

INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA, IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Committente: **Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia**

Oggetto: **Relazione**

Località: Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati
Valli delle Noghere / Rio Ospio
Comune di Muggia (Trieste)

Data: **Luglio 2017**



Coordinamento progetto:

Dott. Ing. Leonardo Malagò

Redazione progetto:

Dott. Ing. Leonardo Malagò
Dott.ssa Geol. Linda Collina
Dott. Ing. Mario Sunseri
Dott. Dario Biavati

n° archivio

30-2017



Via Felice Gioelli, 30 - 44122 Ferrara
tel. 0532/770108 - fax. 0532/775279
C.F. e Partita IVA 01682020381
e-mail info@sgm-ingegneria.it
internet: www.sgm-ingegneria.it



SOMMARIO

1	PREMESSA	7
1.1	DOCUMENTAZIONE RACCOLTA E/O ELABORATA	7
1.2	RICOSTRUZIONE STORICA	10
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME	12
2.1	UBICAZIONE DELL'AREA	12
2.2	DESTINAZIONE D'USO DEI TERRENI E LIMITI DI LEGGE APPLICABILI	15
3	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ PREGRESSE ESEGUITE IN SITO	18
3.1	ATTIVITÀ PRELIMINARI	18
3.2	INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE (ANNO 2007)	18
3.3	ATTIVITÀ DI MESSA IN SICUREZZA IN ZONA "LAGHETTO" (ANNO 2007)	20
3.4	INTERVENTI DI MISE ESEGUITE NEI PIEZOMETRI (2012)	21
3.5	INDAGINI INTEGRATIVE (ANNO 2013)	22
3.6	ATTIVITÀ INTEGRATIVE PER RINVENIMENTO DI MATERIALE BITUMINOSO – AREA EZIT 4 (ANNO 2014)	23
3.7	ESECUZIONE TEST DI CESSIONE (ANNO 2015)	27
3.8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	29
3.9	CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE SITO SPECIFICHE	30
3.10	SUPERFICIE PIEZOMETRICA	31
3.11	RISULTATI ANALISI CHIMICHE TERRENI	34
3.12	RISULTATI ANALISI CHIMICHE ACQUE DI FALDA	37
3.13	INDAGINI SITO SPECIFICHE PER L'ELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO	38
3.13.1	Premessa	38
3.13.2	Analisi granulometriche eseguite	38
3.13.3	Speciazione idrocarburica	40
3.13.4	Coefficiente di partizionamento solido liquido (kd)	41
3.13.5	Risultati prove di permeabilità in sito	41
4	CONSIDERAZIONI MATRICE ACQUE DI FALDA	43
5	DELIMITAZIONE DELLE SORGENTI PRIMARIE DI CONTAMINAZIONE RIPORTI NON CONFORMI	45
5.1	PREMESSA	45
5.2	SORGENTI PRIMARIE: RIFIUTI INDIVIDUATI IN BASE ALLE STRATIGRAFIE ESEGUITE	45
5.3	SORGENTI PRIMARIE: AREA CON PRESENZA DI MORCHIE BITUMINOSE	51
5.4	RIPORTI NON CONFORMI AL TEST DI CESSIONE	52
5.5	CONCLUSIONI	52
6	LOTTI PER I QUALI È RICHIESTA LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO	53
6.1	AREA CARROZZERIA KNEZ S.R.L.	55
6.2	AREA DOTT. ING. M. INNOCENTI E ING. E. STIPANOVICH S.R.L.	56
6.3	AREA A.E.I. S.R.L.	57
6.3.1	AdR sanitaria matrice acque di falda – piezometro PM20	58
6.4	AREA TRIESTE AUTO S.R.L.	60
6.5	AREA ITALESSE S.R.L.	61
6.6	AREA DEAN AUTO S.N.C.	62
6.7	AREA SOLAGRO S.R.L.	63
6.8	AREA EZIT 4 SETTORE 3 – MAPPALÈ 70/38	64
6.9	AREA EZIT 5 SETTORE 7.1	65
6.10	AREA EZIT 8 SETTORE 7.2	66



7	ANALISI DI RISCHIO: CONCETTI GENERALI	67
7.1	L'ANALISI DI RISCHIO APPLICATA AI SITI CONTAMINATI: CONCETTI BASE.....	67
7.2	LA PROCEDURA DI ANALISI DI RISCHIO: CONCETTI GENERALI E LIVELLI DI APPROFONDIMENTO	68
7.2.1	Il principio di cautela o conservatività.....	68
7.2.2	La procedura RBCA.....	68
7.3	CALCOLO DEL RISCHIO PER SOSTANZE NON CANCEROGENE	70
7.4	CALCOLO DEL RISCHIO PER SOSTANZE CANCEROGENE.....	71
7.5	IL CALCOLO DEL RISCHIO PER LA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA.....	71
7.6	CALCOLO DEI VALORI DI BONIFICA (SSTL O CSR)	72
8.	MODELLO CONCETTUALE SITO SPECIFICO.....	74
8.1.	PRINCIPI GENERALI APPLICATI	76
9.	ADR MATRICE TERRENI (SS E SP) ED ACQUE DI FALDA (GW) – AREA AUTODEMOLIZIONI ADRIANO S.R.L.....	78
9.1.	PREMESSA.....	78
9.2.	ADR MATRICE TERRENI (SUOLO SUPERFICIALE E SUOLO PROFONDO).....	79
9.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	79
9.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	80
9.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	80
9.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	82
9.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice terreno	82
9.3.	ADR MATRICE ACQUE DI FALDA	86
9.3.1.	Definizione delle CRS (acque di falda)	86
9.3.2.	Recettori e parametri di esposizione	86
9.3.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	87
9.3.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda.....	87
9.3.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda.....	88
9.4.	CONSIDERAZIONI STATO FUTURO	89
10.	ADR MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (SS) – AREA AUTONORD F. S.P.A. E BENDETTI IMMOBILIARE S.A.S.	90
10.1.	PREMESSA.....	90
10.2.	ADR MATRICE TERRENI (SUOLO SUPERFICIALE).....	91
10.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	92
10.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	92
10.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	92
10.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	93
10.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale	94
11.	ADR MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (SS) – AREA PROGIT S.R.L.....	96
11.1.	PREMESSA.....	96
11.2.	ADR MATRICE TERRENI (SUOLO SUPERFICIALE).....	97
11.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	97
11.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	97
11.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	98
11.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	98
11.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo.....	99
12.	ADR MATRICE SUOLO PROFONDO (SP) – AREA PROGETTO 3000 S.R.L. ED EZIT 11 PORZIONE EST	100



12.1.	PREMESSA.....	100
12.2.	ADR MATRICE TERRENI NEL SUOLO SUPERFICIALE	101
12.2.1.	Definizione delle CRS (suolo superficiale)	102
12.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	102
12.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sondaggio S67	102
12.2.4.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sondaggio S76	103
12.2.5.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni superficiali.....	104
12.2.6.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S67	104
12.2.7.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S76	106
12.3.	ADR MATRICE TERRENI DEL SUOLO PROFONDO	108
12.3.1.	Definizione delle CRS (suolo profondo)	108
12.3.2.	Recettori e parametri di esposizione	108
12.3.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	109
12.3.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni profondi.....	109
12.3.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo.....	110
12.4.	ADR MATRICE ACQUE DI FALDA	112
12.4.1.	Definizione delle CRS (acque di falda)	112
12.4.2.	Recettori e parametri di esposizione	112
12.4.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	113
12.4.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda.....	113
12.4.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda.....	114
13.	ADR MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (SS) – AREA EZIT 1.....	116
13.1.	PREMESSA.....	116
13.2.	ADR MATRICE TERRENI (SUOLO SUPERFICIALE).....	117
13.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	117
13.2.2.	Caratterizzazione del recettore uomo: Recettori e Parametri di Esposizione	117
13.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	118
13.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	119
13.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo.....	119
14.	ADR MATRICE ACQUE DI FALDA (GW) – EZIT 2.....	121
14.1.	PREMESSA.....	121
14.2.	ADR MATRICE ACQUE DI FALDA	122
14.2.1.	Definizione delle CRS (acque di falda)	122
14.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	122
14.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	123
14.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda.....	124
14.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda.....	124
15.	ADR MATRICE TERRENI (SS ED SP) E ACQUE DI FALDA (GW) – EZIT 4	127
15.1.	PREMESSA ADR	128
15.2.	ADR MATRICE TERRENI DEL SUOLO SUPERFICIALE	128
15.2.1.	Definizione delle CRS (suolo superficiale)	128
15.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	129
15.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	129
15.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni superficiali.....	130
15.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S133	130
15.2.6.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S123	132
15.3.	ADR MATRICE TERRENI DEL SUOLO PROFONDO	134



15.3.1.	Definizione delle CRS (suolo profondo)	134
15.3.2.	Recettori e parametri di esposizione	135
15.3.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	135
15.3.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni profondi	136
15.3.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo sorgente S117	136
15.3.6.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo sorgente S123, S124 e S129	139
15.4.	ADR SANITARIA MATRICE ACQUE DI FALDA.....	142
15.4.1.	Definizione delle CRS (acque di falda)	142
15.4.2.	Recettori e parametri di esposizione	143
15.4.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	143
15.4.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda.....	144
15.4.5.	Calcolo del rischio sanitario e delle CSR per la matrice acque di falda	144
15.4.6.	Verifica del rischio modalità diretta da gas interstiziali	145
16.	ADR MATRICE SUOLO PROFONDO (SP) – EZIT 6.....	147
16.1.	PREMESSA.....	147
16.2.	ADR MATRICE TERRENI (SUOLO PROFONDO).....	148
16.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	148
16.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	148
16.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	149
16.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	150
16.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo/sottosuolo – Sorgente PM1	150
16.2.6.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo/sottosuolo – Sorgente S3.....	151
16.2.7.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo.....	153
17.	ADR MATRICE TERRENI – EZIT 7.....	154
17.1.	PREMESSA.....	154
17.2.	ADR MATRICE TERRENI	155
17.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	155
17.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	156
17.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	156
17.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	157
17.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale	157
17.2.6.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo del suolo superficiale.....	159
17.2.7.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo	159
17.2.8.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo del suolo profondo.....	161
18.	ADR TERRENI (SS E SP) E ACQUE DI FALDA (GW) – EZIT 9.....	163
18.1.	PREMESSA ADR	165
18.2.	ADR MATRICE TERRENI EZIT 9 PORZIONE A (SUOLO PROFONDO)	165
18.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	166
18.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	167
18.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sorgente S101	167
18.2.4.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sorgente S105	168
18.2.5.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	168
18.2.6.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo – Sorgente S101	169
18.2.7.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo – Sorgente S105	171
18.3.	ADR MATRICE TERRENI EZIT 9 PORZIONE B (SUOLO PROFONDO)	173
18.3.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	173



18.3.2.	Recettori e parametri di esposizione	173
18.3.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	174
18.3.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	174
18.3.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo.....	175
18.4.	ADR MATRICE TERRENI EZIT 9 PORZIONE CENTRALE 1 (SUOLO SUPERFICIALE E PROFONDO)	177
18.4.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	177
18.4.2.	Recettori e parametri di esposizione	178
18.4.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	178
18.4.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	179
18.4.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale	180
18.4.6.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo superficiale.....	182
18.4.7.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo	183
18.4.8.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo profondo.....	185
18.5.	ADR MATRICE TERRENI EZIT 9 PORZIONE CENTRALE 2 (SUOLO SUPERFICIALE E PROFONDO)	187
18.5.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	187
18.5.2.	Recettori e parametri di esposizione	189
18.5.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	189
18.5.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	190
18.5.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale	190
18.5.6.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo superficiale.....	193
18.5.7.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo	194
18.5.8.	Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo profondo.....	196
18.6.	ADR MATRICE TERRENI SONDAGGIO S41 – DIOSSINE.....	198
18.6.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	198
18.6.2.	Recettori e parametri di esposizione	198
18.6.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	198
18.6.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	199
18.6.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale	200
18.7.	ADR MATRICE ACQUE DI FALDA – PIEZOMETRO PM15	201
18.7.1.	Definizione delle CRS (acque di falda)	201
18.7.2.	Recettori e parametri di esposizione	201
18.7.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	202
18.7.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda.....	202
18.7.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda – piezometro PM15 ..	203
18.8.	ADR MATRICE ACQUE DI FALDA – PIEZOMETRO PzH.....	204
18.8.1.	Definizione delle CRS (acque di falda)	204
18.8.2.	Recettori e parametri di esposizione	204
18.8.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	204
18.8.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda.....	205
18.8.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda – piezometro PzH.....	205
19.	ADR MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (SS) – EZIT 10	207
19.1.	PREMESSA.....	207
19.2.	ADR MATRICE TERRENI (SUOLO SUPERFICIALE).....	208
19.2.1.	Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo).....	208
19.2.2.	Recettori e parametri di esposizione	208
19.2.3.	Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione	208
19.2.4.	Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni.....	209
19.2.5.	Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo/sottosuolo	210



20. CONSIDERAZIONI FINALI: RICHIESTE CHIUSURA PROCEDURA E MONITORAGGI ACQUE.....	211
20.1. RIEPILOGO AREE PER LE QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO	211
20.2. MONITORAGGI PROPOSTI PER LE ACQUE DI FALDA.....	213
20.3. AREE SULLE QUALI SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA	215
21. VALUTAZIONI SUI POSSIBILI INTERVENTI PER IL RISANAMENTO E LA FRUIBILITÀ DEI SITI.....	216
21.1. AREA AUTODEMOLIZIONI ADRIANO S.R.L.	217
21.1.1. Interventi di bonifica e/o di messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo	218
21.2. AREA PROGETTO 3000 S.R.L.....	219
21.2.1. Interventi di bonifica e/o di messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo	219
21.3. AREA EZIT 2	223
21.3.1. Interventi di bonifica matrice acque di falda	223
21.4. AREA EZIT 3	226
21.4.1. Interventi per la gestione di sorgenti primarie di contaminazione.....	227
21.4.2. Interventi di bonifica matrice acque di falda	230
21.5. AREA EZIT 4	232
21.5.1. Mappale 70/35 C.C. Plavia	232
21.5.1.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo	233
21.5.1.2. Interventi per la gestione di sorgenti primarie di contaminazione (porzione area con S116)	238
21.5.2. Mappali 70/20, 70/13, 70/12 e 70/33 C.C. Plavia.....	241
21.5.2.1. Interventi per la gestione di sorgenti primarie di contaminazione	242
21.5.3. Conclusioni	246
21.6. AREA EZIT 6	247
21.6.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo .	247
21.7. AREA EZIT 7	251
21.7.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo .	252
21.8. AREA EZIT 9	257
21.8.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo .	261
21.8.2. Interventi di bonifica matrice acque di falda	266
21.9. AREA EZIT 11 – PORZIONE EST	268
21.9.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo .	269
21.9.2. Interventi di bonifica matrice acque di falda	272
21.10. AREA EZIT 12 E AREA EZIT 11 PORZIONE OVEST.....	274
21.10.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo .	274
22. CONSIDERAZIONI FINALI.....	278
APPENDICE 1 – CALCOLO DELL’INFILTRAZIONE EFFICACE E DELLA VELOCITÀ DEL VENTO	285



1 Premessa

La Regione Friuli Venezia Giulia ha incaricato la scrivente società, aggiudicataria della procedura di gara con Prot. n. 0010243/P del 10/03/2017, di redigere l'Analisi di Rischio delle aree di proprietà Ezit (Ente per la Zona industriale di Trieste) e delle aree alienate da Ezit a privati in area Valli delle Noghère e del Rio Ospio nel territorio comunale di Muggia (Trieste).

Preliminarmente alle elaborazioni dell'Analisi di rischio, nel documento vengono riportati:

- i lotti nei quali sono stati individuate sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti e/o riporti non conformi) per i quali la procedura di AdR non è applicabile;
- i lotti per i quali è possibile richiedere la chiusura del procedimento di bonifica in quanto privi di superamenti delle CSC di riferimento.

Tali valutazioni sono state eseguite, in linea generale, per le singole proprietà ma considerando le zone con analoghe caratteristiche:

- dei materiali di riporto presenti,
- di distribuzione della contaminazione (in modo tale da non dividere le sorgenti che superano i confini di proprietà ma considerarle come sorgente unica – vedi cap. 12).

Laddove la maglia di caratterizzazione non ha previsto l'esecuzione di indagini specifiche (in particolare a causa della successiva suddivisione in lotti di ridotte dimensioni vendute a terzi) si sono considerati i punti di indagine più prossimi benché in aree di altra proprietà.

Inoltre nel capitolo 22 si riportano valutazioni tecnico economiche e di fattibilità effettuate in merito ai possibili interventi di risanamento delle criticità individuate all'interno dell'area, con considerazioni sulla sostenibilità ambientale e sulla compatibilità paesaggistica.

1.1 Documentazione raccolta e/o elaborata

Nella seguente tabella è riportato l'elenco della principale documentazione consultata ed utilizzata per l'elaborazione dell'analisi di rischio in oggetto.

N.	Estremi documento	Oggetto
doc. 1	<i>Suoli e falde contaminati analisi di rischio sito-specifica criteri e parametri</i>	Manuale Unichim N. 196/1, edizione 2002
doc. 2	Manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" elaborato a cura del Gruppo di Lavoro APAT-ARPA/APPA-ICRAM-ISPEL-ISS e pubblicato nel marzo 2008 (Rev. 2)	Il Manuale e le sue appendici (dove è presente anche una banca dati chimico-fisica-tossicologica) sono scaricabili all'indirizzo web: http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/siti-contaminati/analisi-di-rischio/
doc. 3	Manuale d'uso del software <i>Risk-NET</i> vers. 2.1 sviluppato dall'Università di Roma "Tor Vergata" nell'ambito della rete Reconnet	Il manuale è relativo alla versione 2.1 del software aggiornata al Ottobre 2016
doc. 4	L. D'Aprile, R. Baiocchi e S. Berardi, <i>L'analisi di rischio come strumento di supporto alle decisioni nella gestione dei siti contaminati</i> , marzo 2006	Articolo presentato al convegno di S. Giovanni Valdarno.
doc. 5	Banca dati ISS-INAIL	Redatto da ISS-INAIL nel Marzo 2015
doc. 6	Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale (ai sensi del D.M. 471/99)	Elaborato da Ecosud S.r.l. nel Gennaio 2008
doc. 7	Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghère/Rio Ospio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ai fini dell'analisi di	Elaborato da SELC Società cooperativa nel Maggio 2013



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 1.1 – Documentazione utilizzata per l'elaborazione del presente documento		
N.	Estremi documento	Oggetto
	rischio	
doc. 8	Aree di proprietà Ezit in Valle delle Noghère – Rio Osopo inserite entro il sito di interesse nazionale di Trieste – Analisi aggiuntive per la validazione delle attività e soil gas surveys	Elaborato da SELC Società cooperativa nel Ottobre 2013
doc. 9	Attività integrative di caratterizzazione dei terreni di proprietà EZIT in Valle del Rio Osopo per rinvenimento di materiale bituminoso. Relazione Tecnica Finale	Elaborato da HTR Bonifiche S.r.l. nel Settembre 2014
doc. 10	Terreni di proprietà Ezit in Valli delle Noghère/Rio Osopo in Comune di Muggia (TS) e aree private in convenzione. Esecuzione test di cessione. Attività di campo	Elaborato da SELC Società cooperativa nell'Agosto 2015

Tab. 1.2 - Documentazione cartografica elaborata		
N.	Estremi documenti	Origine
Tav. 1	Carta ubicazione area d'intervento (Stralcio C.T.R.)	Elaborato
Tav. 2	Carta ubicazione sondaggi eseguiti e piezometri installati	
Tav. 3	Carta ubicazione stazioni di monitoraggio dei gas interstiziali: Soil Gas	
Tav. 4	Carta ubicazione indagini: test di cessione dei riporti non conforme e presenza rifiuti (fonti primarie di contaminazione)	
Tav. 5	Carta superamenti dei limiti di legge nei terreni delle aree con presenza di rifiuti e/o con materiale di riporto non conforme	
Tav. 6	Carta superamenti dei limiti di legge nelle acque di falda	
Tav. 7	Carta ubicazione aree per cui è richiesta la chiusura del procedimento (per assenza di superamenti delle CSC in tutte le matrici ambientali coinvolte e/o per la presenza di superamenti solo per le acque di falda comunque caratteristici della zona oggetto di indagine e non riconducibili alle attività insediate nel sito)	
Tav. 8	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Autodemolizione Adriano S.r.l.	
Tav. 9	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.	
Tav. 10	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Progit S.r.l.	
Tav. 11	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Progetto 3000 S.r.l. ed Ezit 11 – Porzione Est	
Tav. 12	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 1	
Tav. 13	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 2	
Tav. 14	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 4	
Tav. 15	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 6	
Tav. 16	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 7	
Tav. 17	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 9	
Tav. 18	Carta sorgenti di potenziale contaminazione: Ezit 10	
Tav. 19	Carta ubicazione aree con richiesta chiusura procedimento (conformi ai limiti CSC o ai limiti CSR)	
Tav. 20	Carta aree da sottoporre ad interventi di bonifica e/o Messa in sicurezza Permanente	
Tav. 21	Carta proposta di monitoraggio della falda	
Tav. 22	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Autodemolizione Adriano S.r.l.	
Tav. 23	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Progetto 3000 S.r.l.	



Tab. 1.2 - Documentazione cartografica elaborata		
N.	Estremi documenti	Origine
Tav. 24	Carta possibili interventi di risanamento delle acque di falda: Ezit 2	
Tav. 25	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni e delle acque di falda: Ezit 3	
Tav. 26	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Ezit 4	
Tav. 27	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Ezit 6	
Tav. 28	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Ezit 7	
Tav. 29	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni e delle acque di falda: Ezit 9	
Tav. 30	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Ezit 11 porzione est	
Tav. 31	Carta possibili interventi di risanamento e fruibilità dei terreni: Ezit 12 e Ezit 11 porzione ovest	

Tab. 1.3 - Documentazione raccolta e/o elaborata		
N.	Estremi documenti	Oggetto/osservazioni
All. 1	1A	Area di proprietà di Carrozzeria Knez S.r.l.
	1B	Area di proprietà di Dott. Ing. M. Innocente e ing. E. Stipanovich S.r.l.
	1C	Area di proprietà di A.E.I. S.r.l.
	1D	Area di proprietà di Trieste Auto S.r.l.
	1E	Area di proprietà di Autodemolizioni Adriano S.r.l.
	1F	Area di proprietà di Italesse S.r.l.
	1G	Area di proprietà di Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.
	1H	Area di proprietà di Progit S.r.l.
	1I	Area di proprietà di Progetto 3000 S.r.l.
	1L	Area di proprietà di Solagro S.r.l.
All. 2	2A	Ezit 1
	2B	Ezit 2
	2C	Ezit 3
	2D	Ezit 4
	2E	Ezit 5
	2F	Ezit 6
	2G	Ezit 7
	2H	Ezit 8
	2I	Ezit 9
	2L	Ezit 10
	2M	Ezit 11
	2N	Ezit 12
All. 3	Riepilogo analisi chimiche acque di falda	Report completo con i risultati di tutte le analisi chimiche relative alla campagna del 2013
All. 4	Documentazione relativa al test di cessione del punto NP02	<ul style="list-style-type: none"> Dichiarazione laboratorio Neweco in merito al test di cessione del punto NP02 Rapporto di prova relativo al test di cessione eseguito da ARPA FVG come verifica di validabilità (redatto da laboratorio di ARPA FVG n. 13575/15 del 10/12/2015)



Tab. 1.3 - Documentazione raccolta e/o elaborata		
All. 5	Analisi statistica	Risultati delle elaborazioni statistiche eseguite con proUci: <ul style="list-style-type: none"> • Calcolo Concentrazioni Rappresentative (CRS) della sorgente suolo superficiale Ezit 9 Centrale 2; • Calcolo Concentrazioni Rappresentative (CRS) della sorgente suolo profondo Ezit 9 Centrale 2; • Calcolo foc del suolo profondo insaturo in Ezit 9 Centrale 2; • Calcolo foc del suolo saturo in Ezit 9 Centrale 2; • Calcolo foc del suolo profondo insaturo in Ezit 11; • Calcolo foc del suolo saturo in Ezit 11.
All. 6	Campionamento acque di falda dal piezometro NP02 di proprietà Autodemolizioni Adriano S.r.l.	Rapporto di prova redatto dal laboratorio Chemi-Lab S.r.l. di Mestre
Files allegati		
File allegati	<ul style="list-style-type: none"> • Files del software RISK NET per la diverse sorgenti di potenziale contaminazione • Files del software RISK NET per la verifica diretta delle CSR calcolate • Files del software RISK NET per il calcolo delle CSR relative al solo recettore uomo (esclusione del percorso di lisciviazione) • Files del software RISK NET per la verifica diretta delle CSR calcolate per il solo recettore uomo (esclusione del percorso di lisciviazione) 	

1.2 Ricostruzione storica

Nell'ambito dell'attuazione del "Piano della Caratterizzazione delle aree di proprietà ai sensi del DM 471/99 e DM 468/01" approvato con prescrizioni dalla Conferenza dei Servizi decisoria dd. 15 dicembre 2004, i terreni in oggetto, sono stati oggetto di attività di caratterizzazione nel 2007-2008. La Conferenza di Servizi decisoria del 07 aprile 2010, nel prendere atto dei risultati delle indagini di caratterizzazione, ha richiesto la presentazione dell'analisi di rischio sito-specifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In considerazione del fatto che il Piano di caratterizzazione era stato redatto ai sensi del D.M. 471/99 e che le successive attività di caratterizzazione erano state svolte in conformità a tale normativa, è stata rilevata la necessità di integrare ed adeguare a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. le attività di caratterizzazione svolte, al fine di poter acquisire i necessari parametri sito-specifici per l'elaborazione dell'Analisi di Rischio.

Le attività integrative sono state eseguite nel corso del 2013, recependo le prescrizioni formulate da ISPRA e ARPA FVG, che nel mese di febbraio 2014 ha trasmesso la relativa relazione di validabilità.

Successivamente la Conferenza di servizi decisoria dd. 04/06/2014 ha chiesto di procedere con l'applicazione delle previsioni di cui all'art. 41, comma 3 della L. 98/2013, eseguendo il test di cessione. Tali ulteriori indagini sono state eseguite da EZIT nel luglio 2015 sulla base del «Protocollo tecnico-operativo per l'esecuzione del test di cessione sui materiali di riporto previsto dall'art.41, comma 3, del D.L. 69/12 (recepito con la L. n. 98/13) all'interno del SIN di Trieste, in applicazione della nota del MATTM prot.n. 5159/ST del 23 aprile 2015» predisposto dall'Ente di controllo, e validate dall'ARPA FVG con nota 36252 del 26/10/2015, acquisita al prot. MATTM al n. 16780 del 26/10/2015.

Nel periodo luglio-settembre 2014 sono state svolte ulteriori attività di caratterizzazione integrativa presso un'area di proprietà dell'Ente sita in Valle del Rio Osopo, con la finalità di stimare la volumetria e la distribuzione dei materiali bituminosi interrati rinvenuti nell'area durante le fasi pregresse di indagine.



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospio - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

La Conferenza di Servizi istruttoria del 25/11/2015 ha chiesto ad Ezit:

- la presentazione di un progetto degli interventi attuabili per i materiali di riporto non conformi al test di cessione e che pertanto ai sensi dell'art. 41, comma 3 della Legge 98/2013, sono sorgenti di contaminazione che dovranno essere rimossi o resi conformi ai limiti del test di cessione o essere sottoposti a messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute;
- l'elaborazione dell'Analisi di Rischio per le aree non interessate dalla presenza di sorgenti di contaminazione.

A seguito della messa in liquidazione dell'EZIT, avvenuta nel mese di novembre 2015, con l'art. 2, comma 41 della L.R. n. 34 del 29/12/2015 è stato stabilito che le competenze dell'Ente di cui all'articolo 7 della L.R. 25/2002, ove afferenti alla riqualificazione del Sito inquinato di interesse nazionale (SIN) di Trieste, sono svolte dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

2 Inquadramento dell'area in esame

2.1 Ubicazione dell'area

L'area oggetto di studio è ubicata nella Zona industriale Sud all'interno del territorio comunale di Muggia (TS) nelle Valli delle Noghere e del Rio Osopo. Attualmente l'area è sede di un centinaio di piccole industrie ed attività artigianali.

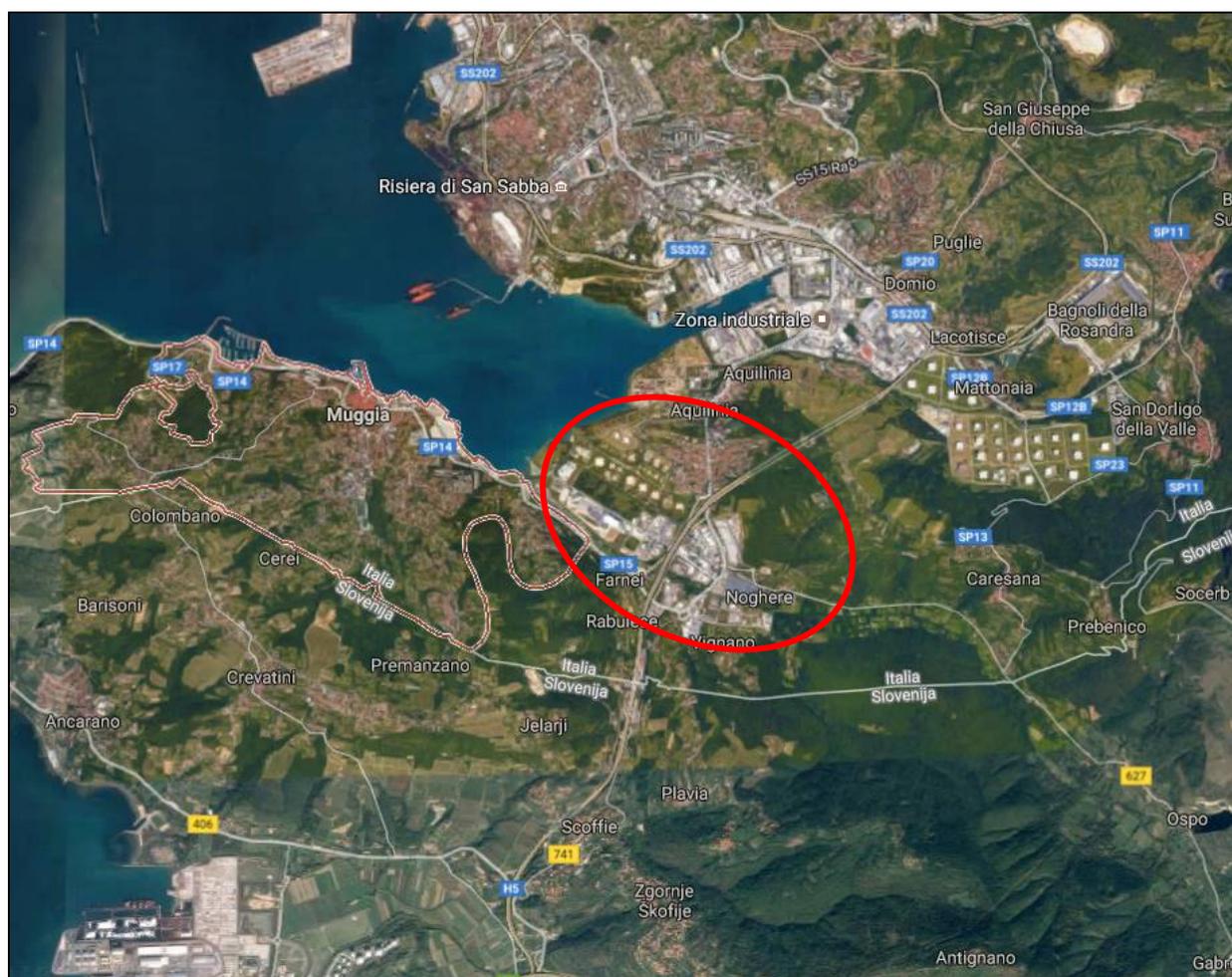


Fig. 2.1 – Ubicazione area d'indagine (fonte Google Earth)



Fig. 2.2 – Dettaglio da satellite dell'area di indagine (fonte Google Earth)

In particolare il sito oggetto del presente documento comprende le aree di proprietà EZIT in liquidazione e le aree in precedenza di proprietà del medesimo Ente alienate a privati. In particolare nella seguente tabella si riporta un elenco delle diverse proprietà con indicazione dei mappali e dell'estensione di ciascun punto.

La delimitazione delle aree di proprietà Ezit e delle aree alienate da Ezit a privati è stata ricavata dalla Tav.1, parte integrate del capitolato di gara. Di seguito si riporta la carta della suddivisione in settore (vedi tav. 1 del presente documento).

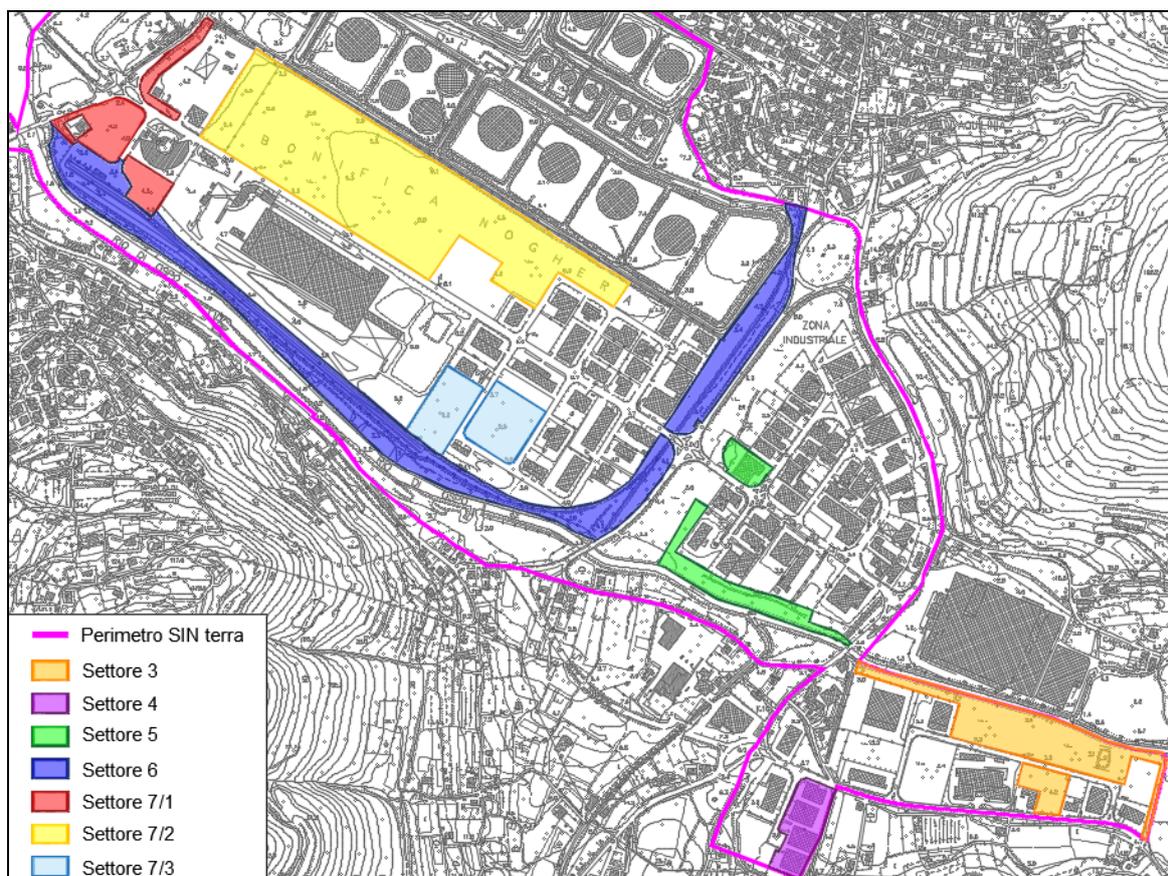


Fig. 2.3 – Planimetria settori (stralcio di tav. 1)

Di seguito si riporta la suddivisione in aree, private e di proprietà Ezit, che si è seguita ai fini dell'elaborazione del presente documento; in particolare nella tabella si riportano i riferimenti catastali di ciascuna.

Tab. 2.1 – Aree oggetto del presente documento (v. Tav. 1)			
Proprietario	Settore	Identificazione catastale	Estensione
EZIT in liquidazione	“EZIT 1”: Settore 4:	Foglio 2, mappale 5/1 C.C. Plavia	Circa 32 ha
	“EZIT 2”: Settore 5	Foglio 22, mappale 126/304 C.C. Muggia	
	“EZIT 3”: Settore 7/3	Foglio 19, mappale 126/281 C.C. Muggia	
	“EZIT 4”: Settore 3	Foglio 1, mappali 70/38, 70/33, 70/20, 70/13, 70/12, 70/35 C.C. Plavia	
	“EZIT 5”: Settore 7/1	Foglio 19, mappale 353/2 C.C. Muggia	
	“EZIT 6”: Settore 7/1	Foglio 19, mappale 126/197 C.C. Muggia	
	“EZIT 7”: Settore 6	Foglio 19, mappali 126/320 e 126/272 C.C. Muggia	
	“EZIT 8”: Settore 7/2	Foglio 19, mappale 126/268 C.C. Muggia	
	“EZIT 9”: Settori 6 e 7/1	Foglio 19, mappali 353/11, 126/184, 353/8, 353/2, 353/9 C.C. Muggia	
	“EZIT 10”: Settore 7/1	Foglio 19, mappali 353/11, 155/23, 155/5 C.C. Muggia	
	“EZIT 11”: Settore 7/2	Foglio 19, mappali 126/265, 126/251 C.C. Muggia	
	“EZIT 12”: Settore 7/2	Foglio 19, mappali 126/192, 126/264 C.C. Muggia	



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 2.1 – Aree oggetto del presente documento (v. Tav. 1)			
Proprietario	Settore	Identificazione catastale	Estensione
Carrozzeria Knez S.r.l.	-	Foglio 1, mappali 70/6, 70/26, 70/25 C.C. Plavia	5.527 mq
Dott. Ing. Massimiliano Innocenti e Ing. Edoardo Stipanovich S.r.l.	Settore 3	Foglio 1, mappale 70/39 C.C. Plavia	4.536 mq
A.E.I. S.r.l.	Settore 3	Foglio 1, mappale 70/32 C.C. Plavia	1.831 mq
TRIESTE AUTO S.r.l.	Settore 5	Foglio 1, mappali 126/108, 126/236 C.C. Muggia	4.665 mq
AUTO DEMOLIZIONI ADRIANO S.r.l.	Settore 7/3	Foglio 19, mappale 126/245 C.C. Muggia	11.585 mq
ITALESSE S.r.l.	Settore 7/3	Foglio 19, mappali 126/276, 126/280 C.C. Muggia	8.266 mq
AUTONORD FIORETTO S.p.A.	Settore 6	Foglio 19, mappale 126/278 C.C. Muggia	1.066 mq
BENEDETTI IMMOBILIARE	Settore 6	Foglio 19, mappale 126/279 C.C. Muggia	934 mq
DEAN AUTO S.n.c.	Settore 6	Foglio 19, mappale 126/271 C.C. Muggia	2.221 mq
PROGIT	Settore 7/1	Foglio 19, mappale 126/227 C.C. Muggia	3.574 mq
PROGETTO 3000 S.r.l.	Settore 7/2	Foglio 19, mappali 126/252, 126/269 C.C. Muggia	15.101 mq
SOLAGRO S.r.l.	Settore 7/2	Foglio 19, mappali 126/171 e 126/270 C.C. Muggia	12.146 mq

2.2 Destinazione d'uso dei terreni e limiti di legge applicabili

Nella figura seguente si riporta uno stralcio del Piano Regolatore Generale del Comune di Muggia (TS), nel quale si individua l'area indagata come **Zona D1** "Zona produttive artigianali industriali di interesse regionale" per la quale valgono i limiti normativi indicati in **colonna B "commerciale e industriale"** tab. 1 del D.Lgs. 152/06, ad esclusione della sottile striscia in corrispondenza del Rio Osopo dove è stata realizzata una pista ciclabile, per cui tale **zona** è classificata come **S5** "attrezzature per il verde, lo sporto e gli spettacoli all'aperto" e pertanto per essa vengono considerati i limiti normativi indicati dalla **colonna A "verde pubblico, privato e residenziale"** tab. 1 del D.Lgs. 152/06.

È inoltre presente una piccola area classificata, in generale come zona per attrezzature, **S1_2_3_4**. Come rappresentato dalla Tavola P05 – Servizi e attrezzature pubbliche del PRG del Comune di Muggia, all'interno di tale area si possono individuare due zone, una classificata come **S2** "attrezzature per il culto, la vita associata e la cultura (Zona S2E – strutture per associazione)" e l'altra classificata come **S1** "attrezzature per la viabilità e i trasporti (Zona S1A – stazione ferroviaria)". Per tale piccola porzione d'area, possono essere quindi considerati come riferimento, i limiti normativi indicati in **colonna B "commerciale e industriale"** tab. 1 del D.Lgs. 152/06.



S.G.M. Ingegneria S.r.l.

**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospe - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

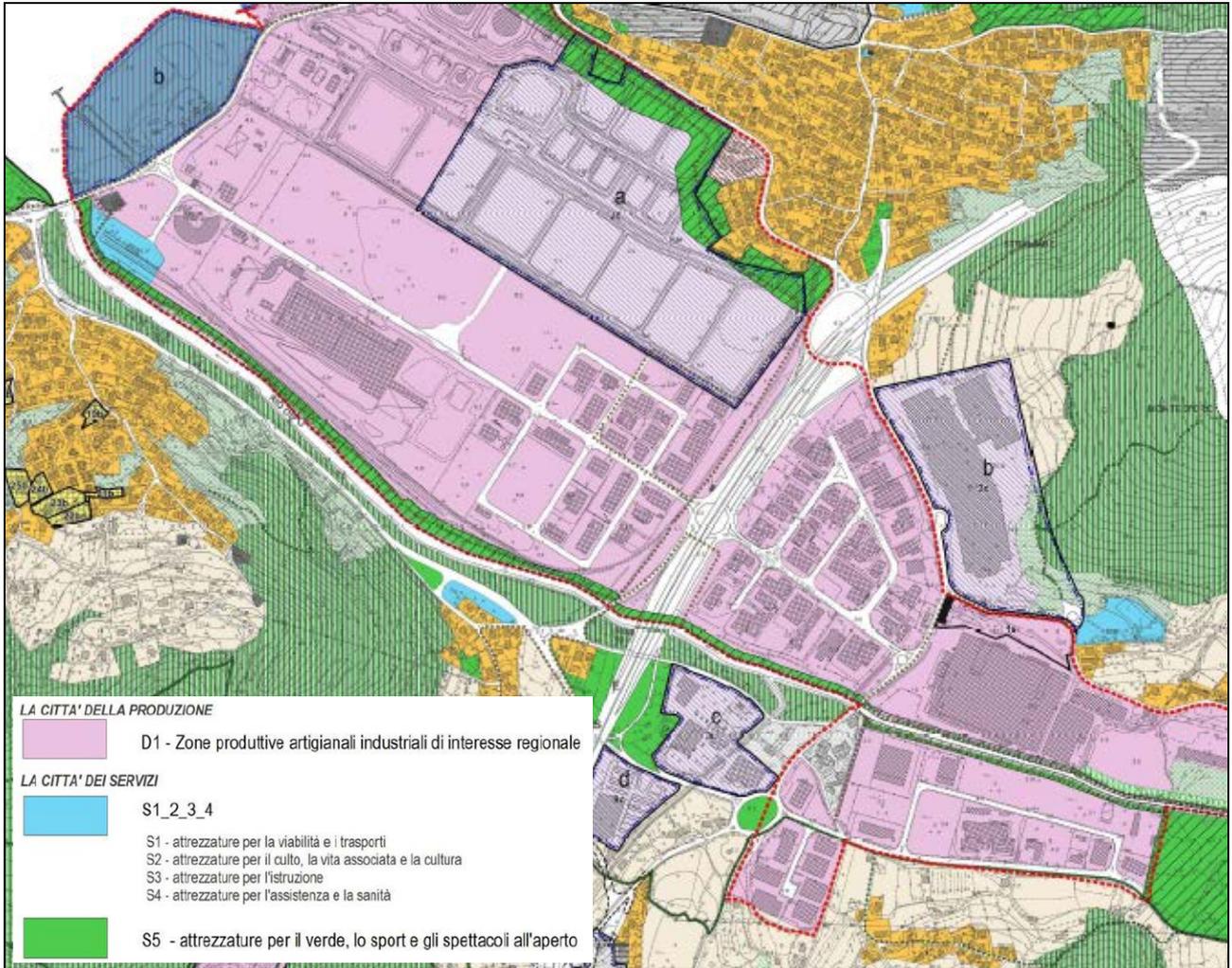


Fig. 2.4 – P.R.G. Comune di Muggia (tavola P02 – Zoning – Intero territorio comunale)



S.G.M. Ingegneria S.r.l.

