01	n.a.	0,15	
Cloruro di vinile	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,5	
1,2-dicloroetano	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	1,309	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,078	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	3	
1,1-dicloroetilene	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,05	
Tricloroetilene	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,006	n.a.	< 0,005	n.a.	0,007	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,016	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	1,5	
Tetracloroetilene	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	1,1	
Esaclorobutadiene	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,15	
Sommatoria organoclorogenati	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	0,2	n.a.	1,3	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	< 0,2	n.a.	10	
1,2-dicloropropano	0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,007	n.a.	0,033	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,013	n.a.	0,007	n.a.	0,012	n.a.	0,005	n.a.	0,005	n.a.	0,15	
1,1,2-tricloroetano	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,2	
1,2,3-tricloropropano	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	0,001	
1,1,2,2-tetracloroetano	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,05	
1,1-dicloroetano	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	810	
1,2-dicloroetilene	0,025	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,028	n.a.	< 0,005	n.a.	< 0,005	n.a.	0,008	n.a.	< 0,005	n.a.	0,029	n.a.	0,053	n.a.	< 0,005	n.a.	0,007	n.a.	0,007	n.a.	60	
MTBE	< 1,0	< 0,5	4,9	1,1	< 1,0	< 0,5	15,7	3,9	< 1,0	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 1,0	< 0,5	7,6	2,8	15,9	3	2,8	1,7	< 1,0	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 1,0	< 0,5	40*	
ETBE	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	40*	
Idrocarburi (DRO) (come n-Esano)	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	348	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	379	n.a.	888	n.a.	167	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	n.n.	n.n.
Idrocarburi (GRO) (come n-Esano) esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	429	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	228	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	< 5	n.a.	n.n.	n.n.
Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	777	299	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	379	243	1116	1037	167	< 10	< 10	< 10	< 10	266	< 10	< 10	< 10	< 10	350	

Legenda:
CSC: Concentrazioni soglie di contaminazione imposte dal D.Lgs. 152/06.
n.n.: parametro non normato dal DlgS 152/06.
* limite proposto dall'ISS e indicato dal DM 31/15
n.a.: non analizzato

Parametri chimico fisici:													
Pozzo di Monitoraggio	Unità di misura	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	MW6	MW7	MW8	MW9	MW10	MW11	MW12
22/2/17													
Temperatura	°C	15,5	12,78	14,66	13,2	13,94	14,3	14,91	12,99	14,55	15,2	14,11	14,28
pH		7,29	8,26	7,56	7,58	6,99	7,7	7,22	7,14	7,18	7,86	6,82	7,69
Conducibilità elettrica	µS/cm	977	323	370	601	834	1389	973	635	1006	1207	981	1243
Ossigeno disciolto	ppm	0	3,33	3,36	0,81	0,14	3,6	0	0	0	0,48	1,57	0
Potenziale Redox	mV	-88	-57,7	143	-40	89	-49,2	-144	-132	-127	-59,3	164	-39



ALLEGATO 7

Controanalisi ARTA del febbraio 2017

A Comune di Pescara
protocollo@pec.comune.pescara.it

Provincia di Pescara
ambiente@pec.provincia.pescara.it

Regione Abruzzo – Servizio Gestione Rifiuti
dpc026@pec.regione.abruzzo.it

Petrolifera Adriatica Spa
petrolifera.adriatica@raccomandata-ar.com

Petroltecnica Spa c.a. Dott. Carminucci
ambiente@pec.petroltecnica.it

OGGETTO: Relazione sulle attività effettuate nel punto vendita carburanti PVF 5622 ex colori ESSO-Petrolifera Adriatica Spa-di Via Tiburtina 152 – Pescara .

RELAZIONE TECNICA

In data 23/02/17 personale tecnico dello scrivente Distretto, come risulta dal verbale di campo allegato, si è recato presso il PV Carburanti richiamato in oggetto ove erano in corso attività di campionamento delle acque sotterranee dai piezometri della rete di monitoraggio, inclusi quelli di nuova realizzazione (MW10, MW11 e MW12 attestati a 3 metri dal p.c.).

Nello specifico il personale ARTA ha acquisito le aliquote di tre campioni di acqua sotterranea prelevati in contraddittorio ed ha proceduto alle misurazioni in campo dei vapori/soil gas dalle teste dei piezometri con la strumentazione portatile in dotazione (GAS Analyser Biogas 5000 Gastech).

I campioni acquisiti, debitamente etichettati, sono stati sigillati all'interno di buste di massima sicurezza recanti all'esterno le firme dei presenti per essere poi trasportati all'interno di frigo box refrigerati presso le strutture dell'Agenzia ove ne è stata garantita la conservazione alla temperatura costante di 4°C fino all'avvio delle analisi.

Con nota Prot. 2708 del 15/04/17 il Laboratorio ARTA di Pescara ha trasmesso copia dei risultati delle determinazioni analitiche effettuate (Rif. Prot. in ingresso 2967 del 18/04/17) dalle quali risultano i superamenti delle CSC del D.Lgs 152/06 di seguito riassunti in tabella.

	R.d.P.	Ferro µg/L	Manganese µg/L	Bromodichlorometano µg/L	Clorodibromometano µg/L	Triclorometano µg/L	MTBE µg/L	Idrocarburi totali µg/L
MW1	PE/762/17	1162	1066,0	<0,01	<0,01	<0,01	0,4	<50
MW3	PE/763/17	<5	10,8	0,32	0,04	0,31	<0,1	<50
MW12	PE/764/17	7,6	426,2	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<50
CSC – Limiti ISS		200	50	0,17	0,13	0,15	40	350

Due dei piezometri oggetto di controllo (MW1 e MW12) sono risultati interessati dal superamento del limite di legge per il parametro Manganese riscontrato in concentrazioni superiori sia alla CSC del D.Lgs 152/06 che al valore di fondo naturale pari a 154 µg/L per l'acquifero del fondovalle alluvionale del Fiume Pescara (Rif. DRG 225 del 12/04/16); inoltre è stato riscontrato un superamento della CSC del parametro Ferro nel piezometro MW1. Nel piezometro MW3 invece sono state riscontrate concentrazioni eccedenti i limiti di legge per i parametri Bromodichlorometano e Triclorometano nonché tracce al di sotto della CSC del parametro Clorodibromometano.

ARTA, oltre ai parametri riportati in tabella ha effettuato anche ulteriori determinazioni su metalli, solventi clorurati, idrocarburi aromatici ecc. (per i dettagli si rimanda ai rapporti di prova allegati) dai quali non sono emerse criticità per quei parametri direttamente correlabili alle attività di commercializzazione carburanti.

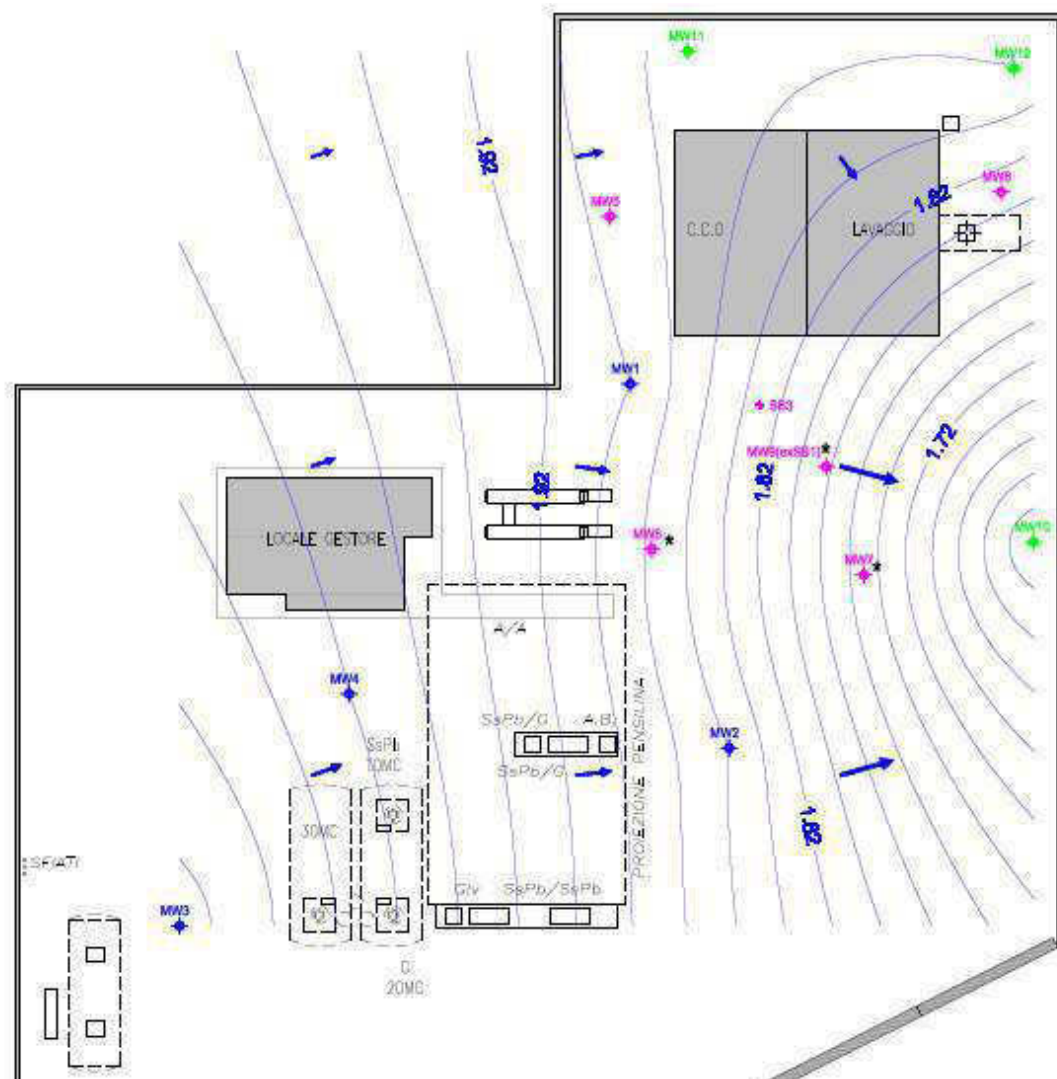


Fig. 1 – Stralcio della cartografia piezometrica di Febbraio 2017 elaborata da Petroltecnica Spa.

Con riferimento alle criticità evidenziate da ARTA ed alla luce dell'interpretazione dell'andamento della superficie piezometrica effettuato dalla ditta (Rif. nota del 10/04/17



acquisita con Prot. 2798 di pari data) si segnala che contrariamente a quanto riscontrato in occasione delle precedenti campagne di monitoraggio i piezometri MW1, MW3 e il nuovo piezometro MW12 sembrerebbero piezometri di monte idrogeologico/monte idrogeologico relativo.

Nello specifico, nella campagna di febbraio 2017, i punti di monitoraggio MW12 e MW11 (non campionato in contraddittorio) realizzati con lo scopo di monitorare la qualità delle acque sotterranee in uscita dal sito sono stati rappresentativi delle acque sotterranee in ingresso, mentre il solo MW10 avrebbe avuto il ruolo di POC, insieme a MW6.

Per quanto riguarda la contaminazione da solventi rilevata in MW3 da ARTA, si evidenzia di non poter escludere che la sua provenienza possa essere esterna al sito in esame, a meno di una diretta correlazione tra le sostanze rinvenute in eccedenza e il serbatoio a monte di tale punto di monitoraggio.

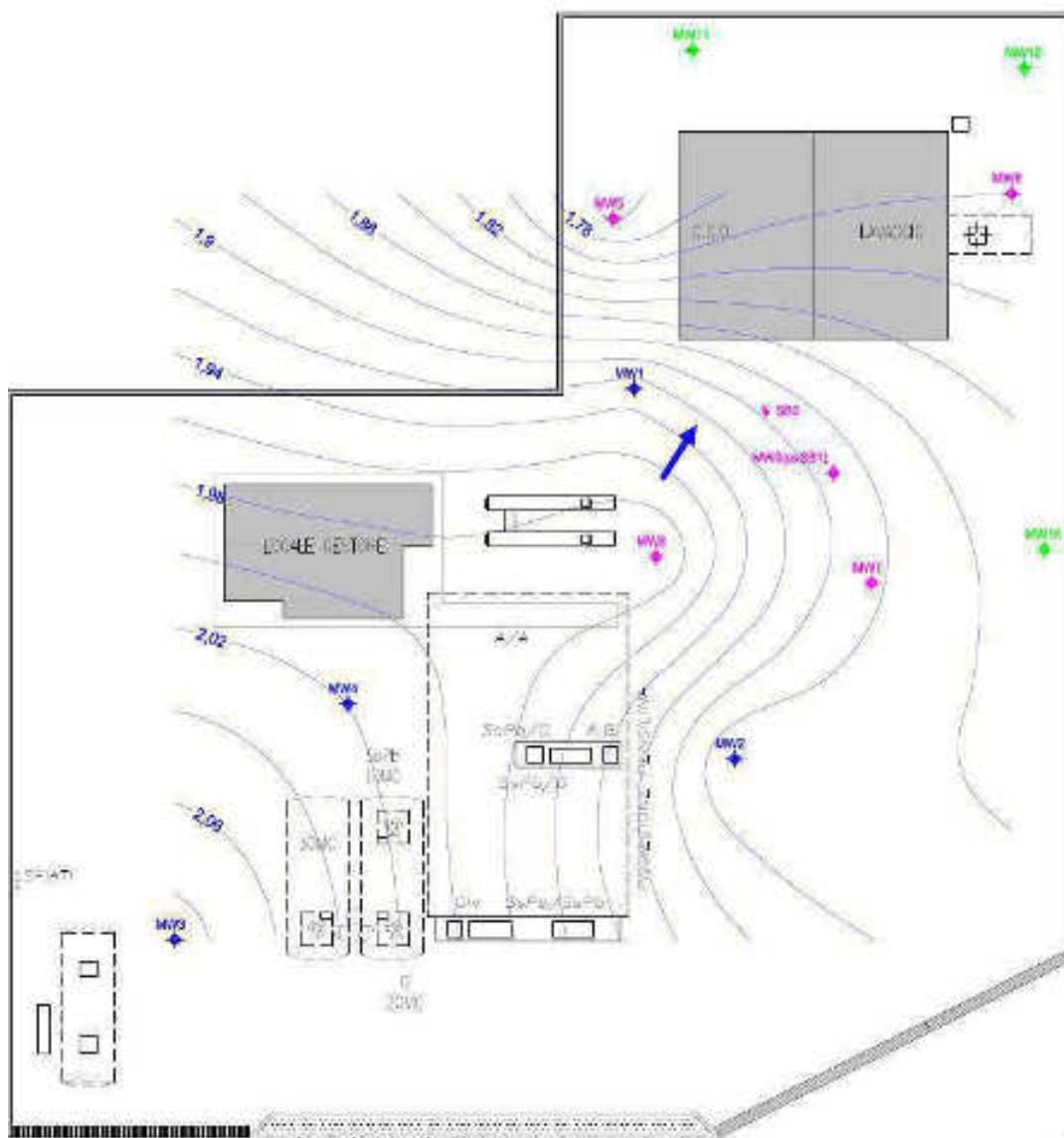


Fig. 2 – Stralcio della cartografia piezometrica di Febbraio 2016 elaborata da Petroltecnica Spa.

Per confronto, in figura 2 si riporta la cartografia piezometrica relativa a febbraio 2016 sui cui sono stati riportati anche i piezometri di nuova realizzazione.



Con la nota del 10/04/17 sopra richiamata (Prot. in ingresso 2798 del 10/04/17) la ditta ha trasmesso le risultanze degli accertamenti analitici effettuate dal proprio laboratorio evidenziando i superamenti per i parametri riportati in tabella.

	R.d.P. LAV srl	Arsenico µg/L	Ferro µg/L	Manganese µg/L	Nichel µg/L	Benzene µg/L	Triclorometano µg/L	Idrocarburi totali µg/L
MW1	7591/17	2,6	1176	493	7,4	<0,1	<0,01	<10
MW2	7592/17	9,2	440	70,1	2,5	<0,1	<0,01	<10
MW3	7593/17	<1,0	549	6,5	1,3	<0,1	0,23	<10
MW4	7594/17	5,7	509	499	4,8	37,2	<0,01	777
MW5	7595/17	1,7	439	487	8,9	<0,1	<0,01	<10
MW6	7596/17	1,0	422	261	8,6	<0,1	<0,01	<10
MW7	7597/17	2,1	3138	233	8,3	<0,1	<0,01	379
MW8	7598/17	13,5	4786	376	4,9	<0,1	<0,01	1116
MW9	7599/17	6,5	1454	492	13,6	<0,1	<0,01	167
MW10	7600/17	3,9	541	676	28,2	<0,1	<0,01	<10
MW11	7601/17	1,0	470	262	8,1	<0,1	<0,01	<10
MW12	7602/17	2,8	562	246	9,5	<0,1	<0,01	<10
Pozzo	7603/17	<1,0	597	266	5,3	<0,1	<0,01	<10
CSC – Limiti		10	200	50	20	1	0,15	350

Dai dati riportati in tabella, utilizzando la cartografia piezometrica elaborata dalla ditta, risulta che:

- le criticità a carico del parametro idrocarburi pesanti espressi come n-esano interessano i punti di monitoraggio in zona centrale del sito/vecchio parco serbatoi MW8 e il vicino MW7 nonché il MW5: non si osservano eccedenze dei limiti di legge per tale parametro nelle acque in uscita.

- l'unico superamento dei limiti di legge per il Benzene è in prossimità del nuovo parco serbatoi / area di rifornimento.

- Così come rilevato da ARTA, la ditta rileva un superamento per il parametro Triclorometano in MW3 (monte idrogeologico relativo) che nelle more di quanto espresso in precedenza potrebbe derivare da cause esterne al sito. Dalle analisi di parte risultano tuttavia tracce di solventi anche in altri piezometri della rete di monitoraggio anche de ben al di sotto dei limiti di legge. Il Bromodichlorometano non è stato tuttavia ricercato dal laboratorio di parte.

- l'Arsenico è stato rinvenuto in concentrazioni eccedenti i limiti di legge solo in MW8 interessato dalla concentrazione più elevata di idrocarburi: potrebbe pertanto derivare da fenomeni di contaminazione indotta.

- il Nichel è stato rinvenuto in concentrazioni eccedenti il limite di legge nel solo MW10 (POC): in attesa di eventuali futuri monitoraggi si suggerisce di intervenire al fine di evitare la sua diffusione al di fuori dei confini del sito. Non essendo presente a monte idrogeologico, come nel caso dell'Arsenico la sua presenza può essere ricondotta a fenomeni di contaminazione indotta.

- il Manganese è risultato presente in concentrazioni eccedenti i limiti di legge in tutti i piezometri della rete di monitoraggio con la sola eccezione del MW3 (monte idrogeologico



relativo): la sua presenza nelle acque sotterranee è pertanto imputabile a fenomeni di contaminazione indotta associati alla degradazione degli idrocarburi. Per tale parametro inoltre nell'acquifero del fondovalle alluvionale del Fiume Pescara esiste un valore di fondo naturale stabilito dalla DGR 225 del 12/04/16 in 154 µg/L che di conseguenza renderebbe possibile no considerare la concentrazione di tale sostanza rinvenuta nel pozzo MW2 ai margini della zona interessata dalla contaminazione da come un superamento dei limiti legislativi. La concentrazione più elevata di tale parametro si osserva in corrispondenza del MW10 rappresentativo della qualità delle acque in uscita all'atto del campionamento. Concentrazioni elevate si osservano inoltre in corrispondenza delle aree interessate da superamenti dei limiti legislativi per gli idrocarburi.

- Premesso che con riferimento alla DGR sopra richiamata non esiste un valore di fondo naturale per il parametro Ferro nell'acquifero di fondovalle alluvionale del Fiume Pescara, dai dati di parte si osserva che risultano superamenti dei limiti di legge per tale parametro in tutti i piezometri della rete di monitoraggio, compreso il piezometro MW3. Si rileva inoltre che le concentrazioni in ingresso nel sito (con riferimento alla piezometria elaborata dalla ditta) sono simili a quelle in uscita (es. confronto tra MW3 – MW10 e con gli altri piezometri perimetrali). Fanno eccezioni solo i piezometri ricadenti nell'area del vecchio parco serbatoi (MW7, MW8, MW9) o prossimi ad essa (MW1) che sono risultati interessati da concentrazioni molto più elevate di tale parametro rispetto a quelle rinvenute nei piezometri circostanti. Si evidenzia inoltre che MW7 e MW8 sono state riscontrate le principali criticità per gli idrocarburi totali espressi come n-esano. Di conseguenza è lecito ipotizzare che sebbene possa esservi un contributo esterno al sito in termini di concentrazioni di Ferro nelle acque sotterranee dipendente da cause non ancora accertate, nelle aree del vecchio parco serbatoi si assiste ad una dissoluzione del ferro presente nei terreni a causa della degradazione degli idrocarburi (contaminazione indotta) con conseguente incremento delle concentrazioni di tale parametro nelle acque sotterranee. La concentrazione di Ferro in uscita dal sito è comunque paragonabile a quella in ingresso, pertanto le problematiche relative al ferro rimangono confinate nell'area del vecchio parco serbatoi.

Di seguito si riepilogano invece i risultati delle misurazioni effettuate in campo da ARTA Abruzzo con la strumentazione portatile sopra indicata (in tabella sono riportati anche i dati di livello misurati in m dal b.p.): si evidenzia che non sono state effettuate rilevazioni sui COV.