**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospe - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017



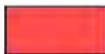
	S1 - attrezzature per la viabilità e i trasporti <ul style="list-style-type: none">- Zona S1A - stazione ferroviaria- Zona S1B - parcheggi di relazione- Zona S1C - parcheggi di interscambio- Zona S1D - area attrezzata per camper
	S2 - attrezzature per il culto, la vita associata e la cultura <ul style="list-style-type: none">- Zona S2A - edifici per il culto- Zona S2B - uffici amministrativi comunali, uffici postali, difesa civile, vigili urbani, vigili del fuoco, pubblica sicurezza, protezione civile, ecc- Zona S2C - centro civico sociale- Zona S2D - biblioteca pubblica- Zona S2E - strutture per associazioni- Zona S2F - teatro- Zona S2G - ex attrezzature confinarie- Zona S2H - attrezzature militari (Lazzaretto)

Fig. 2.5 – P.R.G. Comune di Muggia (tavola P05 – Servizi e attrezzature pubbliche)



3 Descrizione delle attività pregresse eseguite in sito

3.1 Attività preliminari

Nel corso di indagini pregresse sono stati eseguiti campionamenti e analisi chimiche di terreni, acque superficiali e acque della falda freatica, allo scopo di comprendere lo stato qualitativo dell'area di studio, identificando le eventuali correlazioni tra contaminazioni individuate e le varie matrici ambientali. I risultati delle indagini pregresse svolte in sito sono descritte nel documento *“Piano di Caratterizzazione delle aree di proprietà ai sensi del DM 471/99 e del DM 468/01”* e di seguito vengono brevemente riassunte.

Nel febbraio-marzo 2001 vengono eseguite indagini geofisiche, mediante esecuzione di sondaggi elettrici verticali e di scavi con benna con prelievo di campioni di terreno e di acque sotterranee da sottoporre ad analisi chimica.

Causa il superamento di alcuni limiti parametrici previsti dal D.M. 471/99, EZIT ha provveduto all'autodenuncia agli Enti competenti come previsto dall'art. 9 del suddetto D.M..

A scopo cautelativo, nell'attesa dell'espletamento della fase di caratterizzazione, EZIT ha provveduto a posizionare, nell'area di studio, dei cartelli indicanti l'assoggettamento dei terreni di proprietà alle procedure del D.M. 471/99 per la bonifica dei siti inquinati, evidenziando il divieto di accesso, di transito e scavo non autorizzati. La proposta relativa ai punti di posizionamento della segnaletica e i particolari costruttivi dei cartelli è stata approvata dal Comune di Muggia con provvedimento di autorizzazione prot. 21876/02 del 06.08.02.

Ad ulteriore tutela della salute pubblica e dell'ambiente sono stati vietati, prima della successiva fase di attuazione del Piano di Caratterizzazione del sito, interventi di scavo e sbancamento nelle aree oggetto dell'autodenuncia ai sensi dell'Art. 9 del D.M. 471/99, tranne che nel caso di interventi urgenti di costruzione, ampliamento, ristrutturazione, manutenzione e controllo di infrastrutture tecnologiche di interesse generale della zona industriale, previa approvazione da parte degli Organi di controllo competenti.

3.2 Indagini di caratterizzazione (Anno 2007)

Per la caratterizzazione dell'area di studio, l'ubicazione dei punti da sottoporre ad indagine è stata eseguita utilizzando il criterio definito *“Campionamento sistematico a griglia”*. Le indagini di caratterizzazione dell'area, svolte nel 2007 dalla società Ecosud S.r.l., sono state eseguite nel rispetto della normativa vigente: D.M. 471/99.

Le modalità di esecuzioni di tali indagini e i risultati ottenuti sono descritti in dettaglio nel documento *“Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale (ai sensi del D.M. 471/99)”* (v. doc. 6).

Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle indagini principali indagini eseguite.

Tab. 3.1 – Indagini di caratterizzazione eseguite in situ (Anno 2007)	
Tipologia di operazione effettuata	Scopo
Esecuzione di n°133 sondaggi ambientali a carotaggio continuo (S1÷S139).	Spinti fino alla profondità massima di 12 metri da p.c. per il prelievo di campioni di terreno
Installazione di n. 30 piezometri: (PM1÷PM31) dei quali n°10 punti per l'analisi del fondo naturale ¹ (PM22÷PM31).	Spinti fino alla profondità massima di 10 metri da p.c. per il prelievo di campioni di terreno e di acque di falda

¹ La cui ubicazione è stata stabilita sul campo congiuntamente con personale ARPA FVG Dip. Prov. di Trieste



Era prevista l'esecuzione di n°139 sondaggi; di questi n°6 sondaggi non sono stati realizzati perché già esistenti in area cantierizzata dalla Società ANAS, e già sottoposti a caratterizzazione ambientale negli anni 2003 e 2004 (**S94, S97, S99, S100, S109, S111**).

Era prevista inoltre l'esecuzione di n°31 sondaggi da attrezzare a piezometro; di questi n°1 piezometro non è stato realizzato perché già esistente in area cantierizzata dalla Società ANAS, e già sottoposto a caratterizzazione ambientale negli anni 2003 e 2004 (**PM11**).

Nella seguente tabella vengono elencati i piezometri installati e le profondità raggiunte.

Tab. 3.2 - Riepilogo piezometri installati e caratteristiche costruttive			
Sigla Piezometro	Profondità	Sigla Piezometro	Profondità
PM1	7 m da p.c.	PM16	7 m da p.c.
PM2	10 m da p.c.	PM17	7 m da p.c.
PM3	9 m da p.c.	PM18	7 m da p.c.
PM4	8,5 m da p.c.	PM19	9 m da p.c.
PM5	8 m da p.c.	PM20	7 m da p.c.
PM6	9,5 m da p.c.	PM21	7,5 m da p.c.
PM7	10 m da p.c.	PM22	10 m da p.c.
PM8	9 m da p.c.	PM23	7 m da p.c.
PM9	9 m da p.c.	PM24	7 m da p.c.
PM10	7 m da p.c.	PM25	9 m da p.c.
PM11	Esistente in area cantierizzata dalla Società ANAS	PM26	10 m da p.c.
PM12	9 m da p.c.	PM27	10 m da p.c.
PM13	7 m da p.c.	PM28	8 m da p.c.
PM14	9 m da p.c.	PM29	10 m da p.c.
PM15	8 m da p.c.	PM30	7 m da p.c.
		PM31	7 m da p.c.

Durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo sono stati estratti livelli di "carote" con evidenze macroscopiche di inquinamento. Nello specifico sono stati ritrovati livelli di rifiuti nei sondaggi identificati con le sigle: S21, S61, S64, S65, S127 ed S128.

Per ogni singolo sondaggio, in accordo con EZIT, è stato sottoposto ad analisi chimica un campione così come riportato nella tabella seguente.

Tab. 3.3 - Riepilogo campioni di rifiuto sottoposti ad analisi			
Sigla sondaggio	Profondità	Sigla sondaggio	Profondità
S21	4,00 – 5,00 m	S65	6,50 – 7,00 m
S61	7,50 – 8,50 m	S127	3,00 – 4,00 m
S64	6,50 – 7,00 m	S128	6,00 – 7,00 m

Le analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno prelevati hanno evidenziato:

- contaminazione da Idrocarburi Policiclici Aromatici nei settori 7/1, 7/2 e 6 e limitatamente a 2 sondaggi rispettivamente nel settore 7/3 e 5;
- diffusa contaminazione da Idrocarburi Pesanti C>12 nei settori 7/2, 7/3 e 6 e marginalmente nel settore 3;
- contaminazione da alcuni Metalli Pesanti limitatamente al settore 7/2, 7/3 e 6;
- contaminazione contenuta da Diossine in 3 punti di indagine e precisamente su un campione in area 7/2 e su 2 campioni in area 7/3;
- intercettazione di livelli assimilabili a rifiuti ritrovati principalmente in area 7/2 e in area 3.



Le analisi chimiche effettuate sui campioni di acque di falda prelevati hanno evidenziato:

- contaminazione da Idrocarburi Policiclici Aromatici solo in due piezometri monitorati e precisamente P16 e P17;
- superamento in concentrazione del parametro Solfati su n° 7 piezometri investigati;
- superamento in concentrazione di alcuni Metalli Pesanti e in modo particolare di Ferro e Manganese su vari piezometri investigati;
- contaminazione, rispettivamente da: Tetracloroetilene e Tricloroetilene, limitatamente ai piezometri PM17 e PM20.

3.3 Attività di Messa in Sicurezza in zona “Laghetto” (Anno 2007)

In un'area ubicata nella Zona Industriale Sud di competenza EZIT, all'interno del territorio comunale di Muggia (TS), nella Valle di Rio Ospio, sono presenti diversi “laghetti”, formati dagli scavi abbandonati dovuti alla cessata produzione e dallo sgombero delle Fornaci Valdadige nel 1974. Nel 1988, durante i lavori di riempimento di uno di tali “laghetti”, nell'ambito dei lavori di urbanizzazione primaria necessari alla lottizzazione e quindi all'insediamento di attività produttive, si è verificato un rifluimento dal fondo di fanghi plastici di natura bituminosa.

In via cautelativa, EZIT ha provveduto alla copertura di detti fanghi con un foglio di tessuto non tessuto ed uno strato di circa 10,20 cm di terra vegetale, recintando l'area in questione, estesa per 1100 m².

Inoltre, nel corso delle attività preliminari effettuate nel mese di luglio 2007 al fine di consentire le attività di caratterizzazione ambientale descritte nel capitolo precedente, sulla parte sinistra rispetto al “laghetto” di cui sopra, sono stati rinvenuti a livello superficiale alcuni depositi di materiale bituminoso di ridotte dimensioni, inizialmente imputate a sversamenti abusivi da parte di ignoti.

Nel corso delle attività di rimozione di tali materiali rinvenuti, pianificate di concerto con ARPA FVG, si è riscontrato presenza di detti depositi non solo a livello superficiale ma presenti in volumetria maggiore di quella inizialmente preventivata.

Al fine di assicurare la messa in sicurezza d'emergenza del sito, in attesa di ulteriori indagini di approfondimento atte a stabilire l'esatta volumetria del materiale contaminato, si è proceduto come descritto di seguito:

- asporto di tutto il materiale presente in superficie e riempimento degli scavi precedentemente effettuati;
- copertura dell'area con un telo in modo tale da evitare l'eventuale dilavamento da parte delle acque meteoriche e l'emissione di vapori;
- recinzione dell'area al fine di impedire l'accesso a persone non autorizzate, come di seguito raffigurato.

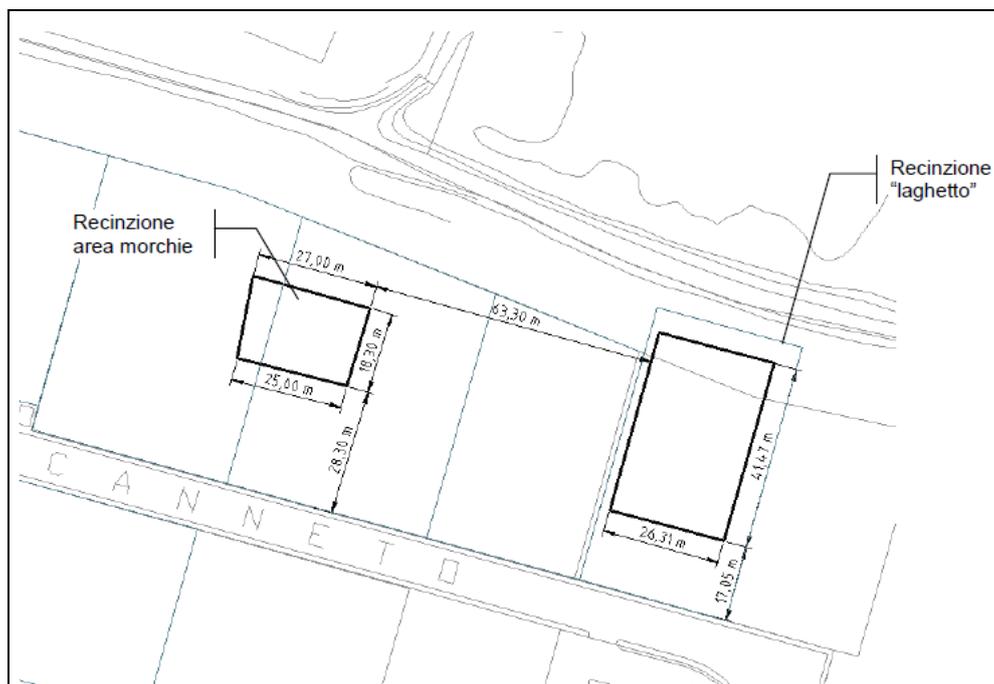


Fig. 3.1 – Recinzione delle aree messe a sicurezza

Le attività effettuate nella zona, al fine di definire la volumetria dei materiali bituminosi rinvenuti nell'area e vengono descritte nel par. 3.6.

3.4 Interventi di MISE eseguite nei piezometri (2012)

A seguito della contaminazione rilevata nelle acque di falda durante le attività di caratterizzazione svolte nel 2007, come richiesto durante la CdS decisoria del 07/04/2010, EZIT ha provveduto ad attivare interventi di messa in sicurezza d'emergenza.

I piezometri che sono stati interessati da tali interventi sono i piezometri in corrispondenza dei quali si era riscontrato il superamento dei limiti normativi, per i seguenti parametri: IPA, boro, nitriti, solfati, metalli pesanti, tricloroetilene e tetracloroetilene. I piezometri sono: **PM6, PM9, PM12, PM14, PM16, PM17 e PM20.**

Le attività di Messa in Sicurezza d'Emergenza, attuate dalla società INNOVAZIONE CHIMICA S.r.l., nel 2012, sono consistite in:

- prelievo di campioni di acqua dai piezometri sottoposti ad analisi per la corretta individuazione dei codici CER ai fini del corretto smaltimento;
- attività di pompaggio delle acque dei piezometri mediante pompa sommersa a bassa portata, spurgo dei piezometri e successivo smaltimento dei rifiuti liquidi prodotti. Per tutti i piezometri sono stati spurgati 3 volumi di acque, ad eccezione del piezometro PM17, nel quale è stato pompato un volume di acqua in quanto il piezometro non ricaricava.



3.5 Indagini integrative (Anno 2013)

Ad integrazione delle indagini eseguite nel 2007 (eseguite secondo D.M. 471/99), sono state realizzate indagini integrative atte a reperire tutti i dati necessari alla redazione dell'Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Le modalità di esecuzioni di tali indagini, effettuate da SELC Società cooperativa, e i risultati ottenuti sono descritti in dettaglio nel documento “*Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghère/Rio Ospio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii ai fini dell’analisi di rischio*” (v. doc. 7).

In particolare nella tabella seguente si riporta una sintesi delle indagini eseguite.

Tab. 3.4 – Indagini di caratterizzazione eseguite in situ	
Tipologia di operazione effettuata	Scopo
Esecuzione di n. 137 sondaggi ambientali a carotaggio continuo (S1÷S139).	Spinti fino alla profondità massimo di -1 metri da p.c. per il prelievo di campioni di terreno (n° 1 è stato spinto fino -2 metri p.c. e n°2 sono stati spinti fino alla profondità di -3 metri da p.c.)
Installazione di n. 16 piezometri: (PZA÷PZR)	Spinti fino alla profondità massimo di 10 metri da p.c. per il prelievo di campioni di terreno e di acque di falda

I sondaggi ambientali a carotaggio continuo sono stati terebrati in corrispondenza dei punti già eseguiti nell’indagine del 2007. Il piezometro PZM è stato terebrato in corrispondenza del sondaggio S112.

Nella seguente tabella vengono elencati i piezometri installati e le profondità raggiunte.

Tab. 3.5 – Riepilogo piezometri installati e caratteristiche costruttive			
Sigla Piezometro	Profondità	Sigla Piezometro	Profondità
PZA	7 m da p.c.	PZI	5 m da p.c.
PZB	7 m da p.c.	PZL	6,1 m da p.c.
PZC	6 m da p.c.	PZM	6 m da p.c.
PZD	8 m da p.c.	PZN	5 m da p.c.
PZE	9 m da p.c.	PZO	9 m da p.c.
PZF	7 m da p.c.	PZP	6 m da p.c.
PZG	7 m da p.c.	PZQ	7 m da p.c.
PZH	6 m da p.c.	PZR	7 m da p.c.

Dalle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno e acque di falda prelevati sono emersi superamenti delle CSC fissate dal D.Lgs. 152/2006, Parte IV, Titolo V, Allegato 5.

I dati chimici ottenuti sono stati poi elaborati al fine di ottenere carte tematiche che illustrano la mappatura della distribuzione areale della concentrazione dei diversi inquinanti nei terreni e nelle acque di falda.

Durante l’esecuzione di tali attività sono state individuate sorgenti primarie di inquinamento in corrispondenza dei sondaggi PZF, PM14 e S116, nei quali si erano rinvenuti materiali antropici che in via cautelativa si sono considerati rifiuti.

Inoltre, ulteriori attività integrative sono consistite in:

- Esecuzione di n.13 stazioni di monitoraggio soil gas e prelievo di campioni di gas interstiziali.



Stazione monitoraggio soil gas	Intervallo Profondità sonda (m da p.c.)
SG P17	1,90÷2,20
SG PM14	2,35÷2,65
SG PM15	1,40÷1,70
SG PM17	0,90÷1,20
SG PM20	1,60÷1,90
SG PZH	0,40÷0,70
SG PZM	1,20÷1,50
SG PZQ	1,70÷2,00
SG S27	0,40÷0,70
SG S39	0,60÷0,90
SG S55	0,55÷0,85
SG S7	0,40÷0,70
SG S76	0,40÷0,70

Le modalità di esecuzioni di tali indagini, effettuate da SELC Società cooperativa, e i risultati ottenuti sono descritti in dettaglio nel documento “*Aree di proprietà Ezit in Valle delle Noghère – Rio Osopo inserite entro il sito di interesse nazionale di Trieste – Analisi aggiuntive per la validazione delle attività e soil gas surveys*” (v. doc. 8).

3.6 Attività integrative per rinvenimento di materiale bituminoso – Area Ezit 4 (Anno 2014)

Le indagini di caratterizzazione del 2007 hanno permesso di evidenziare la presenza di materiali bituminosi dell’area rappresentata dal Settore 3. In tale porzione del sito infatti erano presenti “laghetti” derivanti dal riempimento, da parte delle acque piovane o di ruscellamento superficiale, delle depressioni dovute alle attività di estrazione dell’argilla. Tali depressione sono state riempite, a partire dal 1976 fino al 1988, con materiali bituminoso.

Al fine di stimare la volumetria e la distribuzione di tali materiali bituminosi interrati rinvenuti nel 2007 e precedentemente descritti, sono state effettuate, in parte della Zona Industriale Sud del Comune di Muggia (TS), nei mesi tra Luglio e Settembre 2014, attività integrative di caratterizzazione.

Tali attività, svolte da HTR Bonifiche S.r.l., sono riportate nel dettaglio all’interno del documento “*Attività integrative di caratterizzazione dei terreni di proprietà EZIT in Valle del Rio Osopo per rinvenimento di materiale bituminoso. Relazione Tecnica Finale*” (v. doc. 9).

In tabella seguente si riepilogano le attività svolte.

Tipologia di operazione effettuata	Scopo
Realizzazione di n. 8 trincee esplorative mediante escavatore (TM1÷TM8)	Approfondite fino al rinvenimento di materiale potenzialmente inquinato interrato o fino al rinvenimento di terreno naturale per la ricostruzione della distribuzione areale del materiale interrato
Esecuzione di n. 13 sondaggi geognostici (SM1÷SM13).	Spinti fino a profondità variabile tra -4 e -9 metri da p.c. fino al raggiungimento del primo substrato impermeabile per la ricostruzione dell’estensione verticale del materiale interrato

L’ubicazione delle indagini svolte è riportata nelle figure seguenti, stralcio delle Tavole allegate al documento sopra citato (v. doc. 9).

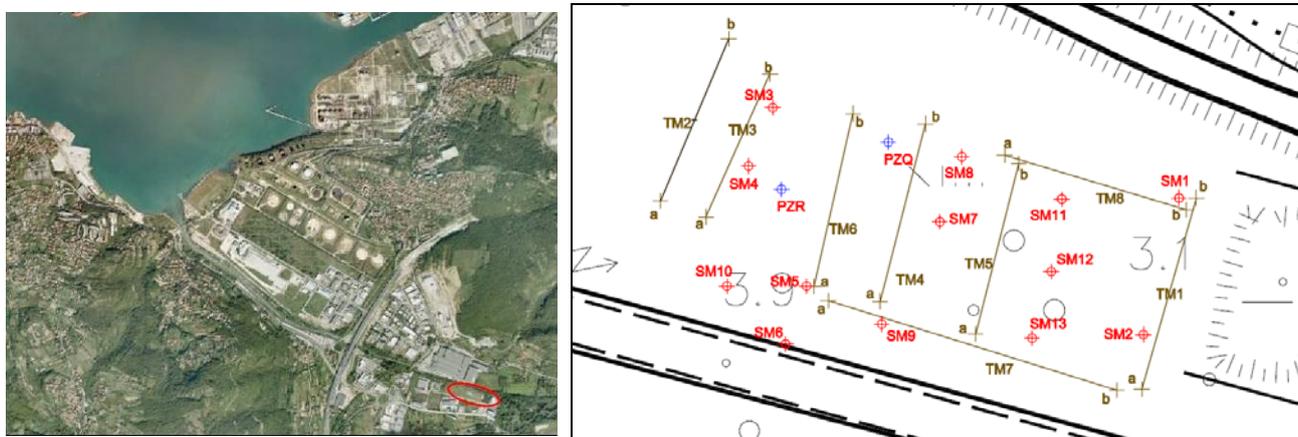


Fig. 3.2 – Ubicazione trincee esplorative e sondaggi effettuati durante le attività integrative di caratterizzazione (v. doc.9)

Le trincee sono state eseguite fino al rinvenimento dell'ammasso di materiali potenzialmente inquinati interrati, senza l'attraversamento dello stesso, oppure fino al rinvenimento di terreno naturale, al di sotto dei riporti di terre e ciottoli misti a materiale inerte da demolizione.

Solo le trincee TM2, TM3 e TM7 sono risultate prive di evidenze sulla presenza di materiali potenzialmente inquinati. Nelle rimanenti trincee (TM1, TM4÷TM6, TM8) sono stati infatti rinvenuti materiali riconducibili a:

- morchie oleose;
- scorie industriali di diversa natura.

Analogamente, i sondaggi SM3, SM6, SM9÷SM10 non hanno intercettato la presenza di rifiuti interrati, mentre i restanti sondaggi (SM1÷SM2, SM4÷SM5, SM7÷SM8, SM11÷SM13 e PZQ÷PZR) hanno attraversato livelli costituiti da materiali riconducibili a morchie oleose o a scorie industriali di diversa natura. Tali sondaggi infatti sono stati spinti a profondità variabili tra 4 e 9 m da p.c., attraversando così, quando incontrato, l'intero volume di materiale potenzialmente contaminato fino al raggiungimento del primo substrato impermeabile.

Gli esiti delle indagini effettuate mediante le trincee esplorative e mediante la realizzazione di sondaggi geognostici hanno permesso di effettuare una stima geometrica su sezioni orizzontali dei volumi interrati presenti nel sottosuolo dell'area in esame, realizzate con il metodo dei poligoni di Thiessen, elaborati da HTR Bonifiche, e riportate nel documento "Attività integrative di caratterizzazione dei terreni di proprietà EZIT in Valle del Rio Osopo per rinvenimento di materiale bituminoso. Relazione Tecnica Finale" (v. doc. 9).



Tab. 3.8 – Schematizzazione aree con presenza di materiale potenzialmente inquinato

Profondità sezione	Sezione verticale
Sezione a -0,5 m da p.c.	<p>Sezione a 0,5 m da p.c. Area scorie: - Area morchie: 445 mq</p>
Sezione a -1,0 m da p.c.	<p>Sezione a 1,0 m da p.c. Area scorie: 367mq Area morchie: 846 mq</p>
Sezione a -2,0 m da p.c.	<p>Sezione a 2,0 m da p.c. Area scorie: 1254 Area morchie: 1342 mq</p>
Sezione a -3,0 m da p.c.	<p>Sezione a 3,0 m da p.c. Area scorie: 150 mq Area morchie: 2465 mq</p>



Tab. 3.8 – Schematizzazione aree con presenza di materiale potenzialmente inquinato

Profondità sezione	Sezione verticale						
Sezione a -4,0 m da p.c.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Sezione a 4,0 m da p.c.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area scorie: -</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area morchie: 1841 mq</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Sezione a 4,0 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 1841 mq			
Sezione a 4,0 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 1841 mq					
Sezione a -4,5 m da p.c.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Sezione a 4,5 m da p.c.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area scorie: -</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area morchie: 2048 mq</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Sezione a 4,5 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 2048 mq			
Sezione a 4,5 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 2048 mq					
Sezione a -5,0 m da p.c.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Sezione a 5,0 m da p.c.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area scorie: -</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area morchie: 1334 mq</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Sezione a 5,0 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 1334 mq			
Sezione a 5,0 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 1334 mq					
Sezione a -5,5 m da p.c.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Sezione a 5,5 m da p.c.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area scorie: -</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Area morchie: 347 mq</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Sezione a 5,5 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 347 mq			
Sezione a 5,5 m da p.c.	Area scorie: -	Area morchie: 347 mq					



Tab. 3.8 – Schematizzazione aree con presenza di materiale potenzialmente inquinato	
Profondità sezione	Sezione verticale
Legenda	SM10 Sondaggio geognostico
	TM7 Trincea esplorativa
	  Evidenza di morchie bituminose nei sondaggi e nelle trincee
	  Evidenza di altri materiali interrati (polveri/scorie) nei sondaggi e nelle trincee
	  Assenza di materiali interrati nei sondaggi e nelle trincee
	 Schematizzazione area con presenza di morchie bituminose
	 Schematizzazione area con presenza di polveri/scorie

Su una superficie totale dell'area indagata pari a circa 6.500 m², l'elaborazione dei risultati ha portato dunque ad una stima totale del volume di materiali potenzialmente inquinati compresa tra 8.750 e 14.600 m³, così composta:

- da 7.300 m³ a 12.200 m³ di **terreno misto a morchie bituminose**;
- da 1.450 m³ a 2.400 m³ di **terreno misto a scorie**.

3.7 Esecuzione Test di cessione (Anno 2015)

Nei mesi di Giugno e Luglio 2015 sono state effettuate attività di perforazione finalizzate ai test di cessione in applicazione a quanto previsto dall'art. 41, comma 3 della L. 98/2013 ed in coerenza con il protocollo operativo redatto da ARPA FVG nei terreni di proprietà di EZIT in valle delle Noghère/Rio Ospo.

Tali attività sono descritte nel dettaglio nel rapporto tecnico del progetto “*Terreni di proprietà Ezit in Valli delle Noghère/Rio Ospo in Comune di Muggia (TS) e aree private in convenzione. Esecuzione test di cessione. Attività di campo*” (doc. 10).

Di seguito si riporta una sintesi delle attività effettuate.

Tab. 3.9 – Indagini di caratterizzazione eseguite in situ	
Tipologia di operazione effettuata	Scopo
Esecuzione di n. 39 sondaggi ambientali a carotaggio continuo (NP02, P16, P17, PM1÷PM21, PZ1, PZ4, PZA÷PZP)	Sondaggi terebrati in corrispondenza di alcuni piezometri già eseguiti nelle indagini del 2007 e del 2013 spinti fino alla profondità massimo di -4 metri da p.c. per il prelievo di campioni di terreno (76 campioni di terreno)

Le analisi chimiche eseguite hanno permesso di evidenziare i superamenti dei limiti di riferimento definiti dalla Tab. 2 del D.Lgs. 152/06 (ai sensi dell'art. 41, comma 3 della Legge 98/2013) nei seguenti campioni. Al fine di validare le analisi chimiche ARPA FVG ha prelevato 6 controcampioni di materiale di riporto nei punti PzA, PM4, PM2, P16, PM15 e PzE riscontrando superamenti in analogia a quanto rilevato dal laboratorio di parte di seguito riportati.



Tab. 3.10 – Superamenti test di cessione

Nome campione	Profondità m da p.c.	Parametro	Limiti di riferimento Tab. 2 del D.Lgs 152/06	Valore (µg/l)	
PM14	2,60 – 3,10 m da p.c.	Arsenico	10	11,3	
PZG	0,0 – 1,75 m da p.c.	Arsenico	10	36,8	
PZF	2,4 – 3,05 m da p.c.	Arsenico	10	19,4	
		Cromo VI	5	15,8	
		Fluoruri	1.500	1.680	
PZE	2,4 – 2,95 m da p.c.	Arsenico	10	46,0	ARPA FVG 22
PZD	0,0 -1,90 m da p.c.	Nichel	20	29,5	
PM2	1,0 – 1,65 m da p.c.	Cromo VI	5	32,7	ARPA FVG 27,9
PM3	0,2 – 2,2 m da p.c.	Fluoruri	1.500	2.000	

Inoltre è stato eseguito un campionamento relativo al sondaggio NP02 per il quale il laboratorio incaricato di eseguire le analisi ha individuato un valore di Arsenico pari a 11µg/l (con limite 10 µg/l come indicato dalla Tab. 2 del D.Lgs 152/06). Visto il lieve superamento:

- è stato richiesto al laboratorio incaricato di indicare l'incertezza relativa al valore di 11µg/l. Benché il laboratorio non abbia potuto calcolare esattamente tale incertezza, ha stimato un errore da associare al risultato pari indicativamente al $\pm 20\%$ (v. all. 4);
- è stato richiesto ad ARPAV FVG di sottoporre ad analisi il controcampione prelevato. Tale indagine ha evidenziato per il parametro Arsenico un valore pari a 7 µg/l (vedi rapporto di prova di ARPA FVG n. 13575/15 riportato in all. 4).

VISTO QUANTO SOPRAINDICATO SI RITIENE CHE IL TEST DI CESSIONE RELATIVO AL SONDAGGIO NP02 POSSA ESSERE CONSIDERATO CONFORME.

I RESTANTI MATERIALI DI RIPORTO CAMPIONATI NEI PUNTI: P16, P17, PM1, PM4÷PM10, PM12, PM13, PM15÷PM21, PZ1, PZ4, PZA÷PZC, PZH÷PZP, POSSONO ESSERE ASSIMILATI AL SUOLO IN QUANTO CONFORMI AL TEST DI CESSIONE ESEGUITO.



3.8 Inquadramento geologico e geomorfologico

Lo studio della documentazione bibliografica e le indagini eseguite nel sito hanno permesso di definire le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area.

In particolare fenomeni di tettonica recente e di variazione del livello del mare hanno determinato una morfologia esterna e del substrato roccioso estremamente movimentata ed hanno guidato il depositarsi dei sedimenti quaternari sul substrato stesso con modalità ancora non ben conosciute.

L'area di studio occupa una porzione dell'ampia piana alluvionale del Rio Osopo, interessata del XIX da coltivi, ampie zone palustri e numerose saline.

Attualmente l'area risulta sub-pianeggiante (con quote variabili tra 3 e 6 m s.l.m.) in quanto completamente imbonita.

Nella zona del Settore 3 si rilevano elementi geomorfologici di rilievo rappresentati dai cosiddetti "laghetti di Noghère" ambienti umidi protetti formati dal riempimento di zone di estrazione di argilla con acqua piovana e/o di ruscellamento superficiale.

Da un punto di vista generale, l'assetto geologico dell'area è contraddistinto dalla presenza di una formazione flyschoidale, che nella sua porzione superficiale si presenta fortemente alterata, caratterizzata dalla tipica alternanza di marne e arenarie, nettamente stratificate con spessori estremamente variabili.

I depositi sciolti che occupano la piana sono costituiti dalle alluvioni dell'Osopo, in prevalenza limoso-argillose intercalate a depositi di origine marina prevalentemente costituiti da argille limose, di colore grigio scuro-nerastro, molto plastici; in profondità le alluvioni sono ghiaiose-sabbiose. Il materasso di depositi alluvionale-marino è ricoperto da materiali di riporto di varia natura ed origine, il cui spessore in zona risulta essere di circa 3 metri.

La Valle delle Noghère infatti, già a partire dal primo dopoguerra, è stata sede di importanti opere antropiche che ne hanno drasticamente modificato non solo l'assetto geomorfologico, ma anche quello idrogeologico; **nelle zone centrale ed occidentale della piana infatti sono stati riportati materiali, con chiare caratteristiche di disomogeneità, per uno spessore di circa 2-3 m, al fine di bonificare le aree precedentemente acquitrinose che si trovavano a quote al di sotto del livello medio mare.**

Gli imponenti lavori di riporto effettuati nel corso degli anni hanno modificato in maniera sostanziale il quadro idrogeologico dell'adiacente Valle delle Noghère e della Valle del Rio Osopo. Mentre in passato non esisteva una falda freatica superficiale vera e propria a causa dell'impermeabilità dei depositi limoso-argillosi, oggi, dopo l'accumulo di materiali di riporto di varia natura e origine, si è determinata la formazione di un corpo acquifero superficiale di modesto spessore. Al contatto tra il riporto ed il deposito marino naturale ha sede il letto della falda acquifera, più o meno alimentata a seconda che i primi livelli di tale strato siano o meno intercalati da livelli sabbiosi e/o ghiaiosi.

In corrispondenza dei depositi grossolani profondi (ghiaie-sabbiose) risulta presente una falda semiartesiana, la cui alimentazione avviene per perdite nella zona carsica a monte del bacino idrogeologico del Rio Osopo.



3.9 Caratteristiche litostratigrafiche sito specifiche

Dal punto di vista stratigrafico, le indagini di caratterizzazione eseguite, hanno permesso di individuare in tutta l'area uno **strato di riporto**, caotico ed eterogeneo, con granulometria molto variabile, poggiante su di uno **strato di argilla limosa-debolmente limosa**.

In particolare, la copertura di riporto è risultata di natura molto eterogenea e generalmente rappresentata da materiali di risulta di scavi eseguiti nel flysch misti a resti di laterizi, cemento, idrocarburi, materiale indifferenziato (plastica, vetro, ferro), resti di argilla misti a laterizi, morchie bituminose.

Dal punto di vista stratigrafico al di sotto dei depositi di riporto ritroviamo le alluvioni e depositi marini argilloso-limosi, prevalentemente costituiti da argille limose, di colore grigio scuro-nerastro, molto plastici e ricchi di gusci conchigliari.

I sondaggi e i piezometri di caratterizzazione, realizzati in tutta l'area hanno raggiunto il livello più compatto di tali depositi limo-argillosi sino ad una quota variabile dai 4,00 ai 10,00 metri da piano campagna.

In dettaglio, come riportato nel “*Piano di Caratterizzazione delle aree di proprietà ai sensi del DM 471/99 e del DM 468/01*” procedendo dall'alto verso il basso, la successione litostratigrafica del sottosuolo dell'area può essere così schematizzata:

- terreni e materiali di riporto (presenti da 0,0 a 7,0 m da p.c.), di natura molto eterogenea e generalmente rappresentata da materiali di risulta di scavi eseguiti nel flysch misti a resti di laterizi, cemento, idrocarburi, materiale indifferenziato (plastica, vetro, ferro), resti di argilla misti a laterizi, morchie bituminose;
- alluvioni e depositi marini argilloso-limosi (presenti da 3,0-7,0 m fino a oltre 42 m da p.c.) composti da sedimenti in prevalenza argillosi (con rare intercalazioni di modesti livelli sabbiosi e/o ghiaiosi) di spessore generalmente variabile da 20 a 30 metri, molto plastici e ricchi di gusci conchigliari;
- alluvioni ghiaioso-sabbiose (presenti fino a oltre 50 m da p.c.) depositi grossolani (ghiaie poligeniche calcaree, in prevalenza, ed arenacee), con intercalazioni di lenti a prevalente granulometria fine, distribuiti su tutta l'area di studio a partire dalla profondità di 25-42 da p.c. e con spessori compresi tra 5 e 20 m circa;
- substrato flyschioide formazione litoide costituita da alternanze di strati marnosi e arenacei, sormontata nella porzione sommitale da un cappellaccio di alterazione dello spessore medio di circa 2-3 m (sebbene non sia sempre facilmente distinguibile dai depositi grossolani soprastanti).

Nella figura seguente si riporta uno stralcio della sezione C-C' eseguita a seguito dei risultati delle indagini integrative eseguite nel 2013.

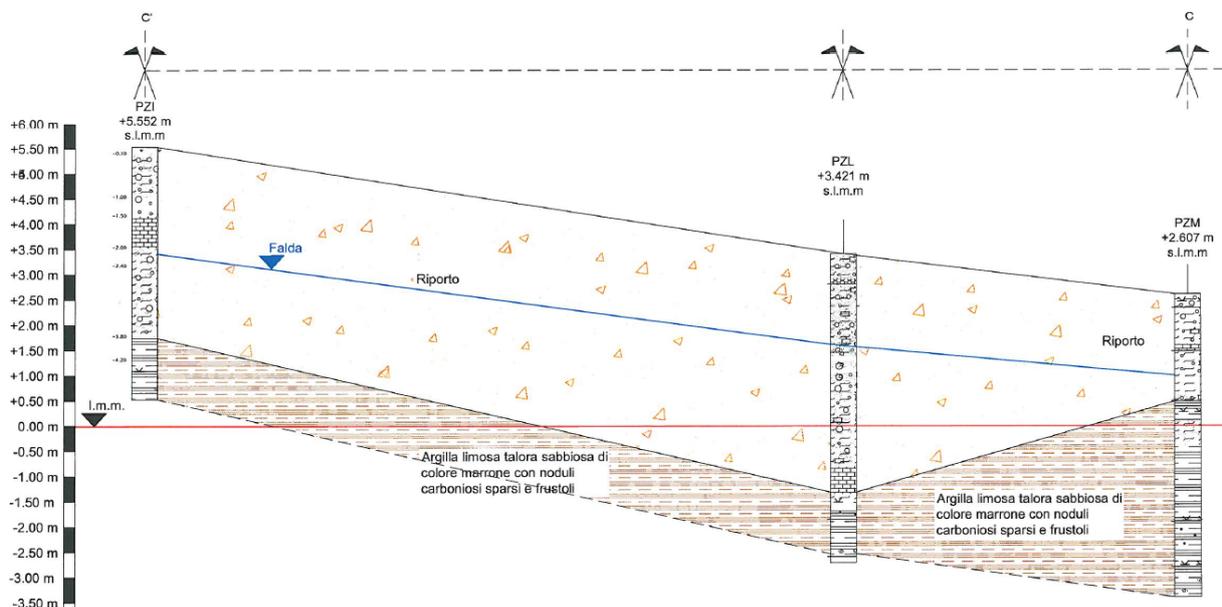


Fig. 3.3 – Profili C-C' dal documento indagini integrative 2013

3.10 Superficie piezometrica

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale la Valle delle Noghère è caratterizzata dalla presenza del Rio Osopo, che attraversa la piana con andamento rettilineo SE-NO e risulta attualmente arginato fino allo sbocco al mare nella Baia di Muggia.

L'area in esame è caratterizzata dal punto di vista idrogeologico da un acquifero superficiale ed uno profondo. In linea generale l'acquifero superficiale, di modesto spessore (circa 7-8m), consiste in una falda freatica di scarsa potenzialità e strettamente connessa al regime termopluviometrico dell'area. L'acquifero profondo consiste in una falda semi-artesiana collocata nello strato di depositi ghiaioso-sabbiosi, naturalmente protetto da un potente livello (tra 15-30m) di argille e limi argillosi la cui presenza esclude la possibilità di comunicazione tra le due falde, così come dimostrato dai bassi valori di permeabilità risultati dalle prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati e rimaneggiati di terreno prelevati dai sondaggi di caratterizzazione, nei depositi limoso-argillosi sottostanti il riporto (pari a $10^{-8}/10^{-9}$ cm/sec).

Nel sito in esame sono stati installati, nel corso delle diverse campagne di indagine, n°44 piezometri ai fini della ricostruzione litostratigrafica e per il campionamento della matrice acque di falda. Nella figura seguente si riporta l'andamento delle isofreatiche del 12 Novembre 2007.

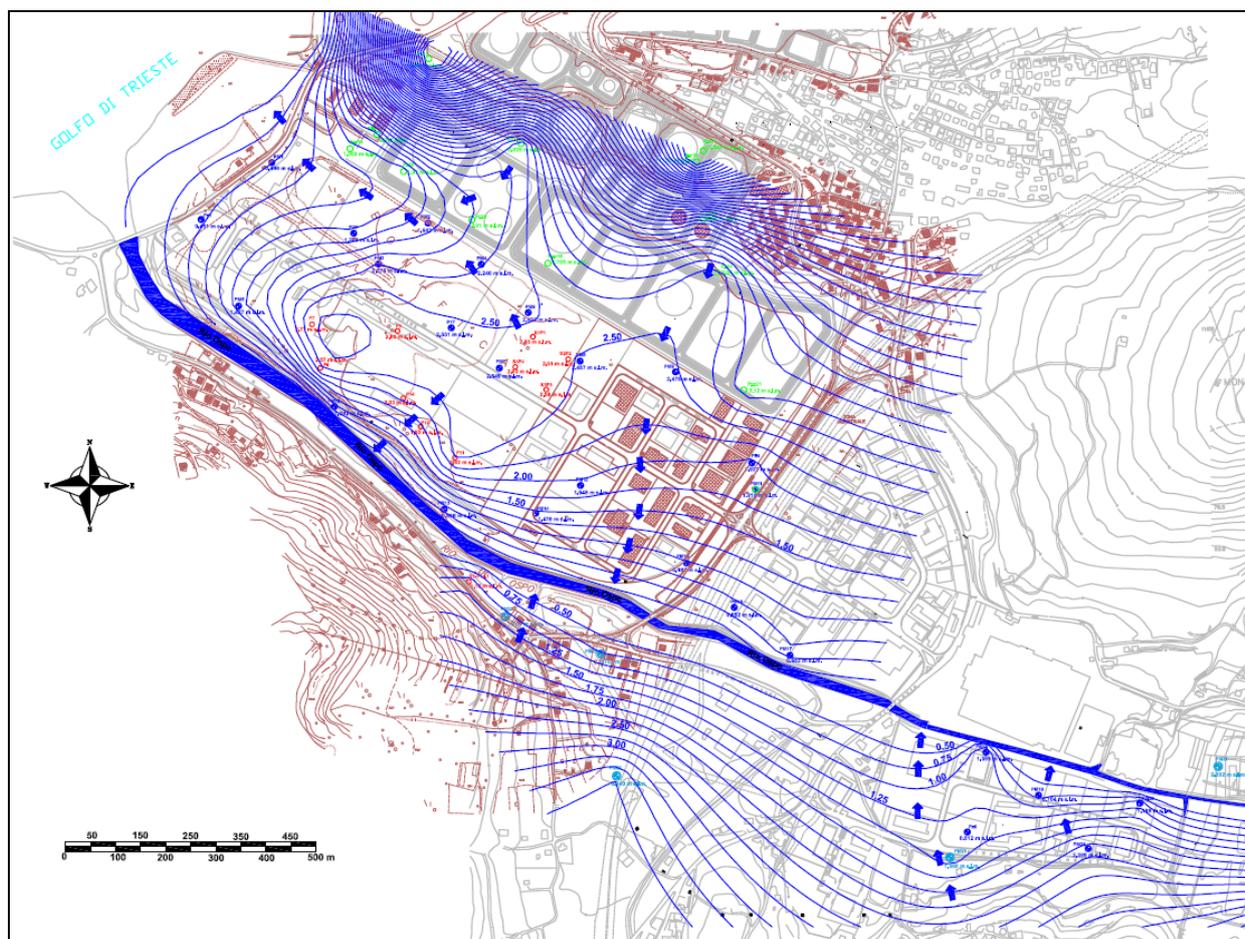


Fig. 3.4 – Carta delle isofreatiche del 12/11/2007 dal documento relativo alle indagini di caratterizzazione

Le direzioni di flusso della falda assumono direzioni prevalenti Nord Sud verso il Rio Osopo e Nord-Est_Sud-Ovest verso l'attuale linea di costa del Golfo di Trieste, nel settore più ad ovest dell'area. Nella figura seguente si riporta l'andamento delle isofreatiche del 04 aprile 2013.