	Livello m b.p.	O ₂ %	CO ₂ %	CH ₄ %	Bal %	H ₂ S ppm	NH ₃ ppm	CO ppm	COV tot ppm
MW7	- 1.00	20.4	0.5	0.3	78.8	1	0	0	0.48
MW9	- 1.08	20.5	0.4	0.1	79	1	0	0	0.5
MW10	- 0.98	19	1.1	0.4	79.6	1	0	2	0.35
MW6	- 1.14	19.6	1.5	0.1	78.7	1	0	0	0.24
MW12	- 1.19	19	0.9	0.3	79.8	1	1	1	0.23
MW11	- 1.44	17.7	2.1	0	80.2	0	0	0	0.27
MW5	- 1.24	18.3	1.7	0.1	79.9	0	0	0	0.36
MW1	- 1.12	20.4	0.4	0	79.2	0	0	0	0.3
MW8	-1.04	20.2	0.5	0.8	78.4	0	0	0	171
MW4	- 0.91	17.1	0.2	0.1	82.4	0	0	0	37.8
MW3	- 0.70	20.6	0.1	0	79.3	0	0	0	2.8
MW2	- 0.96	20.3	0	0	79.7	0	0	0	3.7



In ragione del basso valore della soggiacenza è presumibile che le misurazioni siano dipendenti dai vapori provenienti dalla falda piuttosto che dal terreno essendo il tratto fenestrato al di sopra della tavola d'acqua limitato o assente.

Come riportato a verbale, essendo stati rinvenuti valori di biossido di carbonio superiori al valore soglia dell'1,5% è necessario monitorare il sito.

Dai dati in tabella si osserva che le concentrazioni maggiori di COV totali sono state riscontrate in corrispondenza dei piezometri con le concentrazioni più elevate del parametro idrocarburi totali espressi come n-esano. La presenza di metano e biossido di carbonio indicano l'esistenza di fenomeni di degradazione degli idrocarburi.

In attesa della validazione delle analisi da parte del Distretto di Pescara si invita la ditta alla prosecuzione del procedimento. Ai fini dell'elaborazione dell'analisi di rischio si suggerisce pertanto, in base ad un principio di cautela, di individuare quali contaminati indice per il sito, con riferimento ai campioni su cui è stato svolto il contraddittorio, oltre ai superamenti determinati dal laboratorio di parte anche le criticità individuate da ARTA e di utilizzare le concentrazioni massime determinate da entrambi i laboratori ai fini della definizione delle Concentrazioni Rappresentative del Sito (CRS) da utilizzare nel calcolo del rischio in modalità diretta.

Si evidenzia che mentre per i terreni dovranno essere utilizzati tutti i dati disponibili (si rimanda allo scopo alle Ns. precedenti note Prot. 5160 del 16/07/15 e 8082 del 09/11/15 nella quale sono stati tabulati i dati sui terreni relativi al vecchio procedimento ambientale avviato a seguito della rimozione dei serbatoi) per le acque sotterranee saranno sufficienti i dati relativi agli ultimi due anni di monitoraggio.

In ragione delle variazioni riscontrate nell'andamento della direzione di flusso delle acque sotterranee i POC su cui imporre il rispetto delle CSC del D.Lgs 152/06 in uscita dal sito dovranno essere verificati in occasione di ogni futuro monitoraggio.

Si raccomanda in ogni modo di attivarsi per impedire la fuoriuscita dal confine del sito anche di quei contaminanti che sebbene non siano direttamente riconducibili alle attività di commercializzazione carburanti possono originarsi in seguito a degradazione degli idrocarburi (contaminazione indotta).

Il Collaboratore Tecnico Professionale Geologo

Dott. Gianluca MARINELLI

Il Responsabile dell'U.O.

Dott.ssa Geol. Lucina Luchetti

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

Il Dirigente

Dott. Chim. Roberto Cocco

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



VERBALE DI PRELIEVO ACQUE SOTTERRANEE

Verbale n° 1 del 23/02/2017

pag. 1 di 2

ALTRE INFORMAZIONI: ☒ 02 SITI INQUINATI	
☐ 04 DISCARICHE	
☐ 06 AUT. INTEGR. AMB.	
ENTE RICHIEDENTE D'UFFICIO	
PROTOCOLLO DELLA RICHIESTA N°	DEL
ALLE ORE 9,30 CIRCA	
I Tecnici ARTA del Distretto di Chieti: <u>Ing. G. G. G. G.</u>	
LUOGO DI PRELIEVO <u>VIA TROVINO 152</u>	
COMUNE: <u>PESCARA</u>	
Il responsabile, data conoscenza del motivo della visita, ha invitato la persona reperita al momento dell'accesso a presenziare ai prelievi. Inoltre, dichiara di avere tutti i diritti di accesso al sito.	

Attività esercitata: <u>IV CARBONATI 5622</u>		
Ragione sociale: <u>ESSO ITALIANA</u>		
Responsabile legale		
Cognome		
Nome	Nato	il
residente a		
Via		
Qualifica		
Presente all'ispezione		
Cognome	<u>LUIGI</u>	
Nome	<u>MICHELE</u>	
nato a	<u>PESCARA</u>	il <u>11/11/1971</u> residente a <u>PESCARA</u>
Qualifica: <u>CONSULENTE</u>		

Temperatura aria esterna ____ °C - O₂% ____; CO₂% ____; CH₄% ____; H₂Sppm ____;
NH₃ppm ____ COppm ____ Pressione mbar ____ Cov tot ppm ____ Coordinate: ____
Nel sito sono presenti n. 12 piezometri/pozzi. I sottoscritti hanno preso in carico/effettuato il prelievo di N. 3
campioni di acqua sotterranea.

I campioni prelevati, etichettati e sigillati, sono successivamente riposti in contenitore refrigerato per il trasporto in laboratorio dove dovranno essere conservati in frigorifero a -20°; ☐ -25° fino al momento dell'apertura. Pacchetti analitici relativi ai parametri da ricercare:

- | | |
|--|---|
| ☐ SITI INQ PARAMETRI BASE INORGANICI | ☐ MTBE |
| ☒ SITI INQ ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI | ☐ ETBE |
| ☒ SITI INQ ALIFATICI CLORURATI | ☐ SITI INQ IPA POLICICLICI AROMATICI |
| ☒ SITI INQ COMPOSTI ORGANICI AROMATICI | ☒ SITI INQ METALLI |
| ☐ SITI INQ ANIONI CATIONI | ☐ ALTRO BOD, ETANOLO, |
| ☒ SITI INQ FITOFARMACI BASE | |
| ☒ SITI INQ IDROCARBURI TOTALI | |
- Valori di riferimento (Standard, Valori di soglia e CSC) ai sensi di: DM 260/10 All. 1 Tab. 2 e Tab. 3, D.lgs 152/06 All. 5 tab. 2 e DM n. 31/15 tab. 2.

Tipo di richiesta:

- A) ☐ CONTROLLO PDC SITO INQUINATO
B) ☐ CONTROLLO AI SENSI DELL'ART. 223 DEL D.LGS. 271/89 E D.LGS 123/93
C) ☒ ATTIVITÀ DI VIGILANZA E CONTROLLO ad via Spadolli 52, 152/16

Gli interessati prendono atto che il giorno ____ alle ore ____ presso il Distretto Provinciale A.R.T.A di Pescara avverrà l'apertura del campione e l'inizio delle analisi, operazioni alle quali potranno presenziare eventualmente con l'assistenza di un consulente tecnico regolarmente designato con formale atto di nomina. Con riguardo alle informazioni raccolte, gli interessati debbono segnalare tempestivamente eventuali inesattezze al Distretto Provinciale di Chieti dell'A.R.T.A. Abruzzo. Il presente Verbale viene redatto in N. 2 copie di cui una viene consegnata al presente all'ispezione e/o prelievo che firma per ricevuta e che si impegna a trasmetterlo senza ritardo al responsabile dell'impianto, irreperibile al momento del sopralluogo.

LA DITTA

MIO CH 33 11 rev 00

I VERBALIZZANTI



Certificato N° 255277

Distretto Provinciale di Chieti - Via Spadolli, 52 - 66100 Chieti
Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/403267 PEC: dist.chieti@pec.artaabruzzo.it
Cod. Fisc. 91059790682 - P. I.V.A. 01599800685

Verbale n° 1 del 28/02/2017

pag. 2 di 2

Le aliquote sono state sigillate all'interno di buste anticffrazione sulle quali sono riportate: sigla del punto di prelievo, data e n. verbale. Elenco dei campioni prelevati:

PUNTO DI PRELIEVO (Sigla campione - Ditta)	Il campione è stato suddiviso in contenitori da:	LIV. PIEZ - T°	Note:
MW3	n. 1 l. (vetro) n. 1 l (PET) n. 1 100ml (filtrato x metalli) n. 2 40 ml (solventi) n. 1 40 ml (Idr. C<12)	-0,10 mpc 10,4°C	O ₂ % CO ₂ % CH ₄ % Ba1% H ₂ S ppm NH ₃ ppm CO ppm CovTot ppm
MW1	n. 1 l. (vetro) n. 1 l (PET) n. 1 100ml (filtrato x metalli) n. 2 40 ml (solventi) n. 1 40 ml (Idr. C<12)	13,6°C -1,12 mpc	O ₂ % CO ₂ % CH ₄ % Ba1% H ₂ S ppm NH ₃ ppm CO ppm CovTot ppm
MW12	n. 1 l. (vetro) n. 1 l (PET) n. 1 100ml (filtrato x metalli) n. 2 40 ml (solventi) n. 1 40 ml (Idr. C<12)	14,4°C -1,19 mpc	O ₂ % CO ₂ % CH ₄ % Ba1% H ₂ S ppm NH ₃ ppm CO ppm CovTot ppm

STRUMENTAZIONE PORTATILE ARTA GA GEOTECH BIOGAS 5000 e PID ION TIGER

Fatto, letto, confermato e sottoscritto alle ore 11,30 in data e luogo di cui sopra.

LA DITTA

M. J. J. J.

I VERBALIZZANTI

[Signature]



Modulo di richiesta Prove al Distretto Di Pescara

Categoria Merceologica/Matrice: **ACQUE SOTTERRANEE** *(da siti contaminati)*

Il presente Modulo compilato è da allegare al Verbale di Campionamento N°: **1 del 23/02/17**

Dell' Ente Prelevatore: ☒ "ARTA DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI" – I Tecnici: **ROSINELLA DI LIGENZI** ☐ "ARTA DISTRETTO PROVINCIALE DI SAN SALVO" – I Tecnici: _____ ☐ Altro: _____

Numero totale di campioni consegnati al laboratorio (meglio identificati nel suddetto verbale): **3**

Classe campione: "ACQUA" Tipo: "005 ACQUE SOTTERRANEE"

Richiedente: ☒ "ARTA DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI" ☐ Altro: _____

Comune di campionamento: **PESCARA** *(I punti di Preleva/Campionamento devono essere riportati nel verbale di campionamento con l'indicazione della strada ed ubicazione esatta per ciascun campione al fine di essere trascritti sul rapporto di prova).*

Tipo di Richiesta: ☒ Attività di vigilanza e controllo ☒ Controllo Sito contaminato ☐ Controllo Piano di Caratterizzazione

Categoria Merceologica: ☒ ACQUE SOTTERRANEE

Altre informazioni (= prodotto dichiarato): ☒ 02_Siti Contaminati ☐ 04_Discariche ☐ 06_Autorizzazione Integrata Amb.

Analisi/Prove di laboratorio richieste:

☒ Pacchetti idenominabili su LRS e da inserire in accettazione rispettando l'ordine sottostante:

Nome Pacchetto (NB: i pacchetti numerati e i valori con "001" INQ, "002" sono complementari e possono essere combinati tra loro)	Principali prove contenute nel pacchetto	Contenitori (*)
☐ 02. SITI (INQ) PARAMETRI BASE INORGANICI	pH, Condut. tot., Ridutt., Nitriti, Nitrati	(A)
☐ 03. SITI (INQ) ANIONICAZIONE	NH ₄ ⁺ , Na, Mg, Ca, K, Cl, NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻	(A)
☒ 04. SITI (INQ) METALLI	As, Al, Sb, Ba, Be, B, Cd, Co, Cr (tot), Cr (VI), Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Sn, Ti, V, Zn	(B)
☒ 05. SITI (INQ) COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	BTEX, Stirene, MTBE, BTX	(C)
☒ 06. SITI (INQ) ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	Triclorometano, dibromoclorometano, bromodichlorometano, 1,2-Dibromocloro	(C)
☒ 07. SITI (INQ) ALIFATICI CLORURATI	Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni	(C)
☒ 08. SITI (INQ) ALTRI COMPOSTI ALOGENATI	Dibromometano, Tetraclorometano, Esclorometano, 1,1,1-Tricloroetano, 1,1,1,2-Tetrachloroetano	(C)
☐ 09. SITI (INQ) CLOROBENZENI	1,2-Diclorobenzene, 1,3-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,3-Triclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, 1,3,5-Triclorobenzene	(C)
☒ 10. SITI (INQ) IDROCARBURI TOTALI	Idrocarburi (C<12; C>12 e Tot.)	(C)+(D)
☐ 11. SITI (INQ) FITOFARMACI BASE	Aldrin, Aldrin, Atrazina, DDT (somma), DDE, DDE, DDE, Dieldrin, Endrin, Endosulfato, Endosulfato, Endosulfato, Endosulfato, Endosulfato	(E)
☐ 12. SITI (INQ) IPA POLICICLICI AROMATICI	Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)pirene	(E)

(*) (A) = per i pacchetti nn. 02 e 03 abbinati e richiesti singolarmente, occorre solo n. 1 bottiglia in PE da 1 l; (B) = per il pacchetto n. 04 occorre n. 1 bottiglia in PE da 100 ml, specificando il pretrattamento al prelevatore; (C) = per i pacchetti nn. 05,06,07,08 e 09 abbinati o richiesti singolarmente, n. 2 vial da 40 ml riempite senza bolle; (D) per il pacchetto n. 10 occorre n. 1 bottiglia in vetro scuro da 1 l+ n. 1 vial da 40 ml riempite senza bolle; (E) = per ogni pacchetto nn. 11 e 12 occorre n. 1 bottiglia in vetro scuro da 1 l;

☐ Prove o ulteriori Prove richieste: _____

Note: _____

informativa del laboratorio per il richiedente: "Per occorrenze di laboratorio i metodi di prova potranno essere opportunamente variati. Inoltre, sulla scorta dei primi risultati analitici, le prove analitiche da effettuare potranno essere modificate ed integrate dopo l'accettazione del campione"

Firma dei Verbalizzanti/Richiedenti: _____ Firma dei Richiedenti: _____

Arta Abruzzo - Dist. Pescara			
Anno	Titolo	Classe	PARTENZA
2017	36	1	
Prot.n.	2708	Del	15/04/2017



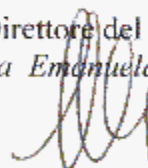
All' ARTA Abruzzo
Distretto Prov.le di Chieti
Direttore del Distretto
Via Spezioli, 52
66100 Chieti CH
dist.chieti@pec.artaabruzzo.it

Oggetto: Campioni di acque sotterranee – Siti contaminati, prelevati nel Comune di Pescara (Pe).
Trasmissione Rapporti di prova nn° PE/000762/17, PE/000763/17, PE/000764/17.

Si trasmettono, allegate alla presente, le risultanze delle analisi di laboratorio sui campioni di acque sotterranee - Siti contaminati, di cui all'oggetto:

Distinti saluti.

Il Direttore del Distretto
(Dott.ssa Emanuela Scamosci)



vda

RAPPORTO DI PROVA N° PE/000762/17

Campione di: ACQUE SOTTERRANEE
Verbale N.: 1 **del:** 23/02/2017
Prelevatore: ARTA ABRUZZO DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI -
Data prelievo: 23/02/2017
Comune di prelievo: PESCARA (PE)
Prelevato presso: MWI-PVC ESSO 5622 V.TIBURTINA 152
Altre informazioni: 02 Siti contaminati
Richiedente: ARTA ABRUZZO DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI
Indirizzo richiedente:
Tipo di richiesta: Attività di vigilanza e controllo
Data di accettazione: 24/02/2017
Conforme: Sì

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE
Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
METALLI	-	-	-	-	-	-
Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<5	-	200	(126)
Antimonio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	2,6	-	5	(126)
Arsenico	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	5,2	-	10	(126)
Bario	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	187,1	-	-	-
Berillio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	4	(126)
Boro	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	637,9	-	1000	(126)
Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	0,01	-	5	(126)
Cobalto	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,4	-	50	(126)
Cromo (totale ed esavalente)	-	-	-	-	-	-
Cromo totale	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	50	(126)
Cromo VI	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	5	(126)
Ferro	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1162	± 186	200	(126)
Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1066,0	± 108,2	50	(126)
Mercurio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,3	-	1	(126)
Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	14,5	-	20	(126)
Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	10	(126)
Rame	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	1000	(126)
Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	0,1	-	10	(126)
Stagno	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,8	-	-	-
Tallio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	2	(126)
Vanadio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	-	-
Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	8,0	-	3000	(126)
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-	-	-	-	-	-
Benzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	1	(126)
Etilbenzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	50	(126)
Stirene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	25	(126)
Toluene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	15	(126)
(m+p)-Xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	10	(126)

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
o-Xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,05	-	10	(145)
ETERI	-	-	-	-	-	-
MTBE (metil ter-butiletere)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,4	-	40	(202)
ETBE (etil-ter-butiletere)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	40	(202)
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
Tribromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,025	-	0,3	(126)
1,2 Dibromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,0005	-	0,001	(126)
Clorodibromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,13	(126)
Bromodiclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,17	(126)
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
Clorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	1,5	(126)
Triclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
Cloruro di vinile	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,05	-	0,5	(126)
1,2-Dicloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	3	(126)
1,1-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
Tricloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	1,5	(126)
Tetracloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	1,1	(126)
Esaclorobutadiene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
Sommatoria organoalogenati	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<1	-	10	(126)
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
1,1-Dicloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	810	(126)
1,2-Dicloropropano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
1,1,2-Tricloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,2	(126)
1,2,3 Tricloropropano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,001	-	0,001	(126)
1,1,2,2-Tetracloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
1,2 Dicloroetilene (somma isomeri)	-	-	-	-	-	-
trans-1,2-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	-
cis-1,2-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	-
Somma isomeri cis e trans (1,2-Dicloroetilene)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,2	-	60	(126)
ALTRI COMPOSTI ALOGENATI	-	-	-	-	-	-
Diclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	(126)
Tetraclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(145)
Esacloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(145)
1,1,1-Tricloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	200	(145)
1,1,1,2-Tetracloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
Idrocarburi leggeri C<10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	µg/L	<5	-	-	(126)
Idrocarburi pesanti C>10	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	<50	-	-	(126)

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
Idrocarburi totali	Somma	µg/L	<50	-	350	(126)

GIUDIZIO

Il Responsabile di P.O.
Suolo Sedimenti Rifiuti, Progetti speciali,
Innovazione Tecnologica
Dott. Fabio Caporale

GIUDIZIO:

Dalle analisi eseguite sul campione in esame si evidenzia che i valori di concentrazione dei parametri "Ferro" e "Manganese" risultano SUPERIORI alle concentrazioni soglia di contaminazione riportate nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 e smi.

Data emissione: 12/04/2017

Il Dirigente del Laboratorio di Chimica Ambientale
Dott.ssa Emanuela Scamosci

FINE RAPPORTO DI PROVA

*(Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto ad analisi e non può essere riprodotto anche parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.
Il presente Rapporto di Prova e le relative registrazioni saranno conservati per un periodo di cinque anni dalla data della loro emissione)*

NOTE:

- (126) D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab. 2
- (145) ISS - Banca Dati Bonifiche
- (202) D.M. 12 febbraio 2015, n. 31

- L'incertezza di misura quando indicata per le prove chimiche e chimico-fisiche; è espressa come incertezza composta moltiplicata - per il fattore di copertura K=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di fiducia del 95%.
- I risultati dei parametri riferiti alla tabella "Analisi chimiche e chimico-fisiche" indicati con il simbolo (<), si riferiscono al limite di quantificazione del metodo adottato.

RAPPORTO DI PROVA N° PE/000763/17

Campione di: ACQUE SOTTERRANEE
 Verbale N.: 1 del: 23/02/2017
 Prelevatore: ARTA ABRUZZO DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI -
 Data prelievo: 23/02/2017
 Comune di prelievo: PESCARA (PE)
 Prelevato presso: MW3-PVC ESSO 5622 V.TIBURTINA 152
 Altre informazioni: 02_Siti contaminati
 Richiedente: ARTA ABRUZZO DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI
 Indirizzo richiedente:
 Tipo di richiesta: Attività di vigilanza e controllo
 Data di accettazione: 24/02/2017
 Conforme: Sì

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17 Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
METALLI	-	-	-	-	-	-
Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	14,7	-	200	(126)
Antimonio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	2,8	-	5	(126)
Arsenico	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,2	-	10	(126)
Bario	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	57,3	-	-	-
Berillio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	4	(126)
Boro	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	48,3	-	1000	(126)
Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,01	-	5	(126)
Cobalto	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	50	(126)
Cromo (totale ed esavalente)	-	-	-	-	-	-
Cromo totale	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	50	(126)
Cromo VI	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	5	(126)
Ferro	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<5	-	200	(126)
Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	10,8	-	50	(126)
Mercurio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,3	-	1	(126)
Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	20	(126)
Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	10	(126)
Rame	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	1000	(126)
Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	0,9	-	10	(126)
Stagno	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,5	-	-	-
Tallio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	2	(126)
Vanadio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	-	-
Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	2,2	-	3000	(126)
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-	-	-	-	-	-
Benzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	1	(126)
Etilbenzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,2	-	50	(126)
Stirene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	25	(126)
Toluene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	15	(126)
(m+p)-Xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,23	-	10	(126)

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
o-Xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,12	-	10	(145)
ETERI	-	-	-	-	-	-
MTBE (metil ter-butiletere)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	40	(202)
ETBE (etil-ter-butiletere)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	40	(202)
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
Tribromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,025	-	0,3	(126)
1,2 Dibromoeatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,0005	-	0,001	(126)
Clorodibromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,04	-	0,13	(126)
Bromodichlorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,32	-	0,17	(126)
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
Clorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	1,5	(126)
Triclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,31	± 0,14	0,15	(126)
Cloruro di vinile	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,05	-	0,5	(126)
1,2-Dicloroeatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	3	(126)
1,1-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
Tricloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	1,5	(126)
Tetracloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	1,1	(126)
Esaclobutadiene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
Sommatoria organoalogenati	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<1	-	10	(126)
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
1,1-Dicloroeatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	810	(126)
1,2-Dicloropropano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
1,1,2-Tricloroeatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,2	(126)
1,2,3 Tricloropropano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,001	-	0,001	(126)
1,1,2,2-Tetracloroatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
1,2 Dicloroetilene (somma isomeri)	-	-	-	-	-	-
trans-1,2-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	-
cis-1,2-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	-
Somma isomeri cis e trans (1,2-Dicloroetilene)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,2	-	60	(126)
ALTRI COMPOSTI ALOGENATI	-	-	-	-	-	-
Diclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	(126)
Tetraclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(145)
Esaclobatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(145)
1,1,1-Tricloroeatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	200	(145)
1,1,1,2-Tetracloroatano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
Idrocarburi leggeri C<10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	µg/L	32,0	-	-	(126)
Idrocarburi pesanti C>10	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	<50	-	-	(126)

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
Idrocarburi totali	Somma	µg/L	<50	-	350	(126)

GIUDIZIO

Il Responsabile di P.O.
Suolo Sedimenti Rifiuti, Progetti speciali,
Innovazione Tecnologica
Dott. Fabio Caporale

GIUDIZIO:

Dalle analisi eseguite sul campione in esame si evidenzia che i valori di concentrazione dei parametri "Bromodichlorometano" e "Triclorometano" risultano SUPERIORI alle concentrazioni soglia di contaminazione riportate nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs.152/06 e s.m.

Data emissione: 12/04/2017

Il Dirigente del Laboratorio di Chimica Ambientale
Dott.ssa Emanuela Scamosci

FINE RAPPORTO DI PROVA

*(Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto ad analisi e non può essere riprodotto anche parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.
Il presente Rapporto di Prova e le relative registrazioni saranno conservati per un periodo di cinque anni dalla data della loro emissione)*

NOTE:

- (126) D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab. 2
(145) ISS - Banca Dati Bonifiche
(202) D.M. 12 febbraio 2015, n. 31

- L'incertezza di misura quando indicata per le prove chimiche e chimico-fisiche: è espressa come incertezza composta moltiplicata - per il fattore di copertura K=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di fiducia del 95%.

- I risultati dei parametri riferiti alla tabella "Analisi chimiche e chimico-fisiche" indicati con il simbolo (<), si riferiscono al limite di quantificazione del metodo adottato.

RAPPORTO DI PROVA N° PE/000764/17

Campione di: ACQUE SOTTERRANEE
Verbale N.: 1 **del:** 23/02/2017
Prelevatore: ARTA ABRUZZO DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI -
Data prelievo: 23/02/2017
Comune di prelievo: PESCARA (PE)
Prelevato presso: MW12 -PVC ESSO 5622 V.TIBURTINA 152
Altre informazioni: 02 Siti contaminati
Richiedente: ARTA ABRUZZO DISTRETTO PROVINCIALE DI CHIETI
Indirizzo richiedente:
Tipo di richiesta: Attività di vigilanza e controllo
Data di accettazione: 24/02/2017
Conforme: Sì

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE
Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
METALLI						
Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<5	-	200	(126)
Antimonio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,6	-	5	(126)
Arsenico	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	4,8	-	10	(126)
Bario	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	85,2	-		
Berillio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	4	(126)
Boro	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	755,0	-	1000	(126)
Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	0,03	-	5	(126)
Cobalto	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,9	-	50	(126)
Cromo (totale ed esavalente)						
Cromo totale	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	50	(126)
Cromo VI	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	5	(126)
Ferro	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	7,6	-	200	(126)
Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	426,2	± 43,6	50	(126)
Mercurio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,3	-	1	(126)
Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	13,3	-	20	(126)
Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-	10	(126)
Rame	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	1,9	-	1000	(126)
Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	0,4	-	10	(126)
Stagno	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	3,9	-		
Tallio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<0,1	-	2	(126)
Vanadio	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	<1,0	-		
Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2003	µg/L	2,4	-	3000	(126)
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI						
Benzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	1	(126)
Etilbenzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	50	(126)
Stirene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	25	(126)
Toluene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	15	(126)
(m+p)-Xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	10	(126)

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
o-Xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,05	-	10	(145)
ETERI	-	-	-	-	-	-
MTBE (metil ter-butiletere)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	0,1	-	40	(202)
ETBE (etil-ter-butiletere)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	40	(202)
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
Tribromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,025	-	0,3	(126)
1,2 Dibromoetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,0005	-	0,001	(126)
Clorodibromometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,13	(126)
Bromodiclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,17	(126)
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
Clorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	1,5	(126)
Triclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
Cloruro di vinile	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,05	-	0,5	(126)
1,2-Dicloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	3	(126)
1,1-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
Tricloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	1,5	(126)
Tetracloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,10	-	1,1	(126)
Esaclorobutadiene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
Sommatoria organoalogenati	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<1	-	10	(126)
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-	-	-	-	-	-
1,1-Dicloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	810	(126)
1,2-Dicloropropano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(126)
1,1,2-Tricloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,2	(126)
1,2,3 Tricloropropano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,001	-	0,001	(126)
1,1,2,2-Tetracloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
1,2 Dicloroetilene (somma isomeri)	-	-	-	-	-	-
trans-1,2-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	-
cis-1,2-Dicloroetilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	-
Somma isomeri cis e trans (1,2-Dicloroetilene)	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,2	-	60	(126)
ALTRI COMPOSTI ALOGENATI	-	-	-	-	-	-
Diclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	-	(126)
Tetraclorometano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,01	-	0,15	(145)
Esacloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(145)
1,1,1-Tricloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,1	-	200	(145)
1,1,1,2-Tetracloroetano	UNI EN ISO 15680:2005	µg/L	<0,005	-	0,05	(126)
Idrocarburi leggeri C<10	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	µg/L	<5	-	-	(126)
Idrocarburi pesanti C>10	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	<50	-	-	(126)

RISULTATO DELLE ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE

Data inizio prove: 24/02/17

Data fine prove: 17/03/17

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	INCERTEZZA DI MISURA	LIMITI LEGISLATIVI	NOTE
Idrocarburi totali	Somma	µg/L	<50	-	350	(126)

GIUDIZIO

 Il Responsabile di P.O.
 Suolo Sedimenti Rifiuti Progetti speciali,
 Innovazione Tecnologica
 Dott. Fabio Caporale

GIUDIZIO:

Dalle analisi eseguite sul campione in esame si evidenzia che il valore di concentrazione del parametro "Manganese" risulta SUPERIORE alla concentrazione soglia di contaminazione riportata nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs.152/06 e smi.

Data emissione: 12/04/2017

 Il Dirigente del Laboratorio di Chimica Ambientale
 Dott.ssa Emanuela Scamosci


FINE RAPPORTO DI PROVA

*(Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto ad analisi e non può essere riprodotto anche parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.
 Il presente Rapporto di Prova e le relative registrazioni saranno conservati per un periodo di cinque anni dalla data della loro emissione)*

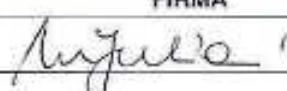
NOTE:

- (126) D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab. 2
- (145) ISS - Banca Dati Bonifiche
- (202) D.M. 12 febbraio 2015 , n. 31

- L'Incertezza di misura quando indicata per le prove chimiche e chimico-fisiche: è espressa come incertezza composta moltiplicata - per il fattore di copertura K=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di fiducia del 95%.
- I risultati dei parametri riferiti alla tabella "Analisi chimiche e chimico-fisiche" indicati con il simbolo (<), si riferiscono al limite di quantificazione del metodo adottato.

VERBALE ISPEZIONE DEL

SITO	PVC ESSO 5622
Ubicazione impianto	VA TIBURINO ASCARO

PRESENTI ALL'ISPEZIONE	ARTA DISTRETTO DI CHIETI	FIRMA
Lucina Luchetti	Resp. U.O. Siti Contaminati e discariche	
MARINELLA GIANCO	U.O. SITI INQUINATI	
ALFONSO ANTONIO	U.O. SITI INQUINATI	
PRESENTI ALL'ISPEZIONE	DITTA	FIRMA
ILIANA MICHIO	PETROLIO CREA	

CONSIDERATI I VALORI DI CO₂ RILEVATI SUPERIORI ALLA S.O. ($\geq 15\%$)
È NECESSARIO AVVIARE ATTIVITÀ DI VIGILANZA E CONTROLLO
IL PRESENTE VERBALE
SARÀ INVIATO VIA
PEC ALL'INDIRIZZO: ambiente@pec.petroliemue.it

Verbale n° 4 del 23/02/2017

pag. di 1

CONTROLLO SOIL GAS CON STRUMENTAZIONE PORTATILE GA GEOTECH biogas 5000

Condizioni meteo _____

Temperatura aria esterna _____ °C Ossigeno 20,8%

H₂S CO

PIEZ.	SOGGIACENZA m dalla pozzo	ORA	TEMP °C	CH ₄ %	CO ₂ %	O ₂ %	ALTRO %	NH ₃ %	PICCO CH ₄ %	PICCO CO ₂ %	MIN O ₂ %	PRESSIONE BAROMETRICA mbar
MW7	-1,1 mpc			0,3	0,5	20,4	78,8	0	0	0	1	1020
MW9	-1,08 mpc			0,1	0,4	20,5	79	0	0	0	1	1020
MW10	-0,98 mpc			0,4	1,1	19	79,8	0	1	2	1	1020
MW6	-1,14 mpc			0,1	1,5	19,6	78,7	0	1	0	1	1020
MW12	-1,19 mpc			0,3	0,9	19	79,8	1	1	1	1	1020
MW11	-1,44 mpc			0	2,1	17,7	80,2	0	0	0	1	1020
MW5	-1,24 mpc			0,1	1,7	18,3	79,9	0	0	0	1	1020
MW1	-1,12 mpc			0	0,4	20,4	79,2	0	0	0	1	1020
MW8	-1,06 mpc			0,8	0,5	19,2	78,4	0	0	0	1	1020
MW4	-0,91 mpc			0,1	0,2	17,1	82,4	0	0	0	1	1020
MW3	-0,70 mpc			0	0,1	20,6	79,3	0	0	0	1	1020
MW2	-0,50 mpc			0	0	20,3	79,7	0	0	0	1	1020

COVTO
0,48
0,5
0,35
0,24
0,63
0,23
0,36
0,3
141
37,7
2,8
3,7

Fatto, letto, confermato e sottoscritto alle ore _____

in data e luogo di cui sopra.

LA DITTA

M. Fucian

I VERBALIZZANTI

[Signature]



Certificato N° 280377

Distretto Provinciale di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti
Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405262 E-mail: dist.chieti@artaabruzzo.it
Cod. Fisc. 91059790682 - P. I.V.A. 01599980685



ALLEGATO 8

Certificati analitici delle acque di falda (giugno '17)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27715



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27715 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW1

Vs Prot.: 17A3583/1

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27716



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27716 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW2

Vs Prot.: 17A3583/2

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	1,1	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27717



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27717 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW3

Vs Prot.: 17A3583/3

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 +EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27718



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27718 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW4

Vs Prot.: 17A3583/4

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	299	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	0,24	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	3,9	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27719



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27719 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW5

Vs Prot.: 17A3583/5

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 +EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27720



* 2 0 1 7 2 7 7 2 0 *

Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27720

Ricevimento: 23/06/2017

Inizio prove: 24/06/17

Termine prove: 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW6

Vs Prot.: 17A3583/6

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27721



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27721 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW7

Vs Prot.: 17A3583/7

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	243	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	2,8	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 +EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27722



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27722 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW8

Vs Prot.: 17A3583/8

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	1037	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	0,60	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	3,0	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 27723



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27723 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW9

Vs Prot.: 17A3583/9

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	1,7	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27724



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27724 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW10

Vs Prot.: 17A3583/10

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27725



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27725 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW11

Vs Prot.: 17A3583/11

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	266	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 +EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27726



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27726 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: MW12

Vs Prot.: 17A3583/12

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 +EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 27727



Rimini 07/07/2017

Committente: PETROLTECNICA S.p.A.

Via Rovereta, 32 Cerasolo Ausa 47852 Coriano (RN)

Numero campione: 27727 **Ricevimento:** 23/06/2017 **Inizio prove:** 24/06/17 **Termine prove:** 06/07/17

Sito: PETROLIFERA ADRIATICA SPA, PV n°5622, VIA TIBURTINA, 152, PESCARA (PE)

Descrizione Campione: Acqua

Denominazione Campione: Pozzo Gestore

Vs Prot.: 17A3583/13

Ordine/Job: 44-3583

Quantità Campione: 2L+2VialS+1PET cc

Data di Campionamento: 21/06/17

Imballaggio: Bottiglia in vetro + vial + pet

Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021A 2014+ EPA 8015D 2003	Idrocarburi totali (come n-esano), esclusi composti alogenati, chetoni, eteri, alcoli, BTEXS	<10	µg/l	10	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Toluene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Etilbenzene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	p-Xilene	<0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	MTBE	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	Stirene	< 0,5	µg/l	0,5	-
EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	ETBE	< 0,5	µg/l	0,5	-

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico

Dott. Felice Nicola Rossi

Chimico
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia Romagna
n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio

Per.Ind. Marco Tontini

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati Provincia di Rimini
n. 1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Dott.ssa Cinzia Zoli o suo delegato Per.Ind. Marco Tontini. Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. I parametri C<12 e BTEX nei terreni con metodo EPA 5021+EPA 8015D sono corretti per il fattore di recupero compreso tra 70 e 80%. I parametri con il metodo EPA 3545+ EPA 8270D sono corretti per i seguenti recuperi: benzo (a) pirene: 90%, dibenzo (a,i) pirene: 66%, dibenzo (ah) pirene: 78%.



ALLEGATO 9

Formulari identificativi dei Rifiuti (FIR)

oatoli e tubazioni interrato
trattamento e gestione rifiuti
Recupero siti contaminati
Bonifiche siti industriali
Decommissioning
Pronto intervento ambientale
Trattamento e recupero acque

via Rovereta, 32
47853 Cerasolo di Coriano (RN)
tel. +39 0541.755810
fax +39 0541.755899
info@petroltecnica.it
www.petroltecnica.it

Serie X RIF NO 05875 /2016

Numerazione interna del 28/08/17

Numero registro

(1) Produttore/Detentore:

unità locale: **EX PV 5-330 - VIA ADRIATICA, PETROLTECNICA**
C. fisc.: **01508280409** N. Aut./Albo: del

(2) Destinatario:

ROVERETA S.r.l. - Sede Legale: VIA DEI MARTIRI, 2
47853 OSPEDALETTO DI CORIANO (RN)
Luogo di destinazione: **VIA ROVERETA, 32 - 47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)**
C. fisc.: **03744960406** N. Aut./Albo: **AIA 244/09 e 532/16** del **08/03/2016**

(3) Trasportatore del rifiuto:

PETROLTECNICA S.p.A. - VIA ROVERETA, 32
47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)
C. fisc.: **01508280409** N. Aut./Albo: **BO/1330** del **26/10/2011**
Trasporto di rifiuti non pericolosi prodotti nel proprio stabilimento (...) di

Annotazioni:

***CORREZIONE EFFETTUATA ALLA PARTENZA**

Protocollo 344605



(4) Caratteristiche del rifiuto:

Descrizione: **RIFIUTI LIQUIDI ACQUOSI E RIFIUTI CONCENTRATI ACQUOSI PRODOTTI DALLA OPERAZIONE DI RACCOMANDAZIONE ACQUA E SALDA DIVERSI DA QUELLI CHE ALLA CODICE EUROPEO: **181308** STATO FISICO: **LIQUIDO** CARATTERISTICHE DI PERICOLO: **SPURTO IN CISTERNA** N. Colli/contentitori: **1****

(5) Rifiuto destinato a:

Caratteristiche chimico-fisiche **D.15** (recupero/smaltimento)

(6) Quantità:

(-) Kg. o Litri (P. Lordo: Tara:)
(-) Peso da verificarsi a destino - Peso presunto **1022 kg**

(7) Percorso (se diverso dal più breve):

ASCOLI PICENO

(8) Trasporto sottoposto a normativa ADR/RID:

(SI) (NO)

(9) Firma:

FIRMA DEL PRODUTTORE/DETENTORE: **Ave Allent**

FIRMA DEL TRASPORTATORE: **Ave Allent**

(10) Cognome e nome conducente:

APA ALBERTO

Tipo automezzo: **SIENIA 14551**

Targa automezzo: **CB089 CR**

Targa rimorchio:

Data/ora inizio trasporto:

11:30 del **28/08/17**

(11) Riservato al destinatario:

SI dichiara che il carico è stato: ☒ accettato per intero - quantità accertata: **Kg 1080**
(-) accettato per la seguente quantità (Kg. o litri)
(-) respinto per le seguenti motivazioni:

Rovereta s.r.l.

Società Unipersonale

Sede Operativa: **Via Rovereta, 32**

47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)

P.IVA e C.F. **03744960406**

Data/Ora **28/08/17 08,23**

FIRMA DEL DESTINATARIO

scavi e tubazioni interrati
trattamento e gestione rifiuti
Recupero siti contaminati
Bonifiche siti industriali
Decommissioning
Pronto intervento ambientale
Trattamento e recupero acque
Energie da fonti rinnovabili

via Rovereta, 32
47853 Cerasolo di Coriano (RN)
tel. +39 0541.755810
fax +39 0541.755899
info@petroltecnica.it
www.petroltecnica.it

Serie X RIF N° 4234 /2013

Numerazione interna del 12/06/2013

Numero registro.....

(1) Produttore/Detentore:

unità locale: PESCARA PES VATTIBORDHANI 152

C. fisc.: 01508280409 N. Aut./Albo: del/...../.....

(2) Destinatario:

ROVERETA S.r.l. - Sede Legale: VIA DEI MARTIRI, 2
47853 OSPEDALETTO DI CORIANO (RN)

Luogo di destinazione: VIA ROVERETA, 32 - 47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)

C. fisc.: 03744960406 N. Aut./Albo: 246/01-603/17 del 27/01/2012

(3) Trasportatore del rifiuto:

PETROLTECNICA S.p.A. - VIA ROVERETA, 32
47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)

C. fisc.: 01508280409 N. Aut./Albo: BO/1330 del 20/10/2016

Trasporto di rifiuti non pericolosi prodotti nel proprio stabilimento (...) di ☐ 26 10 2011 P ☐ 13 10 2011 NP

Annotazioni:

Protocollo 336751



(4) Caratteristiche del rifiuto:

Descrizione: RIFIUTI LIQUIDI ACQUOSI E RIFIUTI CONCENTRATI
PRODOTTI DALLA PERFEZIONAMENTO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE DI FACCIA
Codice Europeo: 19 13 08 / RIFIUTI DA SCELTA DI CULATA N° 19 13 08
Stato fisico: LIQUIDO (1) (2) (3) (4)
Caratteristiche di pericolo:
N. Colli/contenitori: SEUSO IN CISTERNA

(5) Rifiuto destinato a:

D15 (recupero/smaltimento)

Caratteristiche chimico-fisiche: RAPPORTO DI PROVA N° 1611212-001 DEL 05/09/2016

(6) Quantità: (-) Kg. o Litri (P. Lordo: Tara:)
(-) Peso da verificarsi a destino - Peso presunto: 1800

(7) Percorso (se diverso dal più breve): MASSIGNANO (AP)

(8) Trasporto sottoposto a normativa ADR/RID: (SI) (NO)

(9) Firma:

FIRMA DEL PRODUTTORE/DETENTORE: [Firma]

FIRMA DEL TRASPORTATORE: [Firma]

(10) Cognome e nome conducente:

GIULIANI PAOLO

Tipo automezzo: IVECO CLASSI

Targa automezzo: CH 233 PC

Targa rimorchio:

Data/ora inizio trasporto: 09/11/40 del 12/06/2013

(11) Riservato al destinatario:

Si dichiara che il carico è stato: ☒ accettato per intero - quantità accertata: Kg 1920
(-) accettato per la seguente quantità (Kg. o Litri)
(-) respinto per le seguenti motivazioni:

Data/Ora 12/06/13 A 18:05 FIRMA DEL DESTINATARIO: [Firma]

Serbatoi e tubazioni interrate
Trattamento e gestione rifiuti
Recupero siti contaminati
Bonifiche siti industriali
Decommissioning
Pronto intervento ambientale
Trattamento e recupero acque

via Rovereta, 32
47853 Cerasolo di Coriano (RN)
tel. +39 0541.755810
fax +39 0541.755899
info@petroltecnica.it
www.petroltecnica.it

Serie X RIF NO 05861 /2016

Numerazione interna del 31/07/12

Numero registro

(1) Produttore/Detentore: PETROLTECNICA S.p.A. VIA ROVERETA, 32

unità locale: 47853 CERASOLO DI CORIANO (RN)

C. fisc.: 01508280409 N. Aut./Albo: del / /

(2) Destinatario: ROVERETA S.r.l. - Sede Legale: VIA DEI MARTIRI, 2

47853 OSPEDALETTO DI CORIANO (RN)

Luogo di destinazione: VIA ROVERETA, 32 - 47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)

C. fisc.: 03744960406 N. Aut./Albo: AIA 244/09 e 532/16 del 08 / 03 / 2016

(3) Trasportatore del rifiuto: PETROLTECNICA S.p.A. - VIA ROVERETA, 32

47853 CERASOLO AUSA DI CORIANO (RN)

C. fisc.: 01508280409 N. Aut./Albo: BO/1330 del 26 / 10 / 2011

Trasporto di rifiuti non pericolosi prodotti nel proprio stabilimento (...) di

Annotazioni: * CORREZIONE EFFETTUATA ALLA PARTENZA



(4) Caratteristiche del rifiuto: Descrizione: RIFIUTI LIQUIDI ACQUOSI E RIFIUTI CONCENTRATI ACQUOSI PRODOTTI

DALLE OPERAZIONI DI RISANAMENTO DELLE ACQUE DI FONDA DIVERSE DA QUELLI DI CUI ALLE

Codice Europeo: 19.03.01

Stato fisico: LIQUIDO (1) (2) (3) (4)

Caratteristiche di pericolo: LIR-100

N. Coll./contenitori: 5000 IN CISTERNA

(5) Rifiuto destinato a: D.15 (recupero/smaltimento)

Caratteristiche chimico-fisiche: ANALISI DI PROVA N° 61212-001 DEL 05/09/10

(6) Quantità: (-) Kg. o Litri (P. Lordo: Tara:)

(-) Peso da verificarsi a destino - Peso presunto 900 kg

(7) Percorso (se diverso dal più breve): ASCELI PIC

(8) Trasporto sottoposto a normativa ADR/RID: (SI) (NO) X

(9) Firma: FIRMA DEL PRODUTTORE/DETENTORE: A. Alletto

FIRMA DEL TRASPORTATORE: A. Alletto

(10) Cognome e nome conducente: APA ALBERTO

Tipo automezzo: SCANIA N° 459

Targa automezzo: CB089 CR

Targa rimorchio:

Data/ora inizio trasporto: 11.00 del 31 / 07 / 12

(11) Riservato al destinatario: Kg 900

Si dichiara che il carico è stato: X accettato per intero - quantità accertata:

(-) accettato per la seguente quantità (Kg. o Litri):

(-) respinto per le seguenti motivazioni:

Data/Ora: 01.08.12 H. 8.00 FIRMA DEL DESTINATARIO: ROVERETA S.r.l.