Fig. 3.5 – Carta delle isofreatice del 04/04/2013 dal documento relativo alle indagini integrative di caratterizzazione

Dall'interpolazione dei dati ottenuti si osserva che:

- la quota della superficie piezometrica **rispetto al livello medio del mare** risulta compresa fra 0,78 m s.l.m. del PZO e 3,66 m s.l.m. del PZP;
- la morfologia locale della superficie piezometrica presenta un asse di drenaggio in corrispondenza del Rio Ospio;
- il **gradiente idraulico medio** risulta pari a circa 1%.

Dalle misure rilevate durante le indagini integrative di caratterizzazione, e descritte in dettaglio nel documento “*Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghere/Rio Ospio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii ai fini dell'analisi di rischio*” (v. doc. 7), si può affermare che il livello della falda nell'area oggetto di studio, si attesta attorno ai 2÷3 metri da piano campagna.



3.11 Risultati analisi chimiche terreni

In funzione della destinazione d'uso dei terreni in cui sono stati realizzati i sondaggi, i campioni di terreno prelevati e sottoposti ad analisi chimica, sono stati confrontati con le CSC della Tab. 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, Colonna A o Colonna B.

La scelta delle CSC di riferimento si è basata sul "Progetto di Piano – Zoning Intero territorio comunale" del Piano Regolatore Generale del Comune di Muggia, descritto nel paragrafo 2.2.

In particolare i campioni di terreno prelevati dai sondaggi realizzati nell'area classificata come **Zona D1** "Zona produttive artigianali industriali di interesse regionale", sono stati confrontati con le CSC di **colonna B "commerciale e industriale"**, così come la piccola porzione di area classificata come zona per attrezzature, **S1_2_3_4**; mentre i campioni di terreno prelevati dai sondaggi realizzati nell'area classificata come **S5** "attrezzature per il verde, lo sporto e gli spettacoli all'aperto" sono stati confrontati con le CSC di **colonna A "verde pubblico, privato e residenziale"**.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva, contenente per ciascuna area in cui si è suddiviso l'intero sito, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione considerate per ciascuna di queste.

Per la delimitazione delle aree di proprietà Ezit e delle aree alienate da Ezit a privati si veda quanto già detto al par. 2.1.

Tab. 3.11– Limiti di riferimento del D.Lgs. 152/2006 per ciascuna area considerata				
Settore	Area	Sondaggi	Piezometri	CSC di riferimento del D.Lgs. 152/06
Settore 3	Ezit 4	S117, S118, S119, S123, S124, S129, S133	PZN	Colonna A
		S116, S121, S122, S127, S128, PM18, PM19	PM18, PM19, PZQ, PZR	Colonna B
	Dott. Ing. M. Innocenti e Ing. E. Stipanovich Srl A.E.I. Srl	S120		Colonna B
		PM20	PM20	Colonna B
Settore 4	Ezit 1	S134, S135, S136, S137, S138, S139	PZO, PZP	Colonna B
Settore 5	Ezit 2	S4_A, S112, S113, S114, S115, PM16, PM17	PM16, PM17, PZM	Colonna B
	Trieste Auto Srl	S7_A, S110	PZL	Colonna B
Settore 6	Ezit 7	S90		Colonna A
		S91, S92, S93, S95 S96, S11_A, S34_A, S29_A	PZI, PM11	Colonna B
	Ezit 9	S17, S19, S20, S21, S22, S25, S40, S41, S106, S107, PM13, PM10	PZH, PM13, PM10	Colonna A
		S26, S31, S36, S37, S102, S104, S105, S103, S20_A, S5_A, S101, S28_A, S10, S13, S14, S18, S5, S9 PM15	PM15, PZD	Colonna B
		Autonord Fioretto SpA	S98	
	Benedetti Immobiliare		PZ4	Colonna B
	Dean Auto Snc			Colonna B
Settore 7/1	Ezit 5	S12, S15, S16, PM5	PM5	Colonna B
	Ezit 10	S5, S6, S7, S11	PZB, PZC	Colonna B
	Ezit 6	S1, S2, S3, PM1	PZA, PM1	Colonna B
	Progit Srl	S4, S8	PZ1	Colonna B
Settore 7/2	Ezit 8	S88, S87		Colonna B
	Ezit 11	S61, S62, S65, S66, S67,	PM4, P17,	Colonna B



Tab. 3.11– Limiti di riferimento del D.Lgs. 152/2006 per ciascuna area considerata				
Settore	Area	Sondaggi	Piezometri	CSC di riferimento del D.Lgs. 152/06
		S68, S69, S71, S72, S73, S76, S77, S78, S83, PM4, PM6, PM7	PM6, PM7	
	Ezit 12	S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48, S49, S50, S51, S52, S53, S57, S58, S54, S55, S56, S59, S60, S63, S64, S70, PM3, PM2,	PZE, PZF, P16, PM3, PM2,	Colonna B
	Progetto 3000 Srl	S74, S75, S79, S80, S84, PM8	PM8	Colonna B
	Solagro Srl	S81, S82, S85, S86, S89, PM9	PM9	Colonna B
Settore 7/3	Ezit 3	S34, S38, S39, PM14, PZG	PM14, PZG	Colonna B
	Autodemolizioni Adriano Srl	S23, S27, S28, S32, S33	NP01, NP02	Colonna B
	Italesse Srl	S29, S35, PM12	PM12	Colonna B
-	Carrozzeria Knez Srl	S131, S132, PM21	PM21	Colonna B

A seguito delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno prelevati nel corso delle diverse campagne di indagine sono emersi **SUPERAMENTI** delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), fissate dalla Tabella 1 Colonna A o Colonna B del D.Lgs 152/06, a seconda delle CSC di riferimento considerate e sopra indicate.

Al fine di facilitare la lettura di tali tabelloni, si ricorda che gli eventuali superamenti dei limiti di legge sono evidenziati:

- dalle celle con sfondo giallo, limiti previsti dalla Tabella 1 “Concentrazione Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d’uso dei siti da bonificare” **Colonna A** terreni destinati ad “**uso di verde pubblico, privato e residenziale**” dell’Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006;
- dalle celle con sfondo rosso, limiti previsti dalla Tabella 1 “Concentrazione Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d’uso dei siti da bonificare” **Colonna B** terreni destinati ad “**uso commerciale e industriale**” dell’Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

Le analisi chimiche effettuate durante le campagne del 2007 e 2013 hanno evidenziato dei superi che vengono di seguito riassunti.

In particolare per quanto riguarda le aree di proprietà di EZIT:

- nell’area **EZIT 1 – Settore 4** si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti C>12* in corrispondenza del sondaggio **S136** nel suolo superficiale;
- nell’area **EZIT 2 – Settore 5** si sono riscontrati superi per i parametri *Rame* ed *Idrocarburi pesanti C>12* in corrispondenza del sondaggio **S4_A** nel suolo profondo;
- nell’area **EZIT 3 – Settore 7/3** si sono riscontrati superi per il parametro *Mercurio* in corrispondenza del sondaggio **PM14** nel suolo profondo, superi per alcuni *IPA* e per il parametro *Idrocarburi pesanti C>12* in corrispondenza dei sondaggi **S39** e **PZG**, rispettivamente nel suolo superficiale e profondo, e superi per il parametro *Sommatoria PCDD-PCDF* in corrispondenza del sondaggio **S39** nel suolo superficiale e profondo;



- nell'area EZIT 4 – Settore 3 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza dei sondaggi **S127, S123, S124, S129 e S133** nel suolo superficiale e profondo, e superi per alcuni *IPA* in corrispondenza dei sondaggi **S117 e S123** nel suolo profondo;
- nell'area EZIT 5 – Settore 7/1 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza dei sondaggi **S12 e S15** nel suolo profondo, e superi per alcuni *IPA* nel sondaggio **S16** nel suolo profondo;
- nell'area EZIT 6 – Settore 7/1 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza del sondaggio **PM1** nel suolo profondo, e superi per alcuni *IPA* nei sondaggi **PM1 e S3** nel suolo profondo;
- nell'area EZIT 7 – Settore 6 si sono riscontrati superi in corrispondenza del solo sondaggio **S90** per i parametri *Piombo, Idrocarburi pesanti* $C>12$ ed alcuni *IPA* nel suolo superficiale e profondo;
- nell'area EZIT 8 – Settore 7/2 si sono riscontrati superi per il parametro *Zinco* in corrispondenza del sondaggio **S87** nel suolo profondo;
- nell'area EZIT 9 – Settore 6 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza dei sondaggi **S17÷S22, S25, S36, S40, S41, S106, S107, S101, PM10 e PM13** nel suolo superficiale e profondo, superi per alcuni *IPA* in corrispondenza dei sondaggi **S9, S10, S14, S17÷S22, S25, S40, S41, S106, S107, PM10 e PM13** nel suolo superficiale e profondo, superi per il parametro *Mercurio* in corrispondenza dei sondaggi **S20 e S21** nel suolo superficiale, e superi per alcuni composti inorganici (*Rame, Zinco, Cadmio, Piombo*) in corrispondenza dei sondaggi **S19, S21, S22, S25, S40, S41, S105 e S107** nel suolo superficiale e profondo;
- nell'area EZIT 10 – Settore 7/1 si sono riscontrati superi per il parametro *Mercurio* in corrispondenza del sondaggio **S7** nel suolo superficiale, e superi per alcuni *IPA* nei sondaggi **S9 e S6** nel suolo profondo;
- nell'area EZIT 11 – porzione est. Mappale 265 – Settore 7/2 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi leggeri* $C<12$ in corrispondenza dei sondaggi **S61 e S76**, superi per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza dei sondaggi **S61, S65, S67, S68, S73, S76, S77 e PM4** nel suolo profondo, superi per alcuni *IPA* nei sondaggi **S66÷S69, S73, S76, S78, PM6 e PM7**, e superi per alcuni composti inorganici (*Rame, Zinco, Piombo, Arsenico e Mercurio*) in corrispondenza dei sondaggi **S61, S66, S71, S72, S76 e PM4** nel suolo superficiale e profondo;
- nell'area EZIT 12 – Settore 7/2 si sono riscontrati superi per il parametro *idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza dei sondaggi **S45, S48, S53, S55, S60, S63** nel suolo profondo e superficiale, superi per alcuni *IPA* in corrispondenza di **S43, S44, S55, S59, S60, S64, S70 e PM3** nel suolo profondo e superficiale, e superi per alcuni composti inorganici (*Rame e Cadmio*) in corrispondenza dei sondaggi **S49, S55 e S59**.

Invece, nelle aree di proprietà di Privati è emerso quanto di seguito riportato:

- nell'area di proprietà Autodemolizione Adriano – Settore 7/3 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ in corrispondenza dei sondaggi **S23 e S27** nel suolo superficiale e profondo, e superi per alcuni *IPA* in corrispondenza del sondaggio **S27** nel suolo superficiale;
- nell'area di proprietà Autonord Fioretto – Settore 6 si sono riscontrati superi in corrispondenza del solo sondaggio **S98** per il parametro *Idrocarburi pesanti* $C>12$ nel suolo superficiale;



- nell'area di proprietà PROGIT – Settore 7/1 si sono riscontrati superi per i parametri *Rame* e per alcuni *IPA* in corrispondenza dei sondaggi **S4** e **S8** nel suolo superficiale e profondo;
- nell'area di proprietà Progetto 3000 – Settore 7/2 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti C>12* in corrispondenza del sondaggio **PM8** nel suolo profondo, e superi per alcuni *IPA* in corrispondenza dei sondaggi **PM8**, **S74**, **S75** e **S80** nel suolo profondo;
- nell'area di proprietà A.E.I. S.r.l. – Settore 3 si sono riscontrati superi per il parametro *Idrocarburi pesanti C>12* in corrispondenza del solo sondaggio **PM20** nel suolo profondo;
- nell'area di proprietà Solagro – Settore 7/2 si sono riscontrati superi per alcuni *IPA* in corrispondenza del sondaggio **S81** nel suolo profondo.

I report completi sono riportati, suddivisi per area, in Allegato 1A÷L e 2A÷2N.

3.12 Risultati analisi chimiche acque di falda

A seguito delle analisi chimiche effettuate sui campioni di acque di falda prelevate nel corso dell'ultima campagna di indagine a disposizione degli scriventi, risalente al 2013, sono emersi **SUPERAMENTI** delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), fissate dalla Tabella 2 del D.Lgs. 152/06, per i seguenti parametri:

- *Solfati* in corrispondenza dei piezometri **PM1**, **PM2**, **PM4**, **PM7÷PM9**, **PM16**, **PM19**, **PZA**, **PZF**, **PZG**, **P16** e **P17**;
- *Alluminio* in corrispondenza dei piezometri **PM6**, **PZO** e **PZQ**;
- *Arsenico* in corrispondenza del piezometro **PZN**;
- *Boro* in corrispondenza dei piezometri **PM12**, **PZ4** e **PZN**;
- *Cromo esavalente* in corrispondenza del piezometro **PM3**;
- *Ferro* in corrispondenza dei piezometri **NO01**, **NP02**, **P16**, **P17**, **PM1÷PM2**, **PM4÷PM6**, **PM9÷PM17**, **PM19÷PM21**, **PZA÷PZG**, **PZL÷PZO** e **PZR**;
- *Manganese* in corrispondenza dei piezometri **NO01**, **NP02**, **P16**, **P17**, **PM1÷PM2**, **PM4÷PM21**, **PZ1**, **PZ4**, **PZ6**, **PZA÷PZG**, **PZI÷PZR**;
- *Nichel* in corrispondenza del piezometro **P16**, **PZO**;
- *Idrocarburi totali e Benzene* in corrispondenza del piezometro **PZQ**;
- *Tetracloroetilene* in corrispondenza del piezometro **PZH**;
- *Triclorometano* in corrispondenza dei piezometri **PZH** e **PZM**;
- *PCB totali* in corrispondenza del piezometro **NP02**;
- *1,2,3-Tricloropropano* in corrispondenza del piezometro **PM15**;
- *IPA (Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene)* in corrispondenza del piezometro **P17**.

Il report completo è riportato in Allegato 3.

Si precisa che per l'elaborazione dell'Analisi di Rischio, oggetto del presente documento, si sono considerati i superamenti ricavati dall'ultimo monitoraggio, risalente al 2013 in quanto più rappresentativa dello stato qualitativo delle acque sotterranee (la precedente essendo del 2007 risulta essere poco rappresentativa).



3.13 Indagini sito specifiche per l'elaborazione dell'Analisi di Rischio

3.13.1 Premessa

Ai fini dell'effettuazione dell'analisi di rischio si riportano qui di seguito le indagini ambientali e le indagini chimiche sugli idrocarburi svolte nel sito al fine dell'elaborazione dell'analisi di rischio sito specifica di livello 2 ai sensi della norma ASTM PS104/98 e di quanto proposto dal Manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" elaborato dal Gruppo di lavoro APAT-ARPA/APPA-ICRAM-ISPEL-ISS (rev. 2 del marzo 2008)².

La conoscenza dei valori sito-specifici per i parametri più sensibili, infatti, rappresenta un fattore fondamentale ai fini dell'esecuzione di una corretta Analisi di Rischio: non sempre, infatti, l'utilizzo dei valori di default proposti dagli standard RBCA e dai vari software applicativi risulta adeguato e conservativo.

In particolare, nel corso delle diverse campagne di indagine effettuate, sono state eseguite:

- analisi granulometriche;
- specazioni idrocarburiche sui terreni;
- prove di permeabilità.

3.13.2 Analisi granulometriche eseguite

Nel corso delle diverse campagne di indagine sono state eseguite numerose analisi granulometriche:

- nel corso delle indagini di caratterizzazione del 2007 sono stati prelevati n°5 campioni rimaneggiati e n°5 campioni indisturbati, i cui risultati sono riportati in tabella seguente;

Tab. 3.12 – Sintesi risultati analisi granulometriche – INDAGINI 2007						
Nome punto	Intervallo di prelievo (m. da p.c.)	CLASSIFICAZIONE				Descrizione campione
		Percentuali di passante				
		Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)	
CAMPIONI RIMANEGGIATI						
S34	7-7,5	-	10,88	63,01	26,11	Limo con argilla deb. sabbioso
PM8	9-9,5	-	12,95	62,85	24,2	Limo argilloso deb. sabbioso
S124	6,2-6,6	-	11,69	45,68	42,63	Limo con argilla deb. Sabbioso
S20	7-7,5	-	4	47,26	48,74	Argilla con limo
PM13	7-7,5	-	4,77	47,18	48,05	Argilla con limo
CAMPIONI INDISTURBATI						
S35	8,5-9,1	-	13,11	59,11	27,78	Limo con argilla deb. sabbioso
S80	7,5-8	-	9,68	64,97	25,35	Limo con argilla deb. sabbioso
PM21	7,5-8	-	15,51	44,42	40,07	Limo con argilla sabbioso
S103	5,5-6	-	-	51,47	48,53	Limo con argilla
PM13	7,5-8	-	-	56,24	43,76	Limo con argilla

- nel corso delle indagini integrative di caratterizzazione del 2013 sono state eseguite n°65 analisi granulometriche i cui risultati sono riportati in tabella seguente;

² Di seguito chiamato per brevità *Manuale ISPRA*



Tab. 3.13 – Sintesi risultati analisi granulometriche – INDAGINI INTEGRATIVE 2013

Sigla camp.	Classi Prof. m p.c.	Ghiaia				Sabbia			Limo			Argilla
		Ciottoli	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	Grosso	Medio	Fine	
		% >60 mm	% 20-60 mm	% 6-20 mm	% 2-6 mm	% 0,6-2 mm	% 0,2-0,6 mm	% 0,06-0,2 mm	% 0,02-0,06 mm	% 0,006-0,02 mm	% 0,002-0,006 mm	
PM1	0,00-1,00	0,00	0,00	9,14	8,21	3,10	11,21	24,63	17,90	14,64	10,13	1,04
PM5	0,00-1,00	0,00	0,00	7,45	12,54	7,09	9,52	24,72	19,79	11,19	7,03	0,67
PM19	0,00-1,00	0,00	0,00	15,52	10,86	4,37	8,81	17,44	18,53	14,72	9,40	0,35
S4	0,00-1,00	0,00	0,00	6,96	10,83	11,97	17,47	12,22	13,35	15,52	10,84	0,82
S7 A	0,10-1,10	0,00	0,00	9,44	11,12	6,60	9,76	19,75	18,18	15,33	8,95	0,88
S14	0,00-1,00	0,00	0,00	16,07	14,43	9,33	7,47	9,47	16,81	15,12	10,02	1,27
S23	1,00-2,00	0,00	0,00	6,08	7,24	3,48	4,48	12,40	21,39	24,81	17,99	2,14
S24	0,00-1,00	0,00	0,00	13,97	11,96	5,63	7,69	14,05	12,14	11,75	7,88	14,93
S25	0,00-1,00	0,00	0,00	3,64	12,26	6,88	17,79	23,55	15,92	11,70	7,59	0,68
S33	0,00-1,00	0,00	0,00	14,98	21,24	6,91	10,01	12,86	11,87	13,01	8,45	0,68
S41	0,00-1,00	0,00	0,00	14,11	12,26	8,45	13,89	16,55	14,22	11,91	7,76	0,86
S45	0,00-0,90	0,00	0,00	13,99	11,52	6,30	11,65	17,19	16,27	13,53	8,61	0,93
S47	0,00-1,00	0,00	0,00	5,49	12,86	5,67	12,68	17,26	15,93	16,94	11,74	1,45
S55	0,00-0,40	0,00	0,00	28,86	12,82	5,36	4,15	11,15	12,81	13,99	9,74	1,12
S55	0,40-1,00	0,00	0,00	12,48	11,73	13,56	23,04	16,69	11,77	6,90	3,53	0,30
S58	0,00-1,00	0,00	0,00	12,28	10,17	8,98	13,48	16,45	17,28	12,73	7,83	0,80
S59	1,00-2,00	0,00	0,00	11,44	13,73	8,67	16,09	21,23	13,30	8,97	5,95	0,62
S62	0,00-1,00	0,00	0,00	6,15	7,78	2,59	7,49	13,35	14,24	15,66	11,48	21,25
S65	0,00-1,00	0,00	0,00	14,08	12,04	6,50	11,63	16,54	15,89	13,51	8,75	1,06
S66	0,00-1,00	0,00	0,00	10,05	5,35	2,20	10,91	24,83	20,27	15,09	10,11	1,20
S76	0,00-1,00	0,00	0,00	20,30	14,02	4,58	6,85	13,55	17,07	15,18	7,96	0,50
S78	0,00-1,00	0,00	0,00	18,08	12,90	5,11	9,04	14,68	17,05	14,27	8,16	0,71
S81	0,00-1,00	0,00	0,00	14,37	5,95	5,11	11,65	19,26	17,95	15,72	9,21	0,78
S86	0,00-1,00	0,00	0,00	13,68	11,20	5,62	8,47	16,74	19,74	14,37	9,14	1,05
S95	0,00-1,00	0,00	0,00	9,28	9,53	7,18	16,38	21,02	12,66	13,32	9,38	1,25
S98	0,00-0,40	0,00	0,00	5,46	15,03	6,60	2,01	16,40	24,77	19,66	9,45	0,61
S98	0,40-1,00	0,00	0,00	13,56	8,81	6,01	10,88	21,83	17,10	13,00	8,03	0,79
S102	0,00-1,00	0,00	0,00	13,46	17,11	6,41	7,98	13,14	16,06	14,95	9,76	1,14
S107	0,00-1,00	0,00	0,00	17,14	10,11	6,99	12,54	16,26	15,80	12,03	8,13	0,99
S113	0,00-1,00	0,00	0,00	9,59	9,55	4,33	16,11	14,78	14,79	17,38	12,05	1,42
S117	0,00-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,39	14,56	26,73	30,86	20,94	2,52
S118	0,00-1,00	0,00	0,00	15,52	7,37	1,97	9,83	22,80	17,47	15,39	8,95	0,70
S122	0,00-1,00	0,00	0,00	10,63	13,55	7,89	12,10	23,17	14,82	10,19	6,85	0,80
S129	0,00-1,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,41	5,33	17,54	26,25	31,63	17,55	1,17
S131	0,00-1,00	0,00	0,00	21,41	13,34	5,66	6,61	8,22	11,51	12,42	8,61	12,21
S134	0,00-1,00	0,00	0,00	17,07	10,90	5,52	5,35	5,01	11,82	16,91	12,45	14,96
S138	0,00-1,00	0,00	0,00	8,11	9,36	3,52	5,74	7,81	8,65	10,91	16,21	29,69
PZA	2,20-2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	3,39	14,03	26,49	31,39	22,18	2,38
PZA	5,50-6,00	0,00	0,00	44,02	12,12	3,14	4,52	7,10	6,90	6,97	5,65	9,58
PZB	1,00-1,45	0,00	0,00	15,74	8,86	4,29	1,59	11,93	19,26	17,28	11,81	9,24
PZB	5,00-5,50	0,00	9,96	34,04	11,79	4,69	9,39	14,18	5,56	3,46	2,87	4,06
PZC	2,00-2,30	0,00	0,00	10,87	8,34	6,50	4,98	13,88	20,70	20,61	12,88	1,22
PZC	3,20-3,50	0,00	18,80	19,10	14,12	5,59	6,05	10,91	10,12	8,27	6,14	0,88
PZD	2,00-2,30	0,00	0,00	9,84	11,48	6,40	6,65	11,39	17,01	20,32	14,87	2,04
PZD	4,50-4,70	0,00	0,00	20,15	8,02	6,88	11,45	19,90	13,47	10,92	8,07	1,14
PZE	0,40-0,80	0,00	0,00	3,06	4,56	2,48	9,03	17,51	19,59	16,50	9,65	17,61



Tab. 3.13 – Sintesi risultati analisi granulometriche – INDAGINI INTEGRATIVE 2013

Classi		Ghiaia				Sabbia			Limo			Argilla
Sigla camp.	Prof.	Ciottoli	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	Grosso	Medio	Fine	
	m p.c.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
		>60 mm	20-60 mm	6-20 mm	2-6 mm	0,6-2 mm	0,2-0,6 mm	0,06-0,2 mm	0,02-0,06 mm	0,006-0,02 mm	0,002-0,006 mm	<0,002 mm
PZE	7,00-7,30	0,00	17,33	16,85	11,21	4,61	11,79	15,02	8,18	8,20	6,02	0,80
PZF	1,00-1,40	0,00	0,00	14,35	22,11	8,75	9,92	9,82	9,04	9,97	6,94	9,09
PZF	7,10-7,70	0,00	0,00	0,00	3,62	18,62	25,47	21,38	13,45	9,63	6,42	1,41
PZG	1,00-1,40	0,00	0,00	15,14	9,80	5,04	16,63	14,49	12,68	14,40	10,45	1,38
PZG	4,60-4,90	0,00	32,52	21,52	5,85	1,67	6,95	9,46	6,19	5,48	4,01	6,36
PZH	0,10-0,40	0,00	25,91	14,20	6,27	1,26	8,14	10,16	11,24	12,58	9,05	1,19
PZH	3,90-4,10	0,00	0,00	1,03	0,77	1,25	15,18	36,86	24,65	11,70	7,75	0,81
PZI	0,00-1,40	0,00	0,00	29,26	12,87	4,90	4,14	9,06	11,87	15,25	11,17	1,49
PZI	2,70-3,00	0,00	17,08	14,40	16,85	10,12	4,59	14,91	8,75	7,12	5,40	0,79
PZL	2,00-2,40	0,00	0,00	22,16	16,35	6,92	1,06	8,45	16,36	16,25	10,94	1,51
PZL	3,80-4,20	0,00	5,49	18,34	9,72	2,79	1,62	8,21	14,40	16,30	12,99	10,14
PZM	1,60-2,00	0,00	0,00	6,83	7,18	2,12	7,60	16,31	21,31	22,08	14,81	1,75
PZM	4,10-4,30	0,00	0,00	0,00	0,19	0,06	3,39	48,18	32,62	9,15	5,72	0,68
PZN	1,60-2,00	0,00	0,00	16,41	12,29	11,30	3,61	9,38	15,92	17,96	11,93	1,19
PZN	3,00-3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	4,90	19,59	42,34	29,62	3,31
PZO	2,20-2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52	15,28	32,02	33,16	17,09	0,93
PZO	8,00-8,10	0,00	0,00	0,00	0,43	3,23	11,03	36,03	27,29	14,55	7,11	0,34
PZP	1,60-2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55	19,50	20,32	20,16	15,78	22,69
PZP	5,00-5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	19,47	21,78	21,99	17,13	18,75

3.13.3 Speciazione idrocarburica

Nel corso dell'indagine integrative di caratterizzazione sono state eseguite n°9 analisi di speciazione sui terreni al fine di ottenere le % delle varie frazioni idrocarburiche come di seguito riportate.

Tab. 3.14 – Speciazione degli Idrocarburi leggeri e pesanti

Nome campione	Profondità di prelievo	Alifatici C5-C8	Alifatici C9-C18	Alifatici C19-C36	Aromatici C9-C10	Aromatici C11-C22
		(mg/kg s.s.)				
S27	0,00-1,00 m da p.c.	-	<10	36	-	1.447
S39	0,50-1,00 m da p.c.	-	14	329	-	2.021
S76	0,55 m da p.c.	<1	56	-	746	-
S55	0,40-1,00 m da p.c.	-	<10	133	-	1.295
S45	0,00-0,90 m da p.c.	-	12	393	-	168
S41	0,00-1,00 m da p.c.	-	121	1.213	-	345
S136	0,00-1,00 m da p.c.	-	74	1.105	-	17
PzG	2,30-2,60 m da p.c.	-	21	359	-	128
S98	0,40-1,00 m da p.c.	-	<10	945	-	45



3.13.4 Coefficiente di partizionamento solido liquido (kd)

Nei campioni eseguiti durante l'indagine di caratterizzazione integrativa che hanno evidenziato la presenza di concentrazione di metalli superiori ai limiti sono stati analizzati i Kd che si riportano in tabella seguente.

Tab. 3.15 – Coefficienti di partizionamento solido liquido (Kd)			
Nome campione	Profondità m da p.c.	Parametro	Valore(l/kg)
S76	0,00-1,00 m da p.c.	Rame	99.957
S55	0,40-1,00 m da p.c.	Rame	38.964
S71	0,20-0,90 m da p.c.	Rame	34.300
		Zinco	83.286
S59	1,00-2,00 m da p.c.	Rame	25.400
S8	0,00-1,00 m da p.c.	Rame	53.111
S7	0,00-1,00 m da p.c.	Mercurio	15.500

3.13.5 Risultati prove di permeabilità in sito

Durante l'esecuzione dei sondaggi di caratterizzazione del 2007 sono state eseguite prove finalizzate a verificare le caratteristiche di permeabilità dei terreni attraversati.

Di seguito si riportano i risultati:

- delle prove Lefranc eseguite.

Sigla sondaggio	Intervallo di prova (m da p.c.)	Data	K (cm/sec)
S34	5.00-5.50	30/08/2007	2.19 *10 ⁻³
S80	6.50-7.00	14/09/2007	1.34 *10 ⁻³
S113	2.00-2.50	09/10/2007	9.18 *10 ⁻⁴
S137	1.50-2.00	05/10/2007	2.23 *10 ⁻³
PM19	3.00-3.50	02/10/2007	1.31 *10 ⁻³

Fig. 3.6 – Risultati prove di permeabilità in sito – Prove Lefranc indagini di caratterizzazione 2007



Piezometro	Profondità (m p.c.)	K (m/s)
PZA	5.50-6.00	1,62E-07
PZB	5.00-5.50	3,01E-06
PZC	4.00-4.50	8,17E-06
PZD	4.00-4.50	5,89E-06
PZE	7.00-7.50	5,95E-06
PZF	7.00-7.50	2,72E-06
PZG	5.50-6.00	2,29E-05
PZH	4.00-4.50	1,54E-06
PZI	3.00-3.50	3,67E-06
PZL	2.50-3.00	2,09E-06
PZM	2.50-3.00	2,39E-06
PZN	4.00-4.50	4,45E-06
PZO	2.50-3.00	4,46E-06
PZP	2.50-3.00	1.53-E07
PZQ	5.50-6.00	1,01E-05
PZR	5.00-5.50	1,08E-06

Fig. 3.7 – Risultati prove di permeabilità in sito – Prove Lefranc indagini integrative di caratterizzazione 2013

- degli slug test eseguiti.

- PM2	ha un coefficiente di permeabilità pari a $K = 9.30 \cdot 10^{-7}$ m/sec
- PM3	ha un coefficiente di permeabilità pari a $K = 1.20 \cdot 10^{-5}$ m/sec
- PM9	ha un coefficiente di permeabilità pari a $K = 1.19 \cdot 10^{-5}$ m/sec
- PM17	ha un coefficiente di permeabilità pari a $K = 1.57 \cdot 10^{-7}$ m/sec
- PM18	ha un coefficiente di permeabilità pari a $K = 3.38 \cdot 10^{-7}$ m/sec

Fig. 3.8 – Risultati prove di permeabilità in sito – Slug test indagini di caratterizzazione 2007



4 Considerazioni matrice acque di falda

I risultati delle analisi chimiche eseguite sulle acque di falda prelevate dai piezometri nel 2013 hanno permesso di definire le carte delle isoconcentrazioni redatte nel documento “*Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghère/Rio Osopo ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ai fini dell’analisi di rischio*” redatto da SELC nel maggio 2013 (allegato 11 del doc. 7). Tali carte hanno evidenziato superamenti delle CSC tab. 2 per alcuni Metalli e composti inorganici (quali ad esempio Ferro, Manganese, Solfati) definibili come caratteristici della zona oggetto di indagine e contaminazioni puntuali specifiche solo di alcuni piezometri (ad esempio composti clorurati ed idrocarburi).

In linea generale la presenza di composti inorganici non risulta strettamente legata alle attività insediate nel sito ma piuttosto a fenomeni naturali e/o alle opere di imbonimento eseguite in tutta l’area con materiali di riporto contaminati e con rifiuti distribuiti in maniera eterogenea.

Per i parametri Ferro e Manganese **ARPA FVG ha condotto, nei comuni di Trieste e Muggia, diversi studi approfonditi e sistematici**, al fine di verificare se le aree pianeggianti, nel territorio in esame, interne ed esterne al perimetro del SIN di Trieste potessero presentare livelli di concentrazione relativamente elevati per alcuni metalli, non attribuibili ad attività antropiche.

I risultati ottenuti dallo studio hanno permesso di confermare, relativamente all’elemento manganese il processo di solubilizzazione di tale elemento dai terreni alle acque nell’ambito di particolari situazioni di ossido-riduzione. Si può pertanto ragionevolmente porre l’ipotesi che le concentrazioni di manganese che vengono riscontrate nelle zone pianeggianti della Provincia di Trieste, interne ed esterne al perimetro del Sito Inquinato di Interesse Nazionale di Trieste, possano essere considerati valori naturali, non attribuibili pertanto a situazioni di inquinamento ma a fenomeni naturali. Considerazioni sostanzialmente analoghe si ritiene possano essere estese anche al parametro ferro limitatamente alle acque provenienti dall’Alta Valle dell’Osopo.

Si sono quindi individuati e definiti **valori di fondo nelle acque sotterranee** per i **parametri Ferro e Manganese**, fissati rispettivamente a **1900 µg/l e 3600 µg/l**, approvati con CdS del 12/03/2012. Nel presente documento le considerazioni fatte e le carte elaborate relative ai superamenti riscontrati nelle acque di falda non hanno comunque considerato tali limiti.

In conclusione quindi i risultati ottenuti dal campionamento delle acque di falda eseguito nel 2013 hanno permesso di distinguere:

- *Parametri che potrebbero comportare rischio sanitario (composti volatili):* Idrocarburi, Benzene e composti clorurati (quali Tetracloroetilene, Triclorometano, 1,2,3-Tricloropropano); tali composti risultano presenti, secondo una distribuzione puntuale, solo in corrispondenza di alcuni piezometri;
- *Parametri che non comportano rischio sanitario (composti non volatili):* metalli quali Alluminio, Arsenico, Ferro, Cromo VI, Manganese, Nichel ed inquinanti inorganici quali Solfati e Boro. In linea generale tali composti sono riconducibili a fenomeni naturali e/o alle opere di imbonimento eseguite in tutta l’area con materiali di riporto contaminati e con rifiuti distribuiti in maniera eterogenea, pertanto per essi non è presente nesso di causalità fra la contaminazione rilevata e le attività insediate sul lotto.

TALE CONDIZIONE DI CONTAMINAZIONE DOVRÀ ESSERE VERIFICATA CON UN ULTERIORE MONITORAGGIO CHE PERMETTA DI CONFERMARE L’ATTUALE STATO DELLE ACQUE DI FALDA (vedi cap. 20.2).



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospio - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

I PIEZOMETRI NEI QUALI SONO STATI RILEVATI SUPERAMENTI DEI PARAMETRI CHE NON COMPORTANO RISCHI SANITARI (RELATIVI AL RECETTORE UOMO) E/O CHE SONO CARATTERISTICI DELLA ZONA OGGETTO DI INDAGINE DOVRANNO ESSERE SUCCESSIVAMENTE GESTITI A LIVELLO CONSORTILE CON UN PROGETTO DI BONIFICA INTEGRATO AVENTE COME OBIETTIVO QUELLO DI IMPEDIRE LA PROPAGAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE E DEFINIRE GLI OBIETTIVI DI BONIFICA PER LE AREE A MONTE IDROGEOLOGICO CARATTERIZZATE DA NUCLEI DI CONTAMINAZIONE RILEVANTI. TALE PROGETTO DOVRÀ ESSERE REDATTO PREVIA VERIFICA/CONFERMA DELL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE (vedi superamenti evidenziati in giallo in tavola 6).

PER I PIEZOMETRI NEI QUALI SONO STATI RILEVATI SUPERAMENTI DEI PARAMETRI CHE COMPORTANO RISCHI SANITARI VERRÀ SVILUPPATA, NEL PRESENTE DOCUMENTO, LA PROCEDURA DI ADR AL FINE DI VERIFICARE LA NECESSITÀ DI INTERVENTI DI BONIFICA O DI MESSA IN SICUREZZA SULLA ACQUE DI FALDA STESSA (vedi superamenti evidenziati in rosso in tavola 6).

5 Delimitazione delle sorgenti primarie di contaminazione riporti non conformi

5.1 Premessa

Nel presenta capitolo si riporta l'individuazione delle sorgenti primarie di contaminazione individuate come:

- presenza di rifiuti in base alle stratigrafie eseguite durante le attività di caratterizzazione – vedi par. 5.2;
- presenza di morchie bituminose – vedi par. 5.3;
- materiali di riporti non conformi al test di cessione eseguito ai sensi dell'art. 41, comma 3 della Legge 98/2013 – vedi par. 5.4.

Per l'ubicazione dei punti si veda la tavola 4 allegata.

5.2 Sorgenti primarie: rifiuti individuati in base alle stratigrafie eseguite

Durante l'esecuzione dei sondaggi di caratterizzazione del 2007 sono stati rinvenuti livelli assimilabili, macroscopicamente a rifiuti, in particolare nell'area 7/2 e nell'area 3, quest'ultima è stata interessata in passato da Messe in Sicurezza di Emergenza a seguito del rinvenimento di "morchie bituminose". In particolare i sondaggi che hanno intercettato tali livelli sono: **S21, S61, S64, S65, S127 e S128**.

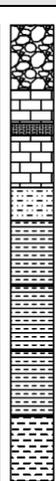
Nella successiva integrazione alla caratterizzazione del 2013 sono stati rilevati rifiuti immersi nel terreno di riporto e non chiaramente distinguibili da esso nei sondaggi **PZF, PM14 e S116**.

Per l'ubicazione dei punti di cui alla tabella seguente vedi tav. 4.

Nella tabella seguente si riporta uno stralcio delle stratigrafie relative ai sondaggi dove sono stati individuati i rifiuti con indicazione della loro profondità.

Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti "Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale (ai sensi del D.M. 471/99)" (v. doc. 6) e "Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghère/Rio Ospio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii ai fini dell'analisi di rischio" (v. doc. 7).

Tab. 5.1 – Ubicazione rifiuti rilevati durante la caratterizzazione

Nome sondaggio	Data	Profondità rifiuti m da p.c.	Stratigrafia	
S21	15/10/2007	3,0 – 6,0	0,00 m  Materiale di riporto di natura limo-sabbiosa con abbondante ghiaia e ciottoli.  S21 (0,00-1,00 m)	
			1,00 m	Livello di arenaria compatto di riporto
			1,50 m	Limo nerastro con resti lignei.
			2,00 m	Livello di arenaria compatto di riporto  S21 (1,00-2,00 m)
			2,50 m	Limo-sabbioso addensato di colore grigio.  S21 (2,00-3,00 m)
			3,00 m	Morchia bituminosa maleodorante mista a limo-sabbioso nerastro, molto umido.  S21 (3,00-4,00 m) (R15)
			4,00 m	Morchia bituminosa maleodorante con livelli limosi addensati e ciottoli, satura.  S21 (4,00-5,00 m) (R16)
5,00 m	Morchia bituminosa maleodorante molto plastica, satura.  S21 (5,00-6,00 m) (R17)			
6,00 m	Limo-argilloso di colore grigio, addensato.  S21 (6,00-7,00 m)			
7,00 m				



S.G.M. Ingegneria S.r.l.

**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospio - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 5.1 – Ubicazione rifiuti rilevati durante la caratterizzazione

Nome sondaggio	Data	Profondità rifiuti m da p.c.	Stratigrafia	
S61	07/09/2007	7,5 – 8,5	<p>0,00 m</p> <p>0,80 m</p> <p>1,00 m</p> <p>1,60 m</p> <p>2,00 m</p> <p>3,00 m</p> <p>4,00 m</p> <p>5,00 m</p> <p>6,00 m</p> <p>6,40 m</p> <p>7,00 m</p> <p>7,50 m</p> <p>8,00 m</p> <p>8,50 m</p> <p>9,00 m</p> <p>10,00 m</p>	
			Sabbia-limoso di colore marrone con ciottoli.	S61 (0,00-1,00 m)
			Sabbia nerastra con abbondanti ciottoli, laterizi e vetro.	S61 (1,00-2,00 m)
			Cemento molto compatto a tratti fratturato.	S61 (2,00-3,00 m)
			Sabbia limosa di colore marrone con laterizi.	S61 (3,00-4,00 m)
			Limo sabbioso con abbondanti resti di laterizi, saturo.	S61 (4,00-5,00 m)
			Limo-sabbioso mediamente addensato di colore marrone a tratti grigiastro.	S61 (5,00-6,00 m)
			Sabbia media a tratti nerastra con ciottoli, satura.	S61 (6,40-7,00 m)
			Sabbia nera molto maleodorante con inclusioni ferrose e olii. (Rifiuto)	S61 (7,00-7,50 m)
			Sabbia grigia mista a materiale Indifferenziato, saturo.	S61 (7,50-8,50 m) (R1)
Limo-argilloso mediamente addensato con livelli sabbiosi centimetrici.	S61 (8,50-9,00 m)			
			S61 (9,00-10,00 m)	
S64	10/09/2007	2,6 – 3,0	<p>0,00 m</p> <p>1,00 m</p> <p>2,00 m</p> <p>2,60 m</p> <p>3,00 m</p> <p>4,00 m</p> <p>4,20 m</p> <p>5,00 m</p> <p>6,00 m</p> <p>7,00 m</p> <p>8,00 m</p> <p>9,00 m</p> <p>10,00 m</p>	
			Sabbia-limoso di colore marrone con abbondanti resti di laterizi.	S64 (0,00-1,50 m)
			Sabbia nerastra mediamente addensata maleodorante (rifiuto)	S64 (1,50-2,60 m)
			Sabbia debolmente limosa con abbondante ghiaia e ciottoli poligenici.	S64 (2,60-3,00 m) R3
				S64 (3,00-4,00 m)
				S64 (4,00-5,00 m)
			Sabbia-limoso di colore grigio con abbondante materiale indifferenziato con ciottoli, plastica e laterizi, saturo, a tratti livelli limosi addensati.	S64 (5,00-7,00 m)
				S64 (7,00-8,00 m)
				S64 (8,00-9,00 m)
			Limo-argilloso di colore grigio, addensato.	S64 (9,00-10,00 m)



Tab. 5.1 – Ubicazione rifiuti rilevati durante la caratterizzazione

Nome sondaggio	Data	Profondità rifiuti m da p.c.	Stratigrafia
S65	11/09/2007	6,5 – 7,0	0,00 m Sabbia di riporto con livelli di cemento misto a ghiaia e materiale indifferenziato. S65 (0,00-1,00 m)
			1,00 m
			2,00 m Materiale indifferenziato in matrice sabbioso-limosa misto a laterizi, ghiala e ciottoli. S65 (1,00-2,00 m)
			3,00 m Sabbia grossolana umida. S65 (2,00-3,00 m)
			4,00 m S65 (3,00-4,00 m)
			5,00 m Sabbia-limosa di colore marrone, satura con ghiaia fine. S65 (4,00-5,00 m)
			6,00 m S65 (5,00-6,50 m)
7,00 m Sabbia nerastra maleodorante (Rifiuto). S65 (6,50-7,00 m) (R2)			
8,00 m Sabbia di colore marrone misto a limo-sabbioso nerastro maleodorante. S65 (7,00-8,00 m)			
9,00 m Limo-argilloso mediamente addensato con livelli sabbiosi centimetrici. S65 (8,00-9,00 m)			
S127	01/10/2007	2,0 – 6,0	0,00 m Materiale di riporto costituito da ghiaia e resti di laterizi. S127 (0,00-1,00 m)
			1,00 m
			2,00 m Sabbia-limosa mista a materiale indifferenziato e ciottoli. S127 (1,00-2,00 m)
			3,00 m S127 (2,00-3,00 m) (R11)
			4,00 m Morchia bituminosa maleodorante mista a limo sabbioso di colore marrone molto plastico, saturo, da 5,00 m abbondanti ciottoli. S127 (3,00-4,00 m) (R12)
			5,00 m S127 (4,00-5,00 m) (R13)
			6,00 m S127 (5,00-6,00 m) (R14)
7,00 m Sabbia di colore grigio molto umida. S127 (6,00-7,00 m)			
8,00 m Limo-argilloso di colore grigio, mediamente addensato. S127 (7,00-8,00 m)			



S.G.M. Ingegneria S.r.l.