Società Unipersonale



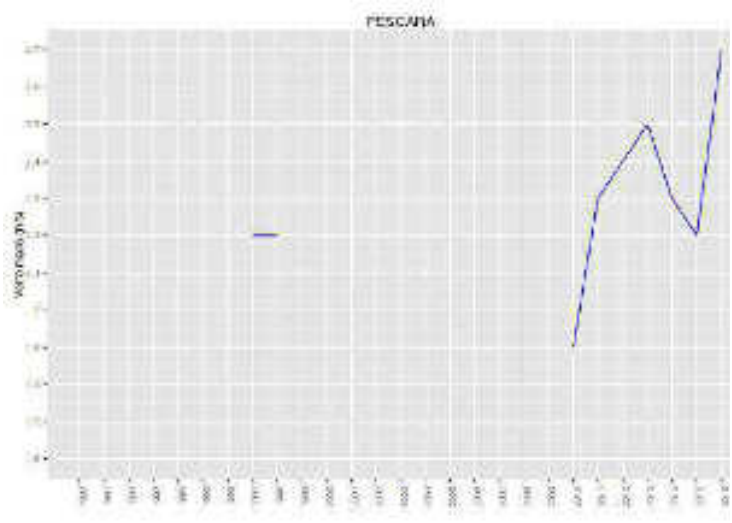
ALLEGATO 10

Dati metereologici

METEO

Stazione: Pescara
Fonte: SCIA APAT

Anno	Vento medio (m/s)	n. dati
1992	NA	NA
1993	NA	NA
1994	NA	NA
1995	NA	NA
1996	NA	NA
1997	2,2	338
1998	2,2	345
1999	NA	NA
2000	NA	NA
2001	NA	NA
2002	NA	NA
2003	NA	NA
2004	NA	NA
2005	NA	NA
2006	NA	NA
2007	NA	NA
2008	NA	NA
2009	NA	NA
2010	1,9	365
2011	2,3	365
2012	2,4	366
2013	2,5	365
2014	2,3	365
2015	2,2	365
2016	2,7	365

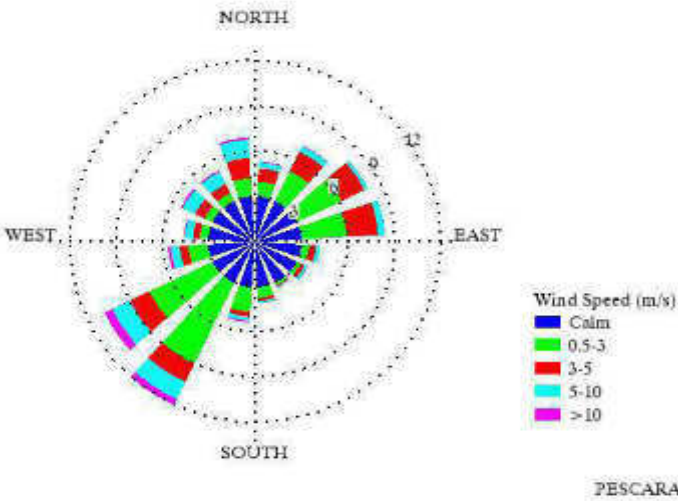


Minimo 1,9 m/s a 10 m
1,27 m/s a 2 m

Vento - Frequenza(%), intensita' e direzione di provenienza

Settori	Calma	0.5 - 3	3.0 - 5	5.0 - 1	> 10.0	Somma		
SETTORE 1	3,01	0,99	0,88	0,41	0,06	5,35	12,27	N
SETTORE 2	3,01	2,19	1,43	0,42	0,03	7,08	15,19	NE
SETTORE 3	3,01	3,21	1,65	0,23	0,01	8,11		
SETTORE 4	3,01	2,93	2,03	0,43	0,01	8,41	12,62	E
SETTORE 5	3,01	0,51	0,45	0,23	0,01	4,21		
SETTORE 6	3,01	0,28	0,28	0,2	0,02	3,79	7,15	SE
SETTORE 7	3,01	0,16	0,1	0,08	0,01	3,36		
SETTORE 8	3,01	0,69	0,2	0,14	0,04	4,08	9,39	S
SETTORE 9	3,01	1,61	0,33	0,28	0,08	5,31		
SETTORE 10	3,01	5,9	1,36	1,27	0,43	11,97	22,71	SO
SETTORE 11	3,01	4,5	1,41	1,27	0,55	10,74		
SETTORE 12	3,01	1,25	0,56	0,59	0,16	5,57	10,12	O
SETTORE 13	3,01	0,52	0,44	0,51	0,07	4,55		
SETTORE 14	3,01	0,57	0,66	0,89	0,12	5,25	10,5	NO
SETTORE 15	3,01	0,58	0,66	0,89	0,11	5,25		
SETTORE 16	3,01	1,22	1,32	1,23	0,14	6,92		N

Vento - Frequenza per intensita' e direzione di provenienza(%)
Annuale





ALLEGATO 11

Schermate del software Risk-net 2.1 (2016)

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"


zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - SS- rischio
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_SS_rischio.xls

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

?

✓

✓

✓

✓

✓

✓

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

?

Tipo di Analisi

?

☐ Selezione Contaminanti e Recettori

☒ Calcolo Rischio

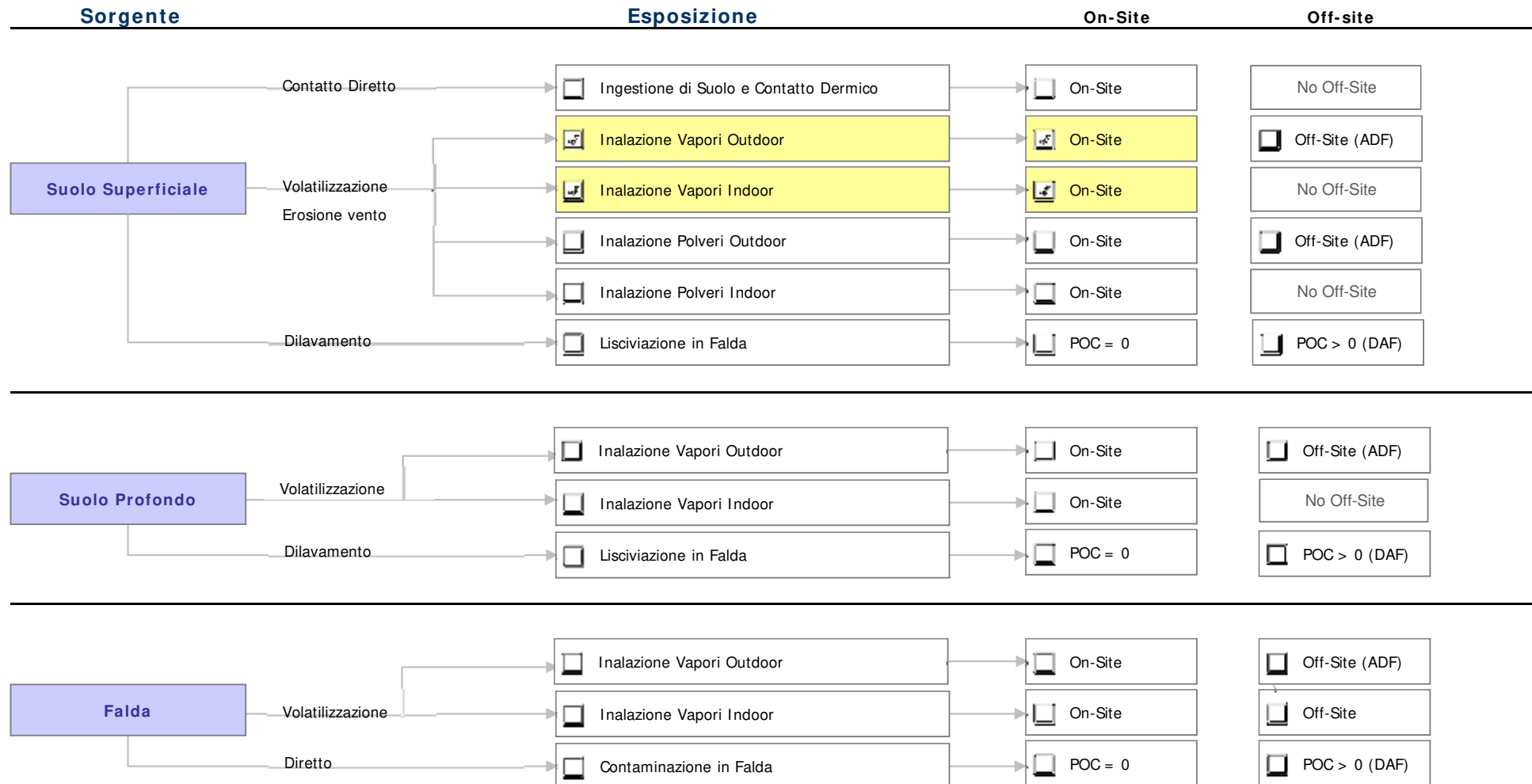
Limiti e opzioni di calcolo

?

Accettabilità

Opzioni



Bersaglio

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C13-C18	6,72E+02	
Alifatici C19-C36	1,06E+03	

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]

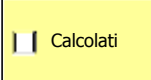
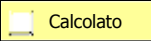
Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
	Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	2,0	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,75	ok
f_{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
f_{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,01	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	6,8	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SANDY LOAM ☐ Lente tra sorgente e p.c.		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η_{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10		1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2		2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	19,6	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM --- 		1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	Default
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	Default
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	NA	Non Richiesto
h_v	Spessore della zona insatura	m	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,00129	Modificato
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	6,8	Default
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	NA	Non Richiesto
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{\sigma}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	19,6	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Modificato
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	NA
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera C _{sat} per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera C _{sat} per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm²/giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]	Rif.
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06	[c]

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I

Sblocca/calcola Rischi con fattore di correzione												
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C13-C18	6,72E+02	---		6,72E+02	---	---	8,13E+01	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,83E+00	
Alifatici C19-C36	1,06E+03	---		1,06E+03	---	---	2,68E-01	NA	5,00E+01	7,50E+02	7,70E-01	
On-site						R tot	HI tot					
Outdoor						---	2,00E-01					
Indoor						---	8,15E+01					
Off-site						R tot	HI tot					
Outdoor						---	---					
On-site						R gw						
TPH WG						---						
MADEP						---						
Off-site						R gw						
TPH WG						---						
MADEP						---						

On-Site		Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)		Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)		Ingestione Suolo		Contatto Dermico	
Contaminanti		R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Alifatici C13-C18		---	1,75E-01	---	8,13E+01	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36		---	2,47E-02	---	2,68E-01	NA	NA	NA	NA
		R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo		---	2,00E-01	---	8,15E+01	---	---	---	---

Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Indoor		Inalazione Polveri Indoor	
R	HI	R	HI	R GW		R	HI	R	HI
---	1,75E-01	NA	NA	---	---	---	8,13E+01	NA	NA
---	2,47E-02	NA	NA	---	---	---	2,68E-01	NA	NA
R tot	HI tot	R tot	HI tot	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
---	2,00E-01	---	---	---	---	---	8,15E+01	---	---

TPH WG	---
MADEP	---

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor	
Contaminanti		R GW		R	HI	R	HI
Alifatici C13-C18		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36		---	---	NA	NA	NA	NA
		NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo		---	---	---	---	---	---
	TPH WG						
	MADEP						

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"


zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - SS-SGS
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_SS_SGS.xls

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

?

✓

✓

✓

✓

✓

✓

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

?

Tipo di Analisi

?

☐ Selezione Contaminanti e Recettori

☒ Calcolo Rischio

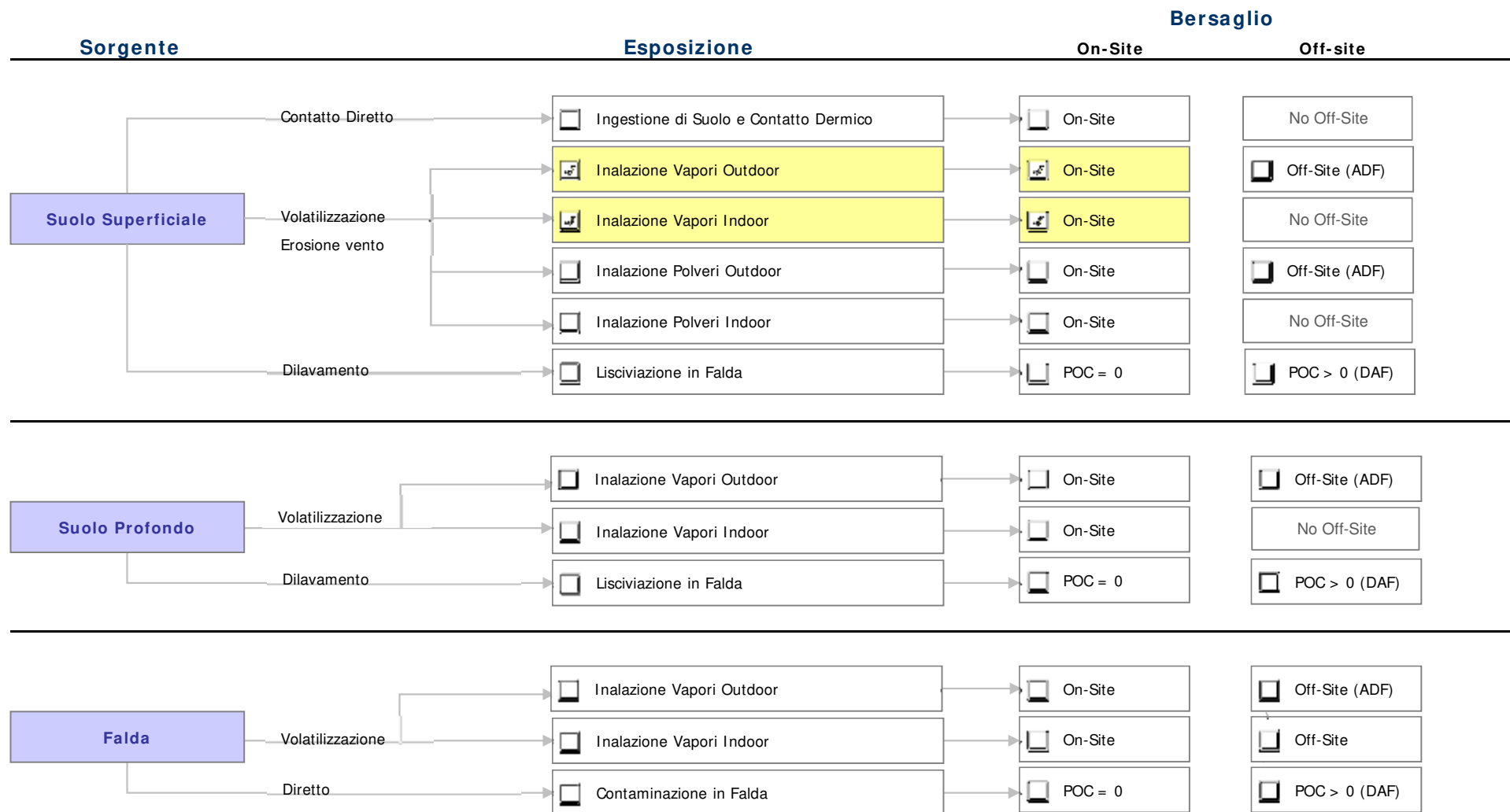
Limiti e opzioni di calcolo

?

Accettabilità

Opzioni





Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8		1,73E+01
Aromatici C9-C10		1,70E-01
Alifatici C9-C12		1,70E-01
Alifatici C13-C18	6,72E+02	1,70E-01
Alifatici C19-C36	1,06E+03	1,70E-01
Aromatici C11-C12		1,70E-01
Aromatici C13-C22		1,70E-01
Benzene		1,70E-01
Toluene		1,70E-01
Etilbenzene		1,70E-01
Xileni		1,70E-01
MTBE		1,70E-01
ETBE		1,70E-01
Piombo Tetraetile		1,70E-01

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]

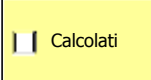
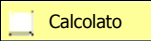
Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
	Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	2,0	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,75	ok
f_{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
f_{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,01	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	6,8	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SANDY LOAM ☐ Lente tra sorgente e p.c. Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m			0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η_{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10		1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2		2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	19,6	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM --- 		1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	Default
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	Default
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	NA	Non Richiesto
h_v	Spessore della zona insatura	m	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,00129	Modificato
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	6,8	Default
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	NA	Non Richiesto
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{\theta}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	19,6	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Modificato
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	NA
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera C _{sat} per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera C _{sat} per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm ²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm ² /giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]	Rif.
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05	8
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	120,00	5,10E+01	8	2,20E+00	8	3,30E-01	8		1,78E+03		8			7,00E-02	8	1,00E-05	8
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06	[c]
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	78,11	1,79E+03	1	9,66E+01	1*	2,27E-01	1		1,46E+02		1	1,99E+00	2	8,95E-02	1	1,03E-05	1
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	92,14	5,26E+02	1	2,88E+01	1*	2,71E-01	1		2,34E+02		1	2,54E+00	2	7,78E-02	1	9,20E-06	1
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	106,17	1,69E+02	1	9,53E+00	1*	3,22E-01	1		4,46E+02		1	3,03E+00	2	6,85E-02	1	8,46E-06	1
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	106,17	1,06E+02	1	3,93E+00	1*	2,12E-01	1		3,83E+02		1	3,09E+00	2	8,47E-02	1	9,90E-06	1
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	88,15	5,10E+04	1	2,58E+02	1*	2,40E-02	1		1,16E+01		1	1,43E+00	2	7,53E-02	1	8,59E-06	1
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	102,18	2,64E+03	2	4,80E+01	2*	9,99E-02	2		3,71E+01		2	1,88E+00	2	6,95E-02	2	7,34E-06	2
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	323,45	2,90E-01	1	3,87E-01	1*	2,32E+01	1			6,48E+02	1	4,88E+00	2	2,46E-02	1	6,40E-06	1

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
26	Benzene	71-43-2	Aromatici			5,50E-02	1	2,73E-02	1	4,00E-03	1	8,57E-03	1	1,00E-01		1,00E-01	2,00E+00	1,00E-03	8,77E-01	I
29	Toluene	108-88-3	Aromatici							8,00E-02	1	1,43E+00	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	1,50E-02	8,62E-01	I
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici			1,10E-02	1	8,75E-03	1	1,00E-01	1	2,86E-01	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	5,00E-02	8,63E-01	I
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici							2,00E-01	1	2,86E-02	1	1,00E-02		5,00E-01	5,00E+01			I
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze							3,00E+00	19	8,57E-01	1	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,35E-01	I
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze							1,00E-03	2	8,57E-02	2	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,40E-01	I
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze							1,00E-07	1	2,14E-05		1,00E-01		1,00E-02	6,80E-02	1,00E-04	1,65E+00	I

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	---	1,73E+01		---	1,73E+01	---	4,46E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,62E+01	
Aromatici C9-C10	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,53E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,24E+02	
Alifatici C9-C12	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	3,84E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,83E+00	
Alifatici C13-C18	6,72E+02	1,70E-01		6,72E+02	1,70E-01	---	3,84E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,83E+00	
Alifatici C19-C36	1,06E+03	1,70E-01		1,06E+03	1,70E-01	---	1,84E-04	NA	5,00E+01	7,50E+02	7,70E-01	
Aromatici C11-C12	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,31E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,81E+01	
Aromatici C13-C22	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,31E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,81E+01	
Benzene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	1,38E-07	3,27E-03	NA	1,00E-01	2,00E+00	5,77E+02	71-43-2
Toluene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,70E-05	NA	5,00E-01	5,00E+01	2,31E+02	108-88-3
Etilbenzene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	3,38E-08	7,50E-05	NA	5,00E-01	5,00E+01	1,21E+02	100-41-4
Xileni	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	9,27E-04	NA	5,00E-01	5,00E+01	6,65E+01	1330-20-7
MTBE	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	2,75E-05	NA	1,00E+01	2,50E+02	6,69E+03	1634-04-4
ETBE	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	2,54E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	4,51E+02	637-92-3
Piombo Tetraetile	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	3,60E-01	NA	1,00E-02	6,80E-02	1,89E+02	78-00-2

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	2,99E-09	7,22E-03
Indoor	1,72E-07	4,14E-01
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	

On-Site	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)		Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)		Ingestione Suolo		Contatto Dermico	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Contaminanti								
Alifatici C5-C8	---	7,79E-04	---	4,46E-02	NA	NA	NA	NA
Aromatici C9-C10	---	2,67E-05	---	1,53E-03	NA	NA	NA	NA
Alifatici C9-C12	---	6,70E-06	---	3,84E-04	NA	NA	NA	NA
Alifatici C13-C18	---	6,70E-06	---	3,84E-04	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36	---	3,22E-06	---	1,84E-04	NA	NA	NA	NA
Aromatici C11-C12	---	2,32E-05	---	1,31E-03	NA	NA	NA	NA
Aromatici C13-C22	---	2,32E-05	---	1,31E-03	NA	NA	NA	NA
Benzene	2,41E-09	5,71E-05	1,38E-07	3,27E-03	NA	NA	NA	NA
Toluene	---	2,97E-07	---	1,70E-05	NA	NA	NA	NA
Etilbenzene	5,90E-10	1,31E-06	3,38E-08	7,50E-05	NA	NA	NA	NA
Xileni	---	1,62E-05	---	9,27E-04	NA	NA	NA	NA
MTBE	---	4,85E-07	---	2,75E-05	NA	NA	NA	NA
ETBE	---	4,44E-06	---	2,54E-04	NA	NA	NA	NA
Piombo Tetraetile	---	6,27E-03	---	3,60E-01	NA	NA	NA	NA
Cumulativo	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot
	2,99E-09	7,22E-03	1,72E-07	4,14E-01	---	---	---	---

Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Indoor		Inalazione Polveri Indoor	
R	HI	R	HI	R GW		R	HI	R	HI
---	7,79E-04	NA	NA	---	---	---	4,46E-02	NA	NA
---	2,67E-05	NA	NA	---	---	---	1,53E-03	NA	NA
---	6,70E-06	NA	NA	---	---	---	3,84E-04	NA	NA
---	6,70E-06	NA	NA	---	---	---	3,84E-04	NA	NA
---	3,22E-06	NA	NA	---	---	---	1,84E-04	NA	NA
---	2,32E-05	NA	NA	---	---	---	1,31E-03	NA	NA
---	2,32E-05	NA	NA	---	---	---	1,31E-03	NA	NA
2,41E-09	5,71E-05	NA	NA	---	---	1,38E-07	3,27E-03	NA	NA
---	2,97E-07	NA	NA	---	---	---	1,70E-05	NA	NA
5,90E-10	1,31E-06	NA	NA	---	---	3,38E-08	7,50E-05	NA	NA
---	1,62E-05	NA	NA	---	---	---	9,27E-04	NA	NA
---	4,85E-07	NA	NA	---	---	---	2,75E-05	NA	NA
---	4,44E-06	NA	NA	---	---	---	2,54E-04	NA	NA
---	6,27E-03	NA	NA	---	---	---	3,60E-01	NA	NA
R tot		HI tot		NA		R tot		HI tot	
2,99E-09		7,22E-03		---		1,72E-07		4,14E-01	
				TPH WG					
				MADEP					

Off-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor	
	Contaminanti	R GW	R	HI	R	HI
	Alifatici C5-C8	---	---	NA	NA	NA
	Aromatici C9-C10	---	---	NA	NA	NA
	Alifatici C9-C12	---	---	NA	NA	NA
	Alifatici C13-C18	---	---	NA	NA	NA
	Alifatici C19-C36	---	---	NA	NA	NA
	Aromatici C11-C12	---	---	NA	NA	NA
	Aromatici C13-C22	---	---	NA	NA	NA
	Benzene	---	---	NA	NA	NA
	Toluene	---	---	NA	NA	NA
	Etilbenzene	---	---	NA	NA	NA
	Xileni	---	---	NA	NA	NA
	MTBE	---	---	NA	NA	NA
	ETBE	---	---	NA	NA	NA
	Piombo Tetraetile	---	---	NA	NA	NA

Cumulativo	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	---	---	---	---
	TPH WG	---				
	MADEP	---				

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"


zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - SP -rischio
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_SP_rischio.xls

Tipologia di Analisi

☐ Selezione Contaminanti e Recettori

☒ Calcolo Rischio

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

?



Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

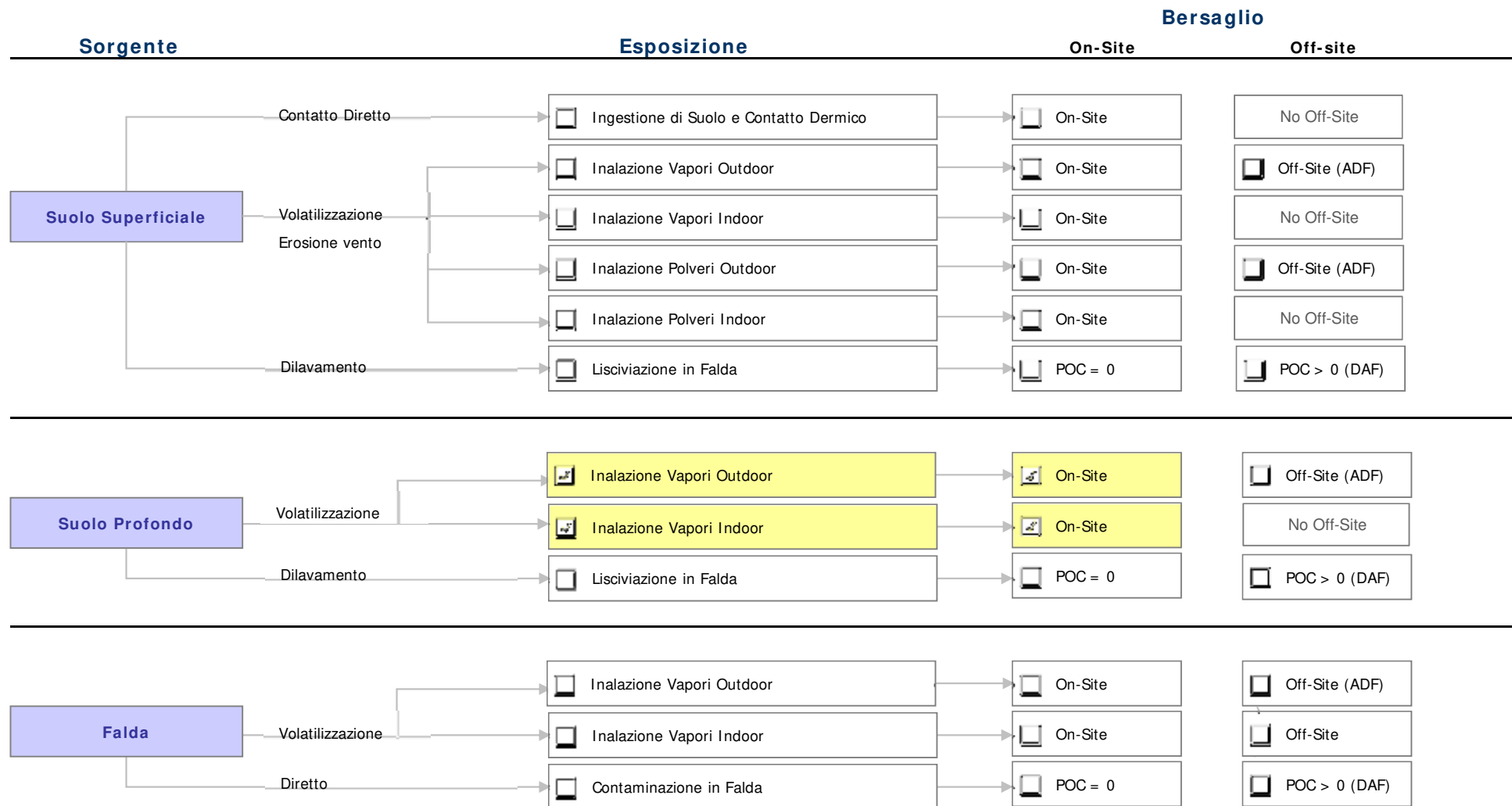
Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

?





Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C13-C18	2,09E+02	
Alifatici C19-C36	5,86E+02	
Aromatici C13-C22	1,00E+00	

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]

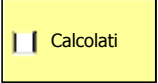
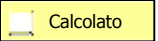
Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
	Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	0,26	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,75	ok
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00508	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	8,0	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SANDY LOAM ☐ Lente tra sorgente e p.c. Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10		1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2		2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	11,4	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM --- 		1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	0,26	Modificato
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	NA	Non Richiesto
h_v	Spessore della zona insatura	m	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,00508	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	NA	Non Richiesto
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{\theta}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	11,4	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Modificato
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	V
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	No
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera C _{sat} per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera C _{sat} per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm ²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm ² /giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]	Rif.
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06	[c]
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I

Sblocca/calcola Rischi con fattore di correzione												
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C13-C18	2,09E+02	---		2,09E+02	---	---	6,57E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,46E+01	
Alifatici C19-C36	5,86E+02	---		5,86E+02	---	---	2,92E-02	NA	5,00E+01	7,50E+02	3,03E+00	
Aromatici C13-C22	1,00E+00	---		1,00E+00	---	---	7,68E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,48E+02	
On-site						R tot	HI tot					
Outdoor						---	8,43E-03					
Indoor						---	6,61E+00					
Off-site						R tot	HI tot					
Outdoor						---	---					
On-site						R gw						
TPH WG						---						
MADEP						---						
Off-site						R gw						
TPH WG						---						
MADEP						---						

On-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
	Contaminanti	R GW	R	HI	R	HI
	Alifatici C13-C18	---	---	8,25E-03	---	6,57E+00
	Alifatici C19-C36	---	---	1,40E-04	---	2,92E-02
	Aromatici C13-C22	---	---	3,73E-05	---	7,68E-03
		NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo		---	---	8,43E-03	---	6,61E+00
	TPH WG	---				
	MADEP	---				

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
Contaminanti	R GW		R	HI	
	Alifatici C13-C18	---	---	NA	NA
	Alifatici C19-C36	---	---	NA	NA
	Aromatici C13-C22	---	---	NA	NA
		NA	R tot	HI tot	
Cumulativo		---	---	---	---
		TPH WG	---		
		MADEP	---		

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"


zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - SP-SGS
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_SP_SGS.xls

Tipo di Analisi

☐ Selezione Contaminanti e Recettori

☒ Calcolo Rischio

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

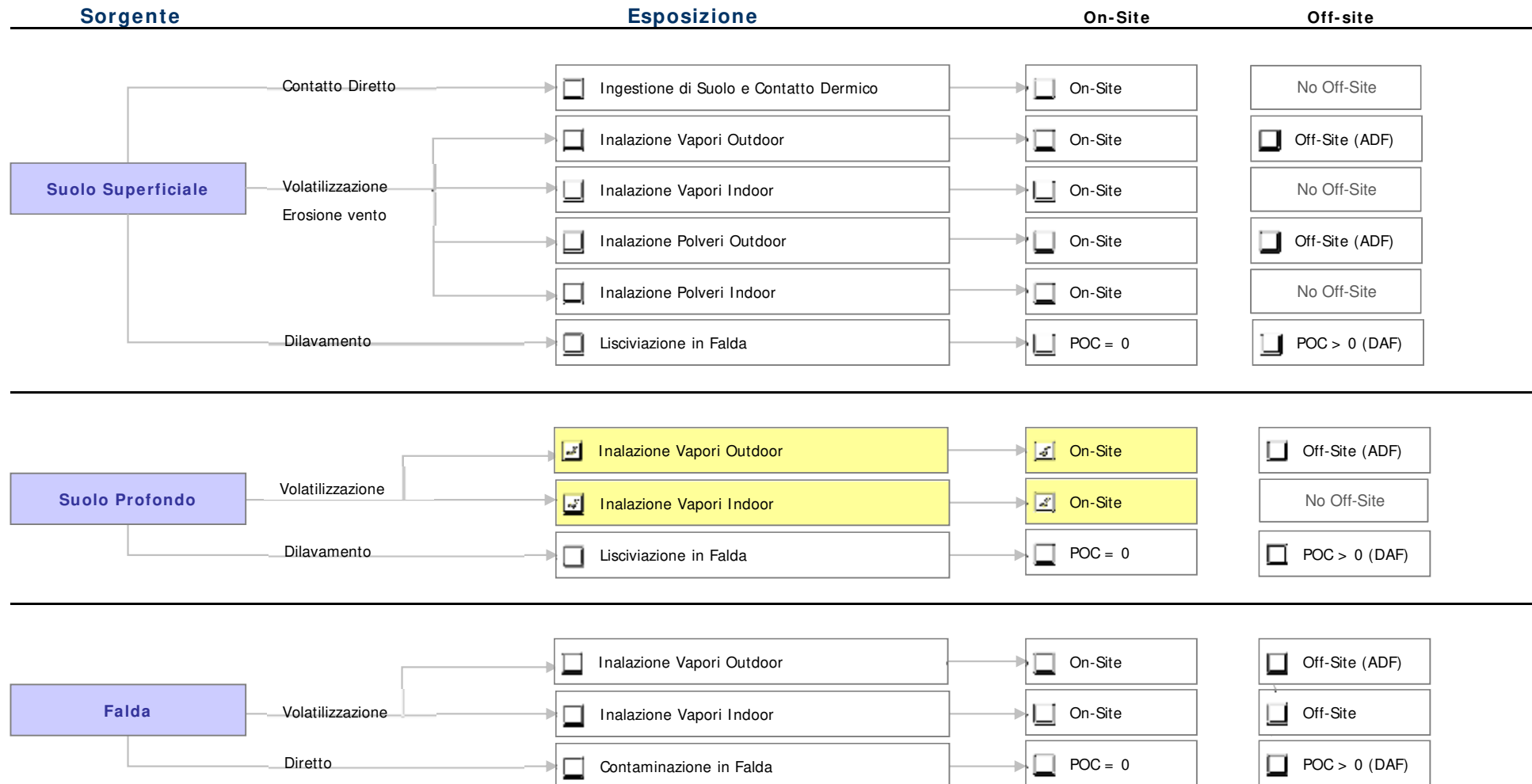
Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni



Bersaglio



Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8		1,73E+01
Aromatici C9-C10		1,70E-01
Alifatici C9-C12		1,70E-01
Alifatici C13-C18	2,09E+02	1,70E-01
Alifatici C19-C36	5,86E+02	1,70E-01
Aromatici C11-C12		1,70E-01
Aromatici C13-C22	1,00E+00	1,70E-01
Benzene		1,70E-01
Toluene		1,70E-01
Etilbenzene		1,70E-01
Xileni		1,70E-01
MTBE		1,70E-01
ETBE		1,70E-01
Piombo Tetraetile		1,70E-01

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]

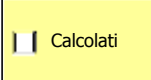
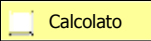
Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto	
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	0,26	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,75	ok
f_{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
f_{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00508	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	8,0	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SANDY LOAM ☐ Lente tra sorgente e p.c. Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η_{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10		1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2		2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	11,4	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM --- 		1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	0,26	Modificato
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	NA	Non Richiesto
h_v	Spessore della zona insatura	m	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,00508	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	NA	Non Richiesto
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{\theta}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	11,4	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Modificato
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	V
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	No
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera C _{sat} per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera C _{sat} per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm ²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm ² /giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]	Rif.
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05	8
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	120,00	5,10E+01	8	2,20E+00	8	3,30E-01	8		1,78E+03		8			7,00E-02	8	1,00E-05	8
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06	[c]
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	78,11	1,79E+03	1	9,66E+01	1*	2,27E-01	1		1,46E+02		1	1,99E+00	2	8,95E-02	1	1,03E-05	1
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	92,14	5,26E+02	1	2,88E+01	1*	2,71E-01	1		2,34E+02		1	2,54E+00	2	7,78E-02	1	9,20E-06	1
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	106,17	1,69E+02	1	9,53E+00	1*	3,22E-01	1		4,46E+02		1	3,03E+00	2	6,85E-02	1	8,46E-06	1
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	106,17	1,06E+02	1	3,93E+00	1*	2,12E-01	1		3,83E+02		1	3,09E+00	2	8,47E-02	1	9,90E-06	1
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	88,15	5,10E+04	1	2,58E+02	1*	2,40E-02	1		1,16E+01		1	1,43E+00	2	7,53E-02	1	8,59E-06	1
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	102,18	2,64E+03	2	4,80E+01	2*	9,99E-02	2		3,71E+01		2	1,88E+00	2	6,95E-02	2	7,34E-06	2
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	323,45	2,90E-01	1	3,87E-01	1*	2,32E+01	1			6,48E+02	1	4,88E+00	2	2,46E-02	1	6,40E-06	1

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
26	Benzene	71-43-2	Aromatici			5,50E-02	1	2,73E-02	1	4,00E-03	1	8,57E-03	1	1,00E-01		1,00E-01	2,00E+00	1,00E-03	8,77E-01	I
29	Toluene	108-88-3	Aromatici							8,00E-02	1	1,43E+00	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	1,50E-02	8,62E-01	I
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici			1,10E-02	1	8,75E-03	1	1,00E-01	1	2,86E-01	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	5,00E-02	8,63E-01	I
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici							2,00E-01	1	2,86E-02	1	1,00E-02		5,00E-01	5,00E+01			I
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze							3,00E+00	19	8,57E-01	1	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,35E-01	I
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze							1,00E-03	2	8,57E-02	2	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,40E-01	I
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze							1,00E-07	1	2,14E-05		1,00E-01		1,00E-02	6,80E-02	1,00E-04	1,65E+00	I

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	---	1,73E+01		---	1,73E+01	---	4,46E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,81E+02	
Aromatici C9-C10	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,53E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	4,68E+02	
Alifatici C9-C12	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	3,84E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,46E+01	
Alifatici C13-C18	2,09E+02	1,70E-01		2,09E+02	1,70E-01	---	3,84E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,46E+01	
Alifatici C19-C36	5,86E+02	1,70E-01		5,86E+02	1,70E-01	---	1,84E-04	NA	5,00E+01	7,50E+02	3,03E+00	
Aromatici C11-C12	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,31E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,48E+02	
Aromatici C13-C22	1,00E+00	1,70E-01		1,00E+00	1,70E-01	---	1,31E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,48E+02	
Benzene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	1,38E-07	3,27E-03	NA	1,00E-01	2,00E+00	1,57E+03	71-43-2
Toluene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,70E-05	NA	5,00E-01	5,00E+01	6,98E+02	108-88-3
Etilbenzene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	3,38E-08	7,50E-05	NA	5,00E-01	5,00E+01	4,07E+02	100-41-4
Xileni	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	9,27E-04	NA	5,00E-01	5,00E+01	2,20E+02	1330-20-7
MTBE	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	2,75E-05	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,93E+03	1634-04-4
ETBE	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	2,54E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,22E+02	637-92-3
Piombo Tetraetile	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	3,60E-01	NA	1,00E-02	6,80E-02	1,89E+02	78-00-2

On-site	R tot		HI tot	
	Outdoor	1,74E-09	4,20E-03	
Off-site	R tot		HI tot	
	Outdoor	---	---	
On-site	R gw			
	TPH WG	---		
Off-site	R gw			
	TPH WG	---		
	MADEP	---		

On-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
	Contaminanti	R GW	R	HI	R	HI
	Alifatici C5-C8	---	---	4,53E-04	---	4,46E-02
	Aromatici C9-C10	---	---	1,56E-05	---	1,53E-03
	Alifatici C9-C12	---	---	3,90E-06	---	3,84E-04
	Alifatici C13-C18	---	---	3,90E-06	---	3,84E-04
	Alifatici C19-C36	---	---	1,87E-06	---	1,84E-04
	Aromatici C11-C12	---	---	1,35E-05	---	1,31E-03
	Aromatici C13-C22	---	---	1,35E-05	---	1,31E-03
	Benzene	---	1,40E-09	3,32E-05	1,38E-07	3,27E-03
	Toluene	---	---	1,73E-07	---	1,70E-05
	Etilbenzene	---	3,43E-10	7,61E-07	3,38E-08	7,50E-05
	Xileni	---	---	9,41E-06	---	9,27E-04
	MTBE	---	---	2,82E-07	---	2,75E-05
	ETBE	---	---	2,58E-06	---	2,54E-04
	Piombo Tetraetile	---	---	3,65E-03	---	3,60E-01
Cumulativo	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	1,74E-09	4,20E-03	1,72E-07	4,14E-01
	TPH WG	---				
	MADEP	---				

Off-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
	Contaminanti	R GW	R	HI
	Alifatici C5-C8	---	NA	NA
	Aromatici C9-C10	---	NA	NA
	Alifatici C9-C12	---	NA	NA
	Alifatici C13-C18	---	NA	NA
	Alifatici C19-C36	---	NA	NA
	Aromatici C11-C12	---	NA	NA
	Aromatici C13-C22	---	NA	NA
	Benzene	---	NA	NA
	Toluene	---	NA	NA
	Etilbenzene	---	NA	NA
	Xileni	---	NA	NA
	MTBE	---	NA	NA
	ETBE	---	NA	NA
	Piombo Tetraetile	---	NA	NA

Cumulativo	NA		R tot	HI tot
	---	---	---	---
	TPH WG	---		
	MADEP	---		

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"

zoom

Descrizione Progetto **Riepilogo Simulazione**

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - Falda-rischio
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_Falda_rischio.xls

Comandi

Apri File **Salva File** **Nuovo** **Report** **Esci**

Tipo di Analisi ?

☐ **Calcolo Obiettivi di Bonifica**
☒ **Calcolo Rischio**

Limiti e opzioni di calcolo ?

Accettabilità **Opzioni**

Input ?

Definizione Parametri di Input

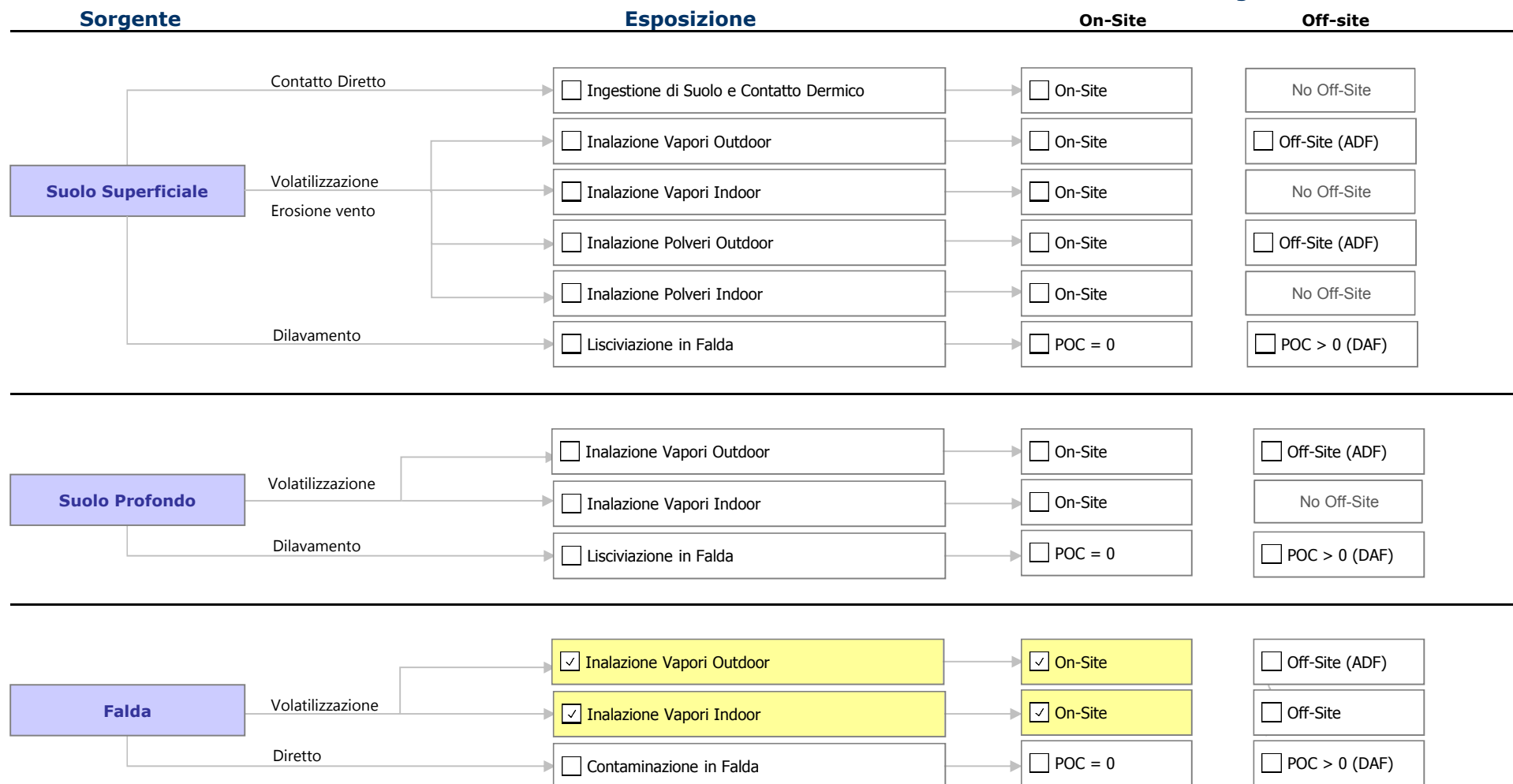
Modello Concettuale
Selezione Contaminanti
Definizione CRS
Recettori
Parametri Esposizione
Caratteristiche Sito

Output ?

Visualizza Output

Riepilogo Input
Contaminanti Indicatori
Output Intermedi
Rischio
Obiettivi di bonifica (CSR)
Confronto concentrazioni



Bersaglio

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

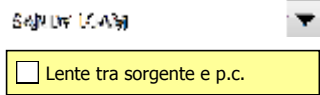
Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]
Benzene	1,13E-01	
MTBE	1,91E-01	
Alifatici C5-C8	2,17E+00	
Alifatici C13-C18*	2,89E+00	
Alifatici C19-C36	1,30E+00	
Aromatici C9-C10	6,14E-02	
Aromatici C11-C12*	4,73E-01	
Triclorometano	3,10E-04	
Bromodichlorometano	3,20E-04	

Parametri di esposizione	Simbolo	Unità di misura	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
			Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora è da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	0,24	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	0,92	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	0,67	ok
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00508	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	8,0	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura  ☐ Lente tra sorgente e p.c.		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- 0,5104 --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10	☐ Calcolati	1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2	☐ Calcolato	2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	44,3	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m			1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	☐ $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	☐ $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	0,92	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	0,67	Modificato
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0,288	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0,057	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0,25	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{O}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	44,3	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Default
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	NA
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm²/giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	0,9	0,7	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	NA
Inalazione indoor (b)	m³/ora	0,9	0,7	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Database di Default (ISS-INAIL, 2015) Modificato

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	78,11	1,79E+03	1	9,66E+01	1*	2,27E-01	1		1,46E+02		1	1,99E+00	2	8,95E-02	1	1,03E-05
141	MTBE*	1634-04-4	Altre sostanze	88,15	5,10E+04		2,58E+02		2,40E-02			1,16E+01			1,43E+00		7,53E-02		8,59E-06
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05
	Alifatici C13-C18*		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02		1,06E-01		6,90E+01			6,80E+05					7,00E-02		5,00E-06
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	120,00	5,10E+01	8	2,20E+00	8	3,30E-01	8		1,78E+03		8			7,00E-02	8	1,00E-05
	Aromatici C11-C12*		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00		2,43E-02		3,00E-02			5,00E+03					6,00E-02		1,00E-05
67	Triclorometano	67-66-3	Alifatici clorurati	119,38	7,95E+03	1	1,86E+02	1*	1,50E-01	1		3,18E+01		1	1,52E+00	2	7,69E-02	1	1,09E-05
74	Bromodiclorometano	75-27-4	Alifatici alogenati	163,83	3,03E+03	1	2,98E+01	1*	8,67E-02	1		3,18E+01		1	1,61E+00	2	5,63E-02	1	1,07E-05

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

Database di Default (ISS-INAIL, 2015) Modificato

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Rif.
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	1
141	MTBE*	1634-04-4	Altre sostanze	
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	8
	Alifatici C13-C18*		Idrocarburi (MADEP)	
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	[c]
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	8
	Aromatici C11-C12*		Idrocarburi (MADEP)	
67	Triclorometano	67-66-3	Alifatici clorurati	1
74	Bromodiclorometano	75-27-4	Alifatici alogenati	1

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

Database di Default (ISS-INAIL, 2015) Modificato

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]
26	Benzene	71-43-2	Aromatici			5,50E-02	1	2,73E-02	1	4,00E-03	1	8,57E-03	1	1,00E-01		1,00E-01	2,00E+00	1,00E-03
141	MTBE*	1634-04-4	Altre sostanze							3,00E+00		8,57E-01		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
	Alifatici C13-C18*		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01		5,70E-02		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
	Aromatici C11-C12*		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02		1,43E-02		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
67	Triclorometano	67-66-3	Alifatici clorurati			3,10E-02	1	8,05E-02	1	1,00E-02	1	2,80E-02	1	1,00E-01		1,00E-01	5,00E+00	1,50E-04
74	Bromodichlorometano	75-27-4	Alifatici alogenati			6,20E-02	1	1,30E-01	1	2,00E-02	1			1,00E-01		5,00E-01	1,00E+01	1,70E-04

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta falda [mg/L]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC D.Lgs 152/06 [mg/L]	Solubilità [mg/L]	C.A.S. Number
Benzene	1,13E-01	---		1,13E-01	---	8,02E-06	1,90E-01	NA	1,00E-03	1,79E+03	71-43-2
MTBE*	1,91E-01	---		1,91E-01	---	---	3,89E-04	NA	4,00E-02	5,10E+04	1634-04-4
Alifatici C5-C8	2,17E+00	---		2,17E+00	---	---	1,10E+02	NA	3,50E-01	1,10E+01	
Alifatici C13-C18*	2,89E+00	---		2,89E+00	---	---	1,64E+02	NA	3,50E-01	1,00E-02	
Alifatici C19-C36	1,30E+00	---		1,30E+00	---	---	5,62E+01	NA	3,50E-01	1,50E-06	
Aromatici C9-C10	6,14E-02	---		6,14E-02	---	---	6,99E-02	NA	3,50E-01	5,10E+01	
Aromatici C11-C12*	4,73E-01	---		4,73E-01	---	---	5,96E-02	NA	3,50E-01	5,80E+00	
Triclorometano	3,10E-04	---		3,10E-04	---	3,86E-08	9,51E-05	NA	1,50E-04	7,95E+03	67-66-3
Bromodichlorometano	3,20E-04	---		3,20E-04	---	3,04E-08	---	NA	1,70E-04	3,03E+03	75-27-4

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	5,14E-08	2,03E+00
Indoor	8,09E-06	3,30E+02
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	---
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	

On-site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
	R GW		R	HI	R	HI
Contaminanti						
Benzene	---	---	5,09E-08	1,21E-03	8,02E-06	1,90E-01
MTBE*	---	---	---	3,08E-06	---	3,89E-04
Alifatici C5-C8	---	---	---	6,76E-01	---	1,10E+02
Alifatici C13-C18*	---	---	---	1,01E+00	---	1,64E+02
Alifatici C19-C36	---	---	---	3,45E-01	---	5,62E+01
Aromatici C9-C10	---	---	---	4,41E-04	---	6,99E-02
Aromatici C11-C12*	---	---	---	4,88E-04	---	5,96E-02
Triclorometano	---	---	2,52E-10	6,20E-07	3,86E-08	9,51E-05
Bromodichlorometano	---	---	2,13E-10	---	3,04E-08	---
Cumulativo	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	5,14E-08	2,03E+00	8,09E-06	3,30E+02
TPH WG		---				
MADEP		---				

Off-site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti		R GW		R	HI	R	HI
Benzene		---	---	NA	NA	NA	NA
MTBE*		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C5-C8		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C13-C18*		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36		---	---	NA	NA	NA	NA
Aromatici C9-C10		---	---	NA	NA	NA	NA
Aromatici C11-C12*		---	---	NA	NA	NA	NA
Triclorometano		---	---	NA	NA	NA	NA
Bromodichlorometano		---	---	NA	NA	NA	NA
Cumulativo		NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
		---	---	---	---	---	---
TPH WG				---			
MADEP				---			

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"

zoom

Descrizione Progetto **Riepilogo Simulazione**

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - Falda-SGS
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_Falda_SGS.xls

Tipo di Analisi ?

☐ **Calcolo Obiettivi di Bonifica**

☒ **Calcolo Rischio**

Limiti e opzioni di calcolo ?

Accettabilità

Opzioni

Comandi

Apri File **Salva File** **Nuovo** **Report** **Esci**

Input ?

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output ?

Visualizza Output

Riepilogo Input

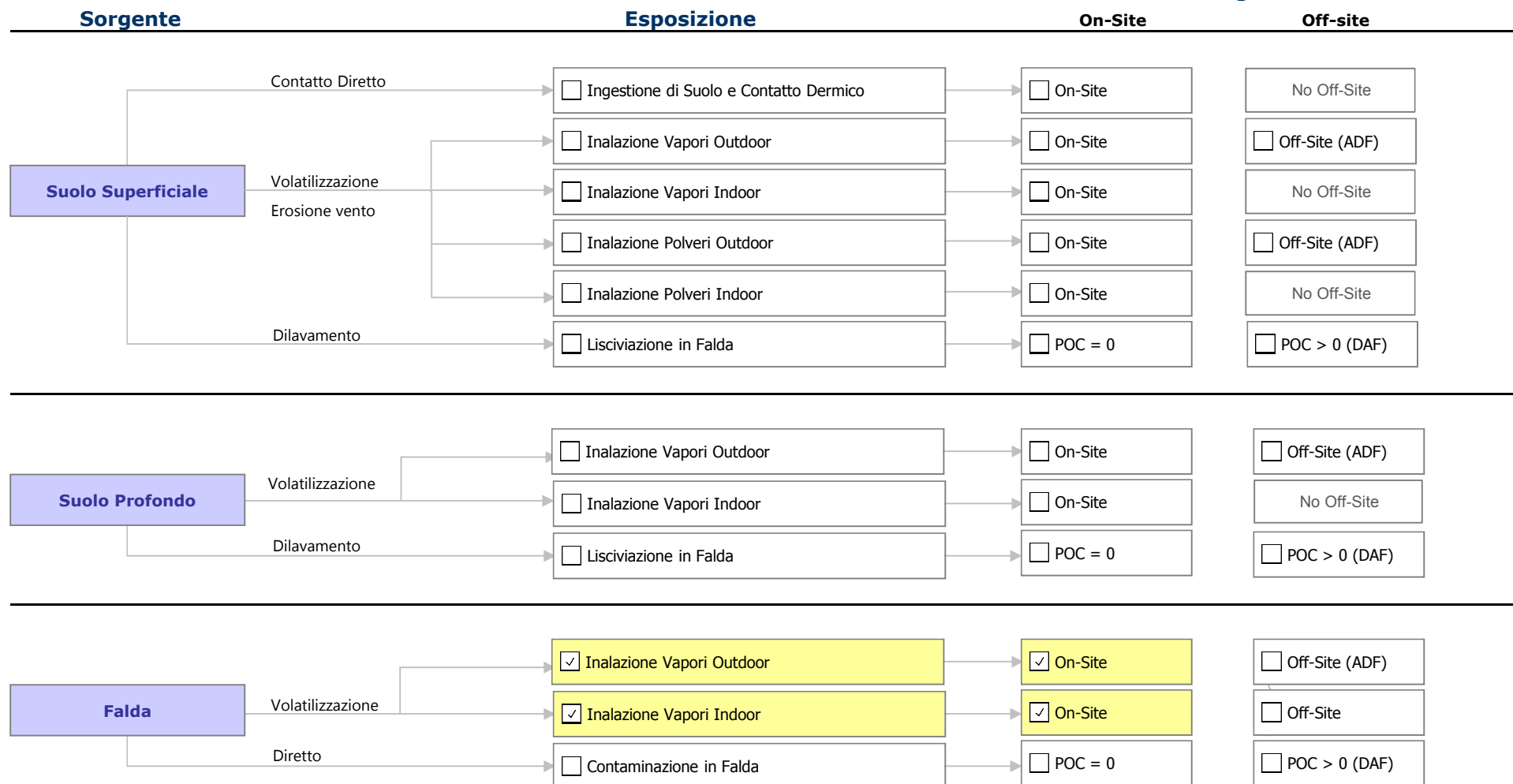
Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

Bersaglio

[illegible][illegible]

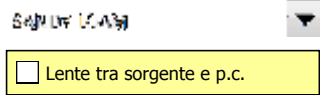
Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m)	0,4
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	2,17E+00	1,73E+01
Alifatici C9-C12*		1,70E-01
Alifatici C13-C18*	2,89E+00	1,70E-01
Alifatici C19-C36	1,30E+00	1,70E-01
Aromatici C9-C10	6,14E-02	1,70E-01
Aromatici C11-C12*	4,73E-01	1,70E-01
Aromatici C13-C22*		1,70E-01
Benzene	1,13E-01	1,70E-01
Toluene		1,70E-01
Etilbenzene		1,70E-01
Xileni		1,70E-01
MTBE	1,91E-01	1,70E-01
ETBE		1,70E-01
Piombo Tetraetile		1,70E-01
Triclorometano	3,10E-04	
Bromodiclorometano	3,20E-04	

Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto	
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora è da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	0,24	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	0,92	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	0,67	ok
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00508	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	8,0	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura  ☐ Lente tra sorgente e p.c.		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- 0,5104 --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10	☐ Calcolati	1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2	☐ Calcolato	2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	44,3	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m			1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	☐ $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	☐ $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	0,92	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	0,67	Modificato
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0,288	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0,057	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0,25	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{O}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	44,3	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Default
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	NA
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm ²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm ² /giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	0,9	0,7	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	NA
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	0,9	0,7	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m ³ /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Database di Default (ISS-INAIL, 2015) Modificato

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05
	Alifatici C9-C12*		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02		1,06E-01		6,90E+01			6,80E+05					7,00E-02		5,00E-06
	Alifatici C13-C18*		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02		1,06E-01		6,90E+01			6,80E+05					7,00E-02		5,00E-06
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	120,00	5,10E+01	8	2,20E+00	8	3,30E-01	8		1,78E+03		8			7,00E-02	8	1,00E-05
	Aromatici C11-C12*		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00		2,43E-02		3,00E-02			5,00E+03					6,00E-02		1,00E-05
	Aromatici C13-C22*		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00		2,43E-02		3,00E-02			5,00E+03					6,00E-02		1,00E-05
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	78,11	1,79E+03	1	9,66E+01	1*	2,27E-01	1		1,46E+02		1	1,99E+00	2	8,95E-02	1	1,03E-05
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	92,14	5,26E+02	1	2,88E+01	1*	2,71E-01	1		2,34E+02		1	2,54E+00	2	7,78E-02	1	9,20E-06
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	106,17	1,69E+02	1	9,53E+00	1*	3,22E-01	1		4,46E+02		1	3,03E+00	2	6,85E-02	1	8,46E-06
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	106,17	1,06E+02	1	3,93E+00	1*	2,12E-01	1		3,83E+02		1	3,09E+00	2	8,47E-02	1	9,90E-06
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	88,15	5,10E+04	1	2,58E+02	1*	2,40E-02	1		1,16E+01		1	1,43E+00	2	7,53E-02	1	8,59E-06
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	102,18	2,64E+03	2	4,80E+01	2*	9,99E-02	2		3,71E+01		2	1,88E+00	2	6,95E-02	2	7,34E-06
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	323,45	2,90E-01	1	3,87E-01	1*	2,32E+01	1			6,48E+02	1	4,88E+00	2	2,46E-02	1	6,40E-06
67	Triclorometano	67-66-3	Alifatici clorurati	119,38	7,95E+03	1	1,86E+02	1*	1,50E-01	1		3,18E+01		1	1,52E+00	2	7,69E-02	1	1,09E-05
74	Bromodichlorometano	75-27-4	Alifatici alogenati	163,83	3,03E+03	1	2,98E+01	1*	8,67E-02	1		3,18E+01		1	1,61E+00	2	5,63E-02	1	1,07E-05

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

Database di Default (ISS-INAIL, 2015) Modificato

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Rif.
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	8
	Alifatici C9-C12*		Idrocarburi (MADEP)	
	Alifatici C13-C18*		Idrocarburi (MADEP)	
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	[c]
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	8
	Aromatici C11-C12*		Idrocarburi (MADEP)	
	Aromatici C13-C22*		Idrocarburi (MADEP)	
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	1
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	1
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	1
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	1
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	1
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	2
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	1
67	Triclorometano	67-66-3	Alifatici clorurati	1
74	Bromodiclorometano	75-27-4	Alifatici alogenati	1

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

Database di Default (ISS-INAIL, 2015) Modificato

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
	Alifatici C9-C12*		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01		5,70E-02		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
	Alifatici C13-C18*		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01		5,70E-02		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
	Aromatici C11-C12*		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02		1,43E-02		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
	Aromatici C13-C22*		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02		1,43E-02		1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01
26	Benzene	71-43-2	Aromatici			5,50E-02	1	2,73E-02	1	4,00E-03	1	8,57E-03	1	1,00E-01		1,00E-01	2,00E+00	1,00E-03
29	Toluene	108-88-3	Aromatici							8,00E-02	1	1,43E+00	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	1,50E-02
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici			1,10E-02	1	8,75E-03	1	1,00E-01	1	2,86E-01	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	5,00E-02
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici							2,00E-01	1	2,86E-02	1	1,00E-02		5,00E-01	5,00E+01	
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze							3,00E+00	19	8,57E-01	1	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze							1,00E-03	2	8,57E-02	2	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze							1,00E-07	1	2,14E-05		1,00E-01		1,00E-02	6,80E-02	1,00E-04
67	Triclorometano	67-66-3	Alifatici clorurati			3,10E-02	1	8,05E-02	1	1,00E-02	1	2,80E-02	1	1,00E-01		1,00E-01	5,00E+00	1,50E-04
74	Bromodiclorometano	75-27-4	Alifatici alogenati			6,20E-02	1	1,30E-01	1	2,00E-02	1			1,00E-01		5,00E-01	1,00E+01	1,70E-04

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

* Contaminanti Modificati Rispetto al Default (in rosso i parametri modificati)

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta falda [mg/L]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC D.Lgs 152/06 [mg/L]	Solubilità [mg/L]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	2,17E+00	1,73E+01		2,17E+00	1,73E+01	---	4,46E-02	NA	3,50E-01	1,10E+01	
Alifatici C9-C12*	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	3,84E-04	NA	3,50E-01	1,00E-02	
Alifatici C13-C18*	2,89E+00	1,70E-01		2,89E+00	1,70E-01	---	3,84E-04	NA	3,50E-01	1,00E-02	
Alifatici C19-C36	1,30E+00	1,70E-01		1,30E+00	1,70E-01	---	1,84E-04	NA	3,50E-01	1,50E-06	
Aromatici C9-C10	6,14E-02	1,70E-01		6,14E-02	1,70E-01	---	1,53E-03	NA	3,50E-01	5,10E+01	
Aromatici C11-C12*	4,73E-01	1,70E-01		4,73E-01	1,70E-01	---	1,31E-03	NA	3,50E-01	5,80E+00	
Aromatici C13-C22*	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,31E-03	NA	3,50E-01	5,80E+00	
Benzene	1,13E-01	1,70E-01		1,13E-01	1,70E-01	1,38E-07	3,27E-03	NA	1,00E-03	1,79E+03	71-43-2
Toluene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	1,70E-05	NA	1,50E-02	5,26E+02	108-88-3
Etilbenzene	---	1,70E-01		---	1,70E-01	3,38E-08	7,50E-05	NA	5,00E-02	1,69E+02	100-41-4
Xileni	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	9,27E-04	NA		1,06E+02	1330-20-7
MTBE	1,91E-01	1,70E-01		1,91E-01	1,70E-01	---	2,75E-05	NA	4,00E-02	5,10E+04	1634-04-4
ETBE	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	2,54E-04	NA	4,00E-02	2,64E+03	637-92-3
Piombo Tetraetile	---	1,70E-01		---	1,70E-01	---	3,60E-01	NA	1,00E-04	2,90E-01	78-00-2
Triclorometano	3,10E-04	---		3,10E-04	---	3,86E-08	9,51E-05	NA	1,50E-04	7,95E+03	67-66-3
Bromodichlorometano	3,20E-04	---		3,20E-04	---	3,04E-08	---	NA	1,70E-04	3,03E+03	75-27-4

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	7,23E-09	1,63E-02
Indoor	2,41E-07	4,14E-01
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	---