**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospio - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 5.1 – Ubicazione rifiuti rilevati durante la caratterizzazione

Nome sondaggio	Data	Profondità rifiuti m da p.c.	Stratigrafia
S128	01/10/2007	2,2 – 9,5	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">0,00 m</div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;">Materiale di riporto costituito da ghiaia e materiale Indifferenziato in matrice sabbiosa.</div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (0,00-1,00 m) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">2,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;">Morchia bituminosa maleodorante di colore grigio scuro.</div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (1,00-2,00 m) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">3,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;">Morchia bituminosa maleodorante mista a limo sabbioso di colore marrone molto plastico, saturo.</div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (2,20-3,00 m) (R4) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">4,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;">Morchia bituminosa maleodorante nerastra mista a qualche ciottolo.</div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (3,00-4,00 m) (R5) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">5,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (4,00-5,00 m) (R6) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">6,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (5,00-6,00 m) (R7) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">7,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;">Morchia bituminosa intercalata a livelli di sabbia di colore grigio mediamente addensata in abbondante acqua di falda.</div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (6,00-7,00 m) (R8) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">8,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (7,00-8,00 m) (R9) </div> </div>
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">9,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (8,00-9,50 m) (R10) </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">10,00 m</div> <div style="margin-right: 10px;">Limo-argilloso di colore grigio, mediamente addensato.</div> <div style="margin-left: 20px;"> S128 (9,50-10,50 m) </div> </div>			
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">11,00 m</div> </div>



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospio - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 5.1 – Ubicazione rifiuti rilevati durante la caratterizzazione

Nome sondaggio	Data	Profondità rifiuti m da p.c.	Stratigrafia			
			Colonna Stratigrafica	Descrizione Stratigrafica	Campioni rim. prof. m p.c.	
PZF		5,0 – 5,5	-0.10	Terreno vegetale		
			-1.40	Sabbia limosa di colore marrone con ciottoli litoidi, ghiaia eterometrica angolare e sfridi di demolizione		
			-1.40	PRELIEVO DEL CAMPIONE INDISTURBATO PZF		
			-1.50	Limo sabbioso grigio con noduli di sabbia nera		
			-1.80	Limo sabbioso di colore marrone		
			-1.90	Limo debolmente sabbioso di colore grigio con sfridi di demolizione		
			-2.30	Sabbia fine limosa grigio scuro con sfridi di demolizione e ciottoli		PZF 1.90-2.30
			-2.80	Sabbia limosa grigia con blocchi litoidi e sfridi di demolizione		
			-3.30	Limo di colore grigio scuro con sfridi di demolizione e pezzi di plastica		
			-3.60	Limo compatto di colore marrone con sfridi di demolizione		
			-4.50	Sabbia di colore marrone con sfridi di demolizione, ciottoli, ghiaia e plastica		
			-5.00	Limo di colore marrone con noduli centimetrici ocra, striature nere, ciottoli, ghiaia e plastica		
			-5.50	Sabbia limosa di colore grigio con noduli millimetrici bianchi		PZF 5.00-5.50 rifiuto
			-6.00	Limo compatto di colore marrone con ciottoli, ghiaia e noduli ocra		
			-6.80	Sabbia fine limosa di colore nero con blocchi di calcestruzzo e sfridi di demolizione		
-7.10	Limo di colore marrone					
-7.70	Sabbia fine limosa di colore grigio scuro	PZF 7.10-7.70				
-7.80	Limo di colore marrone					
-8.30	Sabbia di colore nero con elementi millimetrici di vario colore: bianchi, grigi, mattone					
-8.70	Argilla limosa di colore grigio scuro con ghiaia					
-8.70	Argilla debolmente limosa di colore grigio scuro con frammenti millimetrici conchigliari					



S.G.M. Ingegneria S.r.l.

**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Ospe - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 5.1 – Ubicazione rifiuti rilevati durante la caratterizzazione

Nome sondaggio	Data	Profondità rifiuti m da p.c.	Stratigrafia				
			Colonna Stratigrafica	Descrizione Stratigrafica	Vials m p.c.	Campioni	
PM14		0,40 – 0,60 0,60 – 0,85		Terreno vegetale	-		
			Limo debolmente sabbioso di colore marrone con sfridi di demolizione	-0,30			PM14 prof. 0,00-1,00 m p.c.
			Tessuto sintetico assomigliante a fogli di plastica di colore verde scuro				PM14 prof. 0,40-0,60 m p.c. rifiuto
			Frammenti di laterizio e calcestruzzo in matrice sabbiosa di colore grigio				PM14 prof. 0,60-0,85 m p.c. rifiuto
				Limo debolmente sabbioso di colore marrone chiaro			
S116	21/03/2013	0,0 – 0,7		Terreno vegetale			
			Limo con frustoli vegetali, rari elementi di polistirolo, plastica e ceramico				S116 prof. 0,00-0,70 m p.c. rifiuto
				Limo compatto di colore marrone con blocchi litoidi, ghiaie, rari sfridi di demolizione e rari frammenti di conglomerato bituminoso	-1,30	S116 prof. 0,70-1,70 m p.c.	



5.3 Sorgenti primarie: area con presenza di morchie bituminose

Nell'ambito dei lavori di urbanizzazione primaria e dell'insediamento di attività produttive avvenuti nel 1988, in occasione dell'interramento del "laghetto", ubicato in corrispondenza dell'area identificata come "Ezit 4", si è verificato un rifluimento dal fondo di fanghi plastici di natura bituminosa, a seguito del quale EZIT aveva provveduto con interventi di Messa in Sicurezza d'Emergenza, consistiti in copertura di detti fanghi con un foglio di tessuto non tessuto ed uno strato di circa 10÷20 cm di terra vegetale, recintando l'area in questione.

Inoltre, nel corso delle attività preliminari effettuate nel mese di luglio 2007 al fine di consentire le attività di caratterizzazione ambientale sono stati rinvenuti, sulla parte sinistra rispetto al "laghetto", a livello superficiale alcuni depositi di materiale bituminoso di ridotte dimensioni.

Al fine di stimare la volumetria e la distribuzione di tali materiali bituminosi interrati rinvenuti, sono state effettuate, in parte della Zona Industriale Sud del Comune di Muggia (TS), nei mesi tra Luglio e Settembre 2014, attività integrative di caratterizzazione, già descritte al par. 3.6. Tali indagini sono consistite in trincee esplorative e sondaggi geognostici.

Le trincee sono state eseguite fino al rinvenimento dell'ammasso di materiali potenzialmente inquinati interrati, senza l'attraversamento dello stesso, oppure fino al rinvenimento di terreno naturale, al di sotto dei riporti di terre e ciottoli misti a materiale inerte da demolizione.

Solo le trincee TM2, TM3 e TM7 sono risultate prive di evidenze sulla presenza di materiali potenzialmente inquinati. Nelle rimanenti trincee (TM1, TM4÷TM6, TM8) sono stati infatti rinvenuti materiali riconducibili a:

- morchie oleose;
- scorie industriali di diversa natura.

Analogamente, i sondaggi SM3, SM6, SM9÷SM10 non hanno intercettato la presenza di rifiuti interrati, mentre i restanti sondaggi (SM1÷SM2, SM4÷SM5, SM7÷SM8, SM11÷SM13 e PZQ÷PZR) hanno attraversato livelli costituiti da materiali riconducibili a morchie oleose o a scorie industriali di diversa natura. Tali sondaggi infatti sono stati spinti a profondità variabili tra 4 e 9 m da p.c., attraversando così, quando incontrato, l'intero volume di materiale potenzialmente contaminato fino al raggiungimento del primo substrato impermeabile.



5.4 Riporti non conformi al test di cessione

Nel Giugno - Luglio 2015 sono stati realizzati n°39 sondaggi ambientali al fine di eseguire test di cessione sui materiali di riporto rilevati nel sito (v. doc. 10), come descritto al par. 3.7.

I materiali di riporto non conformi rilevati nei punti riportati in tabella seguente, come indicato nella CdS Decisoria del 04/06/2014, sono fonte primaria di contaminazione e pertanto dovranno essere rimossi, isolati o trattati (vedi cap. 21 con la descrizione dei possibili interventi e le relative valutazioni costi/benefici).

Nome campione	Profondità m da p.c.
PM14	2,60 – 3,10 m da p.c.
PZG	0,0 – 1,75 m da p.c.
PZF	2,4 – 3,05 m da p.c.
PZE	2,4 – 2,95 m da p.c.
PZD	0,0 -1,90 m da p.c.
PM2	1,0 – 1,65 m da p.c.
PM3	0,2 – 2,2 m da p.c.

5.5 Conclusioni

Quanto soprariportato ha permesso di definire le aree caratterizzate dalla presenza di sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti e/o riporti non conformi). La delimitazione di tali aree è stata ottenuta attraverso la costruzione dei poligoni di Thiessen e/o la delimitazione catastale sulla base della quale si sono suddivise le aree di studio del presente lavoro (vedi tav. 4).

In particolare, di seguito si elencano le aree, che risultano essere caratterizzate da sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti o test di cessione non conforme):

- **Ezit 3:** rinvenimento di rifiuti in corrispondenza del sondaggio PM14 e presenza di riporti non conformi al test di cessione in corrispondenza dei sondaggi PM14 e PZG;
- **Ezit 4:** rinvenimento di morchie bituminose in corrispondenza delle aree identificate dai Mappali 70/20, 70/13 e 70/12, e rinvenimento di rifiuti in corrispondenza del sondaggio S116 ubicato nel Mappale 70/35;
- **Ezit 9:** rinvenimento di rifiuti in corrispondenza del sondaggio S21 e presenza di materiale di riporto non conforme al test di cessione in corrispondenza del sondaggio PZD;
- **Ezit 11:** rinvenimento di rifiuti in corrispondenza dei sondaggi S61 ed S65;
- **Ezit 12:** rinvenimento di rifiuti in corrispondenza dei sondaggi PZF ed S64 e presenza di materiali di riporto non conforme al test di cessione in corrispondenza dei sondaggi PZE, PZF, PM2 e PM3.

Tali aree, non sono state sottoposte all'elaborazione di Analisi di Rischio, ma dovranno essere gestite in conformità alla normativa vigente in materia di rifiuti. In particolare, per ciascuna area, si è proceduto ad identificare i possibili interventi di rimozione o trattamento o messa in sicurezza permanente.

Per maggiori dettagli si rimanda al cap. 22 con la descrizione dei possibili interventi e le relative valutazioni costi/benefici effettuate.



6 Lotti per i quali è richiesta la chiusura del procedimento

Preliminarmente all'elaborazione dell'Analisi di Rischio si indicano **le aree per le quali è richiesta la chiusura del procedimento** (v. tav. 7).

La scelta di tali aree è stata effettuata sulla base dei risultati delle varie campagne di indagini eseguite nell'area di riferimento e descritte nei capitoli precedenti.

In particolare, i principali aspetti tenuti in considerazione sono stati, in linea generale, i seguenti:

- nessuna evidenza della presenza di rifiuti quindi assenza di fonti primarie di contaminazione (in base alle stratigrafie riportate nei documenti “*Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale (ai sensi del D.M. 471/99)*” – v. doc. 6, e “*Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghère/Rio Ospio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ai fini dell'analisi di rischio*” – v. doc. 7);
- assenza di materiali di riporto con test di cessione non conforme ai limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice terreni insaturi nessun superamento delle CSC fissate dal D.Lgs. 152/2006 tab. 1 (per le rispettive destinazioni d'uso) in corrispondenza di tutti i sondaggi presenti nell'area considerata; in particolare ai fini dell'elaborazione dell'Analisi di Rischio si è considerato il terreno insaturo fino a -3 metri da p.c. I rilievi freaticometrici eseguiti hanno infatti evidenziato un livello di falda mediamente compreso tra i -2 ed i -3 metri da p.c.;
- per la matrice acque sotterranee assenza di superamenti delle CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i parametri con possibile rischio sanitario e con distribuzione puntuale. I restanti parametri per i quali non sussiste rischio sanitario e/o risultano caratteristici dell'area indagata dovranno essere successivamente gestiti a livello consortile con uno specifico Progetto di Bonifica integrato atto ad impedire il propagarsi della contaminazione e utile per definire gli obiettivi di bonifica per le aree a monte idrogeologico con nuclei di contaminazione rilevante (vedi cap. 4).

Di seguito si riportano singolarmente le aree per le quali è possibile richiedere la chiusura del procedimento e le valutazioni effettuate che, caso per caso, hanno portato a tale conclusione.

Si vedano i report con le analisi chimiche della matrice terreni suddivisi per le singole aree negli allegati 1A÷1L e 2A÷2N.



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osno - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017



Fig. 6.1 – Aree per le quali si richiede la chiusura del procedimento (evidenziata in rosso)



6.1 Area Carrozzeria Knez S.r.l.

Tale area è identificata dal Foglio 1 Mappali 70/6, 70/25 e 76/26 C.C. Plavia ed ha estensione pari a 5.527 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono state eseguite le seguenti indagini ambientali:

- n°2 sondaggi ambientali denominati S131 ed S132;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM21 successivamente attrezzato a piezometro.



Fig. 6.2 – Area Carrozzeria Knez S.r.l. (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emersa:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM21);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopra detto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.** Vedi report in allegato 1A.

RELATIVAMENTE ALLE ACQUE DI FALDA SI EVIDENZIA CHE LE CONCENTRAZIONI DI FERRO E MANGANESE RISCONTRATE NEL PIEZOMETRO PM 21 RISULTANO ENTRO I LIMITI INDICATI COME VALORI DI FONDO DA ARPA FVG PERTANTO ANCHE PER TALE MATRICE SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA.



6.2 Area Dott. Ing. M. Innocenti e Ing. E. Stipanovich S.r.l.

Tale area è identificata dal Foglio 1 Mappale 70/39 C.C. Plavia ed ha estensione pari a 4.536 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito è stato eseguito n°1 sondaggio ambientale denominato S120.



Fig. 6.3 – Area Ing. M. Innocenti e Ing. Stipanovich S.r.l. (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuti (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM18 e PM19 ubicati in prossimità del sito in area di proprietà di Ezit);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda, vista l'assenza di piezometri installati in sito si sono valutati quelli prossimi al sito, denominati PM18 e PM19, i quali non hanno presentato superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

Vedi report in allegato 1B.

6.3 Area A.E.I. S.r.l.

Tale area è identificata dal Foglio 1 Mappale 70/32 C.C. Plavia ed ha estensione pari a 1.831 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito è stato eseguito n°1 sondaggio ambientale denominato PM20 successivamente attrezzato a piezometro.



Fig. 6.4 – Area A.E.I. S.r.l. (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuti (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM20);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06; il superamento di Idrocarburi pesanti C>12 rilevato nel campione prelevato tra -5 e -6 metri da p.c. è infatti relativo al suolo saturo (falda con soggiacenza di circa 2/2,5 metri da p.c.) e pertanto occorre valutare direttamente la matrice acque sotterranee del piezometro PM20;
- per la matrice acque di falda l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.** Vedi report in allegato 1C.

PER LA MATRICE ACQUE SOTTERRANEE VISTA:

- LA PRESENZA NELLA PRECEDENTE CAMPAGNA DI COMPOSTI CHE POTREBBERO IMPLICARE RISCHIO SANITARIO (Tricloroetilene rilevato nel 2007). Si riporta al par. seguente una verifica del rischio per volatilizzazione *outdoor* ed *indoor* (standard);
- LA PRESENZA DI UN VALORE ELEVATO DI IDROCARBURI NEL SUOLO SATURO DEL SONDAGGIO PM20 TRA -5 E -6 METRI DA P.C.

SI SUGGERISCE DI VERIFICARE L'ATTUALE CONDIZIONE AMBIENTALE MEDIANTE ULTERIORI MONITORAGGI DELLA FALDA.

6.3.1 AdR sanitaria matrice acque di falda – piezometro PM20

Nel presente paragrafo viene sviluppata l'Analisi di Rischio sanitaria relativa al parametro Tricloroetilene rilevato nel piezometro PM20 nella campagna del 2007 e poi rientrato nei limiti di riferimento nel 2013.

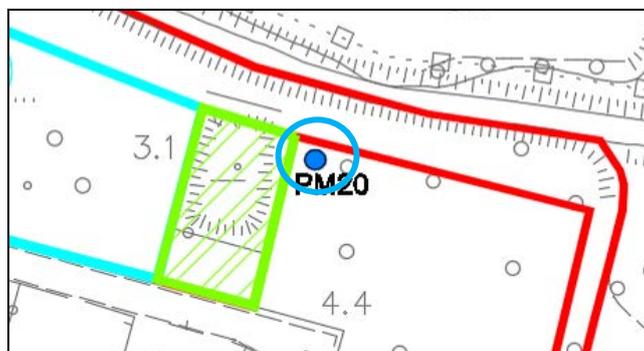


Fig. 6.3.1 – Ipotesi sorgente PM20

Nella tabella seguente si riportano i valori rilevati nel corso delle campagne eseguite.

Tab. 6.3.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda (CRS o Cmax) – Area A.E.I. - Piezometro PM20				
Nome punto	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (µg/l)	
			2007	2013
PM20	Tricloroetilene	1,5	1,9	1,0

Come recettore si è considerato un recettore uomo commerciale (outdoor ed indoor standard - v. par. 9.2.2).

Per i principali parametri di caratterizzazione della sorgente si veda quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 6.3.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input				
ZONA INSATURA				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per il percorso di volatilizzazione considerato)
AMBIENTE OUTDOOR				
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	25	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera)
AMBIENTE INDOOR				
Ambiente indoor standard				



Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda del piezometro PM20.

Tab. 6.3.3 – Valori di output del programma RISK-NET – Acque di falda – Area A.E.I. – PM20					
Contaminati	CRS – GW (µg/l)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)
		OUTDOOR		INDOOR	
Tricloroetilene	1,9	1,32E-10	4,50E-05	7,83E-09	2,67E-03
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing	≤ 1	≤ 1E-06 sing	≤ 1
Verifica		Accettabile			

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA DEL PIEZOMETRO PM20 IL RISCHIO PER IL RECETTORE UOMO SIA OUTDOOR CHE INDOOR RISULTA ACCETTABILE.**

6.4 Area Trieste Auto S.r.l.

Tale area è identificata dal Foglio 1 Mappali 126/108 e 126/236 C.C. Muggia ed ha estensione pari a 4.665 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono state eseguite le seguenti indagini ambientali:

- n°2 sondaggi ambientali denominati S7_A ed S110 eseguiti durante la caratterizzazione del 2007;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PZL successivamente attrezzato a piezometro.

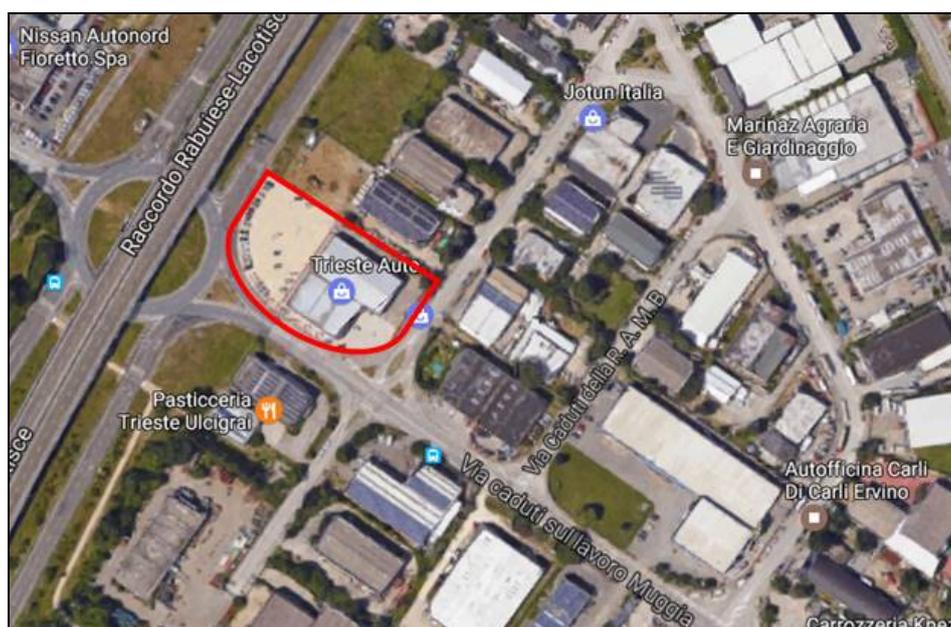


Fig. 6.5 – Area Trieste Auto S.r.l. (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PZL);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda (PZL) l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.** Vedi report in allegato 1D.

RELATIVAMENTE ALLE ACQUE DI FALDA SI EVIDENZIA CHE LE CONCENTRAZIONI DI FERRO E MANGANESE RISCONTRATE NEL PIEZOMETRO PzL RISULTANO ENTRO I LIMITI INDICATI COME VALORI DI FONDO DA ARPA FVG PERTANTO ANCHE PER TALE MATRICE SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA.

6.5 Area Italesse S.r.l.

Tale area è identificata dal Foglio 19 Mappali 126/276 e 126/280 C.C. Muggia ed ha estensione di circa 10.000 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono state eseguite le seguenti indagini ambientali:

- n°2 sondaggi ambientali denominati S29 e S35;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM12 successivamente attrezzato a piezometro.



Fig. 6.6 – Ubicazione area Italesse – Settore 7.3 (Google Maps)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM12);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda (PM12) l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

Vedi report in allegato 1F.

6.6 Area Dean Auto s.n.c.

Tale area è identificata dal Foglio 19 Mappali 126/271 C.C. Muggia ed ha estensione pari a 2.221 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito il campionamento sistematico a griglia regolare seguito durante la caratterizzazione non ha previsto nessun sondaggio ambientale ma in prossimità della stessa è stato eseguito il sondaggio S96 risultato privo di superamenti per la matrice terreni. Nell'area non sono presenti piezometri pertanto è stato considerato il PZ4 ubicato nelle immediate vicinanze e sui terreni del quali è stato eseguito il test di cessione.

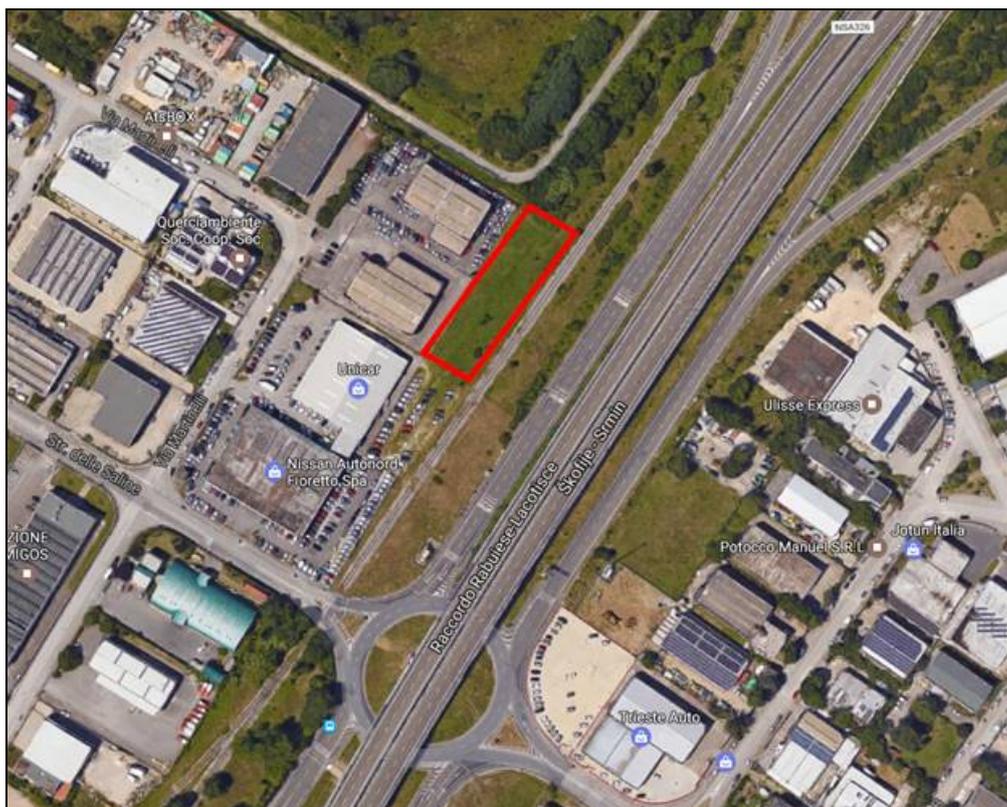


Fig. 6.7 – Area Dean Auto S.n.c. (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (Pz4 ubicato in prossimità del sito in area di proprietà di Benedetti Immobiliare S.a.s.);
- per la matrice terreni insaturi, vista l'assenza di sondaggi installati nel sito, si è considerato il sondaggio S96, ubicato nelle vicinanze, risultato privo di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda, vista l'assenza di piezometri installati insito si è valutato il piezometro PZ4 prossimo al sito, il quale non ha presentato superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopra detto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

6.7 Area Solagro S.r.l.

Tale area è identificata dal Foglio 19 Mappali 126/171 e 126/270 C.C. Muggia ed ha estensione pari a 12.146 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono state eseguite le seguenti indagini ambientali:

- n°5 sondaggi ambientali denominati S81, S82, S85, S86 e S89 eseguiti durante la caratterizzazione del 2007;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM9 successivamente attrezzato a piezometro.

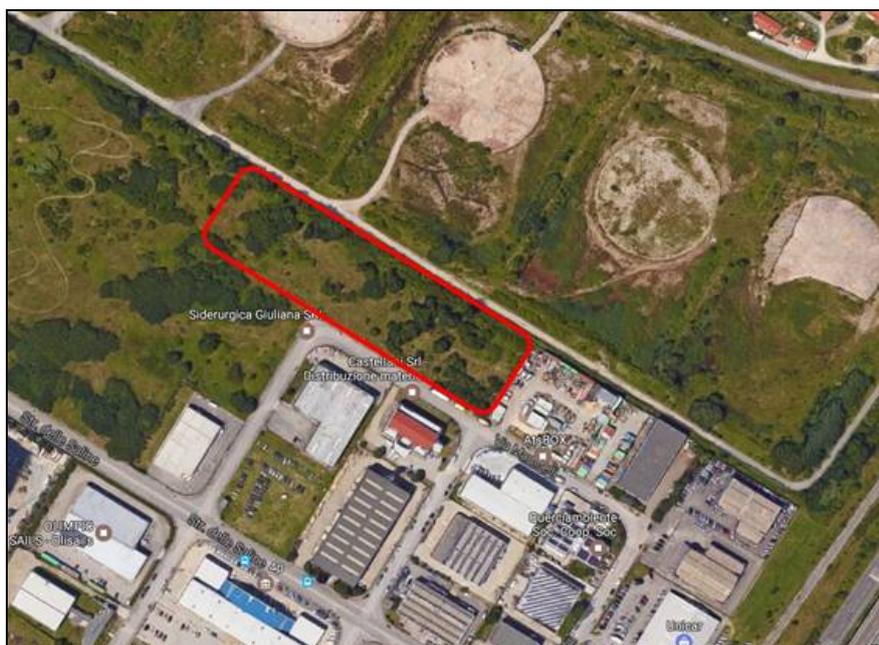


Fig. 6.8 – Area Solagro S.r.l. (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM9);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

Vedi report in allegato 1L.

6.8 Area Ezit 4 Settore 3 – Mappale 70/38

Porzione dell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 4" identificata con il mappale 70/38 ed avente estensione di circa 4.500 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono stati eseguiti:

- n°2 sondaggi ambientali denominati S121 e S122;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM19 successivamente attrezzato a piezometro.



*Fig. 6.9 – Ubicazione generale area Ezit 4 – Settore 3 (Google Maps)
Evidenziata la porzione identificata con il mappale 70/38*

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM19);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

Vedi report in allegato 2D per i sondaggi S121, S122 e PM19.

6.9 Area Ezit 5 Settore 7.1

Tale area è identificata dal Foglio 19 Mappale 353/2 ed ha estensione pari a 5.600 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono state eseguite le seguenti indagini ambientali:

- n°3 sondaggi ambientali denominati S12, S15 e S16 eseguiti durante la caratterizzazione del 2007;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM5 successivamente attrezzato a piezometro.

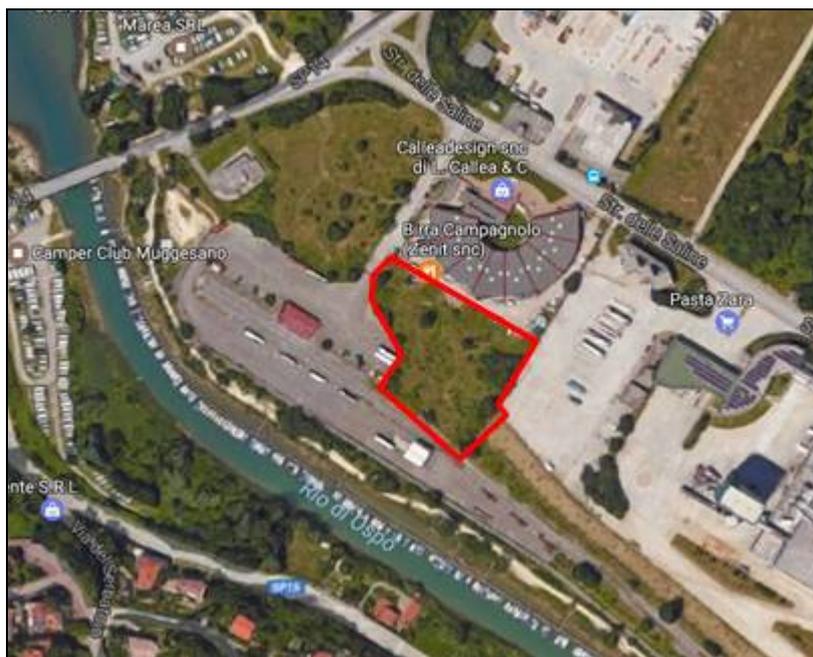


Fig. 6.10 – Area Ezit 5 Settore 7.1 (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM5);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda l'assenza di superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

Vedi report in allegato 2E.

6.10 Area Ezit 8 Settore 7.2

Tale area è identificata dal Foglio 19 Mappale 126/268 ed ha estensione pari a circa 3.700 mq (vedi figura seguente). In tale porzione del sito sono stati eseguiti n°2 sondaggi ambientali denominati S87 ed S88, mentre per le cessioni e per la matrice acque di falda si è considerato il punto PM8 ubicato in prossimità dell'area nella proprietà di Progetto 3000 S.r.l.

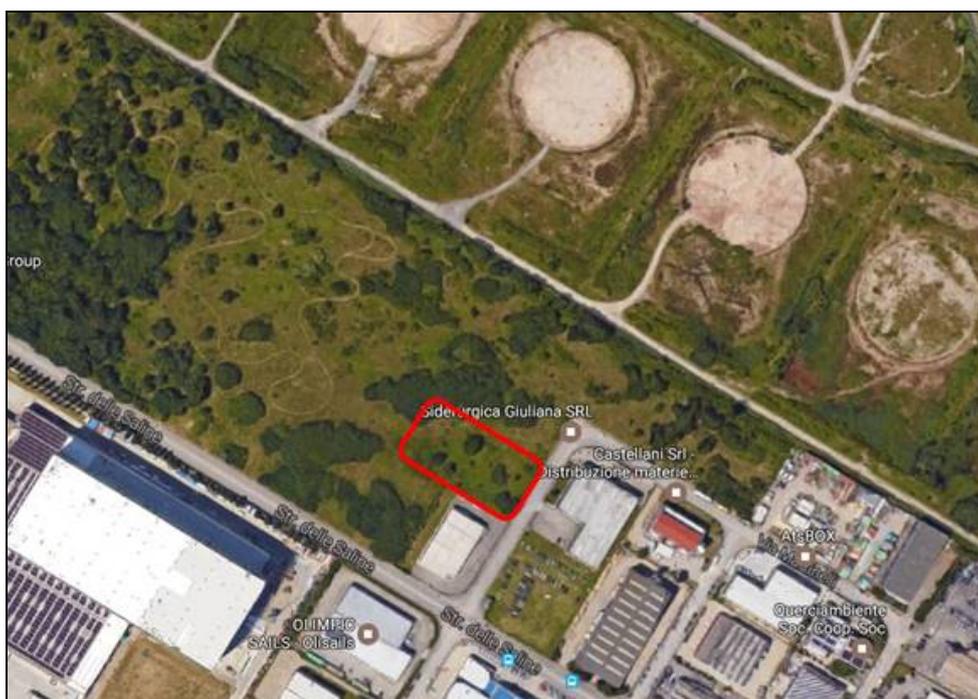


Fig. 6.11 – Area Ezit 8 (evidenziata in rosso)

Dai risultati delle attività svolte in corrispondenza dell'area considerata è emerso:

- l'assenza di materiale identificato come rifiuto (vedi stratigrafie dei sondaggi eseguiti);
- la conformità dei limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i materiali di riporto analizzati con test di cessione (PM8 ubicato in prossimità del sito in area di proprietà di Progetto 3000 S.r.l.);
- per la matrice terreni insaturi l'assenza di superamenti delle CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs. 152/06;
- per la matrice acque di falda, vista l'assenza di piezometri all'interno dell'area, si è tenuto in considerazione il piezometro PM8 prossimo all'area che non presenta superamenti per i composti con possibile rischio sanitario.

Per quanto sopradetto per tale area **SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO SULLA MATRICE TERRENI IN QUANTO SITO NON CONTAMINATO.**

Vedi report in allegato 2H.



7 Analisi di Rischio: concetti generali

In generale, l'analisi o valutazione del rischio (*risk assessment*) è la caratterizzazione dei potenziali effetti avversi nei confronti degli individui o delle popolazioni in conseguenza dell'esposizione ad agenti inquinanti provenienti da determinate attività umane.

In termini tecnici il *Risk Assessment* viene definito come “*processo sistematico per la stima di tutti i fattori di rischio significativi che intervengono in uno scenario di esposizione causato dalla presenza di pericoli*”.

Il campo, quindi, di applicazione dell'analisi di rischio non è solo relativo ai siti contaminati ma, in generale, è rivolto anche a qualsiasi attività/processo/prodotto umano che possa comportare un pericolo per l'uomo e l'ecosistema (ad es. centrali elettriche, impianti di smaltimento rifiuti, prodotti alimentari, ecc..).

7.1 L'analisi di rischio applicata ai siti contaminati: concetti base

La metodologia dell'analisi di rischio applicata al comparto ambientale suoli e falde contaminati permette di:

1. giudicare la gravità dello stato di contaminazione di un suolo (o della falda);
2. fissare gli obiettivi di un'eventuale azione di bonifica.

In sostanza, l'analisi di rischio si propone di giudicare un suolo sulla base del rischio che esso effettivamente comporta per la salute umana (o, più in generale, per l'ecosistema gravante intorno al sito in esame) tenendo conto, oltre che dei contaminanti presenti, anche di altri fattori locali, quali le vie di migrazione a disposizione degli stessi contaminanti, le modalità di esposizione del recettore sensibile, il tipo di recettore presente nella zona, etc.

Per procedere ad una analisi di rischio, occorre conoscere:

1. la presenza, la concentrazione e le caratteristiche fisico-chimiche e tossicologiche delle sostanze contaminanti,
2. le caratteristiche del sito,
3. le potenziali vie di migrazione delle sostanze
4. e i potenziali recettori.

Il collegamento tra la fonte della contaminazione e i possibili bersagli o recettori individuati avviene con la definizione del cosiddetto Modello Concettuale del sito.



7.2 La procedura di analisi di rischio: concetti generali e livelli di approfondimento

7.2.1 Il principio di cautela o conservatività

Una delle caratteristiche fondamentali di una corretta procedura di analisi del rischio è il **PRINCIPIO DI CAUTELA O CONSERVATIVITÀ**, che caratterizza ogni fase del processo di analisi del rischio e che deve sempre ispirare la scelta dei dati di partenza su cui basare l'analisi di rischio (parametri sito-specifici, parametri di esposizione, dati di tossicità). L'analisi di rischio effettuata, quindi, garantisce che i limiti di concentrazione accettabili, determinati sulla base di un livello di rischio definito accettabile, siano effettivamente protettivi per la salute dei bersagli considerati (v. doc. 1).

Tale principio di cautela è stato ripreso anche dal Manuale elaborato dal Gruppo di lavoro APAT-ARPA/APPA-ICRAM-ISPEL-ISS³ per la procedura di analisi di rischio sanitario dove sono ricordati i **PRINCIPI FONDAMENTALI SU CUI SI BASA LA PROCEDURA DI ANALISI DI RISCHIO** ovvero:

1. principio del caso peggiore (“*worst case*”) che riguarda in generale tutte le fasi di applicazione della procedura di analisi assoluta di rischio e deve sempre guidare la scelta tra alternative possibili;
2. principio della esposizione massima ragionevolmente possibile (RME, ossia “*Reasonable Maximum Exposure*”), che prevede in relazione ai parametri di esposizione l'assunzione di valori ragionevolmente conservativi al fine di pervenire a risultati cautelativi per la tutela della salute umana.

7.2.2 La procedura RBCA

La **PROCEDURA DI ANALISI DI RISCHIO È GENERALMENTE BASATA SU TRE LIVELLI AVENTI SUCCESSIVI GRADI DI APPROSSIMAZIONE NELLE ELABORAZIONI** (livello 1, 2 e 3):

LIVELLO 1: utilizzato per effettuare un primo *screening* del sito in esame. La connotazione tipicamente preliminare di questo livello di indagine implica l'adozione di parametri (geometria della contaminazione, tempo e durata dell'esposizione, ecc.) estremamente conservativi e, in generale, non specifici del sito. In questa fase le informazioni sul sito a disposizione sono estremamente limitate. Nell'analisi di livello 1 i punti di esposizione sono ipotizzati coincidenti con le sorgenti di contaminazione, non si tiene quindi conto di fenomeni di attenuazione dovuti alla diffusione dei contaminanti nello spazio e nel tempo. Nel livello 1 della procedura RBCA vengono calcolati i valori RBSL (*Risk Based Screening Levels*) ovvero i criteri di qualità delle matrici ambientali che non utilizzano parametri sito specifici. Il Livello 1 prevede quindi il confronto delle concentrazioni misurate sul sito con i RBSL calcolati: qualora si evidenzino dei superamenti dei criteri di qualità si può procedere con la bonifica, previa valutazione del rapporto costi/benefici, oppure procedere ad un Livello 2 di analisi, dopo un approfondimento delle indagini.

LIVELLO 2: rappresenta una valutazione sito-specifica. I parametri ed i punti di esposizione considerati sono noti sulla base delle indagini condotte sul sito in esame e conducono quindi alla definizione di concentrazioni ammissibili di contaminanti più realistiche, definite SSTL (*Site Specific Target Levels*). In questa fase vengono utilizzati dati sito-specifici (contenuto di carbonio organico, permeabilità, porosità, geometria della sorgente, ecc.) e vengono considerati i relativi scenari di migrazione della contaminazione dalla sorgente. Le equazioni utilizzate, di tipo analitico, sono, generalmente, le stesse del Livello 1. Il Livello 2 prevede il confronto delle concentrazioni misurate in sito con gli SSTLs calcolati: in caso di superamento di tali valori si può decidere di procedere alla bonifica, dopo avere valutato attentamente i rapporti costi/benefici o di procedere ad un livello 3 di analisi, dopo un approfondimento delle indagini.

³ Chiamato in seguito per brevità anche “*Manuale ISPRA*”



LIVELLO 3: prevede l'utilizzo di modelli di calcolo più complessi introducendo valutazioni di tipo probabilistico ed impiegando sofisticati modelli matematici revisionali delle modalità di trasporto dei contaminanti nelle varie matrici ambientali interessate. L'applicazione di tali modelli richiede un maggiore investimento di risorse nelle attività di caratterizzazione allo scopo di aumentare il numero, il dettaglio e l'accuratezza dei dati.

L'applicazione del Livello 3 di analisi di rischio consente il calcolo di nuovi SSTLs basati su una conoscenza dettagliata ed approfondita di tutte le caratteristiche del sito, tuttavia il dettaglio di caratterizzazione richiesto per l'applicazione di un livello 3 di analisi ha dei costi molto elevati che possono risultare poco sostenibili. Pertanto, nella maggior parte dei casi ci si limita a condurre analisi di Livello 2 come l'analisi di rischio in questione.

In sostanza, quindi, viene affrontato un percorso graduale dal livello 1 (più semplice) al livello 3 (più complesso),

In generale, il Rischio (R), come definizione derivata originariamente dalle procedure di sicurezza industriale, e inteso come la concomitanza della probabilità di accadimento di un evento dannoso (P) e dell'entità del danno provocato dall'evento stesso (D):

$$R = P \times D$$

Il danno conseguente all'evento incidentale (D), a sua volta, può essere dato dal prodotto tra un fattore di pericolosità (Fp), dipendente dall'entità del possibile danno, e un fattore di contatto (Fe), funzione della durata di esposizione:

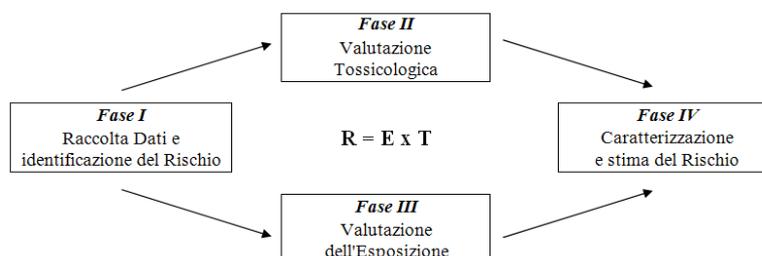
$$D = Fp \times Fe$$

Nel caso di siti inquinati, la probabilità (P) di accadimento dell'evento è conclamata (P=1), il fattore di pericolosità è dato dalla tossicità dell'inquinante (T [mg/kg d]⁻¹) ed il fattore di contatto è espresso in funzione della portata effettiva di esposizione (E [mg/kg d]), per cui, in generale, il rischio (R) derivante da un sito contaminato è dato dalla seguente espressione:

$$R = E \times T$$

Dove E ([mg/kg d]) rappresenta l'assunzione cronica giornaliera del contaminante e T ([mg/kg d]⁻¹) la tossicità dello stesso. Il risultato R, viene poi confrontato con i criteri di accettabilità individuali e cumulativi del rischio sanitario, per decidere se esistono o meno condizioni in grado di causare effetti sanitari nocivi (v. anche par. successivi).