On-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---

On-site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti	R GW		R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	---	1,76E-03	---	4,46E-02
Alifatici C9-C12*	---	---	---	1,51E-05	---	3,84E-04
Alifatici C13-C18*	---	---	---	1,51E-05	---	3,84E-04
Alifatici C19-C36	---	---	---	7,27E-06	---	1,84E-04
Aromatici C9-C10	---	---	---	6,04E-05	---	1,53E-03
Aromatici C11-C12*	---	---	---	5,24E-05	---	1,31E-03
Aromatici C13-C22*	---	---	---	5,24E-05	---	1,31E-03
Benzene	---	---	5,44E-09	1,29E-04	1,38E-07	3,27E-03
Toluene	---	---	---	6,72E-07	---	1,70E-05
Etilbenzene	---	---	1,33E-09	2,96E-06	3,38E-08	7,50E-05
Xileni	---	---	---	3,66E-05	---	9,27E-04
MTBE	---	---	---	1,10E-06	---	2,75E-05
ETBE	---	---	---	1,00E-05	---	2,54E-04
Piombo Tetraetile	---	---	---	1,42E-02	---	3,60E-01
Triclorometano	---	---	2,52E-10	6,20E-07	3,86E-08	9,51E-05
Bromodichlorometano	---	---	2,13E-10	---	3,04E-08	---

Cumulativo	NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	7,23E-09	1,63E-02	2,41E-07	4,14E-01

TPH WG	---
MADEP	---

Off-site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
	Contaminanti	R GW	R	HI	R	HI
	Alifatici C5-C8	---	---	NA	NA	NA
	Alifatici C9-C12*	---	---	NA	NA	NA
	Alifatici C13-C18*	---	---	NA	NA	NA
	Alifatici C19-C36	---	---	NA	NA	NA
	Aromatici C9-C10	---	---	NA	NA	NA
	Aromatici C11-C12*	---	---	NA	NA	NA
	Aromatici C13-C22*	---	---	NA	NA	NA
	Benzene	---	---	NA	NA	NA
	Toluene	---	---	NA	NA	NA
	Etilbenzene	---	---	NA	NA	NA
	Xileni	---	---	NA	NA	NA
	MTBE	---	---	NA	NA	NA
	ETBE	---	---	NA	NA	NA
	Piombo Tetraetile	---	---	NA	NA	NA
	Triclorometano	---	---	NA	NA	NA
	Bromodichlorometano	---	---	NA	NA	NA
Cumulativo	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	---	---	---	---
TPH WG		---				
MADEP		---				

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"


zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - SS-SP-SGS-CA
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_SS_SP_SGS_CA.xls

Tipo di Analisi

☐ Calcolo Quantitativo del Rischio

☒ Calcolo Qualitativo

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

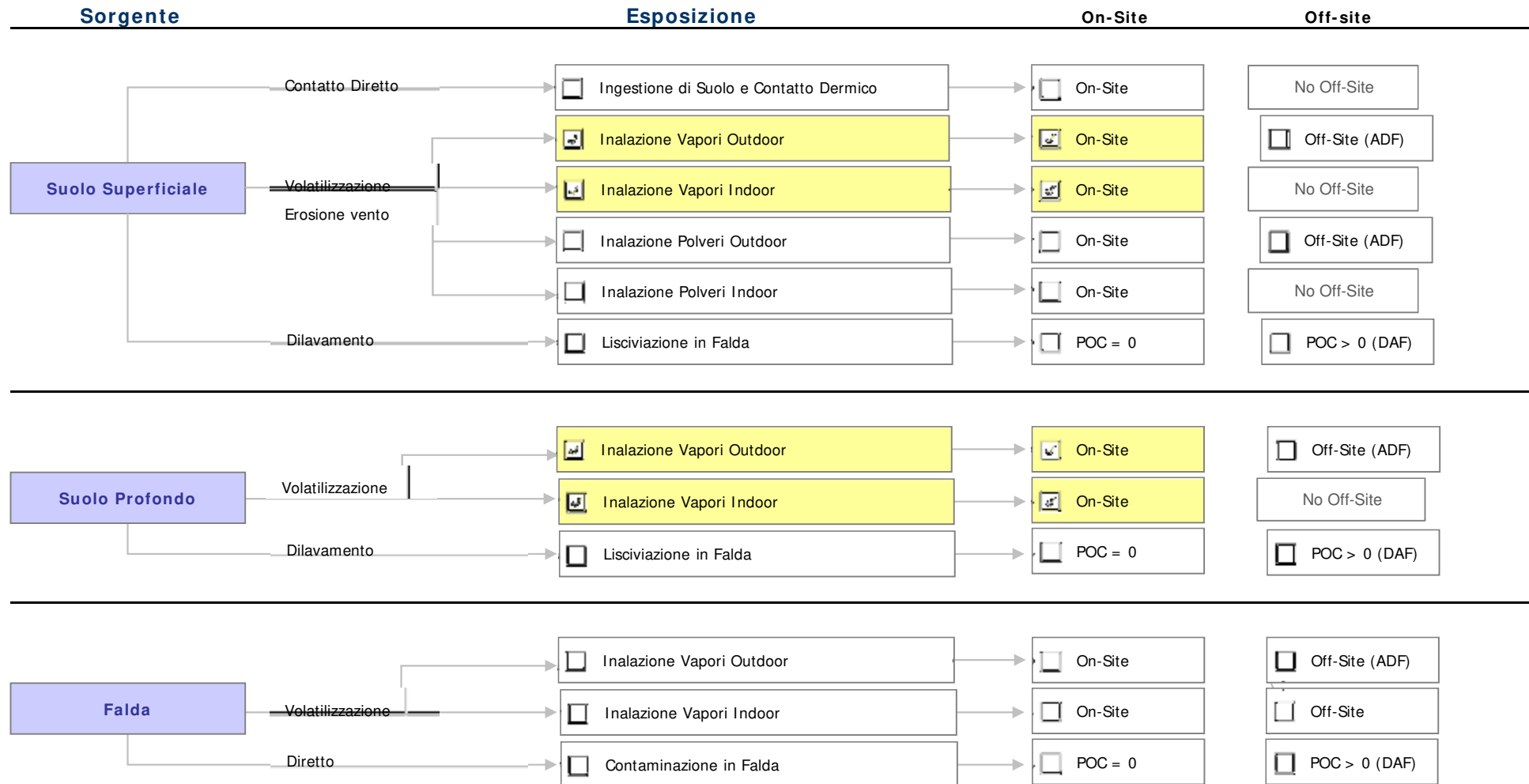
Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni



Bersaglio



Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Benzene		1,70E-01
Etilbenzene		1,70E-01
Toluene		1,70E-01
Xileni		1,70E-01
MTBE		1,70E-01
ETBE		1,70E-01
Piombo Tetraetile		1,70E-01
Alifatici C5-C8		1,73E+01
Alifatici C9-C12		1,70E-01
Alifatici C13-C18		1,70E-01
Alifatici C19-C36		1,70E-01
Aromatici C9-C10		1,70E-01
Aromatici C11-C12		1,70E-01
Aromatici C13-C22		1,70E-01

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Benzene		1,70E-01
Etilbenzene		1,70E-01
Toluene		1,70E-01
Xileni		1,70E-01
MTBE		1,70E-01
ETBE		1,70E-01
Piombo Tetraetile		1,70E-01
Alifatici C5-C8		1,73E+01
Alifatici C9-C12		1,70E-01
Alifatici C13-C18		1,70E-01
Alifatici C19-C36		1,70E-01
Aromatici C9-C10		1,70E-01
Aromatici C11-C12		1,70E-01
Aromatici C13-C22		1,70E-01

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]

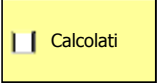
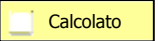
Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
	Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	0,26	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	1,257	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	1,007	ok
f_{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
f_{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00508	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	8,0	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SANDY LOAM ☐ Lente tra sorgente e p.c. Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m			0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η_{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10		1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2		2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	26,6	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM --- 		1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	Default
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	Default
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	0,26	Modificato
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	NA	Non Richiesto
h_v	Spessore della zona insatura	m	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,00129	Modificato
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,00508	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	NA	Non Richiesto
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{\theta}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	26,6	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Modificato
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	V
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	No
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera C _{sat} per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera C _{sat} per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm²/giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]	Rif.
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	78,11	1,79E+03	1	9,66E+01	1*	2,27E-01	1		1,46E+02		1	1,99E+00	2	8,95E-02	1	1,03E-05	1
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	106,17	1,69E+02	1	9,53E+00	1*	3,22E-01	1		4,46E+02		1	3,03E+00	2	6,85E-02	1	8,46E-06	1
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	92,14	5,26E+02	1	2,88E+01	1*	2,71E-01	1		2,34E+02		1	2,54E+00	2	7,78E-02	1	9,20E-06	1
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	106,17	1,06E+02	1	3,93E+00	1*	2,12E-01	1		3,83E+02		1	3,09E+00	2	8,47E-02	1	9,90E-06	1
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	88,15	5,10E+04	1	2,58E+02	1*	2,40E-02	1		1,16E+01		1	1,43E+00	2	7,53E-02	1	8,59E-06	1
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	102,18	2,64E+03	2	4,80E+01	2*	9,99E-02	2		3,71E+01		2	1,88E+00	2	6,95E-02	2	7,34E-06	2
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	323,45	2,90E-01	1	3,87E-01	1*	2,32E+01	1			6,48E+02	1	4,88E+00	2	2,46E-02	1	6,40E-06	1
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05	8
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06	[c]
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	120,00	5,10E+01	8	2,20E+00	8	3,30E-01	8		1,78E+03		8			7,00E-02	8	1,00E-05	8
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)																				
ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
26	Benzene	71-43-2	Aromatici			5,50E-02	1	2,73E-02	1	4,00E-03	1	8,57E-03	1	1,00E-01		1,00E-01	2,00E+00	1,00E-03	8,77E-01	I
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici			1,10E-02	1	8,75E-03	1	1,00E-01	1	2,86E-01	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	5,00E-02	8,63E-01	I
29	Toluene	108-88-3	Aromatici							8,00E-02	1	1,43E+00	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	1,50E-02	8,62E-01	I
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici							2,00E-01	1	2,86E-02	1	1,00E-02		5,00E-01	5,00E+01			I
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze							3,00E+00	19	8,57E-01	1	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,35E-01	I
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze							1,00E-03	2	8,57E-02	2	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,40E-01	I
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze							1,00E-07	1	2,14E-05		1,00E-01		1,00E-02	6,80E-02	1,00E-04	1,65E+00	I
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Benzene	---	1,70E-01	1,38E-01	---	1,23E+00	9,98E-07	2,37E-02	NA	1,00E-01	2,00E+00	5,77E+02	71-43-2
Etilbenzene	---	1,70E-01	3,40E-02	---	5,00E+00	9,94E-07	2,20E-03	NA	5,00E-01	5,00E+01	1,21E+02	100-41-4
Toluene	---	1,70E-01	2,05E-04	---	8,29E+02	---	8,31E-02	NA	5,00E-01	5,00E+01	2,31E+02	108-88-3
Xileni	---	1,70E-01	9,90E-03	---	1,72E+01	---	9,36E-02	NA	5,00E-01	5,00E+01	6,65E+01	1330-20-7
MTBE	---	1,70E-01	4,00E-04	---	4,25E+02	---	6,88E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	6,69E+03	1634-04-4
ETBE	---	1,70E-01	4,00E-03	---	4,25E+01	---	6,35E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	4,51E+02	637-92-3
Piombo Tetraetile	---	1,70E-01	---	---	1,70E-01	---	3,60E-01	NA	1,00E-02	6,80E-02	1,89E+02	78-00-2
Alifatici C5-C8	---	1,73E+01	7,00E-01	---	2,47E+01	---	6,38E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,62E+01	
Alifatici C9-C12	---	1,70E-01	7,00E-03	---	2,43E+01	---	5,49E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,83E+00	
Alifatici C13-C18	---	1,70E-01	7,00E-03	---	2,43E+01	---	5,49E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,83E+00	
Alifatici C19-C36	---	1,70E-01	5,00E-03	---	3,40E+01	---	3,69E-02	NA	5,00E+01	7,50E+02	7,70E-01	
Aromatici C9-C10	---	1,70E-01	4,00E-02	---	4,25E+00	---	3,83E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,24E+02	
Aromatici C11-C12	---	1,70E-01	5,00E-02	---	3,40E+00	---	2,63E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,81E+01	
Aromatici C13-C22	---	1,70E-01	5,00E-02	---	3,40E+00	---	2,63E-02	NA	1,00E+01	2,50E+02	3,81E+01	

On-site	R tot		HI tot	
Outdoor	4,72E-08		2,36E-02	
Indoor	1,99E-06		9,96E-01	
Off-site	R tot		HI tot	
Outdoor	---		---	
On-site	R gw			
TPH WG	---			
MADEP	---			
Off-site	R gw			
TPH WG	---			
MADEP	---			

On-Site	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)		Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)		Ingestione Suolo		Contatto Dermico	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Contaminanti								
Benzene	2,37E-08	5,61E-04	9,98E-07	2,37E-02	NA	NA	NA	NA
Etilbenzene	2,35E-08	5,22E-05	9,94E-07	2,20E-03	NA	NA	NA	NA
Toluene	---	1,97E-03	---	8,31E-02	NA	NA	NA	NA
Xileni	---	2,22E-03	---	9,36E-02	NA	NA	NA	NA
MTBE	---	1,64E-03	---	6,88E-02	NA	NA	NA	NA
ETBE	---	1,51E-03	---	6,35E-02	NA	NA	NA	NA
Piombo Tetraetile	---	8,51E-03	---	3,60E-01	NA	NA	NA	NA
Alifatici C5-C8	---	1,51E-03	---	6,38E-02	NA	NA	NA	NA
Alifatici C9-C12	---	1,30E-03	---	5,49E-02	NA	NA	NA	NA
Alifatici C13-C18	---	1,30E-03	---	5,49E-02	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36	---	8,73E-04	---	3,69E-02	NA	NA	NA	NA
Aromatici C9-C10	---	9,07E-04	---	3,83E-02	NA	NA	NA	NA
Aromatici C11-C12	---	6,29E-04	---	2,63E-02	NA	NA	NA	NA
Aromatici C13-C22	---	6,29E-04	---	2,63E-02	NA	NA	NA	NA
Cumulativo								
	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot
	4,72E-08	2,36E-02	1,99E-06	9,96E-01	---	---	---	---

Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Indoor		Inalazione Polveri Indoor	
R	HI	R	HI	R GW		R	HI	R	HI
2,37E-08	5,61E-04	NA	NA	---	---	9,98E-07	2,37E-02	NA	NA
2,35E-08	5,22E-05	NA	NA	---	---	9,94E-07	2,20E-03	NA	NA
---	1,97E-03	NA	NA	---	---	---	8,31E-02	NA	NA
---	2,22E-03	NA	NA	---	---	---	9,36E-02	NA	NA
---	1,64E-03	NA	NA	---	---	---	6,88E-02	NA	NA
---	1,51E-03	NA	NA	---	---	---	6,35E-02	NA	NA
---	8,51E-03	NA	NA	---	---	---	3,60E-01	NA	NA
---	1,51E-03	NA	NA	---	---	---	6,38E-02	NA	NA
---	1,30E-03	NA	NA	---	---	---	5,49E-02	NA	NA
---	1,30E-03	NA	NA	---	---	---	5,49E-02	NA	NA
---	8,73E-04	NA	NA	---	---	---	3,69E-02	NA	NA
---	9,07E-04	NA	NA	---	---	---	3,83E-02	NA	NA
---	6,29E-04	NA	NA	---	---	---	2,63E-02	NA	NA
---	6,29E-04	NA	NA	---	---	---	2,63E-02	NA	NA
R tot		HI tot		NA		R tot		HI tot	
4,72E-08	2,36E-02	---	---	---	---	1,99E-06	9,96E-01	---	---
				TPH WG					
				MADEP					

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor	
Contaminanti		R GW		R	HI	R	HI
Benzene	---	---		NA	NA	NA	NA
Etilbenzene	---	---		NA	NA	NA	NA
Toluene	---	---		NA	NA	NA	NA
Xileni	---	---		NA	NA	NA	NA
MTBE	---	---		NA	NA	NA	NA
ETBE	---	---		NA	NA	NA	NA
Piombo Tetraetile	---	---		NA	NA	NA	NA
Alifatici C5-C8	---	---		NA	NA	NA	NA
Alifatici C9-C12	---	---		NA	NA	NA	NA
Alifatici C13-C18	---	---		NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36	---	---		NA	NA	NA	NA
Aromatici C9-C10	---	---		NA	NA	NA	NA
Aromatici C11-C12	---	---		NA	NA	NA	NA
Aromatici C13-C22	---	---		NA	NA	NA	NA
Cumulativo		NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
		---	---	---	---	---	---
TPH WG		---					
MADEP		---					

Risk-net ver. 2.1 (2016)
Iason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"


zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	PVF 5622 Pescara
Data	10 ottobre 2017
ID/Area	B3005773 - Falda-SGS-CA
Compilato da	Petroltecnica S.p.A.

Nome file: Risk-net PVF ESSO, Via Tiburtina, Pescara_falda_SGS_CA.xls

Tipo di Analisi

☐ Calcolo Quantitativo del Rischio

☒ Calcolo Qualitativo

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

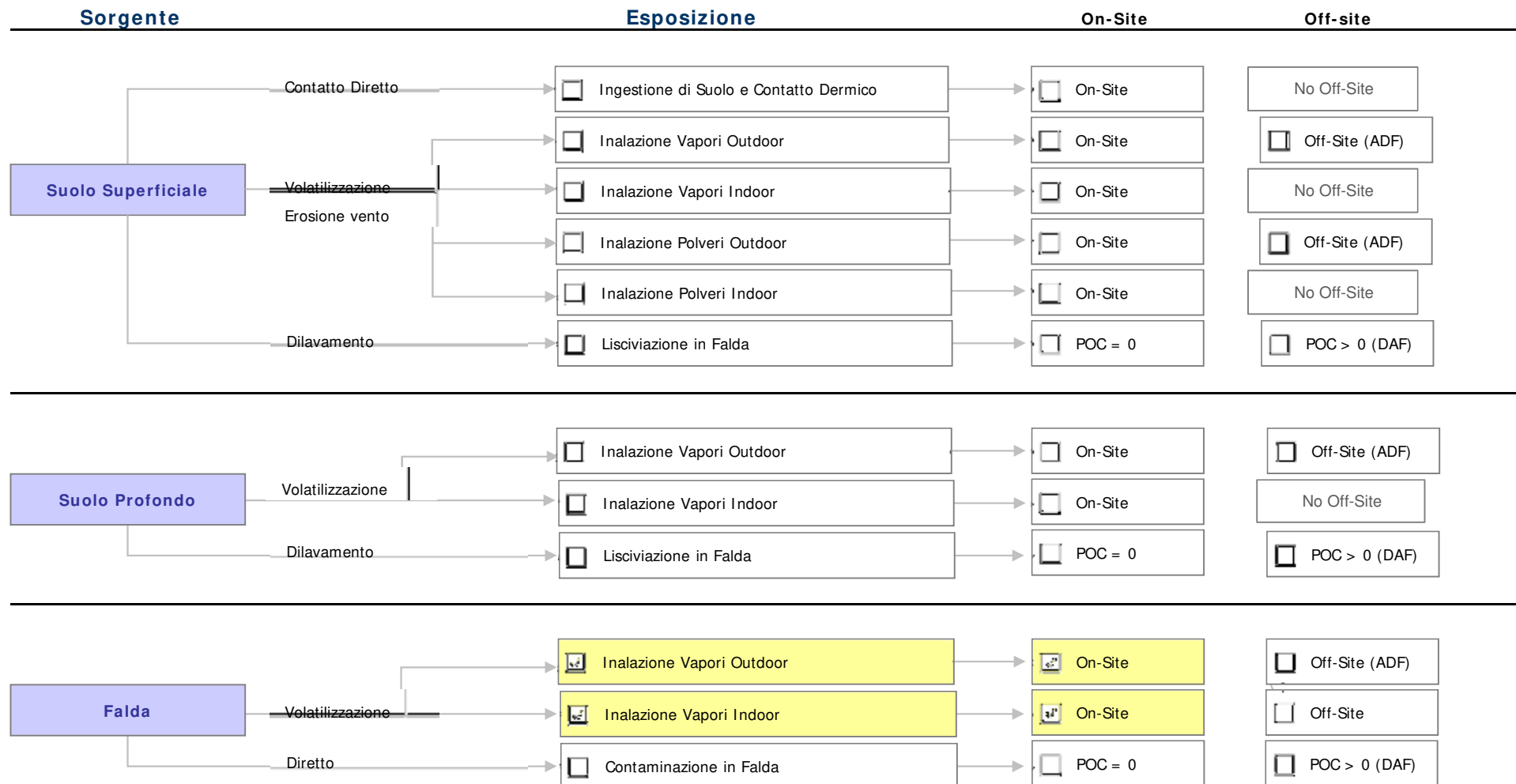
Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni



Bersaglio



Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,4	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]
Benzene		1,70E-01
Etilbenzene		1,70E-01
Toluene		1,70E-01
Xileni		1,70E-01
MTBE		1,70E-01
ETBE		1,70E-01
Piombo Tetraetile		1,70E-01
Alifatici C5-C8		1,73E+01
Alifatici C9-C12		1,70E-01
Alifatici C13-C18		1,70E-01
Alifatici C19-C36		1,70E-01
Aromatici C9-C10		1,70E-01
Aromatici C11-C12		1,70E-01
Aromatici C13-C22		1,70E-01

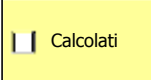
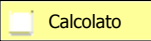
Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
	Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	2,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	0,257	ok
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	0,92	ok
h_v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	0,67	ok
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00129	ok
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,00508	ok
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	30,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	8,0	ok
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	1,7	1,7	ok
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SANDY LOAM ☐ Lente tra sorgente e p.c. Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,345	ok
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,194	ok
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,151	ok
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,288	ok
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,057	ok
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SANDY LOAM		0,25	ok
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	☐ Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	45,0	ok
d_a	Spessore acquifero	m	---	---	2,0	ok
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM --- 		7,90E-05	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0,01	ok
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		7,90E-07	ok
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2,24E-06	ok
θ_{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0,353	ok
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0,001	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	100,0	ok
a_x	Dispersività longitudinale	m	10		1,00E+01	ok
a_y	Dispersività trasversale	m	3,3		3,33E+00	ok
a_z	Dispersività verticale	m	0,5		5,00E-01	ok
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2		2,00E+00	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	4,70E+00	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	44,3	ok
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U_{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	1,27060658	ok
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM --- 		1,00E+01	no check
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok
Edificio Off-site						
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s ²)	0	 $\Delta p > 0$	0,0	no check
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
L_s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	NA	Non Richiesto
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	NA	Non Richiesto
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	0,92	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	0,67	Modificato
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1,7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,345	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,194	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,151	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0,288	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0,057	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0,25	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
P	Piovosità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Zona Saturata				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
d_a	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
i	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	NA	Non Richiesto
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
a_x	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
a_y	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
a_z	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
$\bar{\theta}_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	44,3	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
U_{air}	Velocità del vento	m/s	1,27E+00	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0,00014	Modificato
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
T_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm ² ·s)	NA	Non Richiesto
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m ²	NA	Non Richiesto
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	NA	Non Richiesto
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
VF _{samb} per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF _{samb} e VF _{ss}	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda		NA
Considera C _{sat} per calcolo Rischio (modalità forward)		No
Considera C _{sat} per calcolo CSR (modalità backward)		No