Nello schema seguente si presenta quanto appena descritto.





Il procedimento sopra descritto è il cosiddetto "metodo diretto" (*forward analysis*), che consente la stima quantitativa del rischio. Il suo inverso (*backward analysis*) consente, imponendo un rischio accettabile, di definire concentrazioni alla sorgente accettabili da un punto di vista del rischio sanitario o, in altri termini, di definire obiettivi di bonifica sito-specifici (SSTL o CSR).

Si premette che le modalità con cui si utilizza l'analisi di rischio in Italia sono particolari in quanto la norma prevede che sia utilizzata solo nel caso della bonifica e ripristino ambientale con misure di sicurezza, valutando l'accettabilità del rischio sulle concentrazioni residue lasciate *in situ* dopo gli interventi effettuati.

7.3 Calcolo del rischio per sostanze non cancerogene

Sulla base della dose massima assunta giornalmente possiamo calcolare il rischio per le sostanze non cancerogene che viene espresso come HI ("Hazard Index"):

$$HI = MDI / TDI$$

MDI dose massima assunta giornalmente ("Maximum Daily Intake") da un recettore umano presente in sito

TDI costituisce il parametro tossicologico per le sostanze non cancerogene e sta per dose tollerabile giornaliera ("Tolerable Daily Intake" indicato anche con la sigla RfD Reference Dose ed espresso in mg/kg/giorno v. doc. 1).

In particolare, RfD è ricavato partendo dal parametro sperimentale NOAEL (*No Observable Adverse Effect Level*, ossia "dose che non comporta alcun effetto avverso osservabile") e riducendo questo di un ordine di grandezza (ossia 10) per ognuno dei fattori d'incertezza di seguito elencati:

- Variabilità nella popolazione, per tener conto di sub-popolazioni sensibili
- Variabilità nell'estrapolazione dai risultati della sperimentazione animale all'uomo
- Stima del NOAEL cronico da studi sub-cronici
- Stima del NOAEL dal LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*, ossia "dose minima che comporta un effetto avverso osservato").

Pertanto, il valore della dose di riferimento (RfD) che entra nel calcolo del rischio non cancerogeno è ridotto grandemente per l'introduzione di questi fattori di incertezza, e determina una stima del rischio notevolmente conservativa.

A livello internazionale, si è assunto come livello massimo di rischio accettabile per le sostanze non cancerogene la condizione in cui **HI = 1**.

Questo valore significa che l'assunzione massima giornaliera di contaminante (MDI) è pari a quella tollerabile (TDI), che è stabilita dagli organismi internazionali di salvaguardia della salute umana.

Ovviamente, nel caso in cui si verifichi la presenza di più sostanze **OCCORRERÀ VERIFICARE CHE LA SOMMATORIA DI TUTTI GLI HI RELATIVI A CIASCUNA SOSTANZA SIA INFERIORE OD UGUALE AD 1**.

Tale condizione (HI = 1) è quella indicata:

1. dal Manuale ISPRA (v. doc. 2);
2. dall'allegato 1 "Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica" al Titolo V del decreto legislativo n. 152/06 "Norme in materia ambientale".



7.4 Calcolo del rischio per sostanze cancerogene

Per le sostanze cancerogene il rischio rappresenta la probabilità di assumere forme di cancro nel corso della durata di una vita e viene calcolato, in termini di “*Rischio*”, tramite la relazione:

$$\text{Rischio} = \text{CDI} * \text{Sf}$$

CDI Dose cronica assunta giornalmente (“*Chronical Daily Intake*”) da un recettore umano presente in sito. Tale valore viene ricavato dal MDI (v. par. precedente): ad esempio, per lo scenario industriale si utilizza la formula $\text{CDI} = (\text{MDI} * \text{ED}) / \text{L}$

Dove: ED = durata dell’esposizione (anni); L = durata media della vita (anni)

Sf “*Slope Factor*” o fattore di pendenza (mg/kg/giorno)⁻¹: costituisce il parametro tossicologico per le sostanze cancerogene e rappresenta il coefficiente angolare della retta che interpola, nella zona delle basse dosi, i risultati derivanti dai test effettuati in laboratorio.

In sostanza, il numero calcolato finale che rappresenta il *Rischio* dovuto alle sostanze cancerogene è espresso come LA PROBABILITÀ CHE UN INDIVIDUO CONTRAGGA IL CANCRO IN SEGUITO AD UNA ESPOSIZIONE CRONICA ALLA SOSTANZA CONSIDERATA.

A livello internazionale, esistono tre fasce di giudizio relative al rischio carcinogenico, derivate da valori forniti in letteratura per casi reali di applicazione dell’analisi di rischio. In particolare, per valori di:

- Rischio $< 10^{-6}$: il rischio viene giudicato tollerabile e quindi non viene richiesta alcuna azione (il rischio incrementale è per un individuo su un 1.000.000 ovvero la probabilità che un individuo contragga il cancro è di una su un milione);
- Rischio compreso tra 10^{-4} e 10^{-6} : sono necessarie specifiche valutazioni al fine di giudicare la necessità e la tipologia di interventi sul sito (rischio incrementale da 1/1.000.000 a 1/10.000);
- Rischio $> 10^{-4}$: il rischio non è considerato tollerabile e occorre intervenire con un azione di bonifica al fine di riportare il valore di rischio entro l’intervallo di accettabilità. L’intervento in particolare può essere focalizzato sulle sorgenti (ad es.: rimozione, attenuazione) e/o sui percorsi (ad es.: interruzione, minimizzazione) e/o sui bersagli (ad es.: allontanamento, monitoraggio).

La CONDIZIONE INDICATA DAL MANUALE ISPRA (v. doc. 2) è che il VALORE DEL RISCHIO:

- INDIVIDUALE debba essere INFERIORE O UGUALE A 10^{-6} ;
- CUMULATIVO debba essere INFERIORE O UGUALE A 10^{-5} .

Tale condizione è la stessa prevista dall’allegato 1 *Criteri generali per l’analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica* al Titolo V del decreto legislativo n. 152/06, così come modificato dal Decreto Legislativo n. 04/2008, il cd. “*Correttivo unificato*”.

7.5 Il calcolo del rischio per la risorsa idrica sotterranea

Come si legge dal Manuale ISPRA, IL RISCHIO PER LA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA SI CALCOLA ponendo a confronto il valore di concentrazione del contaminante in falda (C_{GW}) con gli obiettivi di qualità di concentrazione limite in falda (CSC_{GW}) previste dalla normativa vigente, IN CORRISPONDENZA DEL PUNTO DI CONFORMITÀ (POC).

Il RAPPORTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEL CONTAMINANTE IN FALDA (C_{GW}) e LA CONCENTRAZIONE LIMITE PREVISTA DALLA NORMATIVA (CSC_{GW}) DEFINISCE NUMERICAMENTE



IL RISCHIO PER LA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA (R_{GW}) e per essere ACCETTABILE DEVE ASSUMERE VALORI PARI O INFERIORI ALL'UNITÀ:

$$R_{GW} = C_{GW}/C_{SCGW} \quad \text{con } R_{GW} \text{ accettabile se } \leq 1$$

TALE VALORE DI RISCHIO ha una valenza diversa rispetto al rischio stimato per l'uomo, in quanto **NON RAPPRESENTA UN RISCHIO DI CARATTERE SANITARIO**, bensì una stima del superamento della C_{LGW} nel punto di conformità.

A questo proposito, si evidenzia quanto indicato dal Manuale Unichim (v. pag. 104 del doc. 1), dove si legge che *“i limiti della normativa D.Lgs. 31/01 provengono in buona parte dalla Direttiva comunitaria sulla protezione delle risorse idriche, i quali non derivano necessariamente da criteri tossicologici o ecotossicologici, quanto dall'obiettivo condiviso di preservare o restituire alle risorse stesse la loro “purezza”, definita indipendentemente dalla destinazione d'uso delle acque.”*

Il posizionamento del punto di conformità lungo la direzione di flusso della falda è indicato anche dal **MANUALE ISPRA**. In particolare, in tale documento si legge:

Il punto di conformità può essere definito come il punto “teorico” o “reale” di valle idrogeologico, in corrispondenza del quale l'Ente di Controllo deve richiedere il rispetto degli obiettivi di qualità delle acque sotterranee.

Tale punto deve essere posto coincidente con il più vicino pozzo ad uso idropotabile o, qualora all'interno del sito non siano presenti pozzi ad uso idropotabile, in corrispondenza del limite di proprietà dell'area o, nel caso di siti di grandi dimensioni, in corrispondenza del confine della singola subarea identificata sulla base dei criteri di cui al par. 3.1.1b del presente documento.

Qualora sussistano particolari condizioni sito-specifiche, a giudizio dell'Ente di Controllo, potrà essere richiesto il posizionamento del punto di conformità all'interno del limite di proprietà dell'area o, nel caso di siti di grandi dimensioni, all'interno del confine della singola subarea identificata sulla base dei criteri di cui al par. 3.1.1b del presente documento.

Il D.Lgs. n. 4/2008 *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale”*, entrato in vigore il 13 febbraio 2008, **HA DI FATTO UNIFORMATO IL D.LGS. 152/06 AL MANUALE ISPRA IMPONENDO IL RISPETTO DELLE CSC DI LEGGE AL POC CHE DEVE ESSERE POSIZIONATO NON OLTRE IL CONFINE DEL SITO LUNGO LA DIREZIONE DI SCORRIMENTO DELLA FALDA**. Infatti in tale decreto si legge testualmente:

“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 e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'allegato 5 della parte quarta del presente decreto.”

7.6 Calcolo dei valori di bonifica (SSTL o CSR)

Come indicato al par. 7.2., la procedura di analisi di rischio assoluta (v. doc. 2) può avere un duplice obiettivo finale ovvero:

1. stimare quantitativamente il rischio per la salute umana connesso ad uno specifico sito, in termini di valutazione delle conseguenze legate alla sua situazione qualitativa, così come presentato ai par. 7.4. e 7.5. con il calcolo del rischio sanitario per sostanze cancerogene e non,
2. individuare dei valori di concentrazione accettabili nel suolo e nella falda vincolati alle condizioni specifiche del singolo sito. **TALI VALORI ACCETTABILI SONO INDICATI ANCHE CON**

IL TERMINE SSTL (Site Specific Target Limit) O, SULLA BASE DELLA NORMATIVA VIGENTE, CSR (Concentrazioni soglia di rischio).

I due distinti risultati derivano dalla applicazione della procedura secondo due distinte modalità (v. seguente) ed in particolare:

1. la modalità diretta (*forward mode*) permette il calcolo del rischio associato al recettore esposto derivante da una sorgente di contaminazione di concentrazione nota;
2. la modalità inversa (*backward mode*) permette il calcolo della massima concentrazione ammissibile in sorgente compatibile con il livello di rischio ritenuto accettabile per il recettore esposto.

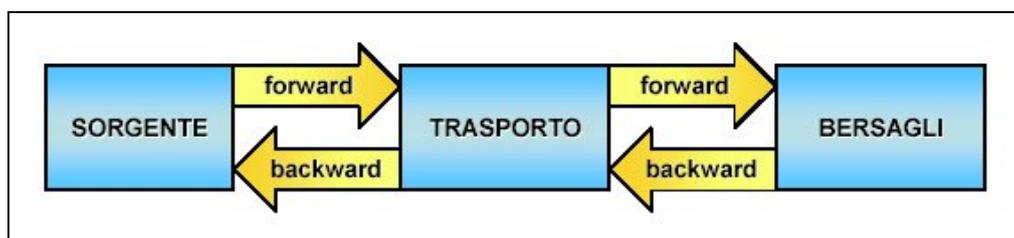


Fig. 7.1 – Possibili modalità di applicazione dell’analisi di rischio (estratta dal Manuale ISPRA, v. doc. 2)

Per I CRITERI DI CALCOLO DELLE CSR PER PIÙ VIE DI ESPOSIZIONE SI RIMANDA AL MANUALE ISPRA (v. doc. 2).



8. Modello concettuale sito specifico

Nella tabella seguente si riporta il Modello Concettuale specifico per l'analisi di rischio matrice terreni ed acque di falda in cui si descrive come l'inquinante, attraverso le vie di migrazione/esposizione, possa venire a contatto con il bersaglio (recettore uomo e falda).

SI PRECISA CHE PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA SI SONO CONSIDERATI I PARAMETRI CON POSSIBILE RISCHIO SANITARIO E CON CONTAMINAZIONE PUNTUALE. I RESTANTI PARAMETRI (NON VOLATILI E/O CARATTERISTICI DELLA ZONA INDAGATA) DOVRANNO ESSERE GESTITI A LIVELLO CONSORTILE CON UNO SPECIFICO PROGETTO DI BONIFICA INTEGRATO ATTO AD IMPEDIRE LA PROPAGAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE E A DEFINIRE GLI OBIETTIVI DI BONIFICA PER LE AREE A MONTE CON NUCLEI DI CONTAMINAZIONE.

Tab. 8.1 – MCS per analisi di rischio: sorgente terreni e acque di falda				
Nome Area/proprietario	Settore	Sorgente di potenziale contaminazione	Modalità di esposizione	Bersaglio
PROPRIETÀ DI PRIVATI				
Autodemolizioni Adriano S.r.l.	Settore 7.3	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (Commerciale)
		Suolo profondo	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	
		Acque di falda	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Trasporto al POC (ubicato al confine del sito)	Recettore falda
Autonord Fioretto S.p.A. Benedetti Immobiliare S.a.s.	Settore 6	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> (vicinanza edifici commerciali) Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (Commerciale)
Progit S.r.l.	Settore 7.1	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di polveri <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (Commerciale)
Ezit 11	Settore 7.2	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> (stato futuro) Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (Commerciale)
Progetto 3000 S.r.l. e Ezit 11 Porzione Est⁴		Suolo profondo	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> (stato futuro) Lisciviazione lungo la verticale	
Ezit 11		Acque di falda	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> (stato futuro) Trasporto al POC (ubicato al confine del sito)	Recettore falda
PROPRIETÀ EZIT				
Ezit 1	Settore 4	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (Commerciale)

⁴ viste le analoghe caratteristiche della distribuzione della contaminazione è stata considerata come unica sorgente terreni



Tab. 8.1 – MCS per analisi di rischio: sorgente terreni e acque di falda				
Nome Area/propietario	Settore	Sorgente di potenziale contaminazione	Modalità di esposizione	Bersaglio
Ezit 2	Settore 5	Acque di falda	Inalazione di vapori <i>outdoor/indoor</i>	Recettore uomo <i>outdoor</i> (<u>Ricreativo</u>) Recettore uomo <i>indoor</i> (<u>Commerciale</u>)
			Trasporto al POC (ubicato al confine del sito)	Recettore falda
Ezit 4 Porzione in colonna A (mappale 70/35)	Settore 3	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (<u>Ricreativo</u>)
		Suolo profondo	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (<u>Commerciale</u>)
		Acque di falda	Inalazione di vapori <i>outdoor/indoor</i> ⁵	
		Trasporto al POC (ubicato al confine del sito)	Recettore falda	
Ezit 6	Settore 7.1	Suolo profondo	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> (vicinanza edifici commerciali) Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (<u>Commerciale</u>)
Ezit 7	Settore 6	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (<u>Ricreativo</u>)
		Suolo profondo	Inalazione di vapori <i>outdoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	
Ezit 9	Settore 6 Settore 7.1	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Porzione A e B: Recettore uomo (<u>Commerciale</u>)
		Suolo profondo	Inalazione di vapori <i>outdoor/indoor</i> Lisciviazione lungo la verticale	Porzioni centrali: Recettore uomo (<u>Ricreativo</u>)
		Acque di falda	Inalazione di vapori <i>outdoor</i>	Recettore falda
		Trasporto al POC (ubicato al confine del sito)		
Ezit 10	Settore 7.1	Suolo superficiale	Esposizione diretta (Contatto dermico e/o ingestione) Inalazione di vapori e polveri <i>outdoor</i> Inalazione di vapori <i>indoor</i> (stato futuro) Lisciviazione lungo la verticale	Recettore uomo (<u>Commerciale</u>)

Per il piezometro PM14 non è stata eseguita l'Analisi di rischio vista l'ubicazione al confine dell'area Ezit 3 pertanto al cap. 22 verranno valutati i possibili interventi di bonifica

Eventuali future modifiche del modello concettuale (percorso di esposizione e/o tipologia di recettore) comporteranno la necessità di eseguire nuovamente le valutazioni di AdR come previsto dalla normativa.

⁵ Verificato come stato futuro direttamente dai dati rilevati nei soil gas



8.1. Principi generali applicati

In particolare, si evidenzia che la presente analisi di rischio:

1. È STATA CONDOTTA SULLE AREE NELLE QUALI PRELIMINARMENTE SI È VALUTATA L'ASSENZA DI RIFIUTI (in base alle stratigrafie riportate nei documenti “*Rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale (ai sensi del D.M. 471/99)*” – v. doc. 6, e “*Indagini integrative di caratterizzazione in valle delle Noghère/Rio Ospio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ai fini dell'analisi di rischio*” – v. doc. 7) E L'ASSENZA DI MATERIALI DI RIPORTO CON TEST DI CESSIONE NON CONFORME AI LIMITI CSC TAB. 2 DEL D.LGS. 152/06;
2. È STATA CONDOTTA IN LINEA GENERALE CONSIDERANDO LE SINGOLE PROPRIETÀ O LE SUDDIVISIONI CATASTALI MA VALUTANDO AL CONTEMPO LE AREE CON SIMILI CARATTERISTICHE DI DISTRIBUZIONE DELLA CONTAMINAZIONE AL FINE DI NON SUDDIVIDERE LE SORGENTI DI ANALOGA TIPOLOGIA SEPPURE RICADENTI IN DIVERSE PROPRIETÀ;
3. È STATA CONDOTTA CONSIDERANDO UN RECETTORE COMMERCIALE/INDUSTRIALE STANDARD IN MODO DA VALUTARE UN POSSIBILE INSEDIAMENTO INDUSTRIALE FUTURO NELLE AREE AD OGGI PRIVE DI ATTIVITÀ. Inoltre nel cap. 21 si valuteranno, per le aree con rischio non accettabile, i possibili interventi di risanamento/fruibilità;
4. È STATA CONDOTTA CON IL PROGRAMMA **RISK-NET VERS. 2.1** presentato nel par. 6.8 della presente relazione. Si ricorda che la procedura di calcolo di tale programma segue:
 - la metodologia ASTM PS 104/98, indicata, tra l'altro, nell'allegato 1 “*Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica*” al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 recante “*Norme in campo ambientale*”;
 - la procedura APAT-ISPRA “*Criteri metodologici l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*” rev.02 marzo 2008 (v. doc. 2);
5. è stata condotta **TENENDO CONTO DELLE INDICAZIONI RIPORTATE NEL MANUALE ISPRA PER L'APPLICAZIONE DELLA PROCEDURA DI ANALISI DI RISCHIO SANITARIO**. Si evidenzia, inoltre, che i valori dei **PARAMETRI CHIMICO-FISICI E TOSSICOLOGICI** delle sostanze in oggetto sono stati estratti dalla *Banca dati ISS/ISPESL “Proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti”* (aggiornamento marzo 2015 – v. Doc. 5);
6. è stata condotta conformemente al **PRINCIPIO DI CAUTELA O CONSERVATIVITÀ** già esposto nel par. 6.3.1 della presente relazione; nello svolgimento dell'analisi di rischio, infatti, sono stati utilizzati dei dati di input cautelativi (ad es. parametri generici o sito-specifici, parametri di esposizione, dati di tossicità) **IN MODO TALE DA PORSI IN UNO SCENARIO DI RIFERIMENTO TRA I PIÙ GRAVOSI POSSIBILI ED AVERE, PERTANTO, COME RISULTATO FINALE UN VALORE DEL RISCHIO DI TIPO CONSERVATIVO,**
7. **SI PRECISA CHE IL CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.**

Si precisa inoltre che, nel caso vi siano problematiche legate al percorso di lisciviazione in falda, è stato eseguito il calcolo delle CSR relative al solo recettore uomo predisponendo, a verifica del percorso di lisciviazione, n°4 monitoraggi stagionali che permetteranno di confermare l'assenza dei contaminanti del terreno (comunemente IPA ed Idrocarburi) nelle acque di falda. Tale impostazione risulta in accordo con quanto indicato nella Conferenza di Servizi Istruttoria del 24/07/2015, dove si legge

“ ...



5. *L'eventuale esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni può essere invece giustificata da monitoraggi delle acque di falda, rappresentativi delle condizioni medie stagionali della falda per un intervallo di tempo adeguato, che evidenzino l'assenza nelle acque sotterranee degli inquinanti presenti nei terreni...*
6. *Pertanto si richiede comunque di calcolare le CSR da lisciviazione in falda dai terreni, in maniera separata rispetto alle CSR relative ai percorsi di esposizione umana, e predisporre un piano di monitoraggio delle acque in accordo con gli Enti di controllo locali al fine di verificare l'esclusione del percorso”.*

Nel par. 20.2 si riporta un riepilogo delle aree per le quali il monitoraggio periodico dei piezometri può portare all'esclusione del percorso di lisciviazione ed alla conseguente richiesta di chiusura della procedura.

9. AdR matrice terreni (SS e SP) ed acque di falda (GW) – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

9.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO DELL'AREA DI PROPRIETÀ AUTODEMOLIZIONI ADRIANO S.R.L. PER:

- **MATRICE TERRENI SUOLO SUPERFICIALE** (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.) e **SUOLO PROFONDO** (terreni oltre -1 m dal p.c.)
- **MATRICE ACQUE DI FALDA.**

In particolare si evidenzia che in tale area sono stati eseguiti n°5 sondaggi ambientali denominati S23, S27, S28, S32 e S33. Inoltre in essa sono presenti n°2 piezometri preesistenti alla caratterizzazione denominati NP01 e NP02.

Le valutazioni sullo stato futuro saranno eseguite al par. 9.4.

Vedi report terreni in allegato 1E.



Fig. 9.1 – Ubicazione generale area Autodemolizioni Adriano S.r.l. – Settore 7.3 (Google Maps)



Fig. 9.2 – Ubicazione area Autodemolizioni Adriano S.r.l. – Settore 7.3 (Google Maps)

9.2. AdR matrice terreni (suolo superficiale e suolo profondo)

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni, ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen.

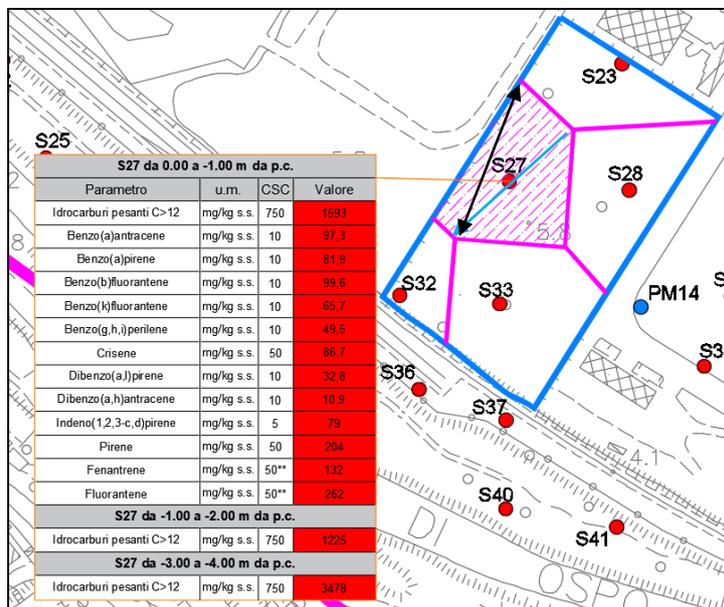


Fig. 9.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) ed lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 8

9.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà di Autodemolizioni Adriano S.r.l. ubicata nel settore 7.3 (vedi tav. 8), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni.

Tab. 9.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE					
S27	29/01/2013	0,0 – 1,0	Benzo(a)antracene	100	97,3
			Benzo(a)pirene	10	81,9
			Benzo(b)fluorantene	10	99,6
			Benzo(k)fluorantene	10	65,7
			Benzo(g,h,i)perilene	10	49,5
			Crisene	50	86,7
			Dibenzo(a,l)pirene	10	32,8
			Dibenzo(a,h)antracene	10	10,9
			Indeno(1,2,3-cd)pirene	5	79,0
			Pirene	50	204
			Fenantrene	50 ⁶	132
			Fluorantene	50 ⁷	262
Idrocarburi pesanti C>12	750	1.593			

⁶ Parere ISS n. 039021 AMBP/IA.12



Tab. 9.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO PROFONDO					
S27	28/08/2007	3,0 – 4,0	Idrocarburi pesanti C>12	750	3.478

È stata eseguita la speciazione idrocarbureca sul campione S27 prelevato tra 0 e -1 metro da p.c. al fine di definire le famiglie idrocarbureche presenti. Tale speciazione è poi stata utilizzata per ripercorrere il valore massimo rilevato nel suolo profondo non avendo a disposizione la speciazione specifica di tale campione.

Tab. 9.2.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarbureche alifatiche ed aromatiche

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Valori (mg/kg s.s.)
SUOLO SUPERFICIALE	
Alifatici C9-C18	<10
Aromatici C19-C36	36
Aromatici C11-C22	1.447
SUOLO PROFONDO	
Alifatici C9-C18	Classe non presente
Aromatici C19-C36	84,4
Aromatici C11-C22	3.394

9.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Nella tabella seguente si riportano i principali parametri utilizzati per la CARATTERIZZAZIONE DELL'ESPOSIZIONE UMANA che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA per il recettore uomo commerciale.

Tab. 9.2.3 – Principali parametri di input relativi all'esposizione umana: Parametri di Esposizione

Parametro	Recettore commerciale
	Adulto
Peso corporeo (kg)	70
Tempo medio di esposizione per le sostanze cancerogene (anni)	70
Durata esposizione (anni)	25
Frequenza esposizione (giorni/anno)	250
Tasso di ingestione di suolo (mg/giorno)	50
Superficie di pelle esposta (cm ²)	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo (mg/cm ² /giorno)	0,2
Frequenza giornaliera di esposizione <i>outdoor ed indoor</i> (ore/giorno)	8
Inalazione <i>outdoor</i> (m ³ /ora)	2,5
Inalazione <i>indoor</i> (m ³ /ora)	0,9

9.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Nella tabella seguente si riportano i principali parametri di caratterizzazione del sito, con particolare riferimento al terreno insaturo, che sono stati inseriti nel programma *RISK-NET* ed utilizzati dal programma stesso per elaborare l'AdR.



Tab. 9.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L_s (SS)	0,0	-
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L_s (SP)	1,0	Il tetto del suolo profondo
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d_s	3,0	Si è cautelativamente ipotizzato il suolo profondo contaminato fino a -4 metri visto anche la soggiacenza rilevata negli ultimi monitoraggi del 2017
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	4,0	Assunzione cautelativa per poter considerare il suolo profondo insaturo fino a -4 metri da p.c.
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f_{oc, SS}	0,007	Valore minimo relativo ai campioni di suolo superficiale dell'area in oggetto (campione S32: 0-1 m da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f_{oc, SP}	0,00747	Valore minimo relativo ai campioni di suolo profondo 1-2 m da p.c. dell'area in oggetto (campione S33)
Densità del suolo	g/cm ³	ρ_s	1,7	Dato di default
Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	θ_e	0,385	È stata considerata la litologia <i>Sand</i> del Manuale ISPRA vista la presenza di materiale di riporto estremamente eterogeneo
Contenuto volumetrico di acqua	adim.	θ_w	0,068	
Contenuto volumetrico di aria	adim.	θ_a	0,317	
Infiltrazione efficace	cm/anno	I_{ef}	18,2	Vedi Appendice 1

ZONA SATURA

Nella tabella seguente si riportano i principali parametri di caratterizzazione del sito, con particolare riferimento al terreno saturo e alla falda, che sono stati inseriti nel programma *RISK-NET* ed utilizzati dal programma stesso per elaborare l'AdR.

Tab. 9.2.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	68	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Spessore acquifero	m	d_a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	2,29E-05	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzG
Gradiente idraulico	adim.	i	0,01	Valore medio relativo alle campagne effettuate
Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	θ_{e sat}	0,385	Valore relativo alla litologia <i>Sand</i> del Manuale ISPRA vista la presenza di materiale di riporto estremamente eterogeneo (vedi stratigrafia sondaggio S136)



Tab. 9.2.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,01112	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S28 (7,0-8,0 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Nella seguente tabella si riportano i principali parametri relativi all'ambiente *outdoor*.

Tab. 9.2.6 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente <i>outdoor</i>				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Altezza della zona di miscelazione	m	δ_{air}	2,0	Dato di default
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	82	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera)
Velocità del vento	m/s	U_{air}	2,3	v. app. 1 e considerando una classe di stabilità D (classe neutra)

9.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali e profondi dell'Area di proprietà di Autodemolizioni Adriano sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 9.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

9.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice terreno

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale e profondo.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.



Tab. 9.2.7 – Valori di output del programma RISK-NET - Suolo Superficiale – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Contaminati	CRS - SS (mg/kg s.s.)	Rischio cancer. (R)	Rischio tossicol. (HI)	Rischio Falda (RGW)	
		outdoor			
Benzo(a)antracene	97,3	3,50E-05	---	9,06E+01	
Benzo(a)pirene	81,9	2,85E-04	---	2,30E+02	
Benzo(b)fluorantene	99,6	3,47E-05	---	2,74E+01	
Benzo(k)fluorantene	65,7	2,29E-05	---	3,69E+01	
Benzo(g,h,i)perilene	49,5	---	2,41E-03	5,17E+01	
Crisene	86,7	3,06E-05	---	1,58E+00	
Dibenzo(a,l)pirene	32,8	1,14E-04	---	2,83E+01 ⁷	
Dibenzo(a,h)antracene	10,9	3,78E-05	---	9,41E+00	
Indenopirene	79,0	2,74E-05	---	6,68E+00	
Pirene	204	---	4,03E-02	1,24E+00	
Fenantrene	50 ⁸		1,50E-01	3,09E+01	
Fluorantene	50 ⁸		4,29E-02	1,56E+01	
Alifatici C19-C36	36	---	5,26E-04	4,26E-06	1,36E+01
Aromatici C11-C22	1.447	---	5,59E-01	1,36E+01	
TOTALE		5,87E-04	7,96E-01		
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1	
Verifica		Non Accettabile	Accettabile	Non Accettabile	

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 9.2.8 – Valori di output del programma RISK-NET - Suolo Profondo – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Contaminati	CRS - SS (mg/kg s.s.)	Rischio tossicol. (HI)	Rischio Falda (RGW)
		outdoor	
Alifatici C19-C36	29,7	9,37E-05	3,74E-05
Aromatici C11-C22	1.195	5,81E-01	1,20E+02
TOTALE		5,81E-01	1,20E+02
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1	
Verifica		Accettabile	Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle si può notare che:

- PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE: È EMERSO RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) E PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE *OUTDOOR*;
- PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO: È EMERSO RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) MENTRE PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE *OUTDOOR* IL RISCHIO È ACCETTABILE.

⁷ in assenza di CSC tab. 2 per affinità si è considerato il limite del Dibenzo(a,h)antracene pari a 0,01µg/l

⁸ Limite ISS n.039021 AMBP/AI.12



Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo *outdoor*. In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Nelle tabelle seguenti sono inoltre riportati i valori relativi al rischio calcolato in modalità diretta a partire dalle CSR calcolate (vedi files di risk net allegati).

Tab. 9.2.9 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo superficiale – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Benzo(a)antracene	-	1,0	11,6	<CSC tab. 1 Colonna B	10*
Benzo(a)pirene	-	0,28	6,7		10*
Benzo(b)fluorantene	-	2,8	6,3		10*
Benzo(k)fluorantene	-	1,7	3,3		10*
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,95	2,9		10*
Crisene	-	2,8	2,5		50*
Dibenzo(a,l)pirene	-	0,28	33,3		10*
Dibenzo(a,h)antracene	-	0,28	33,3		10*
Indenopirene	-	2,8	2,6		5*
Pirene	-	164	51,3		-
Fenantrene		4,2	98,1	<limite ISS	50*
Fluorantene		16,8	101,0		50*
Alifatici C19-C36	1,3	52.615	4,2	-	36**
Aromatici C11-C22	1,01	105	203,3	-	105
Idrocarburi pesanti C>12	-	107	-	<CSC tab. 1 Colonna B	750*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B o al limite di riferimento indicato dall'ISS si sono considerati questi ultimi come obiettivi di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

**Essendo la CSR calcolata superiore alla Csat e alla Cmax, in assenza di rischio, è stata considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica

Tab. 9.2.10 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo profondo – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Alifatici C19-C36	40	22.000	4,43	-	29,7**
Aromatici C11-C22	1,012	28,0	216,8	-	28,0
Idrocarburi pesanti C>12	-	28,7	-	<CSC tab. 1 Colonna B	750*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B o al limite di riferimento indicato dall'ISS si sono considerati questi ultimi come obiettivi di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

**Essendo la CSR calcolata superiore alla Csat e alla Cmax, in assenza di rischio, è stata considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica



Essendo alcune CSR calcolate dal software risultate inferiori alle rispettive CSC tab. 1 colonna B si sono considerate queste ultime come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 9.2.11 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) – Area Autodemolizioni Adriano			
Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale	Benzo(a)antracene	97,3	10*
	Benzo(a)pirene	81,9	10*
	Benzo(b)fluorantene	99,6	10*
	Benzo(k)fluorantene	65,7	10*
	Benzo(g,h,i)perilene	49,5	10*
	Crisene	86,7	50*
	Dibenzo(a,l)pirene	32,8	10*
	Dibenzo(a,h)antracene	10,9	10*
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	79,0	5*
	Pirene	204	164
	Fenantrene	132	50*
	Fluorantene	262	50*
	Idrocarburi pesanti C>12	1.593	750*
Suolo profondo	Idrocarburi pesanti C>12	3.478	750*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B o al limite di riferimento indicato dall'ISS si sono considerati questi ultimi come obiettivi di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE NEI TERRENI DEL SONDAGGIO S27 RISULTINO SUPERIORI ALLE CSR CALCOLATE PERTANTO PER LA MATRICE TERRENI SARANNO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

9.3. AdR matrice acque di falda

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda. Si sono considerate le isoconcentrazioni presentate nel documento del 2013 riportante i risultati delle indagini integrative di caratterizzazione.

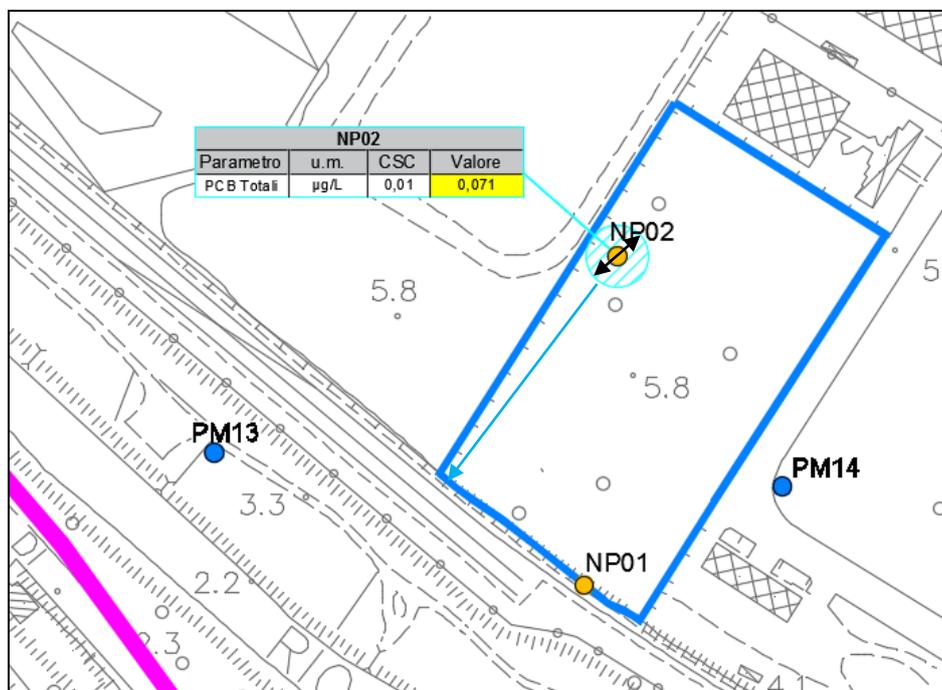


Fig. 9.3.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente acque di falda ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 8

9.3.1. Definizione delle CRS (acque di falda)

Nell’area di proprietà di Autodemolizioni Adriano S.r.l. ubicata nel settore 7.3 (vedi tav. 8), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nelle **acque di falda** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 2 dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice acque di falda.

Si precisa che la ricerca dei singoli congeneri ha evidenziato l’assenza di PCB dl (*Dioxin Like* - non sono infatti presenti i congeneri 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189 – v. report in all. 3). Pertanto nella presente simulazioni si sono considerati i PCB totali.

Tab. 9.3.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda (CRS o Cmax) – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.				
Nome punto	Data	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (µg/l)
NP02	Maggio 2013	PCB totali	0,01	0,071

9.3.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



9.3.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per il percorso di volatilizzazione)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	20	Vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	Sw	20	
Spessore acquifero	m	d_a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	2,29E-05	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzG
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,01112	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S28 (7,0-8,0 m da p.c.)
Distanza recettore off site (DAF)	POC	m	80	Distanza dal confine del sito

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	20	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera)

9.3.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nelle acque di falda dell'Area di proprietà di Autodemolizioni Adriano sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 9.3.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l. – MATRICE FALDA



9.3.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente acque di falda.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda.

Tab. 9.3.5 – Valori di output del programma RISK-NET – Acque di falda – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Contaminati	CRS - GW ($\mu\text{g/l}$)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio falda (RGW)
		<i>Outdoor</i>	
PCB totali	0,071	3,07E-11	2,64E+00
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		$\leq 1\text{E-}06$ singolo	≤ 1
Verifica		Accettabile	Non Accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA IL RISCHIO:

- PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI IN AMBIENTE *OUTDOOR* RISULTA ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE FALDA IL RISCHIO PER TRASPORTO AL POC UBICATO AL CONFINE DEL SITO LUNGO LA DIREZIONE DI SCORRIMENTO DELLA FALDA) RISULTA NON ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo (*outdoor*). Nella tabella seguite sono inoltre riportati i valori relativi al rischio calcolato in modalità diretta a partire dalla CSR calcolata (vedi file di risk net allegato).

Tab. 9.3.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio Recettore uomo – Sorgente acque di falda – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET ($\mu\text{g/l}$)	VERIFICA DIRETTA (vedi file di risk net allegato)	
		Rischio cancerogeno (R) <i>Outdoor</i>	Rischio risorsa idrica (RGW)
PCB totali	0,026	1,12E-11	9,660E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		$\leq 1\text{E-}06$ singolo	≤ 1
Verifica		Accettabile	

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 9.3.7 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) acque – Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Matrice	Contaminanti	CRS matrice acque di falda ($\mu\text{g/l}$)	CSR ($\mu\text{g/l}$)
Acque di falda	PCB totali	0,071	0,026



LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE DI PCB RILEVATA NELLA CAMPAGNA DEL 2013 RISULTI SUPERIORE ALLA CSR CALCOLATA PERTANTO PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA SARANNO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA.

SI SOTTOLINEA CHE A VERIFICA DELL'ATTUALE CONDIZIONE DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA È STATO ESEGUITO IN DATA 11/05/2017 IL CAMPIONAMENTO DEL PIEZOMETRO NP02 DAL QUALE È EMERSO UN VALORE DI PCB INFERIORE AL LIMITE DI RIFERIMENTO (CSC TAB. 2 DEL D.LGS 152/06).

SE TALE CONDIZIONE VERRÀ CONFERMATO CON UN MONITORAGGIO ESEGUITO IN CONTRADDITTORIO CON ARPA FVG SI CONSIDERERÀ NON NECESSARIO UN INTERVENTO DI BONIFICA SU TALE MATRICE.

9.4. Considerazioni Stato futuro

Lo scenario futuro dell'area prevede la realizzazione di un fabbricato adibito allo svolgimento di attività di demolizione auto. Il relativo progetto edilizio, già approvato con Determinazione n.1293 della Provincia di Trieste del 29/04/2014, prevede la ***posa in opera di una soletta in calcestruzzo e la stesa di un sottostante manto plastico impermeabile ed anti-acido saldato a caldo.***

TALI INTERVENTI PERMETTEREBBERO QUINDI, L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI RELATIVI ALLA MATRICE SUOLO/SOTTOSUOLO IMPEDENDO DI FATTO L'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE E LA RISALITA DEI VAPORI DAL TERRENO CONTAMINATO.

10. AdR matrice suolo superficiale (SS) – Area Autonord F. S.p.A. e Bendetti Immobiliare S.a.s.

10.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.) relativa ALLE AREE DI PROPRIETÀ DELLA SOCIETÀ AUTONORD FIORETTO S.P.A. E BENEDETTI IMMOBILIARE S.A.S. UBICATE NEL SETTORE 6.

In particolare tali aree vengono considerate insieme in quanto è presente un unico sondaggio di caratterizzazione (S98) che pertanto si considera rappresentativo della qualità dei terreni per entrambi i lotti.

Sono inoltre inserite valutazioni in merito al recettore indoor valutato vista la vicinanza con gli edifici commerciali.

Vedi report terreni in allegato 1G.



Fig. 10.1 – Ubicazione generale area Autonord Fioretto – Settore 6 (Google Maps)

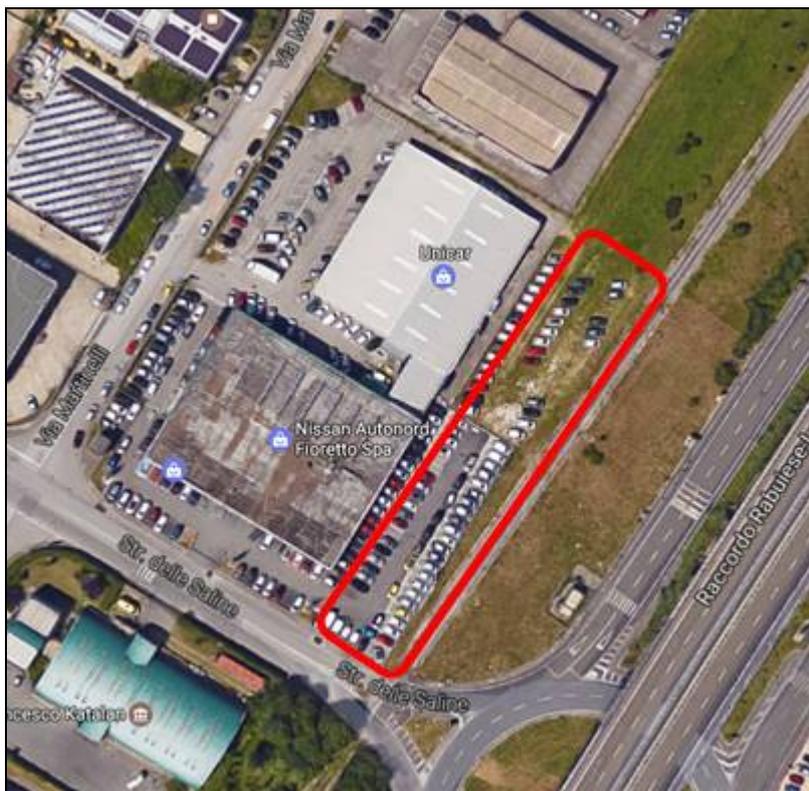


Fig. 10.2 – Ubicazione area Autonord Fioretto e Benedetti Immobiliare – Settore 6 (Google Maps)

10.2. AdR matrice terreni (suolo superficiale)

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni superficiale, ottenuta considerando l'intera area vista la presenza di un solo sondaggio.

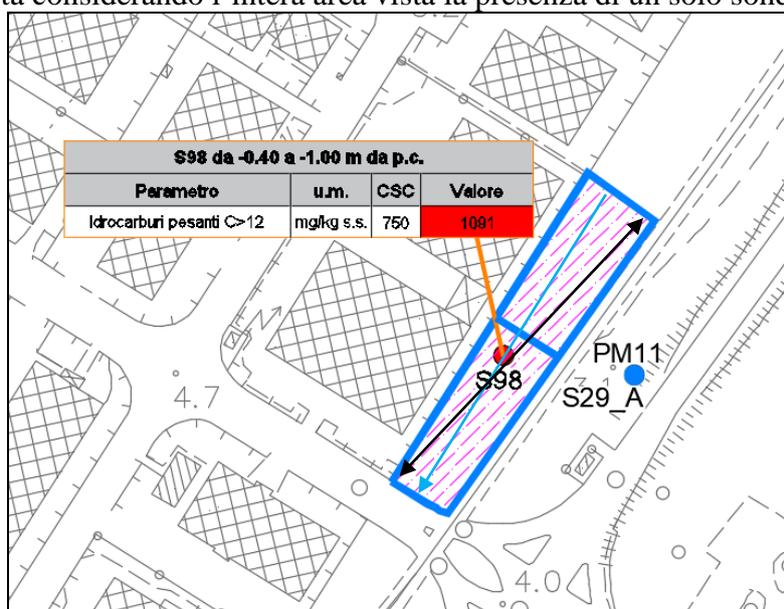


Fig. 10.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) e lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 9



10.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nelle aree considerate ubicate nel settore 6 (vedi tav. 9), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazioni superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni del suolo superficiale (vedi all. 1G)

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	CRS (mg/kg s.s.)
S98	13/03/2013	0,4 – 1,0	Idrocarburi pesanti C>12	750	1.091

È stata eseguita la speciazione idrocarburica sul campione S98 prelevato tra 0,4 e -1 metro da p.c. al fine di definire le famiglie idrocarburiche presenti.

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Valori (mg/kg s.s.)
Alifatici C9-C18	<10
Aromatici C19-C36	945
Aromatici C11-C22	45

10.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.

10.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L_s (ss)	0,0	-
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando i percorsi da suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	$f_{oc, ss}$	0,0131	Valore relativo ai campioni di suolo superficiale non contaminato S98 (0-0,4 m da p.c.)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.



Tab. 10.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	110	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	2,09E-06	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzL
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,03902	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S98 (6,0-7,0 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 10.2.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	115	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera)

AMBIENTE INDOOR

Nella seguente tabella si riportano i principali parametri relativi all'ambiente *indoor*, si sono considerati i parametri standard per eseguire una verifica cautelativa vista la vicinanza con edifici commerciali.

Tab. 10.2.6 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente indoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Profondità fondazioni da p.c.	m	Z_{crack}	0,15	Dato di default del Manuale ISPRA per edificio ad uso commerciale
Spessore delle fondazioni/muri	m	L_{crack}	0,15	
Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	L_b	2,7	
Frazione areale di fratture indoor	adim.	η	0,01	
Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	θ_{wcrack}	0,12	
Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	θ_{acrack}	0,26	
Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	ER	2,30E-4	

10.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali dell'**Area di proprietà di Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 10.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Autonord Fioretto e Benedetti Immobiliare S.a.s.



10.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale del sondaggio S98.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.

Tab. 10.2.7 – Valori di output del programma RISK-NET- Suolo Superficiale – Area Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.

Contaminati	CRS - SS (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor	
Alifatici C19-C36	945	1,42E-02	6,94E-04	2,43E-04
Aromatici C11-C22	45	1,78E-02	5,10E-03	9,20E-01
TOTALE		3,19E-02	5,80E-03	9,20E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1		≤ 1
Verifica		Accettabile		

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE IL RISCHIO SIA PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI (OUTDOOR ED INDOOR) CHE PER IL RECETTORE FALDA AL POC (lungo la verticale) È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo (*outdoor* che *indoor standard*). In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle C_{max} ed il rischio riportato in tab. 10.2.6 risulta accettabile.

Tab. 10.2.8 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo superficiale – Area Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.

Contaminanti	Fatt. di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	C _{sat}	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Alifatici C19-C36	10	6.970	7,82	CSR > C _{sat} Assenza di rischio	945*
Aromatici C11-C22	1,086	45,0	380	CSR = C _{max}	45,0

*Essendo in presenza di CSR > C_{sat} e con rischio accettabile (v. tab. 10.2.6) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la C_{max} (o CRS)

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 10.2.9 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale	Idrocarburi pesanti C>12	1.091	1.091

DA QUANTO SOPRARIPORTATO NELL'AREA DI PROPRIETÀ DI AUTONORD FIORETTO NON SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA PERTANTO SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO IN ATTO, SECONDO QUANTO DISPOSTO DAL COMMA 5 DELL'ART.242 DEL D.LGS. 152/06.

11. AdR matrice suolo superficiale (SS) – Area Progit S.r.l.

11.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.) relativa ALL'AREA DI PROPRIETÀ DELLA SOCIETÀ PROGIT S.R.L. UBICATA NEL SETTORE 7.1. In particolare, si evidenzia che in tale area sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°2 sondaggi ambientali denominati S4 e S8;
- n°1 piezometro preesistente denominato Pz1.

Vedi report terreni in allegato 1H.



Fig. 11.1 – Ubicazione generale area Progit – Settore 7.1 (Google Maps)



Fig. 11.2 – Ubicazione area Progit – Settore 7.1 (Google Maps)

11.2. AdR matrice terreni (suolo superficiale)

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni superficiale, ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen.

Vista la presenza di contaminazione di Rame non è stata eseguita la valutazione sul percorso di inalazione *outdoor* (od *indoor* nello stato futuro) in quanto composto non volatile.

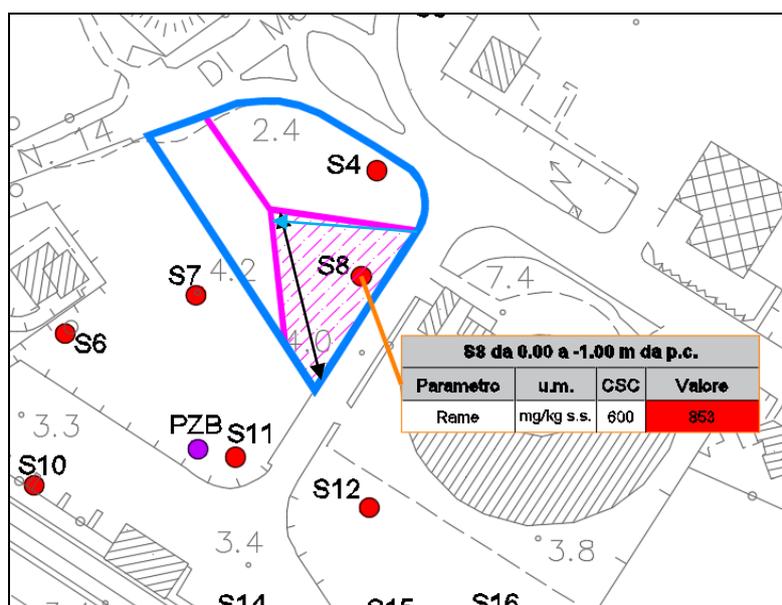


Fig. 11.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) e lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 10

11.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà di Progit S.r.l. ubicata nel settore 7.1 (vedi tav. 10), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni del suolo superficiale (vedi all. 1H).

Tab. 11.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale (CRS o Cmax) – Area Progit S.r.l.					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
S8	11/02/2013	0,0 – 1,0	Rame	600	853

Per il parametro Rame è stato considerato il valore minimo di coefficiente di ripartizione (K_d) sito specifico rilevato da ARPAV e pari a 4.317 l/kg (come indicato dalla CdS del 04/06/2014).

11.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



11.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 11.2.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L _s (ss)	0,0	-
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando i percorsi da suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, ss}	0,0129	Valore relativo ai campioni di suolo superficiale non contaminato S4 (0-1,0 m da p.c.)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 11.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	45	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K _{sat}	3,01E-06	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzB
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,01448	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S4 (7,5-8,5 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 11.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	57	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera)

11.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali dell'**Area di proprietà di Progit S.r.l.** sono riportati in fig. seguente.

Non sono stati considerati i percorsi di inalazione (sia outdoor che indoor stato futuro) in quanto il Rame risulta un composto non volatile.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 11.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Progit S.r.l.

11.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.

Tab. 11.2.5 – Valori di output del programma RISK-NET- Suolo Superficiale – Area Progit S.r.l.			
Contaminati	CRS - SS (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI) Contatti diretti e inalazione di polveri	Rischio Falda (RGW)
Rame	853	1,18E-02	8,02E-02
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1	
Verifica		Accettabile	

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE IL RISCHIO SIA PER IL RECETTORE UOMO OUTDOOR (CONTATTI DIRETTI ED INALAZIONE DI POLVERI OUTDOOR) CHE PER IL RECETTORE FALDA AL POC (lungo la verticale) È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito. Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato.

Tab. 11.2.6 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Progit S.r.l.			
Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale	Rame	853	10.633

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA IN SITO RISULTI INFERIORE ALLA CSR CALCOLATA PER IL PARAMETRO RAME, PERTANTO NELL'AREA NON SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO IN ATTO, SECONDO QUANTO DISPOSTO DAL COMMA 5 DELL'ART.242 DEL D.LGS. 152/06.

12. AdR matrice suolo profondo (SP) – Area Progetto 3000 S.r.l. ed Ezit 11 porzione Est

12.1. Premessa

Nel presente capitolo si eseguiranno le valutazioni del rischio relativo alla zona comprendente le proprietà di Progetto 3000 ed Ezit 11 porzione est accomunate da analoga tipologia di contaminazione nel suolo profondo.

In particolare, si evidenzia

- nell'area di proprietà di *Progetto 3000 S.r.l.* sono state eseguite le seguenti indagini (vedi report terreni in allegato 1I):
 - n°5 sondaggi ambientali denominati S74, S75, S79, S80 e S84;
 - n°2 sondaggi ambientali denominati PM6 e PM8 successivamente attrezzati a piezometro.



Fig. 12.1 – Ubicazione area Progetto 3000 S.r.l. – Settore 7.2 (Google Maps)

- nell'area di proprietà *Ezit* denominata “*Ezit 11*” ed identificata con il Mappale 126/265, sono state eseguite le seguenti indagini (vedi report terreni in allegato 2M):
 - n°14 sondaggi ambientali denominati S61, S62, S65÷S69, S71÷S73, S76÷S78 e S83;
 - n°2 sondaggi ambientali denominati PM4 e PM6 e PM7 successivamente attrezzati a piezometro.

Tali indagini hanno permesso di individuare delle sorgenti primarie di contaminazione in particolare si è rilevata la presenza di rifiuti nei sondaggi S61 (tra -7,5 e -8,5 m da p.c.) e S65 (tra 6,5 e 7,0 m da p.c.). L'area evidenziata in azzurro in figura seguente verrà gestita secondo la vigente normativa in materia di rifiuti (rimozione o messa in sicurezza permanente) e accorpata all'area denominata Ezit 12 avente analoghe passività ambientali. Sulla restante area (rossa) si procederà con l'elaborazione dell'Analisi di Rischio. Sono inoltre inserite valutazioni in merito al possibile stato futuro dell'area considerando l'eventuale edificazione di un edificio commerciale standard.

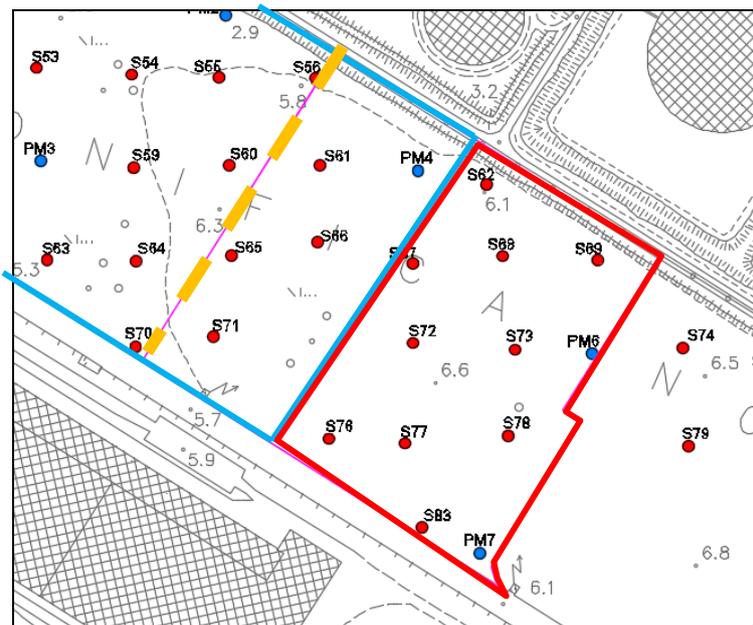


Fig. 12.2 – Planimetria Area “Ezit 11 – porzione est” (Mappale 126/265) – area azzurra interessata da futuri interventi di MISP (la riga tratteggiata arancione definisce la fine del mappale 265)

Sono inoltre inserite valutazioni in merito al possibile stato futuro dell’area considerando l’eventuale edificazione di un edificio commerciale standard.

12.2. AdR matrice terreni nel suolo superficiale

Per tale matrice sono stati rilevati superamenti nella sola porzione di proprietà di Ezit denominata Ezit 11. Nella figura seguente si riportano le geometrie della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale ottenute tramite la costruzione dei poligoni di thiesen.

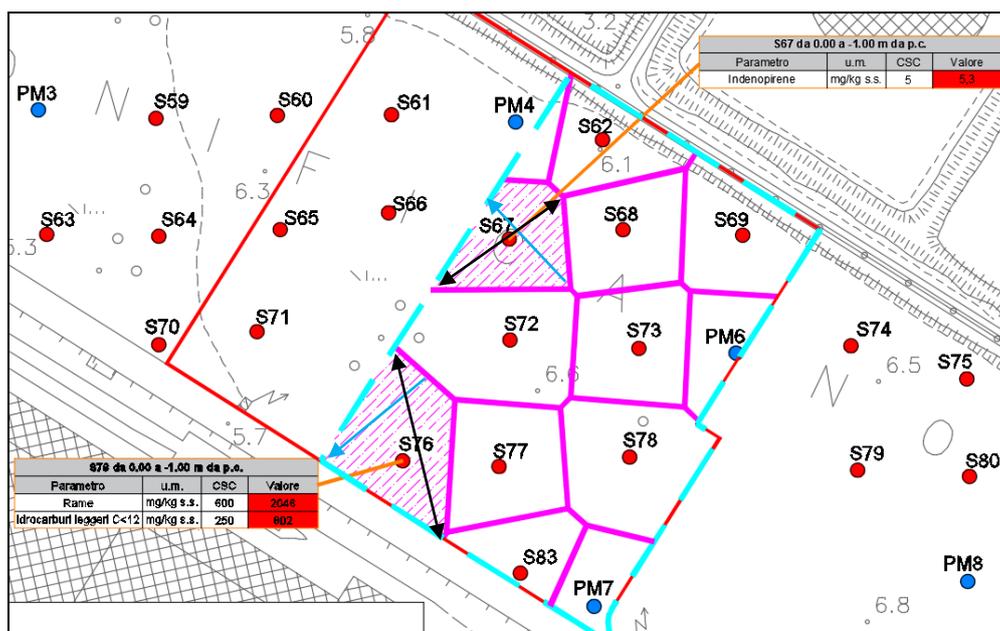


Fig. 12.2.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) e lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) – v. tav. 11



12.2.1. Definizione delle CRS (suolo superficiale)

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 11" ubicata nel settore 7.2 (vedi tav. 11) sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo superficiale** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (vedi all. 2M).

Tab. 12.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 11 (Porzione Est)					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE SORGENTE S67					
S67	04/02/2013	0,0 – 1,0	Indenopirene	0,1	5,25
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE SORGENTE S76					
S76	04/02/2013	0,0 – 1,0	Rame	600	2.046
			Idrocarburi leggeri C<12	250	802

Per il parametro Rame è stato considerato il valore minimo di coefficiente di ripartizione (Kd) sito specifico rilevato da ARPAV e pari a 4.317 l/kg (come indicato dalla CdS del 04/06/2014).

È stata eseguita la speciazione idrocarburica sul campione S76 prelevato tra 0 e -1 metro da p.c. al fine di definire le famiglie idrocarburiche presenti.

Tab. 12.2.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche	
Classi ISS/INAIL (MADEP)	Valori (mg/kg s.s.)
Alifatici C5-C8	<1
Alifatici C9-C18	56
Aromatici C9-C10	746

12.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.

12.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sondaggio S67

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 12.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{cw}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando i percorsi da suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, ss}	0,0192	Valore relativo al campione S67: 0-1 m da p.c.



ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	55	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	1,34E-05	Valore ottenuto dalle prove di permeabilità (Lefranc) eseguite sul sondaggio S80
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,01502	Valore relativo al campione S67 (3-4 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	68	Estensione massima – vedi freccia nera in figura precedente

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. L'area è attualmente libera da costruzioni ad uso commerciale pertanto tale percorso è stato simulato al fine di verificare il rischio *indoor* in caso di futura edificazione.

12.2.4. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sondaggio S76

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando i percorsi da suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f_{oc, ss}	0,0113	Valore relativo al campione S77: 0-1 m da p.c. in quanto sondaggio più vicino non contaminato da idrocarburi (parametro che comporta un valore maggiore di f _{oc})

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	58	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	1,34E-05	Valore ottenuto dalle prove di permeabilità (Lefranc) eseguite



Tab. 12.2.7 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
				sul sondaggio S80
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,0167	Valore relativo al campione S76 (3-4 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 12.2.8 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	85	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. L'area è attualmente libera da costruzioni ad uso commerciale pertanto tale percorso è stato simulato al fine di verificare il rischio indoor in caso di futura edificazione.

12.2.5. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni superficiali

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali dell'Area di proprietà di Ezit denominata "Ezit II" sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 12.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento

12.2.6. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S67

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale sorgente S67.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di output del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale sorgente S67.



Tab. 12.2.9 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Superficiale – Area Ezit 11 – SORGENTE S67

Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor	
Indenopirene	5,25	1,82E-06	1,18E-12	3,80E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing		≤ 1
Verifica		Non Accettabile	Accettabile	Accettabile

Dall'esame delle tabelle relative alle sorgenti del suolo superficiale si può notare che:

- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) IL RISCHIO È ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE OUTDOOR IL RISCHIO NON È ACCETTABILE, IN PARTICOLARE A CAUSA DEL RISCHIO PER CONTATTO DERMICO MENTRE PER L'AMBIENTE INDOOR (STANDARD) IL RISCHIO È ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo outdoor. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle CSC tab. 1 colonna B.

Tab. 12.2.10 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni – Area Ezit 11 – Sondaggio S67

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Indenopirene	2,88	<CSC tab. 1 colonna B	5*

*Essendo la CSR calcolata inferiore CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 12.2.11 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 11 – Sondaggio S67

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale Sondaggio S67	Indenopirene	5,25	5*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATE IN SITO RISULTI SUPERIORE ALLA CSR CALCOLATA, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA CHE IMPEDISCANO IL CONTATTO DERMICO CON IL SUOLO CONTAMINATO.



12.2.7. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S76

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale sorgente S76.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale sorgente S76.

Tab. 12.2.12 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Superficiale – Area Ezit 11 – SORGENTE S76

Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor Spessore Fondazioni 50 cm Altezza 3,0 m	
Rame	2.046	2,83E-02	---	1,32E-01
Alifatici C9-C18	56	8,23E-03	9,82E-03	5,77E-03
Aromatici C9-C10	746	4,32E-01	9,50E-01	2,93E+01
TOTALE		4,68E-01	9,60E-01	2,93E+01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1		
Verifica		Accettabile	Accettabile	Non accettabile

Dall'esame delle tabelle relative alle sorgenti del suolo superficiale si può notare che:

- **PER IL RECETTORE FALDA AL POC** (posizionato sulla verticale) **IL RISCHIO NON È ACCETTABILE.**
- **PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE OUTDOOR ED INDOOR IL RISCHIO È ACCETTABILE.** Ad ulteriore riprova dell'assenza di rischio per il percorso di volatilizzazione si è eseguita una simulazione a partire dai dati rilevati nei gas interstiziali (punto di campionamento SG S76) dove il valore di Idrocarburi è risultato pari a 0,305 mg/m³. In tabella seguente si riporta il valore del rischio per inalazione di vapori direttamente dalle misure dirette di soil gas (in assenza di speciazione il valore massimo è stato inserito come CRS per ciascuna classe di idrocarburi leggeri).

Tab. 12.2.13 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Superficiale – Area Ezit 11 – SORGENTE S76 – MATRICE SOIL GAS

Contaminati	Valori riscontrati nei soil gas (mg/m ³)	Rischio tossicologico (HI)	
		Outdoor	Indoor Fondazioni 50 cm Altezza 3,0 m
Alifatici C5-C8	0,305	1,97E-04 ⁹	2,38E-05 ²²
Alifatici C9-C18			
Aromatici C9-C10			
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1	
Verifica		Accettabile	

⁹ Valore massimo relativo alla frazione Aromatica C9-C10



Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo *outdoor*. In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Per la verifica diretta delle CSR calcolate si veda il file di risk net allegato.

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Rame	-	15.540	--	-	15.540
Alifatici C9-C18	75,5	75,5	76,97	-	75,5
Aromatici C9-C10	1,05	24,2	1030	-	24,2
Idrocarburi leggeri C<12	-	26	--	<CSC tab. 1 colonna B	250*

** Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.*

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale SORGENTE S76	Rame	2.046	15.540
	Idrocarburi leggeri C<12	802	250*

** Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.*

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA IN SITO PER GLI IDROCARBURI PESANTI (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTI SUPERIORE ALLA RISPETTIVA CSR, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

12.3. AdR matrice terreni del suolo profondo

Per tale matrice si sono considerati i superamenti rilevati sia nell'area di proprietà di Progetto 3000 che nell'area di proprietà di Ezit 11 in quanto aventi analoghe caratteristiche. Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo profondo ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen relativi ai punti campionati.

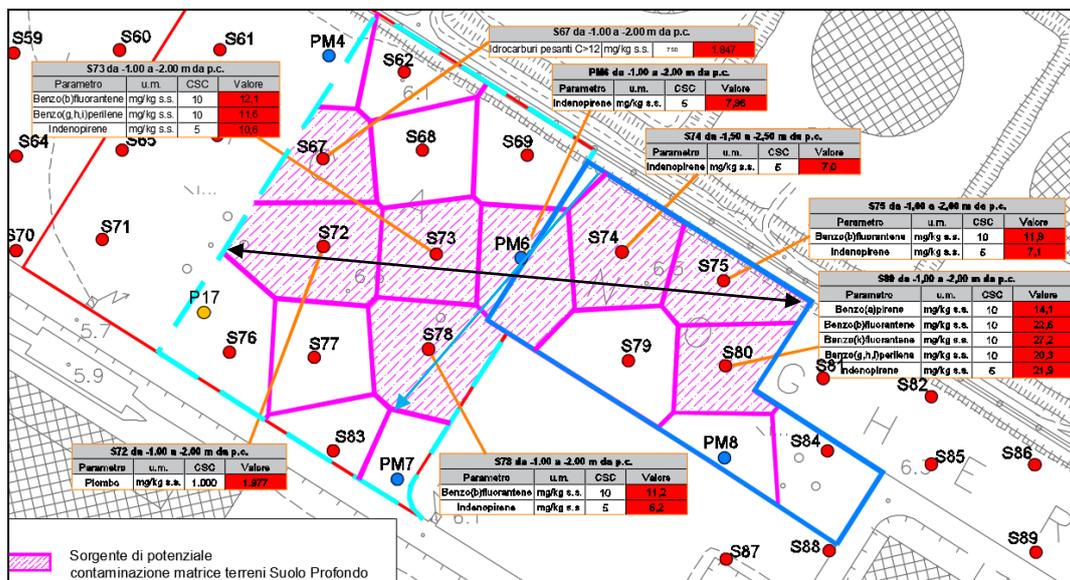


Fig. 12.3.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) e della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) – v. tav. 11

12.3.1. Definizione delle CRS (suolo profondo)

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 11" ubicata nel settore 7.2 (vedi tav. 11), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (v. all. 2M).

Tab. 12.3.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Progetto 3.000 e Ezit 11 porzione Est					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
S72	12/09/2007	1,0 – 2,0	Piombo	1.000	1.977
S80	14/09/2007		Benzo(a)pirene	10	14,1
			Benzo(b)fluorantene	10	22,6
			Benzo(k)fluorantene	10	27,2
			Benzo(g,h,i)perilene	10	20,3
			Indenopirene	5	21,9
S67	11/09/2007		Idrocarburi pesanti C>12	750	1.847

In assenza di una speciazione idrocarbureca specifica si è inserito il valore rilevato in ciascuna frazione (assunzione cautelativa).

12.3.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



12.3.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area (assunzione cautelativa per poter considerare il suolo profondo come sorgente fino a -3 metri da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	$f_{oc, SP}$	0,01782	Valore ottenuto con l'analisi statistica dei dati relativi al suolo profondo insaturo

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	160	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	1,34E-05	Valore ottenuto dalle prove di permeabilità (Lefranc) eseguite sul sondaggio S80
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,01692	Valore ottenuto con l'analisi statistica dei dati relativi al suolo profondo saturo

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	290	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. L'area è attualmente libera da costruzioni ad uso commerciale pertanto tale percorso è stato simulato al fine di verificare il rischio *indoor* in caso di futura edificazione.

12.3.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni profondi

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni profondi dell'**Area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 11" e di proprietà di Progetto 3.000 S.r.l.** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 12.3.2– Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento

12.3.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo.
SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 12.3.5 – Valori di output del programma *RISK-NET* – Suolo Profondo – Area Progetto 3.000 e Ezit 11 porzione Est

Contaminati	CRS (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
		Outdoor		Indoor		
Piombo	1.977	---	---	---	---	1,70E+02
Benzo(a)pirene	14,1	3,08E-10	---	1,38E-10	---	1,04E+02
Benzo(b)fluorantene	22,6	6,88E-11	---	2,82E-11	---	1,64E+01
Benzo(k)fluorantene	27,2	7,75E-11	---	3,24E-11	---	4,03E+01
Benzo(g,h,i)perilene	20,3	---	4,69E-08	---	3,26E-08	5,59E+01
Indenopirene	21,9	1,04E-11	---	5,06E-12	---	4,89E+00
Alifatici C9-C18	1.847	---	1,56E+00 ¹⁰	---	7,39E-01 ²³	4,59E+01 ¹¹
Alifatici C19-C36						
Aromatici C11-C22						
TOTALE		4,65E-10	1,56E+00	2,03E-10	7,39E-01	-
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		$\leq 1E-06$ sing $\leq 1E-05$ cum	≤ 1	$\leq 1E-06$ sing $\leq 1E-05$ cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Accettabile	Non Accettabile	Accettabile		Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle relativa alla sorgente nel suolo profondo si può notare che:

- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) IL RISCHIO NON È ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE OUTDOOR IL RISCHIO NON È ACCETTABILE PER LA FRAZIONE DI IDROCARBURI ALIFATICI C9-C18 IN PARTICOLARE VISTA L'ASSENZA DI UNA SPECIAZIONE IDROCARBURICA;
- PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE INDOOR IL RISCHIO È ACCETTABILE.

¹⁰ Valore massimo relativo alla frazione Alifatica C9-C18

¹¹ Valore massimo relativo alla frazione Aromatici C11-C22



Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo *outdoor*. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto la CSR è uguale alla CSC.

Tab. 12.3.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo profondo – Area Progetto 3.000 e Ezit 11 porzione Est

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Piombo	11,6	---	<CSC tab. 1 colonna B	1.000*
Benzo(a)pirene	0,13	16,9		10*
Benzo(b)fluorantene	1,3	16,0		10*
Benzo(k)fluorantene	0,6	8,3		10*
Benzo(g,h,i)perilene	0,3	7,3		10*
Indenopirene	4,4	6,6		5,0*
Idrocarburi pesanti C>12	42,3 ¹²	---		250*

* Essendo le CSR risultate inferiori alle rispettive CSC tab. 1 colonna B sono state poste uguali alla CSC stessa, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 12.3.7 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Progetto 3.000 e Ezit 11 porzione Est

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo	Piombo	1.977	1.000*
	Benzo(a)pirene	14,1	10*
	Benzo(b)fluorantene	22,6	10*
	Benzo(k)fluorantene	27,2	10*
	Benzo(g,h,i)perilene	20,3	10*
	Indenopirene	21,9	5,0*
	Idrocarburi pesanti C>12	1.847	250*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

¹² In assenza di una speciazione idrocarbureca specifica si è considerata la CSR minore tra quelle delle singole classi (relativa alla classe Aromatici C11-C22)

12.4. AdR matrice acque di falda

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda. Si sono considerate le isoconcentrazioni presentate nel documento del 2013 riportante i risultati delle indagini integrative di caratterizzazione.

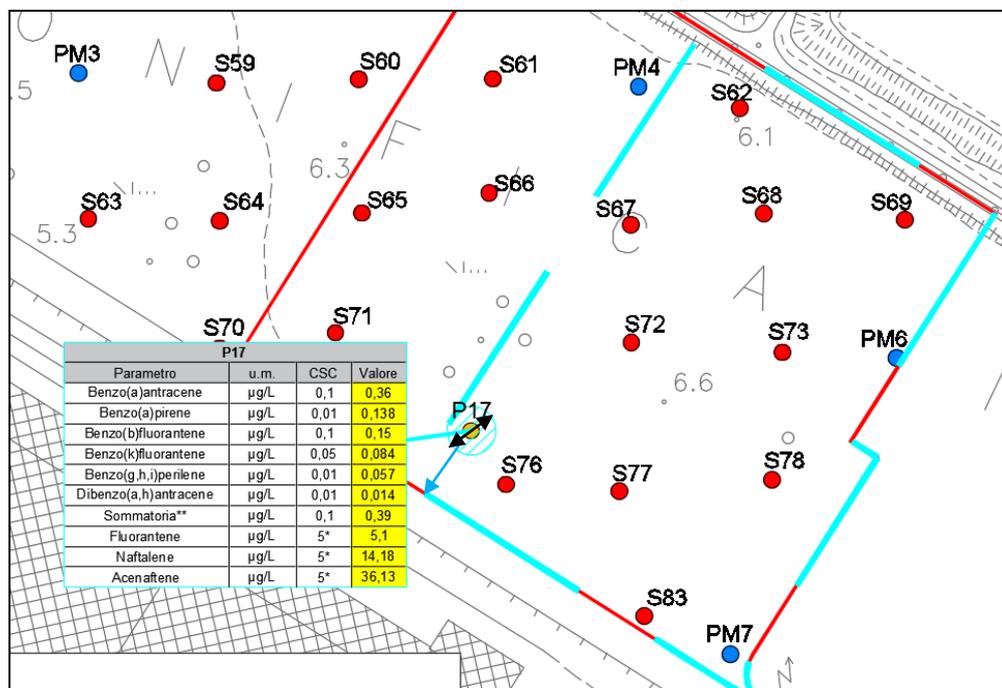


Fig. 12.4.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente acque di falda ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 11

12.4.1. Definizione delle CRS (acque di falda)

Nell’area di proprietà di Ezit denominata “Ezit 11” ubicata nel settore 7.2 (vedi tav. 11), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nelle **acque di falda** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 2 dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice acque di falda.

Tab. 12.4.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda (CRS o Cmax) – Area Ezit 11 (Porzione Est)				
Nome punto	Data	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (µg/l)
P17	Maggio 2013	Benzo(a)antracene	0,1	0,36
		Benzo(a)pirene	0,01	0,138
		Benzo(b)fluorantene	0,1	0,15
		Benzo(k)fluorantene	0,05	0,084
		Benzo(g,h,i)perilene	0,01	0,057
		Dibenzo(a,h)antracene	0,01	0,014
		Naftalene	5*	14,2
		Acenafte	5*	36,1
		Fluorantene	5*	5,1

12.4.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



12.4.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 12.4.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per il percorso di volatilizzazione)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 12.4.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	20	Vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	Sw	20	
Spessore acquifero	m	d _a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K _{sat}	1,34E-05	Valore ottenuto dalle prove di permeabilità (Lefranc) eseguite sul sondaggio S80
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,0167	Valore relativo al campione S76 (3-4 m da p.c.)
Distanza recettore off site (DAF)	POC	m	20	Distanza dal confine del sito

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 12.4.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	20	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

12.4.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nelle acque di falda dell'**Area di Ezit denominata "Ezit 11"** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).

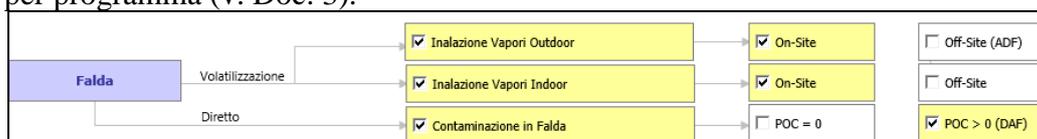


Fig. 12.4.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Ezit 11
MATRICE FALDA



12.4.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente acque di falda.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda.

Tab. 12.4.5 – Valori di output del programma RISK-NET – Acque di falda – Area Ezit 11 (P17)						
Contaminati	CRS – GW (µg/l)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio falda (RGW)
		Outdoor		Indoor		
Benzo(a)antracene	0,36	6,79E-12	---	6,91E-11	---	3,41E+00
Benzo(a)pirene	0,138	1,14E-12	---	1,35E-11	---	1,31E+01
Benzo(b)fluorantene	0,15	1,75E-13	---	1,92E-12	---	1,42E+00
Benzo(k)fluorantene	0,084	9,00E-14	---	1,00E-12	---	1,59E+00
Benzo(g,h,i)perilene	0,057	---	1,34E-10	---	2,41E-09	5,40E+00
Dibenzo(a,h)antracene	0,014	3,94E-14	---	7,10E-13	---	1,33E+00
Naftalene	14,2	7,82E-10	2,15E-05	2,89E-08	7,94E-04	2,69E+00
Acenaftene	36,1	---	3,63E-05	---	8,03E-04	6,84E+00
Fluorantene	5,1	---	3,67E-07	---	3,46E-06	9,66E-01
TOTALE		7,91E-10	5,82E-05	2,90E-08	1,60E-03	-
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 singolo ≤ 1E-05 cumulato	≤ 1	≤ 1E-06 singolo ≤ 1E-05 cumulato	≤ 1	≤ 1
Verifica		Accettabile				Non Accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA IL RISCHIO:

- PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI IN AMBIENTE *OUTDOOR* RISULTA ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE FALDA IL RISCHIO PER TRASPORTO AL POC UBICATO AL CONFINE DEL SITO LUNGO LA DIREZIONE DI SCORRIMENTO DELLA FALDA) RISULTA NON ACCETTABILE AD ESCLUSIONE DEL PARAMETRO FLUORANTENE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo (*outdoor ed indoor*). Per la verifica del rischio a partire dalle CSR calcolate si veda il file di risk net allegato.

Tab. 12.4.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio Recettore uomo – Sorgente acque di falda – Area Ezit 11	
Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (µg/l)
Benzo(a)antracene	0,105
Benzo(a)pirene	0,01
Benzo(b)fluorantene	0,105
Benzo(k)fluorantene	0,052



Tab. 12.4.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio Recettore uomo – Sorgente acque di falda – Area Ezit 11

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (µg/l)
Benzo(g,h,i)perilene	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	0,01
Naftalene	5,2
Acenaftene	5,2
Fluorantene	5,2

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 12.4.7 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) acque – Area Ezit 11

Matrice	Contaminanti	CRS matrice acque di falda (µg/l)	CSR (µg/l)
Acque di falda	Benzo(a)antracene	0,36	0,105
	Benzo(a)pirene	0,138	0,01
	Benzo(b)fluorantene	0,15	0,105
	Benzo(k)fluorantene	0,084	0,052
	Benzo(g,h,i)perilene	0,057	0,01
	Dibenzo(a,h)antracene	0,014	0,01
	Naftalene	14,2	5,2
	Acenaftene	36,1	5,2
	Fluorantene	5,1	5,2

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE NEL PIEZOMETRO P17 RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE. PER TALE PIEZOMETRO SONO QUINDI NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PREVIA VERIFICA DELLO STATO ATTUALE DELLA CONTAMINAZIONE.

13. AdR matrice suolo superficiale (SS) – Area Ezit 1

13.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.) relativa ALL'AREA EZIT 1 UBICATA NEL SETTORE 4. In particolare, si evidenzia che in tale area sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°6 sondaggi ambientali denominati S134÷S139;
- n°2 piezometri integrativi denominati PzO e PzP.

Vedi report terreni in allegato 2A.



Fig. 13.1 – Ubicazione generale area Ezit 1 – Settore 4 (Google Maps)



Fig. 13.2 – Ubicazione area Ezit 1 – Settore 4 (Google Maps)

13.2. AdR matrice terreni (suolo superficiale)

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni, ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen relativa ai punti con campionamenti nel suolo superficiale.

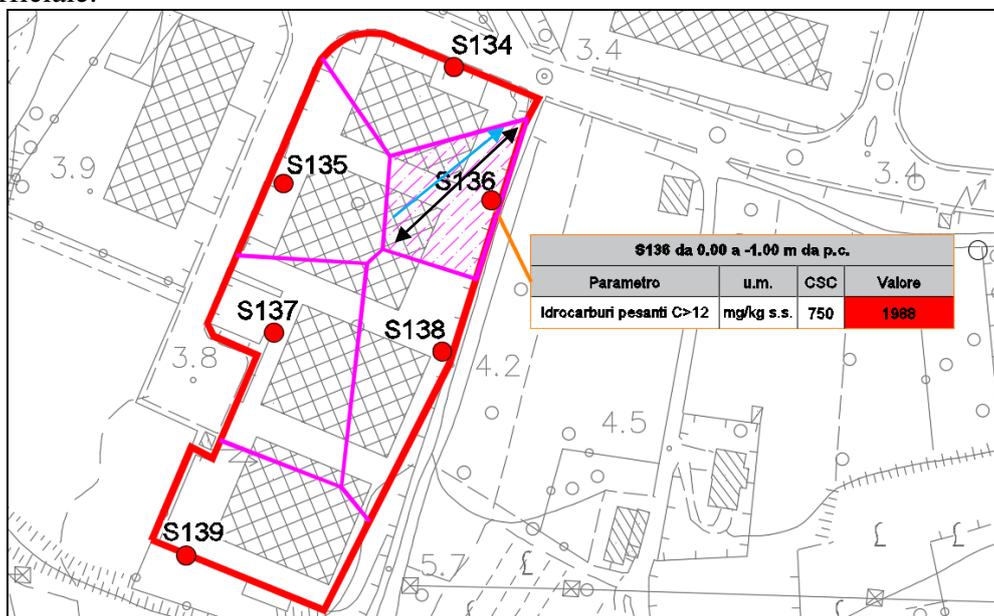


Fig. 13.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni del suolo superficiale, indicazione della lunghezza massima (freccia nera) e della lunghezza nella direzione di falda (freccia azzurra) – v. tav. 12

13.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit I" ubicata nel settore 4 (vedi tav. 12), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni del suolo superficiale (vedi all. 2A).

Tab. 13.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale (CRS o Cmax) – Area Ezit 1					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
S136	15/02/2013	0,00 – 1,00	Idrocarburi pesanti C>12	750	1.988

È stata eseguita la speciazione idrocarburica sul campione sopraindicato al fine di definire le famiglie idrocarburiche presenti.

Tab. 13.2.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche	
Classi ISS/INAIL (MADEP)	Valori (mg/kg s.s.)
Alifatici C9-C18	74
Aromatici C19-C36	1.105
Aromatici C11-C22	17

13.2.2. Caratterizzazione del recettore uomo: Recettori e Parametri di Esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



13.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati. Si sottolinea che l'area risulta quasi completamente pavimentata ad esclusione di piccole aiuole verdi nell'area parcheggi.

Tab. 13.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L_s (SS)	0,0	-
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando i percorsi da suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	$f_{oc, SS}$	0,0035	Valore minimo relativo al campione S134 (0-1 m da p.c.)
Infiltrazione efficace	cm/anno	I_{ef}	1,82	Si è applicato una frazione areale di fratture pari al 10% (assunzione cautelativa), visto che le aiuole presenti all'interno del thiesen sono molto piccole ed occupano una porzione pari al 3% dello stesso mentre tutta la restante area risulta pavimentata.

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 13.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	52	vedi freccia azzurra in figura precedente
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	2,31E-06	Valore medio ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sui sondaggi PzO e PzP – v. par. 3.7.5
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,01023	Valore relativo al campione S136 (3-4 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 13.2.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	61	Lunghezza massima - vedi freccia nera in figura precedente

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. Si sono cautelativamente considerati i dati di default del programma (assunzione cautelativa).

13.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali dell' **Area di proprietà di Ezit (denominata Ezit 1)** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 13.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 1

13.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente suolo superficiale del sondaggio S136.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.

Tab. 13.2.6 – Valori di output del programma RISK-NET - Suolo Superficiale – Area Ezit 1				
Contaminati	CRS - SS (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor	
Alifatici C9-C18	74	8,04E-03	1,55E-01	1,74E-02
Alifatici C19-C36	1.105	1,70E-02	3,04E-03	4,46E-04
Aromatici C11-C22	17	6,87E-03	7,20E-03	5,45E-01
TOTALE		3,19E-02	1,65E-01	5,63E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1		≤ 1
Verifica		Accettabile		

Dall'esame delle tabelle si può notare che:

- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) IL RISCHIO È ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE IL RISCHIO SIA *OUTDOOR* (CONTATTI DIRETTI ED INALAZIONE DI VAPORI E POLVERI) SIA *INDOOR* (INALAZIONE DI VAPORI) È ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo (*outdoor* che *indoor*). In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Non è stata



eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 13.2.6 risulta accettabile.

Tab. 13.2.7 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo superficiale – Area Ezit 1

Contaminanti	Fattore di correzione	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat	Note	CSR da adottare = Cmax (mg/kg s.s.)
Alifatici C9-C18	1,9	251	23,9	CSR>Csat Assenza di rischio	74
Alifatici C19-C36	1,9	34.285	2,1		1.105
Aromatici C11-C22	1,08	28,8	101,7		17

*Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile (v. tab. 13.2.6) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 13.2.8 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 1

Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Idrocarburi pesanti C>12	1.988	1.988

DA QUANTO SOPRARIPORTATO NELL'AREA DI PROPRIETÀ EZIT DENOMINATA "EZIT 1" NON SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA PERTANTO SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO IN ATTO, SECONDO QUANTO DISPOSTO DAL COMMA 5 DELL'ART.242 DEL D.LGS. 152/06.

14. AdR matrice acque di falda (GW) – Ezit 2

14.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA SORGENTE ACQUE DI FALDA relativa ALL'AREA EZIT 2 UBICATA NEL SETTORE 5. In particolare, si evidenzia che in tale area sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°5 sondaggi ambientali denominati S4_A, S112÷S115;
- n°2 sondaggi ambientali denominati PM16 e PM17 successivamente attrezzati a piezometro;
- n°1 piezometro integrativo denominati PZM.

Vedi report terreni in allegato 2B.



Fig. 14.1 – Ubicazione generale area Ezit 2 – Settore 5 (Google Maps)



Fig. 14.2 – Ubicazione area Ezit 2 – Settore 5 (Google Maps)

14.2. AdR matrice acque di falda

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda. Si sono considerate le isoconcentrazioni presentate nel documento del 2013 riportante i risultati delle indagini integrative di caratterizzazione.