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm²	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm²/giorno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	8
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	NA	NA	NA
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m³/ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	78,11	1,79E+03	1	9,66E+01	1*	2,27E-01	1		1,46E+02		1	1,99E+00	2	8,95E-02	1	1,03E-05
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	106,17	1,69E+02	1	9,53E+00	1*	3,22E-01	1		4,46E+02		1	3,03E+00	2	6,85E-02	1	8,46E-06
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	92,14	5,26E+02	1	2,88E+01	1*	2,71E-01	1		2,34E+02		1	2,54E+00	2	7,78E-02	1	9,20E-06
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	106,17	1,06E+02	1	3,93E+00	1*	2,12E-01	1		3,83E+02		1	3,09E+00	2	8,47E-02	1	9,90E-06
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	88,15	5,10E+04	1	2,58E+02	1*	2,40E-02	1		1,16E+01		1	1,43E+00	2	7,53E-02	1	8,59E-06
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	102,18	2,64E+03	2	4,80E+01	2*	9,99E-02	2		3,71E+01		2	1,88E+00	2	6,95E-02	2	7,34E-06
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	323,45	2,90E-01	1	3,87E-01	1*	2,32E+01	1			6,48E+02	1	4,88E+00	2	2,46E-02	1	6,40E-06
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	120,00	5,10E+01	8	2,20E+00	8	3,30E-01	8		1,78E+03		8			7,00E-02	8	1,00E-05
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Rif.
26	Benzene	71-43-2	Aromatici	1
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici	1
29	Toluene	108-88-3	Aromatici	1
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici	1
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze	1
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze	2
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze	1
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	8
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)	8
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	[c]
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)	8
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)	8
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	8

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
26	Benzene	71-43-2	Aromatici			5,50E-02	1	2,73E-02	1	4,00E-03	1	8,57E-03	1	1,00E-01		1,00E-01	2,00E+00	1,00E-03	8,77E-01	I
27	Etilbenzene	100-41-4	Aromatici			1,10E-02	1	8,75E-03	1	1,00E-01	1	2,86E-01	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	5,00E-02	8,63E-01	I
29	Toluene	108-88-3	Aromatici							8,00E-02	1	1,43E+00	1	1,00E-01		5,00E-01	5,00E+01	1,50E-02	8,62E-01	I
33	Xileni	1330-20-7	Aromatici							2,00E-01	1	2,86E-02	1	1,00E-02		5,00E-01	5,00E+01			I
141	MTBE	1634-04-4	Altre sostanze							3,00E+00	19	8,57E-01	1	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,35E-01	I
142	ETBE	637-92-3	Altre sostanze							1,00E-03	2	8,57E-02	2	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	4,00E-02	7,40E-01	I
143	Piombo Tetraetile	78-00-2	Altre sostanze							1,00E-07	1	2,14E-05		1,00E-01		1,00E-02	6,80E-02	1,00E-04	1,65E+00	I
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C9-C12		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
136	Aromatici C9-C10		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C11-C12		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta falda [mg/L]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC D.Lgs 152/06 [mg/L]	Solubilità [mg/L]	C.A.S. Number	
Benzene	---	1,70E-01	1,38E-01	---	1,23E+00	9,98E-07	2,37E-02	NA	1,00E-03	1,79E+03	71-43-2	
Etilbenzene	---	1,70E-01	3,40E-02	---	5,00E+00	9,94E-07	2,20E-03	NA	5,00E-02	1,69E+02	100-41-4	
Toluene	---	1,70E-01	2,05E-04	---	8,29E+02	---	8,31E-02	NA	1,50E-02	5,26E+02	108-88-3	
Xileni	---	1,70E-01	9,90E-03	---	1,72E+01	---	9,36E-02	NA	---	1,06E+02	1330-20-7	
MTBE	---	1,70E-01	4,00E-04	---	4,25E+02	---	6,88E-02	NA	4,00E-02	5,10E+04	1634-04-4	
ETBE	---	1,70E-01	4,00E-03	---	4,25E+01	---	6,35E-02	NA	4,00E-02	2,64E+03	637-92-3	
Piombo Tetraetile	---	1,70E-01	---	---	1,70E-01	---	3,60E-01	NA	1,00E-04	2,90E-01	78-00-2	
Alifatici C5-C8	---	1,73E+01	7,00E-01	---	2,47E+01	---	6,38E-02	NA	3,50E-01	1,10E+01		
Alifatici C9-C12	---	1,70E-01	7,00E-03	---	2,43E+01	---	5,49E-02	NA	3,50E-01	1,00E-02		
Alifatici C13-C18	---	1,70E-01	7,00E-03	---	2,43E+01	---	5,49E-02	NA	3,50E-01	1,00E-02		
Alifatici C19-C36	---	1,70E-01	5,00E-03	---	3,40E+01	---	3,69E-02	NA	3,50E-01	1,50E-06		
Aromatici C9-C10	---	1,70E-01	4,00E-02	---	4,25E+00	---	3,83E-02	NA	3,50E-01	5,10E+01		
Aromatici C11-C12	---	1,70E-01	5,00E-02	---	3,40E+00	---	2,63E-02	NA	3,50E-01	5,80E+00		
Aromatici C13-C22	---	1,70E-01	5,00E-02	---	3,40E+00	---	2,63E-02	NA	3,50E-01	5,80E+00		
Triclorometano	---			---		---	---	---	1,50E-04	7,95E+03	67-66-3	
						On-site						
						Outdoor	R tot					HI tot
						Indoor	7,86E-08					3,93E-02
						Off-site	1,99E-06					9,96E-01
						Off-site						
						Outdoor	R tot					HI tot
						Indoor	---					---
							---					---
						On-site						
						TPH WG	R gw					
						MADEP	---					
						Off-site	R gw					
						TPH WG						
						MADEP	---					

On-site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
	Contaminanti	R GW	R	HI	R	HI
	Benzene	---	3,94E-08	9,34E-04	9,98E-07	2,37E-02
	Etilbenzene	---	3,92E-08	8,70E-05	9,94E-07	2,20E-03
	Toluene	---	---	3,28E-03	---	8,31E-02
	Xileni	---	---	3,69E-03	---	9,36E-02
	MTBE	---	---	2,74E-03	---	6,88E-02
	ETBE	---	---	2,51E-03	---	6,35E-02
	Piombo Tetraetile	---	---	1,42E-02	---	3,60E-01
	Alifatici C5-C8	---	---	2,51E-03	---	6,38E-02
	Alifatici C9-C12	---	---	2,16E-03	---	5,49E-02
	Alifatici C13-C18	---	---	2,16E-03	---	5,49E-02
	Alifatici C19-C36	---	---	1,45E-03	---	3,69E-02
	Aromatici C9-C10	---	---	1,51E-03	---	3,83E-02
	Aromatici C11-C12	---	---	1,05E-03	---	2,63E-02
	Aromatici C13-C22	---	---	1,05E-03	---	2,63E-02
	Triclorometano	---	---	---	---	---
		NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	7,86E-08	3,93E-02	1,99E-06	9,96E-01
	TPH WG	---				
	MADEP	---				

Off-site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti		R GW		R	HI	R	HI
Benzene		---	---	NA	NA	NA	NA
Etilbenzene		---	---	NA	NA	NA	NA
Toluene		---	---	NA	NA	NA	NA
Xileni		---	---	NA	NA	NA	NA
MTBE		---	---	NA	NA	NA	NA
ETBE		---	---	NA	NA	NA	NA
Piombo Tetraetile		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C5-C8		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C9-C12		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C13-C18		---	---	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36		---	---	NA	NA	NA	NA
Aromatici C9-C10		---	---	NA	NA	NA	NA
Aromatici C11-C12		---	---	NA	NA	NA	NA
Aromatici C13-C22		---	---	NA	NA	NA	NA
Triclorometano		---	---	---	---	---	---
		NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo		---	---	---	---	---	---
		TPH WG					
		MADEP					



ALLEGATO 12

Scheda di sicurezza del prodotto Oxygel

OXYGEL

(Prodotto in fase di sviluppo)

Revisione no: 1

Date: 24/07/2013

1 L'IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA / PREPARAZIONE E DELLA SOCIETÀ / IMPRESA**Identificazione :**

OXYGEL

Uso generale :

Prodotto di remediazione chimica per l'emendamento del suolo contaminato e falda acquifera. Il prodotto produce una liberazione lenta e continua di ossigeno. Non per uso in acqua potabile. Modello di uso: uso professionale.

Fornitore :

BIOREM ENGINEERING sa
Rue du Nord 9
CH-1920 Martigny
Switzerland

Numero telefonico di emergenza :

Centro Antiveleni:
+41 44 251 51 51 (Svizzera)
+33 1 40 05 48 48 (Francia)
+32 7 245 245 (Belgio)
+39 035 269 460 (Italia)

2 IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI**Modi di penetrazione:**

- L'inalazione: No
- Il contatto con la pelle: Si
- L'ingestione: Si

Effetti Potenziali:

Ossidazione
Irritazione del sistema respiratorio, degli occhi e della pelle irritazione delle mucose Rischio di danno serio aglocchi
Tossicità: veda sezione 11
Effetti ambientali: vedere sezione 12

3 COMPOSIZIONE / INFORMAZIONE SUGLI INGREDIENTI

Nome Chimico	Formula molecolare	CAS numera	Composizione
Perossido di idrogeno	H ₂ O ₂	7722-84-1	1-40%
Acqua	H ₂ O	7732-18-5	20-70%
Agente chegelifica	/	/	0.1-10%
Altriingredienti	/	/	0.1-10%

4 PRIME MISURE DI AIUTO

Generale:

- Lavare i vestiti contaminati prima di riusarli.
- Evitare il contatto diretto col prodotto.
- Non fare ingoiare niente ad una persona incosciente.
- Quando i sintomi persistono o in caso di dubbio, chiedere avviso medico.

Primo aiuto dopo:

- **L'inalazione:** Spostare la vittima all'aria fresca.
In caso di sintomi persistenti chiedere avviso medico.
- **Il contatto di pelle:** Immediatamente rimuovere ogni abbigliamento contaminato.
Lavare con molta acqua calda e sapone.
In caso di irritazione persistente, chiedere consiglio medico.
- **Il contatto oculare:** Sciacquare con molta acqua, anche sotto le palpebre, per almeno 15 minuti.
In caso di irritazione persistente, chiedere avviso.
- **L'ingestione:** Gargarismo.
Non incitare a vomitare.
In caso di sintomi persistenti, chiedere avviso.

5 MISURE DI PREVENZIONE CONTRO IL FUOCO

Agenti d'estinzione appropriati : Usare le misure di estinzione adatte al locale ed al ambiente.

Agenti di estintore disadatti : Nessuno.

Rischi speciali :

- Non infiammabile sotto le condizioni normali di uso.
- Ossidazione.
- Liberazione di ossigeno in decomposizione termale può facilitare la combustione.
- Rischio di esplosione se viene scaldato in luogo confinato.

Attrezzatura protettiva :

- Portare apparato di respirazione autonoma ed abito protettivo.
- Fuoco di lotta con precauzioni normali da una distanza ragionevole.

Procedure speciali di prevenzione contro il fuoco :

- Trasportare i contenitori via dal area di fuoco se è sicuro.
- Raffreddare i contenitori chiusi annaffiandoli con acqua.

6 MISURE DI LIBERAZIONE FORTUITE

- Precauzioni di sicurezza relative alla persona:** Portare attrezzatura protettiva ed appropriata. Vedere le misure protettive elencate in sezione 7 e 8. Tenere via da prodotti incompatibili.
- Misure per protezione ambientale:** Evitare scarico nell'ambiente.
- Misure per pulire / raccogliere:** Rimuovere tutte le fonti di ignizione.
Ventilare l'area.
Prevenire altre perdite o fuori uscite se si può. Non aggiungere prodotti chimici. Schiaquare con molta acqua. Vedere sezione 13 per disposizione di materiale contaminato. Contattare le autorità competenti.

7 USO E DEPOSITO

- USO:** Pulire e asciugare i circuiti di tubatura e l'attrezzatura prima di ogni operazione.
Non ritornare il materiale non usato al deposito.
Contenitori ed attrezzatura usati per il prodotto devono essere usati esclusivamente per quel prodotto.
Evitare il contatto con la pelle, gli occhi ed l'abbigliamento.
Tenere via dal calore e dalle fonti di ignizione.
Evitare contatto con materiali incompatibili.
Evitare e controllare le operazioni che creano polvere.
Tenere contenitori chiusi ermeticamente quando non in uso.
Lavare completamente dopo avere maneggiato.
- Deposito:** Immagazzinare in luogo ben ventilato.
Ispezionare periodicamente per danno e crepe.
Tenere fuori dalla portata dei bambini.
Tenere in luogo asciutto, fresco.
Tenere via dalla luce diretta del sole.
Il contenitore deve essere usato esclusivamente per il prodotto.
- Materiale di confezione appropriato:** Acciaio senza macchia, materiale di plastica, vetro.

8 CONTROLLO D'ESPOSIZIONE E PROTEZIONE PERSONALE

Misure tecniche: Usare solamente in aree bene ventilate. Vedere misure protettive elencate in sezione 7 e 8. Applicare misure tecniche per assentire coi limiti di esposizione professionali.

Attrezzatura protettiva e personale:

- Protezione respiratoria: Respiratore con filtro di polvere. La classe di filtro per il respiratore deve essere appropriata per il massimo aspetto di concentrazione di contaminante che può sorgere nel utilizzo. Se questa concentrazione è ecceduta, apparati di respirazione autonomi devono essere usati.
- Protezione di mano: Guanti impermeabili al materiale. Ca pertinanza per un posto specifico di lavoro deve essere discussa coi produttori dei guanti protettivi.
- Protezione oculare rassicurare con occhiali di protezione.
- L'altra attrezzatura protettiva: Scegliere protezione di corpo secondo l'ammontare e la concentrazione della sostanza pericolosa al luogo di lavoro. Assicuri che le stazioni di gocce per gli occhi e docce di sicurezza sono vicine alla stazione.

Misure protettive ed igieniche generale: Evitare il contatto con la pelle, gli occhi e l'abbigliamento.
Evitare respirare aerosol.
Non mangiare, bere o fumare quando si usa questo prodotto.
Lavare le mani e il viso prima di ogni pausa ed immediatamente dopo l'uso de prodotto.
Lavare l'bbigliamento contaminato prima di riusarlo.

9 PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

Aspetto:	Soluzione viscosa.
Colore:	Bianco.
Odore:	Inodore.
pH:	5,5 - 7
punto di fiamma:	Nessuna informazione disponibile.
Proprietà ossidante:	Nessuna informazione disponibile.
Esplosione:	Non èsensibile al impatto meccanico o scaricostatico.
Temperatura di auto-ignizione:	Nessunoinformazioneidisponibile.
Punto d'ebollizione:	Nessunoinformazioneidisponibile.
Viscosità:	Nessuna informazione disponibile

10 STABILITÀ E REATTIVITÀ

Le condizioni per essere evitato:	Non usare in area ventilazione o con fonti dirette di calore. Evitare il contatto con materiali incompatibili.
Materiali che devono essere evitati:	Acidi. Basi. Sali di metalli pesanti. Agenti riduttori. Materiali organici. Materiali infiammabili.
Prodotti pericolosi di decomposizione:	Ossigeno.
Stabilità:	Stabile sotto condizioni normali. Non accade la polimerizzazione azzardata. Può reagire lentamente con acqua, rilasciando ossigeno.

11 INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

Route di esposizione:

- | | |
|--------------------------|---|
| ➤ L'inhalazione: | Non specificato. |
| ➤ Contatto con la pelle: | Non specificato. |
| ➤ Il contatto oculare: | Particelle inerti possono provocare irritazione meccanica dell'occhio, incluso graffi. |
| ➤ L'ingestione: | Può provocare irritazione della bocca, gola, esofago e stomaco. Può provocare nausea, vomito e diarrea. |

Carcinogenicity:	Non specificato.
Effetti riproduttivi:	Non specificato.
Muta genici:	Non specificato.
Teratogenici:	Non specificato.
Altri rischi importanti:	Non specificato.

12 INFORMAZIONI ECOLOGICHE

Mobilità:	Non specificato.
Persistenza:	Hydrolyzazione lenta in acqua ed ossigeno. Il prodotto diluito è neutralizzato rapidamente a pH ambientale.
Bioaccumulazione:	Nessun bioaccumulazione a causa di hydrolyzazione lento in acqua ed ossigeno.

13 CONSIDERAZIONI DI EVACUAZIONE

Sprechi da residui:	Diluire con molta acqua. Mettere i sprechi in una disposizione di spreco approvata. In concordanza con regolamentazioni locali e nazionali.
Colocazione:	Usare in concordanza con la buona igiene industriale e pratica di sicurezza. Vedere misure protettive elencate in sezione 7 e 8.
Metodi di evacuazione:	Disponere in concordanza con le indicazioni europee su spreco e spreco azzardato. Lo spreco deve essere classificato e prima di o evacuare labelizzato ricilare.

14 TRASPORTI INFORMAZIONI

Shipping name:	OXYGEL – Hydrogenperoxide
UN-number:	2014
Transporto per strada (ADR/RID):	Class 5.1 (Oxidizer).
Transporto per mare (IMDG):	Class 5.1 (Oxidizer).
Transporto per aria :	Class 5.1 (Oxidizer).

15 INFORMAZIONI REGOLATORE



Simboli :

H-frasi:	H272: Può intensificare fuoco; ossidante. H290: Può essere corrosivo a metalli. H302: Dannoso se è ingoiato. H315: Causa irritazione della pelle. H319: Causa seria irritazione degli occhioseria.
-----------------	--

P-frasi:	P101: Se necessita avviso medico, avere il prodotto a portata di mano. P102: Tenere fuori della portata dei bambini P103: Leggere l'etichetta prima dell'uso P210: Tenere via dal calore / scintille / fuoco e superfici calde / E vietato fumare. P234: Tenere solamente in contenitore originale P262: Non mettere negli occhi, sulla pelle o sui vestiti P280: Portare abbigliamento e guanti / protettivi protezione degli occhio / protezione della faccia. P301/330/331: SE È INGOIATO: risciacquare la bocca incitare a vomitare. P302 /352: SE E SULLA PELLE: Lavare con sapone ed acqua P305/351/338: SE E NEGLI OCCHI: Sciaquare cautamente con acqua per molti minuti. Rimuovere lenti di contatto, se è facile da fare. Continuare. P306 /360: SE E SUE ABBIGLIAMENTO: Sciaquare immediatamente l'obbigliamento contaminato e la pelle con molta acqua prima di rimuovere i vestiti.
-----------------	--

P313: Chiedere auviso medico.
P391: Raccogliere spillagee.
P402: Immagazzinare in un luogo asciutto
P410: Proteggere dalla luce del sole

16 ALTRE INFORMAZIONI

I datori di lavoro devono usare solamente queste informazioni come un supplemento alle altre informazioni raggruppate da loro, e devono fare giudizio indipendente di pertinanza di queste informazioni per assicurare uno uso corretto e proteggere la salute e la sicurezza degli impiegati. Queste informazioni sono fornite senza garanzia, ed ogni uso del prodotto non nella conformità con questo SDS o in combinazione con alcun altro prodotto o tratta, è la responsabilità dell'utente.



ALLEGATO 13

Cronoprogramma delle attività di bonifica

CRONOPROGRAMMA LAVORI DI INSTALLAZIONE/BONIFICA										
ATTIVITA	1° settimana					2° settimana				
	lun	mar	mer	gio	ven	lun	mar	mer	gio	ven
KICK OFF MEETING, ACCANTIERAMENTO E VERIFICA PERMESSI										
RILIEVO IN SITO DEI PARAMETRI CHIMICO-FISICI DELLE ACQUE										
MONITORAGGIO ACQUE DI FALDA (Baseline)										
INIEZIONE DI OXYGEL DIRETTAMENTE IN FALDA										

La data di inizio lavori sarà comunicata con congruo anticipo alle PP.AA. Competenti - Qualsiasi variazione del cronoprogramma sopra indicato sarà tempestivamente comunicato alle Autorità di Controllo

CRONOPROGRAMMA ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DELLA BONIFICA																								
	1° ANNO - DURATA DELLA BONIFICA												2° ANNO - PIANO DI CONTROLLI POST OPERAM											
ATTIVITA	1°mese	2°mese	3°mese	4°mese	5°mese	6°mese	7°mese	8°mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	1°mese	2°mese	3°mese	4°mese	5°mese	6°mese	7°mese	8°mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese
INIEZIONE DI OXYGEL DIRETTAMENTE IN FALDA																								
RILIEVO CON Sonda MULTIPARAMETRICA ACQUE DI TUTTI I PIEZOMETRI																								
CAMPIONAMENTO ED ANALISI ACQUE DI FALDA DA TUTTI I PIEZOMETRI																								
DETERMINAZIONE PARAMETRI INDICE DEI PROCESSI BIODEGRADATIVI																								
REPORT TECNICO ANDAMENTO PROCESSO BONIFICA																								

(*) al termine del primo anno di monitoraggio delle acque di falda , in considerazione dello stato di qualità delle acque sotterranee, sarà valutata l’eventuale necessità di eseguire una seconda applicazione di Oxygel al fine di completare il processo di risanamento.