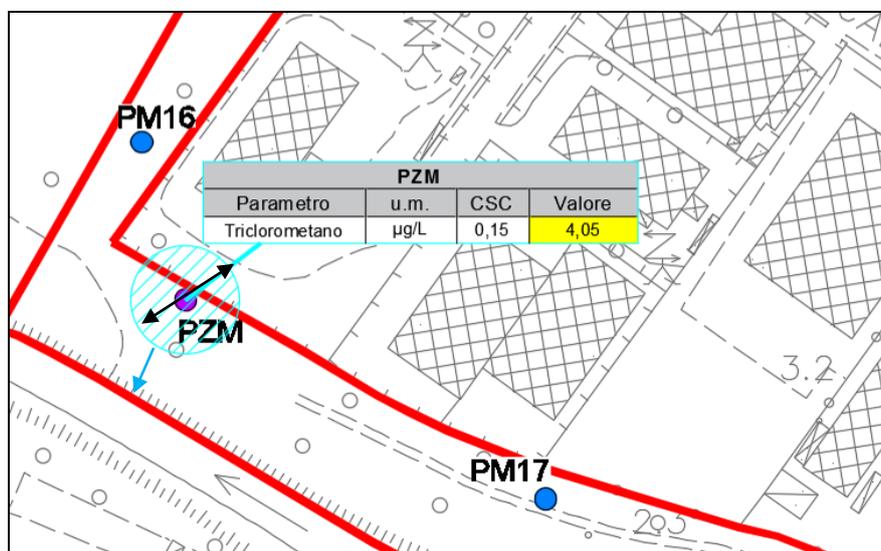


Fig. 14.2.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente acque di falda ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 13

14.2.1. Definizione delle CRS (acque di falda)

Nell’area di proprietà di Ezit denominata “Ezit 2” ubicata in prossimità del Rio Osopo nel settore 5 (vedi tav. 13), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nelle **acque di falda** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 2 dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice acque di falda (vedi all. 2B).

Tab. 14.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda (CRS o Cmax) – Area Ezit 2 piezometro PzM				
Nome punto	Data	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (µg/l)
PzM	Maggio 2013	Triclorometano	0,15	4,05

14.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Nella tabella seguente si riportano i principali parametri utilizzati per la **CARATTERIZZAZIONE DELL’ESPOSIZIONE UMANA** che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA (vedi doc. 2) per il **RECIPIENTE UOMO CONSIDERATO**:

- **RICREATIVO PER L’AMBIENTE OUTDOOR**, visto che l’area in prossimità del Rio Osopo è destinata dal PRG ad “attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all’aperto”;
- **COMMERCIALE PER L’AMBIENTE INDOOR** vista la vicinanza di edifici commerciale a nord del piezometro.

Vista la presenza di due diversi recettori sono state eseguite due diverse simulazioni con uguali parametri di input ad esclusione dei parametri di esposizione.



Tab. 14.2.2 – Principali parametri di input relativi all'esposizione umana: Parametri di Esposizione

Parametro	Simulazione 1		Simulazione 2
	Recettore ricreativo AMBIENTE OUTDOOR		Commerciale AMBIENTE INDOOR
	Adulto	Bambino	Adulto
Peso corporeo (kg)	70	15	70
Tempo medio di esposizione per le sostanze cancerogene (anni)	70		70
Durata esposizione (anni)	24	6	25
Frequenza esposizione (giorni/anno)	350		250
Tasso di ingestione di suolo (mg/giorno)	100	200	---
Superficie di pelle esposta (cm ²)	5700	2800	---
Fattore di aderenza dermica del suolo (mg/cm ² /giorno)	0,07	0,2	---
Frequenza giornaliera di esposizione <i>outdoor</i> (ore/giorno)	3	3	---
Inalazione <i>outdoor</i> (m ³ /ora)	3,2	1,9	---
Frequenza giornaliera di esposizione <i>indoor</i> (ore/giorno)	---	---	8
Inalazione <i>indoor</i> (m ³ /ora)	---	---	0,9

14.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{gw}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per il percorso di volatilizzazione considerato)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	30	Vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	Sw	30	
Spessore acquifero	m	d_a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	2,39E-06	Valore ottenuto dalla prova di conducibilità eseguita sul piezometro denominato PzM
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,0027	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione PzM (4,1-4,3 m da p.c.)
Distanza recettore off site (DAF)	POC	m	15	Distanza dal confine del sito



AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	30	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera)

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. Il percorso è stato simulato vista la vicinanza con edifici ad uso commerciale posto a nord del piezometro.

14.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nelle acque di falda dell'**Area di proprietà Ezit (denominata Ezit 2)** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 14.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 2 – Recettore uomo ricreativo outdoor e recettore falda (simulazione 1)



Fig. 14.2.3 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 2 – Recettore uomo commerciale indoor (simulazione 2)

14.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente acque di falda.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda.



Contaminati	CRS - GW (µg/l)	SIMULAZIONE 1			SIMULAZIONE 2	
		Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)
		Outdoor			Indoor	
Triclorometano	4,05	1,02E-09	2,16E-06	2,70E+01	4,22E-08	5,24E-05
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1
Verifica			Accettabile	Non Accettabile	Accettabile	

Dall'esame della tabella si può notare che PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA IL RISCHIO:

- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (UBICATO AL CONFINE DEL SITO A 15 METRI DI DISTANZA DALLA SORGENTE ED IN CORRISPONDENZA DEL RIO OSPO) RISULTA NON ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE UOMO RICREATIVO *OUTDOOR* DA INALAZIONE DI VAPORI RISULTA ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE *INDOOR* DA INALAZIONE DI VAPORI RISULTA ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio per il recettore uomo sia in ambiente *outdoor* (ricreativo) che *indoor* (commerciale). I calcoli sono stati eseguiti su due simulazioni vista la presenza di due diversi recettori uomo (ricreativo *outdoor* e commerciale *indoor*), considerando poi il valore minore come CSR (evidenziata in verde).

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (µg/l)		
	Simulazione 1		Simulazione 2
	Rec. Uomo Ricreativo outdoor	Recettore falda	Rec. Uomo Commerciale indoor
Triclorometano	3.980	0,15	95

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR (la minore tra quelle soprariportate evidenziata in verde) e la massima concentrazione rilevata in sito.

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nelle acque (µg/l)	CSR (µg/l)
Acque di falda	Triclorometano	4,05	0,15



LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE DI TRICLOROMETANO RILEVATA NEL PZM RISULTI SUPERIORE ALLA CSR CALCOLATA, PERTANTO OCCORRERÀ ESEGUIRE INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SU TALE PIEZOMETRO PREVIA VERIFICA DELL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE ATTRAVERSO ULTERIORI MONITORAGGI. SI SOTTOLINEA COMUNQUE CHE, IL RISCHIO SANITARIO (vedi tab. 14.2.6) RISULTA ACCETTABILE SIA PER IL RECETTORE UOMO RICREATIVO *OUTDOOR* CHE PER IL RECETTORE UOMO COMMERCIALE *INDOOR* (simulazione effettuata per i capannoni industriali prossimi al punto).

15. AdR matrice terreni (SS ed SP) e acque di falda (GW) – Ezit 4

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 4" ubicata nel Settore 3 sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°12 sondaggi ambientali denominati S116÷S119, S121÷S124, S127÷S129 e S133;
- n°2 sondaggi ambientali denominati PM18 e PM19 successivamente attrezzati a piezometro;
- n°3 piezometri integrativi denominati PzN, PzQ e PzR.

Tali indagini hanno permesso di individuare delle sorgenti primarie di contaminazione in particolare:

- si sono rilevate "morchie bituminose" nei sondaggi S127 e S128. Successivamente sono state eseguite trincee esplorative e sondaggi geognostici integrativi volti a delimitare l'area caratterizzata dalla presenza di tali rifiuti, individuata nei mappali 70/20, 70/13, 70/12 - vedi area azzurra in fig. seguente;
- il mappale 70/33 è stato oggetto di messa in sicurezza ("laghetto") – v. par. 5.3 e area verde in fig. seguente;
- si è rilevata la presenza di rifiuti nel sondaggio S116 fino alla profondità di -70 cm da p.c. – v. area gialla in fig. seguente.

Per le tre aree sopra riportate vengono descritti gli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza nel capitolo 22.

Nella porzione di area identificata con il mappale 70/38 i sondaggi (S121 e S121) eseguiti ed il piezometro installato (PM19) non hanno evidenziato la presenza di superamenti delle CSC, pertanto in tale porzione si richiederà la chiusura del procedimento (v. par. 6.9) – vedi area arancione in fig. seguente.

Nella restante porzione ubicata in linea generale lungo il Rio Osposo, caratterizzata dai limiti di riferimento relativi alla colonna A (in quanto identificata nel PRG come "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto") si procederà con l'elaborazione dell'analisi di rischio di seguito riportata.

Vedi report terreni in allegato 2D.



Fig. 15.1 – Ubicazione generale area Ezit 4 – Settore 3 (Google Maps)

15.1. Premessa AdR

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8 e premesso quanto soprariportato, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO DELLA PORZIONE DELL'AREA DI PROPRIETÀ EZIT DENOMINATA "EZIT 4" PER LA QUALE IL PRG DEFINISCE COME LIMITI DI RIFERIMENTO QUELLI DELLA "COLONNA A" DEL D.LGS 152/06. LE SORGENTI INDIVIDUATE RISULTANO:

- **MATRICE TERRENI SUOLO SUPERFICIALE** (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.)
- **MATRICE SUOLO PROFONDO** (terreni oltre -1 m dal p.c.)
- **MATRICE ACQUE DI FALDA.**

15.2. AdR matrice terreni del suolo superficiale

Nella figura seguente si riportano le geometrie della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale (sondaggi S123 e S133) ottenute tramite la costruzione dei poligoni di thiesen relativi ai punti campionati. Si precisa che: il punto S119 non ha un campione relativo al suolo superficiale pertanto non è stato utilizzato nella costruzione dei poligoni ed il limite sud della sorgente è definito dal limite della zona S5 (attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto – vedi fig. 2.4).

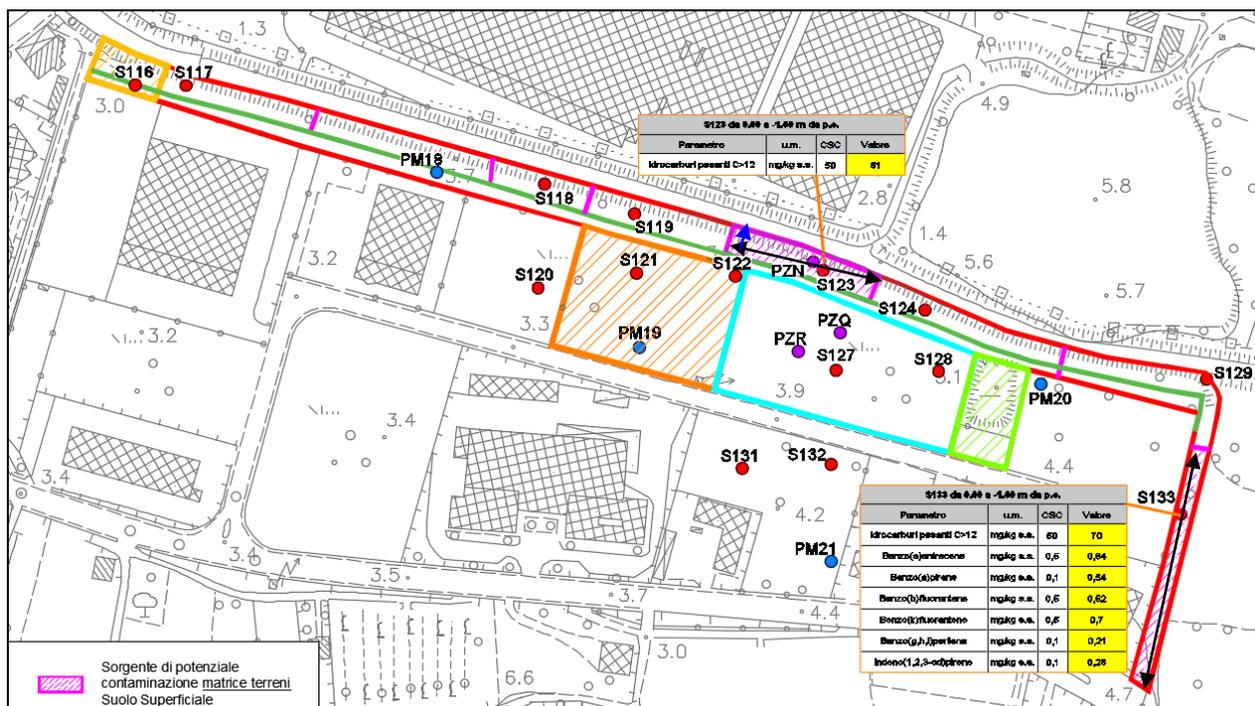


Fig. 15.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) e lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) – v. tav. 14

15.2.1. Definizione delle CRS (suolo superficiale)

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 4" ubicata nel settore 3 (vedi tav. 14), ed in particolare nella porzione avente come destinazione d'uso dal PRG la zona S5: "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto" sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo superficiale** con concentrazioni superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. A dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (vedi all. 2D).



Tab. 15.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 4

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE SORGENTE S133					
S133	25/02/2013	0,0 – 1,0	Benzo(a)antracene	0,5	0,84
			Benzo(a)pirene	0,1	0,54
			Benzo(b)fluorantene	0,5	0,52
			Benzo(k)fluorantene	0,1	0,7
			Benzo(g,h,i)perilene	0,1	0,21
			Indenopirene	0,1	0,28
			Idrocarburi pesanti C>12	50	70
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE SORGENTE S123					
S123	15/02/2013	0,0 – 1,0	Idrocarburi pesanti C>12	50	61

In assenza di una speciazione idrocarbureica sui campioni risultati contaminati si è considerata quella relativa al punto più vicino denominato S136 (campione tra 0 e -1 m da p.c.) ripercorrendo i valori massimi sopra indicati.

Tab. 15.2.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarbureiche alifatiche ed aromatiche

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Percentuale nel campione S136 (0-1 m da p.c.) (%)	S133 Valori = 70 mg/kg s.s.	S123 Valori = 61 mg/kg s.s.
Alifatici C9-C18	6,2%	4,3	3,8
Aromatici C19-C36	92,4%	64,7	56,4
Aromatici C11-C22	1,4%	0,99	0,87

15.2.2. Recettori e parametri di esposizione

In tab. 14.2.2 sono riportati i principali parametri utilizzati per la CARATTERIZZAZIONE DELL'ESPOSIZIONE UMANA che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA (vedi doc. 2) per il **RECCETTORE UOMO RICREATIVO**, visto che l'area è destinata dal PRG ad "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto".

15.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 15.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{gw}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando i percorsi da suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, ss}	0,0075	Valore minimo relativo ai campioni di suolo superficiale dell'area in oggetto (campione S117: 0-1 m da p.c.)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.



Tab. 15.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	125	Vedi figura precedente (freccia azzurra) SORGENTE SS - S133
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	15	Vedi figura precedente (freccia azzurra) SORGENTE SS - S123
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	5,21E-06	Valore medio ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sui piezometri dell'area (denominato PzN, PzQ, PzR)
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,00778	Valore relativo al campione PM18 (5-6 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 15.2.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	125	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera) SORGENTE SS - S133
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	85	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera) SORGENTE SS - S123

15.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni superficiali

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali dell'**Area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 4"** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 15.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento Area Ezit 4 suolo superficiale

15.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S133

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale sorgente S133.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale sorgente S133.



Tab. 15.2.6 – Valori di output del programma RISK-NET - Suolo Superficiale – Area Ezit 4 – SORGENTE S133

Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
Benzo(a)antracene	0,84	1,37E-06	---	2,76E+00
Benzo(a)pirene	0,54	2,05E-05	---	5,36E+00
Benzo(b)fluorantene	0,52	8,40E-07	---	5,06E-01
Benzo(k)fluorantene	0,7	1,13E-06	---	1,39E+00
Benzo(g,h,i)perilene	0,21	---	1,25E-04	7,74E-01
Indenopirene	0,28	4,52E-07	---	8,37E-02
Alifatici C9-C18	4,3		2,30E-03	1,05E-03
Aromatici C19-C36	64,7		3,02E-03	2,71E-05
Aromatici C11-C22	0,99		1,49E-03	3,29E-02
TOTALE Outdoor		2,43E-05	6,93E-03	3,40E-02
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Non Accettabile	Accettabile	Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle relative alle sorgenti del suolo superficiale si può notare che:

- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) IL RISCHIO NON È ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE UOMO RICREATIVO OUTDOOR IL RISCHIO CANCEROGENO NON È ACCETTABILE A CAUSA DEI CONTATTI DIRETTI (INGESTIONE E CONTATTO DERMICO).

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo ricreativo outdoor. In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Per la verifica in modalità diretta a partire dalle CSR calcolate si veda file Risk Net allegato.

Tab. 15.2.7 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni – Area Ezit 4 – Sondaggio S133

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Benzo(a)antracene	-	0,30	12,5	<CSC tab. 1 Colonna A	0,5*
Benzo(a)pirene	-	0,026	7,1		0,1*
Benzo(b)fluorantene	-	0,61	6,7	-	0,61
Benzo(k)fluorantene	-	0,50	3,5	-	0,50
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,27	3,1	-	0,27
Indenopirene	-	0,61	2,8	-	0,61
Alifatici C9-C18	37	50,5	51,1	-	50,5
Alifatici C19-C36	2,1	10.193	4,5	CSR>Csat Assenza di rischio	64,7**
Aromatici C11-C22	1,3	23,1	217,8	-	23,1
Idrocarburi pesanti C>12	-	822	-	-	822

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR calcolata > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 15.2.6) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).



Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale Sondaggio S133	Benzo(a)antracene	0,84	0,5*
	Benzo(a)pirene	0,54	0,1*
	Benzo(b)fluorantene	0,52	0,61
	Benzo(k)fluorantene	0,7	0,50
	Benzo(g,h,i)perilene	0,21	0,27
	Indenopirene	0,28	0,61
	Idrocarburi pesanti C>12	70	822

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

15.2.6. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale sorgente S123

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale sorgente S123.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale sorgente S123.

Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
Alifatici C9-C18	3,8	1,58E-03	4,82E-04
Alifatici C19-C36	56,4	1,94E-03	1,23E-05
Aromatici C11-C22	0,87	1,04E-03	1,50E-02
TOTALE		4,56E-03	1,55E-02
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1	
Verifica		Accettabile	

Dall'esame delle tabelle relative alle sorgenti del suolo superficiale si può notare che sia **PER IL RECETTORE FALDA AL POC** (posizionato sulla verticale) **CHE PER IL RECETTORE UOMO RICREATIVO OUTDOOR IL RISCHIO È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo ricreativo *outdoor*. In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Per la verifica diretta del rischio a partire dalle CSR calcolate si veda il file di Risk Net allegato.



Tab. 15.2.11 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni – Area Ezit 4 – Sondaggio S123

Contaminanti	Fattore di correzione	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO (mg/kg s.s.)
Alifatici C9-C18	48	50	51,1	-	50
Alifatici C19-C36	3,0	9.693	4,5	CSR>Csat	56,4*
Aromatici C11-C22	1,1	52,6	217	-	52,6
Idrocarburi pesanti C>12	-	804	-	-	804

***Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 15.2.10) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).*

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 15.2.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 4 – Sondaggio S123

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale SORGENTE S123	Idrocarburi pesanti C>12	61	804

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA IN SITO RISULTI INFERIORE ALLA CSR PERTANTO PER TALE SORGENTE NON SONO NECESSARI INTERVENTI PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE.

15.3. AdR matrice terreni del suolo profondo

Nella figura seguente si riportano le geometrie della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo profondo (sondaggi S117 e area sondaggi S123, S124 e S129) ottenute tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen relativi ai punti campionati. Si precisa che il limite sud della sorgente è definito dal limite della zona S5 (attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto – vedi fig. 2.4).

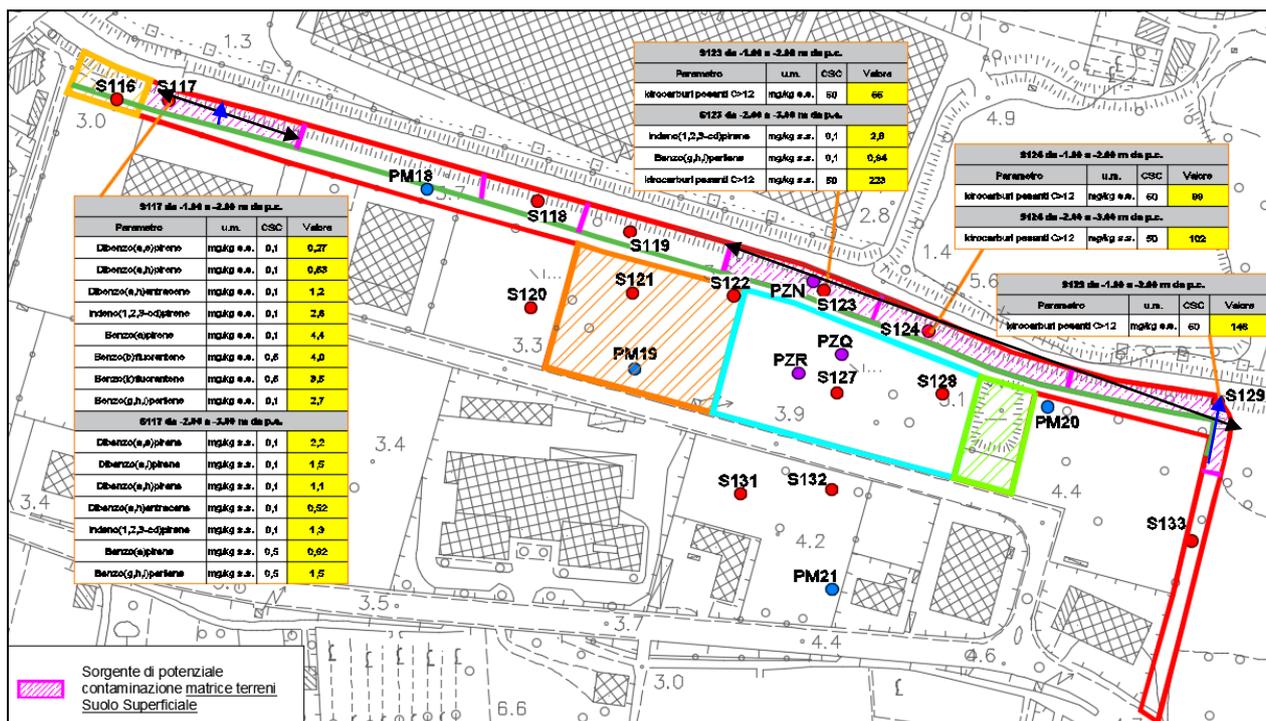


Fig. 15.3.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) e della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) – v. tav.14

15.3.1. Definizione delle CRS (suolo profondo)

Nell’area di proprietà Ezit denominata “Ezit 4” ubicata nel settore 3 (vedi tav. 14), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. A dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (v. all. 2D).

Tab. 15.3.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 4

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
SORGENTE S117					
S117	08/10/2007	1,0 – 2,0	Benzo(a)pirene	0,1	4,36
			Benzo(b)fluorantene	0,5	3,98
			Benzo(k)fluorantene	0,5	3,53
			Benzo(g,h,i)perilene	0,1	2,67
		2,0 – 3,0	Dibenz(a,e)pirene	0,1	2,17
			Dibenz(a,l)pirene	0,1	1,45



Tab. 15.3.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 4

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
SORGENTE S117					
			Dibenzo(a,h)pirene	0,1	1,07
			Dibenzo(a,h)antracene	0,1	1,24
			Indenopirene	0,1	2,56
SORGENTE S123/S124/S129					
S123	01/10/2007	2,0 – 3,0	Benzo(g,h,i)perilene	0,1	0,94
			Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,1	2,56
			Idrocarburi pesanti C>12	50	223

In assenza di una specazione idrocarburica sul campione risultato contaminato si è considerata quella relativa al punto più vicino denominato S136 (campione tra 0 e -1 m da p.c.) ripercorrendo i valori massimi sopra indicati.

Tab. 15.3.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Percentuale nel campione S136 (0-1 m da p.c.) (%)	S123 Valori = 223 mg/kg s.s.
Alifatici C9-C18	6,2%	13,8
Aromatici C19-C36	92,4%	206
Aromatici C11-C22	1,4%	3,2

15.3.2. Recettori e parametri di esposizione

In tab. 14.2.2 sono riportati i principali parametri utilizzati per la CARATTERIZZAZIONE DELL'ESPOSIZIONE UMANA che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA (vedi doc. 2) per il **RECCETTORE UOMO RICREATIVO**, visto che l'area è destinata dal PRG ad "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto".

15.3.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 15.3.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area (assunzione cautelativa per poter considerare il suolo profondo come sorgente fino a -3 metri da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, SP}	0,01372	Valore minimo relativo ai campioni di suolo superficiale dell'area in oggetto (campione S117: 2-3 m da p.c.) SORGENTE S117
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, SP}	0,01193	Valore minimo relativo ai campioni di suolo superficiale dell'area in oggetto (campione S129: 1-2 m da p.c.) SORGENTE S123, S124 e S129



ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	13	Vedi figura precedente (freccia azzurra) SORGENTE S117
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	33	Vedi figura precedente (freccia azzurra) SORGENTE S123, S124 e S129
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	5,21E-06	Valore medio ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sui piezometri dell'area (denominato PzN, PzQ, PzR)
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,00778	Valore relativo al campione PM18 (5-6 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	80	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera) SORGENTE S117
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	265	Lunghezza massima - vedi figura precedente (freccia nera) SORGENTE S123, S124 e S129

15.3.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni profondi

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni profondi dell'**Area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 4"** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 15.3.2– Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento Area Ezit 4 suolo profondo

15.3.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo sorgente S117

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo del sondaggio S117.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.



Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
Benzo(a)pirene	4,36	6,77E-11	---	2,27E+01
Benzo(b)fluorantene	3,98	4,74E-12	---	2,03E+00
Benzo(k)fluorantene	3,53	3,93E-12	---	3,67E+00
Benzo(g,h,i)perilene	2,67	---	4,12E-09	5,16E+00
Dibenzo(a,e)pirene	2,17	---	1,41E-10	1,02E+00 ¹³
Dibenzo(a,l)pirene	1,45	1,30E-12	---	2,32E+00 ⁷
Dibenzo(a,h)pirene	1,07	2,35E-15	---	1,36E-01 ⁷
Dibenzo(a,h)antracene	1,24	2,01E-12	---	1,98E+00
Indenopirene	2,56	4,76E-13	---	4,01E-01
TOTALE		8,02E-11	4,26E-09	---
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Accettabile		Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle relativa alla sorgente sondaggio S117 nel suolo profondo si può notare che:

- **PER IL RECETTORE FALDA AL POC** (posizionato sulla verticale) **IL RISCHIO NON È ACCETTABILE;**
- **PER IL RECETTORE UOMO RICREATIVO OUTDOOR IL RISCHIO È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo ricreativo *outdoor*. Per la verifica diretta del Rischio a partire dalle CSR calcolate si veda il file di risk net allegato.

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Benzo(a)pirene	0,19	13,0	0,19
Benzo(b)fluorantene	1,9	12,3	1,9
Benzo(k)fluorantene	0,96	6,4	0,96
Benzo(g,h,i)perilene	0,51	5,6	0,51
Dibenzo(a,e)pirene	2,1	3,8	2,1
Dibenzo(a,l)pirene	0,62	65,3	0,62
Dibenzo(a,h)pirene	7,8	6,9	7,8
Dibenzo(a,h)antracene	0,62	65,3	0,62
Indenopirene	6,3	5,1	6,3

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

¹³ in assenza di CSC tab. 2 per affinità si è considerato il limite del Dibenzo(a,h)antracene pari a 0,01µg/l



Tab. 15.3.8 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 4 – Sondaggio S117

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo S117	Benzo(a)pirene	4,36	0,19
	Benzo(b)fluorantene	3,98	1,9
	Benzo(k)fluorantene	3,53	0,96
	Benzo(g,h,i)perilene	2,67	0,51
	Dibenzo(a,e)pirene	2,17	2,1
	Dibenzo(a,l)pirene	1,45	0,62
	Dibenzo(a,h)pirene	1,07	7,8
	Dibenzo(a,h)antracene	1,24	0,62
	Indenopirene	2,56	6,3

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IPA (MAI RISCOSTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo di seguito riportato).

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 15.3.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo per la sorgente suolo profondo del sondaggio S117 (vedi quanto descritto al par. 8.1). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 15.3.6 risulta accettabile.

Tab. 15.3.9 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 4 Sondaggio S117 RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO = Cmax (mg/kg s.s.)
Suolo profondo sondaggio S117	Benzo(a)pirene	4,36	64.000	13,0	CSR > Csat Assenza di rischio	4,36
	Benzo(b)fluorantene	3,98	839.000	12,3		3,98
	Benzo(k)fluorantene	3,53	897.000	6,4		3,53
	Benzo(g,h,i)perilene	2,67	648.000	5,6		2,67
	Dibenzo(a,e)pirene	2,17	153.000	3,8		2,17
	Dibenzo(a,l)pirene	1,45	111.000	65,3		1,45
	Dibenzo(a,h)pirene	1,07	455.000	6,9		1,07
	Dibenzo(a,h)antracene	1,24	615.000	65,3		1,24
	Indenopirene	2,56	537.000	5,1	2,56	

Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).



PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL PIEZOMETRO PM18 PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

15.3.6. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo sorgente S123, S124 e S129

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo della sorgente comprendenti i sondaggi S123, S124 e S129.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 15.3.10 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Profondo – Area Ezit 4 – S123, S124 e S129

Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
Benzo(g,h,i)perilene	0,94	---	5,52E-09	3,22E+00
Indenopirene	2,56	1,81E-12	---	7,12E-01
Alifatici C9-C18	13,8	---	2,17E-02	3,14E-03
Alifatici C19-C36	206	---	8,61E-04	8,01E-05
Aromatici C11-C22	3,2	---	2,07E-03	9,90E-02
TOTALE		1,81E-12	2,47E-02	MADEP 1,02E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		$\leq 1E-06$ sing $\leq 1E-05$ cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Accettabile		Non Accettabile per benzo(g,h,i)perilene

Dall'esame delle tabelle relative alle sorgenti del suolo profondo si può notare che:

- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) IL RISCHIO NON È ACCETTABILE per il parametro Benzo(g,h,i)perilene;
- PER IL RECETTORE UOMO RICREATIVO OUTDOOR IL RISCHIO È ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo ricreativo *outdoor*. In particolare sono stati inseriti dei fattori di correzione in modo da ottenere un rischio tossicologico totale inferiore ad 1. Per la verifica diretta del rischio a partire dalle CSR calcolate si veda il file di risk net allegato.



Tab. 15.3.11 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni – Area Ezit 4 – Sondaggio S123, S124 e S129

Contaminanti	Fattore di correzione	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR (mg/kg s.s.)
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,29	4,9	-	0,29
Indenopirene	-	3,5	4,4	-	3,5
Alifatici C9-C18	8	79,3	81,3	-	79,3
Alifatici C19-C36	2	119.000	7,1	CSR>Csat	206*
Aromatici C11-C22	1,1	29,3	346,2	-	29,3
Idrocarburi pesanti C>12	-	1.282	-	-	1.282

* Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 15.3.10) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Tab. 15.3.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 4 – sondaggi S123, S124 e S129

Matrice	Contaminanti	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo S123, S124 e S129	Benzo(g,h,i)perilene	0,94	0,29
	Indenopirene	2,56	3,5
	Idrocarburi pesanti C>12	223	1.282

LA TABELLA EVIDENZIA COME SOLO LA CONCENTRAZIONE MASSIMA DI BENZO (G,H,I)PERILENE RILEVATA RISULTI SUPERIORE ALLA RISPETTIVA CSR CALCOLATA, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IPA (MAI RISCONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 15.3.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo per la sorgente suolo profondo del sondaggio S123, S124 e S129 (vedi quanto descritto al par. 8.1). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 15.3.10 risulta accettabile.

Tab. 15.3.13 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 4 – sondaggi S123, S124 e S129

RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE

Matrice	Contaminanti	Fattore Correzione	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO = Cmax (mg/kg s.s.)
Suolo profondo sondaggi S123, S124 e S129	Benzo(g,h,i)perilene	1000	170.000	4,9	CSR>Csat	0,94
	Indenopirene	10	135.000	4,4		2,56
	Alifatici C9-C18	2,5	253	81,3		13,8
	Alifatici C19-C36	10	23.912	7,1		206
	Aromatici C11-C22	2,5	619	346,2		3,2
	Idrocarburi pesanti C>12	-	4.103	-		223



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL PIEZOMETRO PZN PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA ED IDROCARBURI NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RISCONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

15.4. AdR sanitaria matrice acque di falda

Nel presente paragrafo verrà eseguita l'elaborazione dell'Analisi di Rischio sanitaria relativa quindi al solo recettore uomo al fine di verificare il rischio per il percorso di inalazione di vapori *outdoor*.

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda. Si sono considerate le isoconcentrazioni presentate nel documento del 2013 riportante i risultati delle indagini integrative di caratterizzazione.

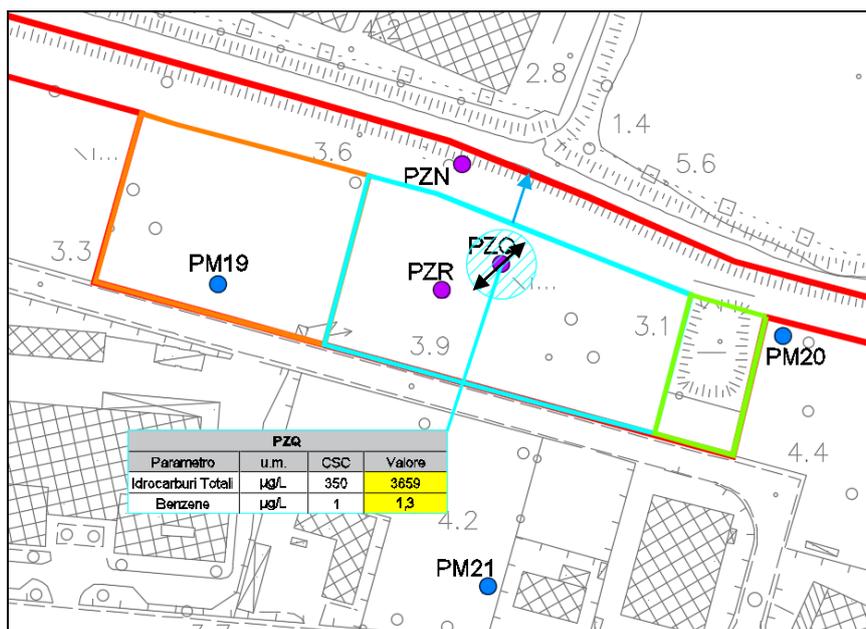


Fig. 15.4.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente acque di falda ed indicazione della lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 14

15.4.1. Definizione delle CRS (acque di falda)

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 4" ubicata nel settore 3 (vedi tav. 14), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nelle **acque di falda** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 2 dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice acque di falda (v. all. 3).

Nome punto	Data	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs. 152/06	Valori riscontrati (µg/l)
PzQ	Campagna 2013	Benzene	1	1,3
		Idrocarburi totali	350	3.659

È stata eseguita la speciazione idrocarburica sul campione sopraindicato al fine di definire le famiglie idrocarburiche presenti.



Tab. 15.4.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche	
Classi ISS/INAIL (MADEP)	Valori (mg/kg s.s.)
Alifatici C9-C18	148
Aromatici C19-C36	1.162
Aromatici C11-C22	597
Frazione leggera	
Alifatici C5-C8	3.659 – 148 – 1.162 – 597 = 1.752

Mancando le classi di idrocarburi leggeri si è cautelativamente inserita la classe Alifatici C5-C8 essendo quella con più alto rischio per volatilizzazione indicando come CRS la differenza tra gli Idrocarburi totali e quelli rilevati per le singole frazioni sopraindicate.

15.4.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.

15.4.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 15.4.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa considerando il percorso di volatilizzazione da falda)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 15.4.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	25	Vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	Sw	25	
Spessore acquifero	m	d_a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	1,01E-05	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzQ
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,0396	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S128 (9,5-10,5 m da p.c.)
Distanza recettore off site (DAF)	POC	m	22	Distanza dal confine del sito (in corrispondenza del Rio Ospio)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.



Tab. 15.4.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all’ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W ‘	25	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

15.4.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nelle acque di falda dell’**Area di proprietà Ezit denominato “Ezit 4”** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 15.4.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento
Area Ezit 4 – Matrice acque di falda

15.4.5. Calcolo del rischio sanitario e delle CSR per la matrice acque di falda

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente acque di falda.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL’OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda.

Tab. 15.4.6 – Valori di output del programma RISK-NET – Acque di falda – Area Ezit 4 – PzQ				
Contaminati	CRS – GW (µg/l)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)
Benzene	1,3	1,31E-10	1,57E-06	1,26E+00
Alifatici C5-C8	1.752	---	5,72E-02	4,87E+00
Alifatici C9-C18	148	---	5,40E-03	4,11E-01
Alifatici C19-C36	1.162	---	3,25E-02	3,23E+00
Aromatici C11-C22	597	---	9,20E-05	1,66E+00
TOTALE		1,31E-10	9,52E-02	1,02E+01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	
Verifica		Accettabile	Accettabile	Non accettabile

Dall’esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA IL RISCHIO:**

- PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI *OUTDOOR* RISULTA ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE FALDA A SEGUITO DEL TRASPORTO AL POC (UBICATO IN CORRISPONDENZA DEL RIO OSPO) RISULTA NON ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l’accettabilità del rischio per il



recettore uomo *outdoor*. Per la verifica diretta del rischio a partire dalle CSR calcolate si veda file Risk Net allegato.

Tab. 15.4.7 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente acque di falda – Area Ezit 4 – PzQ

Contaminanti	Fattore di correzione	CSR calcolate da RISK-NET (µg/l)	Note	CSR da adottare (µg/l)
Benzene	---	1,02	-	1,02
Alifatici C5-C8	2,7	133	-	133
Alifatici C9-C18	6,0	60,0	-	60,0
Alifatici C19-C36	3,85	93,5	-	93,5
Aromatici C11-C22	5,0	72,0	-	72,0
Idrocarburi totali	-	278	CSR<CSC tab. 2	350*

**Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 2 si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.*

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 15.4.8 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente acque di falda – Area Ezit 4

Contaminanti	CSR matrice acque di falda (µg/l)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (µg/l)
Benzene	1,3	1,02
Idrocarburi totali	3.659	350*

** Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 2 si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.*

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR, PERTANTO PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PREVIA VERIFICA DELL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE.

15.4.6. Verifica del rischio modalità diretta da gas interstiziali

Ad ulteriore riprova dell'assenza di rischio per volatilizzazione nell'area è stato installato il punto di campionamento dei gas interstiziali denominato SG PzQ che ha permesso di rilevati i valori di Benzene ed Idrocarburi totali nei gas interstiziali di seguito riportati. In assenza di una speciazione idrocarbureca specifica si è inserito il valore rilevato in ciascuna frazione (assunzione cautelativa).

Tab. 15.4.9 – Valori rilevati nei gas interstiziali del punto SG PzQ

Nome punto	Data	Parametri	Valori riscontrati (mg/m ³)
SG PzQ	Ottobre 2013	Benzene	0,764
		Idrocarburi totali	28,339

Nella tabella seguente si riportano le profondità di installazione della sonda.



Stazione	Profondità sonda		data e ora installazione	
	da (m p.c.)	a (m p.c.)		
SG P17	1.90	2.20	12/09/13	17.00
SG PM14	2.35	2.65	12/09/13	10.30
SG PM15	1.40	1.70	13/09/13	9.30
SG PM17	0.90	1.20	13/09/13	13.00
SG PM20	1.60	1.90	13/09/13	12.05
SG PZH	0.40	0.70	13/09/13	8.45
SG PZM	1.20	1.50	13/09/13	13.45
SG PZQ	1.70	2.00	13/09/13	11.00
SG S27	0.40	0.70	12/09/13	13.00
SG S39	0.60	0.90	12/09/13	12.00
SG S55	0.55	0.85	12/09/13	17.45
SG S7	0.40	0.70	12/09/13	15.00
SG S76	0.40	0.70	12/09/13	16.20

I dati caratteristici della sorgente sono riportati nel par. precedente.

A titolo cautelativo si è considerato anche il percorso di volatilizzazione *indoor* nel caso di futura edificazione dell'area, inserendo come dati di input i valori di default.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice soil gas.

Contaminati	CRS Soil gas (mg/m ³)	AMBIENTE <i>OUTDOOR</i>		AMBIENTE <i>INDOOR</i>	
		Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)
Benzene	0,764	6,08E-09	7,28E-05	3,73E-08	4,46E-04
Alifatici C5-C8	28,339	---	1,27E-03	---	7,76E-03
Alifatici C9-C18					
Alifatici C19-C36					
Aromatici C9-C10					
Aromatici C11-C22					
TOTALE		6,08E-09	1,34E-03	3,73E-08	8,21E-03
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1
Verifica		Accettabile			

Dall'esame della tabella si può notare che **IL RISCHIO PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI A PARTIRE DAI DATI RILEVATI NEL SOIL GAS RISULTA ACCETTABILE SIA PER L'AMBIENTE *OUTDOOR* (PRESENTE NELLO STATO ATTUALE) CHE PER L'AMBIENTE *INDOOR* (POSSIBILE EDIFICAZIONE NELLO STATO FUTURO).**

16. AdR matrice suolo profondo (SP) – Ezit 6

16.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA SORGENTE SUOLO PROFONDO (terreni oltre -1 m dal p.c.) relativa ALL'AREA DI PROPRIETÀ EZIT (DENOMINATA EZIT 6) UBICATA NEL SETTORE 7.1. In particolare, si evidenzia che in tale area sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°3 sondaggi ambientali denominati S1, S2 e S3;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM1 successivamente attrezzato a piezometro;
- n°1 piezometro integrativo denominato PzA.

Sono inoltre inserite valutazioni in merito al possibile stato futuro dell'area considerando l'eventuale edificazione di un edificio commerciale standard.

Vedi report terreni in allegato 2F.



Fig. 16.1 – Ubicazione generale area Ezit 6 – Settore 7.1 (Google Maps)



Fig. 16.2 – Ubicazione area Ezit 6 – Settore 7.1 (Google Maps)

16.2. AdR matrice terreni (suolo profondo)

Nella figura seguente si riportano le geometrie delle sorgenti di potenziale contaminazione nei terreni, ottenute tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen per i sondaggi PM1 ed S3.

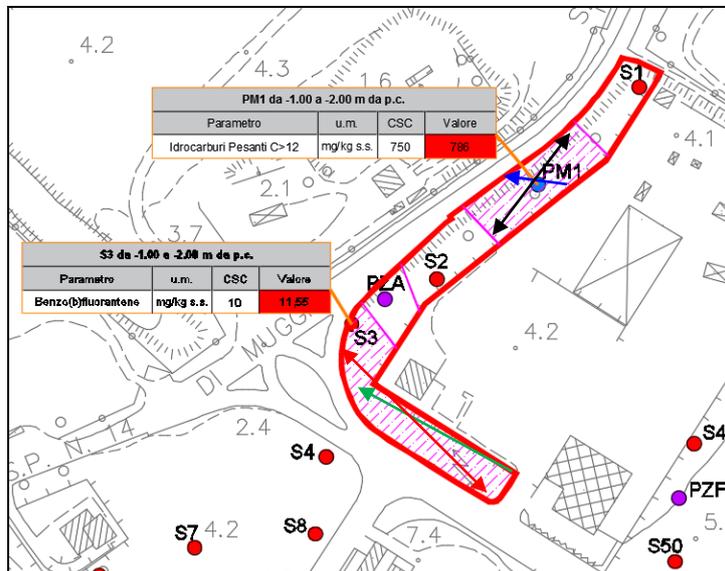


Fig. 16.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra e verde) ed lunghezza massima (freccia nera e rossa) – v. tav. 15

16.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 6" ubicata nel settore 7.1 (vedi tav. 15), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (vedi all. 2F).

Tab. 16.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo profondo (CRS o Cmax) – Area Ezit 6					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
SORGENTE PM1					
PM1	23/10/2007	1,0 – 2,0	Idrocarburi pesanti C>12	750	786
SORGENTE S3					
S3	24/10/2007	1,0 – 2,0	Benzo(b)fluorantene	10	11,6

Non essendo disponibile la specazione del campione PM1 (1,0 – 2,0 m da p.c.) si è deciso di considerare il valore massimo come CRS per tutte le classi idrocarburiche al fine di eseguire una verifica cautelativa del rischio.

16.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



16.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L_s (SP)	1,0	Il tetto del suolo profondo
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d_s	2,0	Si è cautelativamente ipotizzato il suolo profondo contaminato fino a -3 in assenza di un campione analizzato e conforme ai limiti tra -2 e -3 metri da p.c.
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area (assunzione cautelativa per poter considerare il suolo profondo come sorgente fino a -3 metri da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f_{oc, SP}	0,01503	Valore minimo relativo ai campioni di suolo profondo 1-2 m da p.c. dell'area in oggetto (campione S1)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	30	Vedi figura precedente (freccia azzurra) – Sorgente in PM1
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	85	Vedi figura precedente (freccia azzurra) – Sorgente in S3
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	1,62E-07	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro denominato PzA interno all'area in oggetto
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,00649	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S2 (3,0-4,0 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	65	Lunghezza massima sorgente PM1 - vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	90	Lunghezza massima sorgente S3 - vedi figura precedente (freccia rossa)

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. Nell'area non è presente un edificio ad uso commerciale ma tale percorso è stato simulato al fine di verificare il rischio *indoor* degli edifici entro la distanza di 30 metri dalle sorgenti.

16.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalle sorgenti di contaminazione rilevate nei terreni profondi dell'**Area di proprietà Ezit denominata "Ezit 6"** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 16.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 6

16.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo/sottosuolo – Sorgente PM1

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo del PM1.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo. In assenza di una speciazione specifica si è considerato il massimo valore del rischio inserendo come CRS la C_{max} .

Contaminati	CRS – SP Sorgente PM1 (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor	
Idrocarburi totali	786	8,34E-02 ¹⁴	3,73E-01 ⁷	2,93E+00 ¹⁵
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1		
Verifica		Accettabile		Non accettabile

¹⁴ Valore relativo alla frazione Alifatici C9-C18

¹⁵ Valore relativo alla frazione Aromatici C11-C22



Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO DELLA SORGENTE IN PM1 IL RISCHIO:**

- **PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI SIA *OUTDOOR* CHE *INDOOR* È ACCETTABILE;**
- **PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) NON È ACCETTABILE. SI SOTTOLINEA CHE TALE RISULTATO È PROBABILMENTE DOVUTO ALL'ASSENZA DI UNA SPECIAZIONE IDROCARBURICA SPECIFICA DEL CAMPIONE PM1 TRA -1 E -2 METRI DA P.C.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo (*outdoor* che *indoor*). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle CSC ed il rischio riportato in tab. 16.2.5 risulta accettabile.

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Idrocarburi pesanti C>12	26,8	<CSC tab. 1 Colonna B	750*

**Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.*

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo SORGENTE PM1	Idrocarburi pesanti C>12	786	750*

** Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.*

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IDROCARBURI TOTALI (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. 16.2.7).

16.2.6. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo/sottosuolo – Sorgente S3

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo del sondaggio S3.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.



Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R) Outdoor	Rischio cancerogeno (R) Indoor	Rischio Falda (RGW)
Benzo(b)fluorantene	11,6	1,30E-11	1,71E-11	1,28E+01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum		≤ 1
Verifica		Accettabile		Non Accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO DELLA SORGENTE IN S3 IL RISCHIO:

- PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI SIA OUTDOOR CHE INDOOR È ACCETTABILE
- PER IL RECETTORE FALDA AL POC (lungo la verticale) NON È ACCETTABILE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo (*outdoor* che *indoor*). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle CSC ed il rischio riportato in tab. 16.2.8 risulta accettabile.

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare = CSC (mg/kg s.s.)
Benzo(b)fluorantene	0,90	CSR < CSC tab. 1 Colonna B	10*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata.

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo SORGENTE S3	Benzo(b)fluorantene	11,6	10*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IPA (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNA) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).



16.2.7. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 16.2.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 16.2.8 risulta accettabile.

Tab. 16.2.11 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 6 RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE						
Matrice	Contaminanti	CRS matrice terreni (mg/kg s.s.)	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat	Note	CSR RECETTORE UOMO (= Cmax) (mg/kg s.s.)
Sorgente PM1 Suolo profondo	Idrocarburi pesanti C>12	786	2.107	<i>Definite per le singole frazioni</i>	CSR>Csat singole frazioni Assenza di rischio	786
Sorgente S3 Suolo profondo	Benzo(b)fluorantene	11,6	676.000	13,5		11,6

Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 16.2.5 e 16.2.8) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AI 2 PIEZOMETRI PM1 E PZA PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA ED IDROCARBURI TOTALI NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

17.2. AdR matrice terreni

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nel terreno superficiale, ottenuta considerando la costruzione dei poligoni di Thiessen. Si precisa che i superamenti rilevati nel sondaggio S90 sono relativi ai limiti di colonna A in quanto tale punto risulta ubicato all'interno dell'area indicata dal PRG come "S5 - attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto".

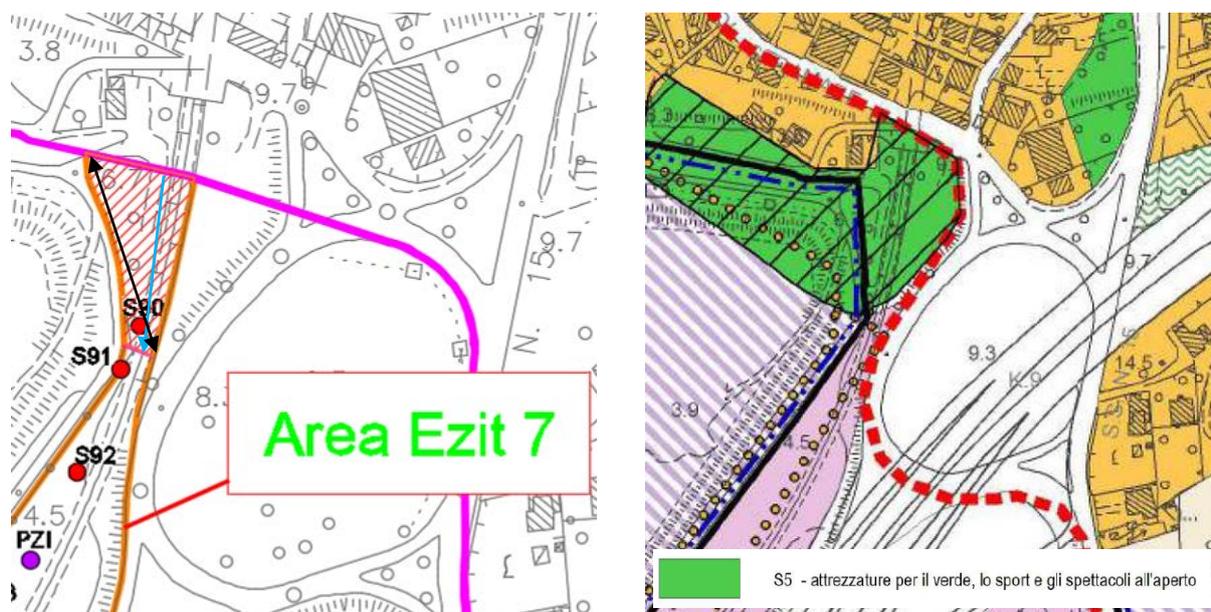


Fig. 17.2.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) e lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 16

17.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 7" ubicata nel settore 6 (vedi tav. 16), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. A dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 per il punto S90. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (v. all. 2G).

Tab. 17.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale (CRS o Cmax) – Area Ezit 7 Settore 6					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
SUOLO SUPERFICIALE					
S90	14/03/2013	0,0 – 1,0	Piombo	100	165
			Benzo(a)pirene	0,1	0,29
			Benzo(g,h,i)perilene	0,1	0,12
			Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,1	0,14
SUOLO PROFONDO					
S90	18/10/2007	2,0 – 3,0	Benzo(a)pirene	0,1	2,4
			Benzo(b)fluorantene	0,5	4,2
			Benzo(k)fluorantene	0,5	0,93
			Benzo(g,h,i)perilene	0,1	4,02
			Crisene	5	7,5
			Dibenzo(a,h)antracene	0,1	0,34
Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,1	3,2			



Tab. 17.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale (CRS o Cmax) – Area Ezit 7 Settore 6					
Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
SUOLO SUPERFICIALE					
			Idrocarburi pesanti C>12	50	72

Per il parametro Piombo non è stato ricercato il Kd sito specifico pertanto si è mantenuto il valore indicato nella Banca dati ISS. Per il parametro idrocarburi rilevato nel suolo profondo in assenza di una specifica speciazione si è considerato il valore massimo come CRS per ciascuna frazione idrocarburea.

17.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Al par. 14.2.2 sono riportati i principali parametri utilizzati per la CARATTERIZZAZIONE DELL'ESPOSIZIONE UMANA che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA (vedi doc. 2) per il **RECETTORE UOMO RICREATIVO**, visto che l'area è destinata dal PRG ad "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto".

17.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 17.2.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L _s (SS)	0,0	-
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L _s (SP)	2,0	Profondità alla quale si è rilevata contaminazione nel suolo profondo (-2/-3 metri da p.c.)
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d _s	2,0	Si è cautelativamente ipotizzato il suolo profondo contaminato fino a -3 in assenza di un campione analizzato e conforme ai limiti tra -2 e -3 metri da p.c.
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area (assunzione cautelativa per poter considerare il suolo profondo come sorgente fino a -3 metri da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, SS}	0,0108	Valore relativo al campione S90 (0-1,0 m da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f _{oc, SP}	0,0098	Valore minimo relativo ai campioni di suolo profondo insaturo (campione S90 tra -1 e -2 metri da p.c.)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.



Tab. 17.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	65	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	3,67E-06	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato Pz1
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,02001	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione S90 (3,0-4,0 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 17.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	75	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

17.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni dell'**Area di proprietà Ezit** denominata "Ezit 7" sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).

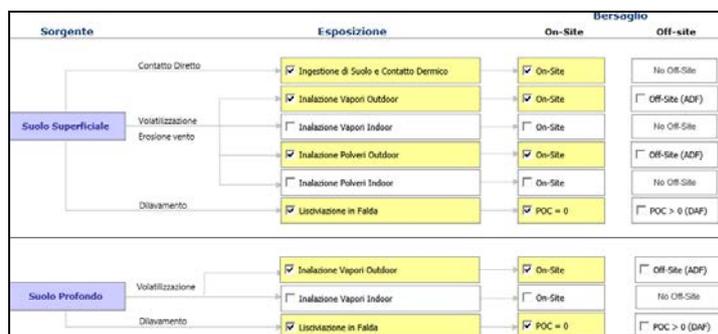


Fig. 17.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 7

17.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.



Tab. 17.2.5 – Valori di output del programma RISK-NET: calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Suolo Superficiale – Area Ezit 7 sondaggio S90

Contaminati	CRS – SS (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
Piombo	165	---	6,20E-01	5,11E+00
Benzo(a)pirene	0,29	1,10E-05	---	1,28E+00
Benzo(g,h,i)perilene	0,12	---	7,04E-05	1,96E-01
Indenopirene	0,14	2,26E-07	---	1,85E-02
TOTALE		1,12E-05	6,20E-01	
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Non accettabile	Accettabile	Non accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE:**

- **IL RISCHIO PER IL RECETTORE UOMO OUTDOOR NON È ACCETTABILE PER IL PARAMETRO BENZO(A)PIRENE A CAUSA DEI CONTATTI DIRETTI (INGESTIONE E CONTATTO DERMICO);**
- **IL RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC (lungo la verticale) NON È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo outdoor. Per la verifica diretta del rischio a partire dalla CSR calcolate si veda il file Risk Net allegato.

Tab. 17.2.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo superficiale – Area Ezit 7

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Piombo	32,2	---	CSR < CSC tab. 1 Colonna A	100*
Benzo(a)pirene	0,026	10,3		0,1*
Benzo(g,h,i)perilene	0,61	4,4	-	0,61
Indenopirene	0,62	4,0	-	0,62

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 17.2.7 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 7

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale	Piombo	165	100*
	Benzo(a)pirene	0,29	0,1*
	Benzo(g,h,i)perilene	0,12	0,61
	Indenopirene	0,14	0,62

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.



LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IPA (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

17.2.6. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo del suolo superficiale

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 17.2.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Per la verifica in modalità dirette delle CSR calcolate si veda il file di risk net allegato.

Contaminanti	CRS (mg/kg s.s.)	Fattore di correzione	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat	Note	CSR RECETTORE UOMO (mg/kg s.s.)
Piombo	165	1,1	242	-	-	242
Benzo(a)pirene	0,29	-	0,026	10,3	CSR<CSC	0,1*
Benzo(g,h,i)perilene	0,12	400	4,26	4,4	-	4,26
Indenopirene	0,14	-	0,62	4,0	-	0,62

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

PERTANTO LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE DEL SONDAGGIO S90 NON RISPETTA LE CSR RELATIVE AL RECETTORE UOMO PER IL PARAMETRO BENZO(A)PIRENE A CAUSA DEL PERCORSO RELATIVO AI CONTATTI DIRETTI PERTANTO DOVRANNO ESSERE PREVISTI INTERVENTI DI BONIFICA E/O MESSA IN SICUREZZA.

SI PROPONE COMUNQUE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL PIEZOMETRO PZI PER CONFERMARE L'ASSENZA DI PIOMBO ED IPA NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA.

17.2.7. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.



Tab. 17.2.9 – Valori di output del programma RISK-NET: calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Suolo Profondo – Area Ezit 7 sondaggio S90

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio Falda (RGW)
Benzo(a)pirene	2,4	2,28E-11	---	3,49E+01
Benzo(b)fluorantene	4,2	3,06E-12	---	5,98E+00
Benzo(k)fluorantene	0,93	6,35E-13	---	2,70E+00
Benzo(g,h,i)perilene	4,02	---	3,80E-09	2,17E+01
Crisene	7,5	7,76E-11	---	7,07E-01
Dibenzo(a,h)antracene	0,34	3,38E-13	---	1,52E+00
Indenopirene	3,2	3,64E-13	---	1,40E+00
Idrocarburi pesanti C>12	72	---	1,50E-02 ¹⁶	3,51E+00 ¹⁷
TOTALE Outdoor		1,05E-10	2,25E-02	≤ 1
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	
Verifica		Accettabile		Non accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO:

- **IL RISCHIO PER IL RECETTORE UOMO OUTDOOR È ACCETTABILE;**
- **IL RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC (lungo la verticale) NON È ACCETTABILE. IN PARTICOLARE PER IL PARAMETRO IDROCARBURI TALE RISULTATO È PROBABILMENTE DOVUTO ALLA MANCANZA DI UNA SPECIAZIONE SPECIFICA.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo outdoor. Per la verifica in modalità dirette delle CSR calcolate si veda il file di risk net allegato.

Tab. 17.2.10 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente suolo profondo – Area Ezit 7

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Benzo(a)pirene	0,06	9,3	<CSC tab. 1 Colonna A	0,1*
Benzo(b)fluorantene	0,70	8,8	-	0,70
Benzo(k)fluorantene	0,34	4,6	<CSC tab. 1 Colonna A	0,5*
Benzo(g,h,i)perilene	0,18	4,0	-	0,18
Crisene	10,6	3,5	CSR > Csat	7,5**
Dibenzo(a,h)antracene	0,22	46,6	-	0,22
Indenopirene	2,28	3,6	-	2,28
Idrocarburi pesanti C>12	20,5	---	<CSC tab. 1 Colonna A	50*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

¹⁶ in assenza di speciazione si è considerato il rischio massimo relativo agli Idrocarburi Alifatici C9-C18

¹⁷ in assenza di speciazione si è considerato il rischio massimo relativo agli Idrocarburi aromatici C11-C22



Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 17.2.11 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 7			
Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo	Benzo(a)pirene	2,4	0,1*
	Benzo(b)fluorantene	4,2	0,70
	Benzo(k)fluorantene	0,93	0,5*
	Benzo(g,h,i)perilene	4,02	0,18
	Crisene	7,5	7,5**
	Dibenzo(a,h)antracene	0,34	0,22
	Indenopirene	3,2	2,28
	Idrocarburi pesanti C>12	72	50*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.
** Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IPA ED IDROCARBURI (MAI RICONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

17.2.8. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo del suolo profondo

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 17.2.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 17.2.9 risulta accettabile.

Tab. 17.2.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 7 RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE						
Contaminanti	CRS (mg/kg s.s.)	Fattore di correzione	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat	Note	CSR RECETTORE UOMO (= Cmax) (mg/kg s.s.)
Benzo(a)pirene	2,4		105.000	9,3	CSR>Csat In assenza di rischio	2,4
Benzo(b)fluorantene	4,2	10	137.000	8,8		4,2
Benzo(k)fluorantene	0,93	10	146.000	4,6		0,93
Benzo(g,h,i)perilene	4,02	10000	105.000	4,0		4,02
Crisene	7,5		96.000	3,5		7,5
Dibenzo(a,h)antracene	0,34	10	100.000	46,6		0,34
Indenopirene	3,2	10	878.000	3,6		3,2
Idrocarburi pesanti C>12	72	1,01	4.759	---		72



Essendo in presenza di $CSR > C_{sat}$ e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 17.2.9) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come *Concentrazione Soglia di Rischio* la C_{max} (o CRS).

PER QUANTO SOPRADETTO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL PIEZOMETRO PZI PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA ED IDROCARBURI TOTALI NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI DEL SUOLO PROFONDO.

18. AdR terreni (SS e SP) e acque di falda (GW) – Ezit 9

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 9" ubicata lungo il Rio Ospio nei Settori 6 e 7.1 sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°25 sondaggi ambientali denominati S5, S9, S10, S13, S14, S17÷S22 – S25 – S26 – S31 – S36 – S37 – S40 – S41 – S101÷S107;
- n°n°3 sondaggi ambientali eseguiti precedentemente da ANAS denominati S5_A, S20_A ed S28_A;
- n°3 sondaggi ambientali denominato PM10, PM13 e PM15 successivamente attrezzati a piezometro;
- n°3 piezometri integrativi denominati PzC, PzD e PzH.

Nell'area inoltre erano stata eseguite indagini dalla Società Anas denominate denominati: S20_A, S5_A, S28_A.

Vedi report terreni in allegato 2I.



Fig. 18.1 – Ubicazione generale area Ezit 9 – Settori 6 e 7.1 (Google Maps)

Tali indagini hanno permesso di individuare delle sorgenti primarie di contaminazione in particolare si è rilevata la presenza (v. tav. 4):

- di rifiuti nel sondaggio S21 tra – 3 e -6 m da p.c.;
- di materiale di riporto non conforme al test di cessione nel sondaggio PzD alla profondità compresa tra il p.c. e -1,9 metri da p.c.

Tali punti (S21 e PzD) sono stati utilizzati per definire, attraverso la costruzione dei poligoni di thiessen, le rispettive aree di influenza caratterizzate dalla presenza di sorgenti primarie da gestire secondo la normativa vigente in materia (vedi fig. seguente).

Di conseguenza nell'elaborazione di AdR è stata esclusa l'area del sondaggio S21 in corrispondenza del quale è stata rinvenuta la presenza di rifiuti, tale porzione verrà quindi gestita secondo la normativa vigente in materia.

Per l'area di influenza del test di cessione eseguito sul punto PzD e risultato non conforme, essendo un'area estesa a causa della disposizione dei punti di campionamento si suggerisce l'esecuzione di una verifica nell'intorno del punto per ridurre l'area oggetto di intervento. Pertanto a titolo

cautelativo la procedura di AdR è stata eseguita includendo l'intera porzione ricadente nell'area centrale 1 (evidenziata in rosso in fig. seguente).

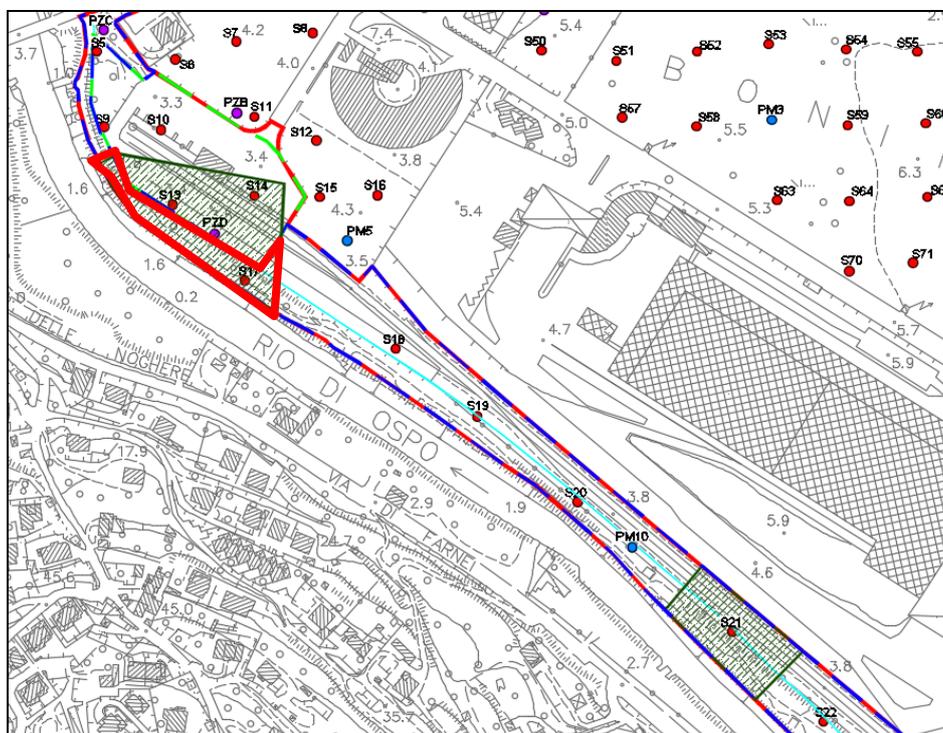


Fig. 18.2 – Aree verdi con sorgenti primarie (presenza di rifiuti in S21 e riporti non conformi in PzD)

Sulle restanti aree si è proceduto con l'elaborazione dell'Analisi di Rischio considerando che per la porzione più vicina al Rio Ospò (a sud della linea azzurra in fig. precedente) i limiti di riferimento sono quelli indicati nella Colonna A del D.Lgs. 152/06 (in quanto identificata nel PRG come "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto").

Si precisa che solamente i sondaggi S18, S36 ed S41 presentano superamenti dei limiti di riferimento indicati dalla Colonna B del D.Lgs. 152/06 mentre tutti i restanti punti presentano superamenti di colonna A.

Nel sondaggio S18 il campione saturo prelevato tra -5 e -6 metri da p.c. ha evidenziato un valore molto elevato di Idrocarburi pesanti C>12 (pari a 14.573 mg/kg s.s.) pertanto in fase di redazione del Progetto di Bonifica si valuteranno in accordo con gli Enti eventuali verifiche di campo atte a constatare la presenza di prodotto in fase separata che costituirebbe sorgente primaria di contaminazione e come tale dovrebbe essere rimosso o isolato.

18.1. Premessa AdR

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 7, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.), SUOLO PROFONDO (terreni oltre -1 m dal p.c.) e ACQUE SOTTERRANEE relativa ALL'AREA DI PROPRIETÀ EZIT (DENOMINATA "EZIT 9") UBICATA NEI SETTORI 6 E 7.1.

Porzione B



Porzione A

Fig. 18.1.1 – Ubicazione area Ezit 9 – Settori 6 e 7.1 (Google Maps)

18.2. AdR matrice terreni Ezit 9 Porzione A (suolo profondo)

In tale porzione ricadono i sondaggi ambientali denominati S101÷S105, S28_A, S20 A, S28_A e PM15.

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo profondo aventi limiti di riferimento la Colonna B (vedi fig. seguente a dx), ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di thiessen.

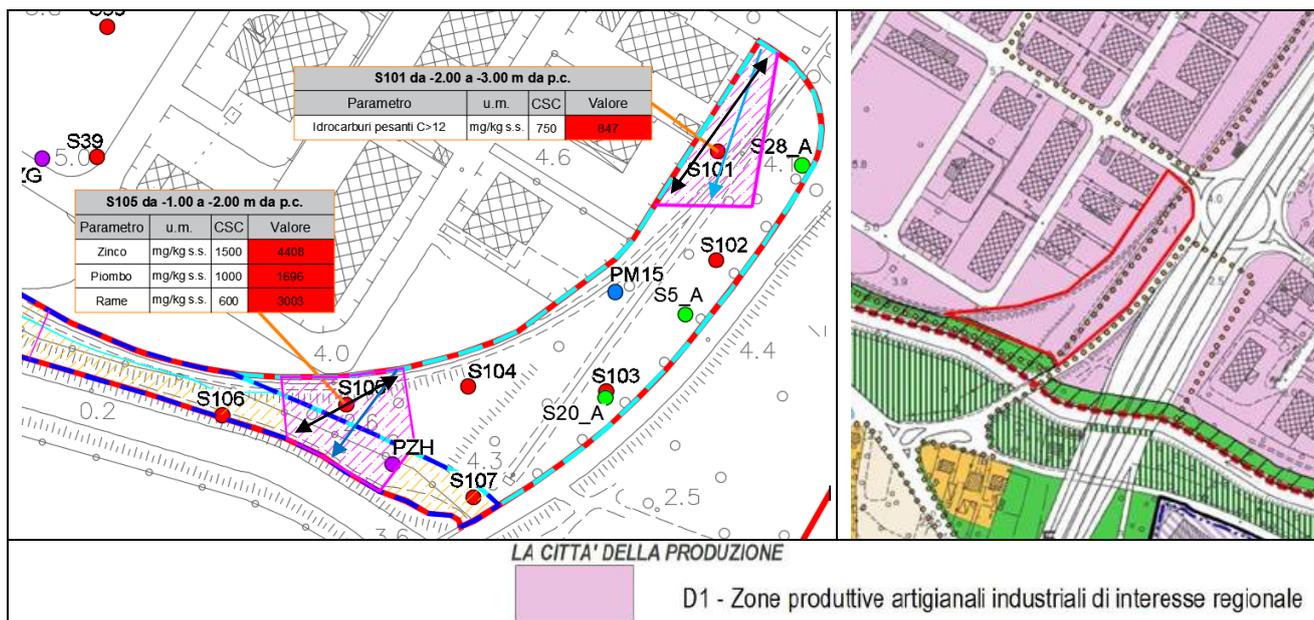


Fig. 18.2.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente terreni in Ezit 9° (colonna B – Zona D1) ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) ed lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 17

18.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell’area di proprietà Ezit denominata “Ezit 9 porzione A” ubicata nel settore 6 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (v. all. 2I).

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
Sorgente S101					
S101	10/10/2007	2,0 – 3,0	Idrocarburi pesanti C>12	750	847
Sorgente S105					
S105	11/10/2007	1,0 – 2,0	Zinco	1.500	4.408
			Piombo	1.000	1.696
			Rame	600	3.003

Non essendo stata eseguita la speciazione idrocarbureca sul campione S101 è stata utilizzata quella del sondaggio S98 prossimo all’area sul quale sono state individuare le percentuali seguenti relative alle singole frazioni utilizzate per ripercettare il valore sopraportato.



Tab. 18.2.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Percentuale nel campione S98 (0,4-1 m da p.c.) (%)	S101 (2-3 m) Valori = 847 mg/kg s.s.
Alifatici C9-C18	-	-
Aromatici C19-C36	95,5%	808,5
Aromatici C11-C22	4,5%	38,5

18.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 14.2.2.

18.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sorgente S101

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L _s (SP)	2,0	Profondità massima alla quale si è rilevata contaminazione (campione prelevato tra -2 e -3 metri da p.c.)
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d _s	1,0	
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area (assunzione cautelativa per poter considerare il suolo profondo come sorgente insatura fino a -3 metri da p.c.)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f _{oc, SP}	0,01096	Valore relativo al campione di suolo profondo 1-2 m da p.c. del sondaggio S101

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	70	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K _{sat}	1,54E-06	Valore relativo alle prove di conducibilità eseguite sul piezometro PzH
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,02144	Valore relativo al suolo saturo del sondaggio S101

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.2.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	80	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)



AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3.

18.2.4. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione – Sorgente S105

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.2.6 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L _s (SP)	1,0	-
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d _s	1,0	Profondità massima alla quale si è rilevata contaminazione (il campione prelevato tra -2 e -3 metri da p.c. risulta privo di superamenti)
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f _{oc, SP}	0,02688	Valore relativo al campione di suolo profondo 1-2 m da p.c. del sondaggio S105

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.2.7 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	45	Vedi figura precedente (freccia blu)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K _{sat}	1,54E-06	Valore relativo alle prove di conducibilità eseguite sul piezometro PzH
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,02695	Valore relativo al suolo saturo del sondaggio S105

18.2.5. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni dell'**Area di proprietà Ezit denominata “Ezit 9” porzione A** sono riportati nelle figure seguenti.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 18.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 9 – Porzione A SORGENTE S101

Non è stato considerato il percorso di volatilizzazione per la sorgente S105 in quanto la contaminazione riguarda composti non volatili.



Fig. 18.2.3 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 9 – Porzione A SORGENTE S105

18.2.6. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo – Sorgente S101

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo porzione A.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 18.2.8 – Valori di output del programma RISK-NET: calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Suolo Profondo – Area Ezit 9A (Colonna B – SORGENTE S101)

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio tossicologico (HI)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor	
Aromatici C19-C36	808,5	2,98E-04	6,66E-04	4,92E-04
Aromatici C11-C22	38,5	2,19E-03	4,90E-03	1,86E+00
TOTALE		2,49E-03	5,56E-03	1,86E+00
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1		
Verifica		Accettabile		Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle si può notare che PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO DEL SONDAGGIO S101 È EMERSO RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale).

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio per il recettore falda. Per la verifica diretta del rischio relativo alle CSR calcolate si veda il file di Risk Net allegato.

Tab. 18.2.9 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni profondi sondaggio S101 – Area Ezit 9 porzione A (colonna B)

Contaminanti	Fattore di correzione	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Aromatici C19-C36	100	12.144	6,5	CSR > Csat Assenza di rischio	808,5**
Aromatici C11-C22	1,008	20,4	318	-	20,4
Idrocarburi pesanti C>12	/	450	-	CSR < CSC	750*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.
** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).



Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 18.2.10 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione A (colonna B) – Sondaggio S101			
Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo Sondaggi S101	Idrocarburi pesanti C>12	847	750*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IDROCARBURI (MAI RISCONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo seguente).

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 18.2.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 18.2.8 risulta accettabile.

Tab. 18.2.11 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione A (colonna B) – Sondaggio S101					
RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE					
Contaminanti	Fattore di correzione	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO (= Cmax) (mg/kg s.s.)
Aromatici C19-C36	10	121.000	6,5	CSR>Csat Assenza di rischio	808,5
Aromatici C11-C22	1,15	6.837	318		38,5
Idrocarburi pesanti C>12	-	127.000	-		847

Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 18.2.8) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL PIEZOMETRO PM15 PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IDROCARBURI NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.



18.2.7. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo – Sorgente S105

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo porzione A.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 18.2.12 – Valori di output del programma RISK-NET: calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Suolo Profondo – Area Ezit 9A (Colonna B) – SORGENTE S105

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio Falda (RGW)
Zinco	4.408	8,45E-01
Piombo	1.696	1,68E+02
Rame	3.003	6,22E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1
Verifica		Non Accettabile per Piombo

Dall'esame delle tabelle si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO DEL SONDAGGIO S105 È EMERSO RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC** (posizionato sulla verticale) **A CAUSA DEL PARAMETRO PIOMBO** (per il quale si sottolinea non si ha un Kd sito specifico).

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio per il recettore falda. Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file Risk Net allegato.

Tab. 18.2.13 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni profondi sondaggio S105 – Area Ezit 9 porzione A (colonna B) - Sorgente 105

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Zinco	5.214	-	5.214
Piombo	10,0	<CSC tab. 1 Colonna B	1.000*
Rame	4.828	-	4.828

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 18.2.14 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione A (colonna B)

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo Sondaggi S105	Zinco	4.408	5.214
	Piombo	1.696	1.000*
	Rame	3.003	4.828

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.



LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

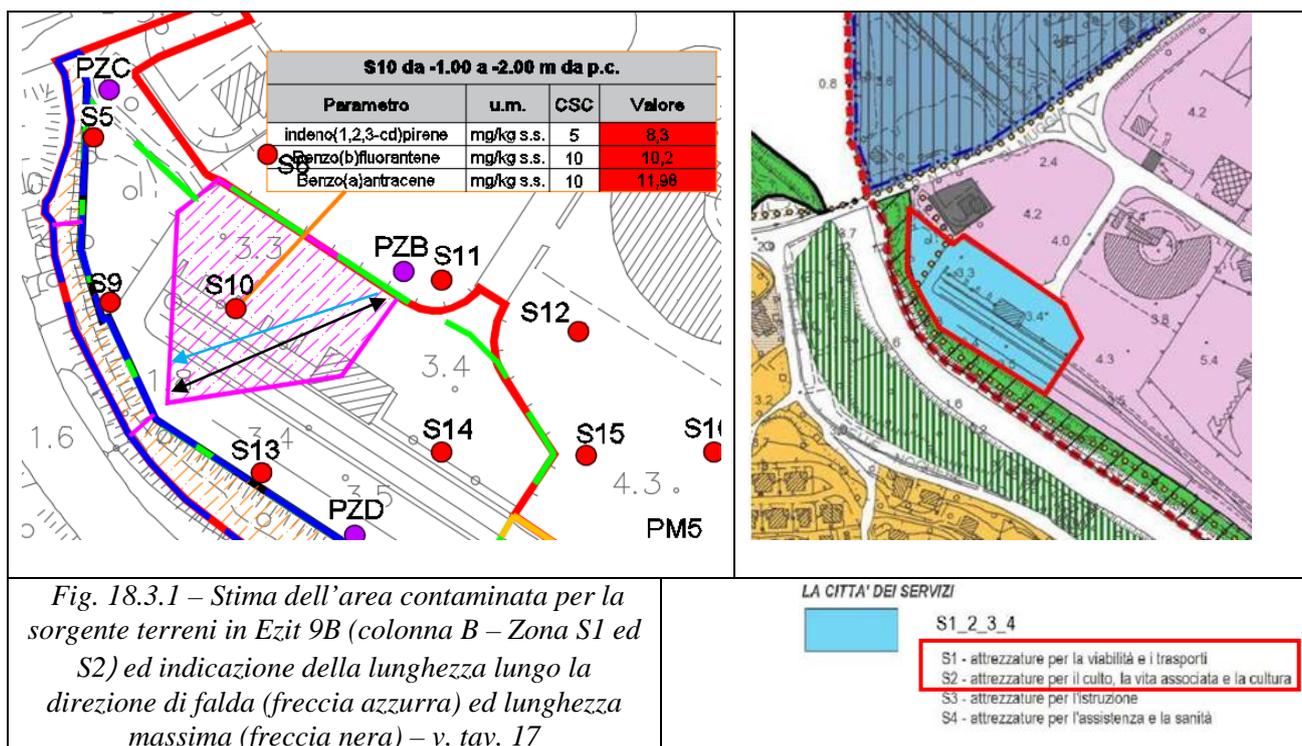
SI SOTTOLINEA CHE TALE RISCHIO È PROBABILMENTE LEGATO ALL'ASSENZA DI UN Kd SITO SPECIFICO PER IL PARAMETRO PIOMBO A DIFFERENZA DI ZINCO E RAME CHE PRESENTANO DEI COEFFICIENTI DI RIPARTIZIONE SITO SPECIFICI.

SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL PIEZOMETRO PzH PER CONFERMARE L'ASSENZA DI PIOMBO NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATO NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

18.3. AdR matrice terreni Ezit 9 Porzione B (suolo profondo)

In tale porzione ricadono i sondaggi ambientali denominati S5, S9, S10, S13 ed S14.

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo profondo aventi limiti di riferimento la Colonna B (Zona S1 ed S2), ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen.



18.3.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 9 porzione B" ubicata nei settori 6 e settore 7.1 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazioni superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni (v. all. 2I).

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs. 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
S10	23/10/2007	1,0 – 2,0	Benzo(a)antracene	10	12,0
			Benzo(b)fluorantene	10	10,2
			Indeno(1,2,3-cd)pirene	5	8,3

18.3.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



18.3.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L_s (SP)	1,0	-
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d_s	2,0	Si è cautelativamente ipotizzato il suolo profondo contaminato fino a -3 in assenza di un campione analizzato e conforme ai limiti tra -2 e -3 metri da p.c.
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f_{oc, SP}	0,1784	Valore relativo al campione di suolo profondo 1-2 m da p.c. del sondaggio S10

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	70	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	5,96E-06	Valore medio relativo alle prove di conducibilità eseguite sui piezometri PzB, PzC e PzD
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,1649	Valore relativo al suolo saturo del sondaggio S10

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	75	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3.

18.3.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni dell'**Area di proprietà Ezit denominata "Ezit 9" porzione B** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 18.3.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 9 – Porzione B

18.3.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo porzione B.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 18.3.5 – Valori di output del programma RISK-NET: calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Suolo Profondo – Area Ezit 9B (Colonna B) – Sondaggio S10

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio Cancerogeno (R)		Rischio Falda (RGW)
		Outdoor	Indoor	
Benzo(a)antracene	12,0	6,09E-11	7,61E-11	2,94E+00
Benzo(b)fluorantene	10,2	8,02E-13	1,27E-12	7,37E-01
Indenopirene	8,3	1,02E-13	1,91E-13	1,84E-01
TOTALE		6,18E-11	7,76E-11	---
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		$\leq 1E-06$ sing $\leq 1E-05$ cum		≤ 1
Verifica		Accettabile		Non Accettabile per Benzo(a)antracene

Dall'esame delle tabelle si può notare che PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO DEL SONDAGGIO S10 È EMERSO RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA AL POC (posizionato sulla verticale) A CAUSA DEL PARAMETRO BENZO(A)ANTRACENE.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore uomo che per il recettore falda. Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato.

Tab. 18.3.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni profondi sondaggio S10 – Area Ezit porzione A (colonna B)

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Benzo(a)antracene	4,0	297	<CSC tab. 1 colonna B	10*
Benzo(b)fluorantene	13,8	160	-	13,8
Indenopirene	45,0	66,1	-	45,0

* Essendo la CSR inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.



Tab. 18.3.7 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione B (colonna B) – Sondaggio S10

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo Sondaggi S10	Benzo(a)antracene	12,0	10*
	Benzo(b)fluorantene	10,2	13,8
	Indenopirene	8,3	45,0

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI Falda di IPA (MAI VERIFICATE NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo seguente).

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 18.2.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 18.3.5 risulta accettabile.

**Tab. 18.3.8 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione B (colonna B) – Sondaggio S10
RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE**

Contaminanti	CRS (mg/kg s.s.)	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO (= Cmax) (mg/kg s.s.)
Benzo(a)antracene	12,0	157.000	297	CSR > Csat In assenza di rischio	12
Benzo(b)fluorantene	10,2	80.000	160		10,2
Indenopirene	8,3	433.000	66,1		8,3

Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AL 2 PIEZOMETRI PzB E PzD PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

18.4. AdR matrice terreni Ezit 9 Porzione Centrale 1 (suolo superficiale e profondo)

In tale porzione ricadono i sondaggi ambientali denominati S5, S9, S17, 18, S19, S20 e PM10.

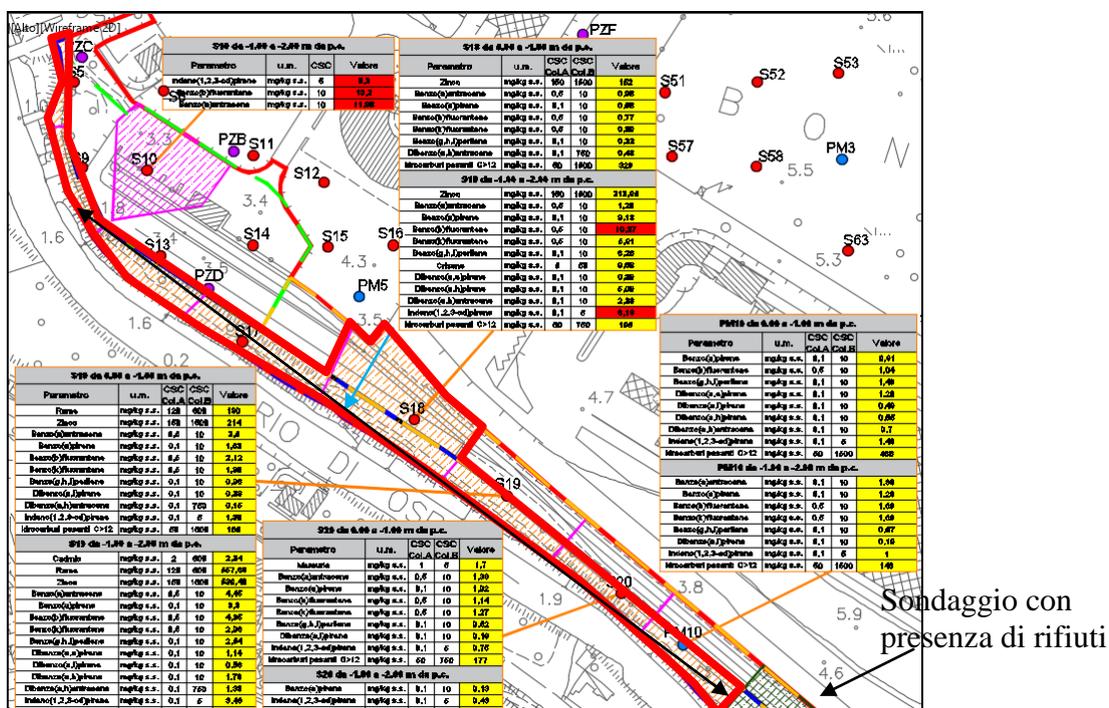


Fig. 18.4.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente terreni in Ezit 9 porzione centrale 1 (colonna A) ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) ed lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 17

18.4.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell’area di proprietà Ezit denominata “Ezit 9 porzione centrale” ubicata nei settori 6 e settore 7.1 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazioni superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. A dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06 (in quanto il PRG indicate tale area come “attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all’aperto”).

Nella tabella seguente si riportano i valori di CRS ottenuti con l’analisi statistica dei dati rilevati nella matrice terreni (v. all. 2I).

Tab. 18.4.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 9 porzione centrale 1 (colonna A)				
Matrice	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valore (mg/kg s.s.)	
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE	Mercurio	1	1,7	
	Rame	120	130	
	Zinco	150	225	
	Benzo(a)antracene	0,5	2,5	
	Benzo(a)pirene	0,1	1,6	
	Benzo(b)fluorantene	0,5	2,1	
	Benzo(k)fluorantene	0,5	1,9	
	Benzo(g,h,i)perilene	0,1	0,96	
	Dibenzo(a,l)pirene	0,1	0,33	



Tab. 18.4.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 9 porzione centrale 1 (colonna A)

Matrice	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valore (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO PROFONDO	Cadmio	2	2,3
	Piombo	100	558
	Zinco	150	530
	Benzo(a)pirene	0,1	9,1
	Benzo(b)fluorantene	0,5	10,4
	Benzo(k)fluorantene	0,5	5,9
	Benzo(a)antracene	0,5	4,5
	Benzo(g,h,i)perilene	0,1	6,3
	Crisene	5	31,4
	Dibenzo(a,e)pirene	0,1	2,8
	Dibenzo(a,l)pirene	0,1	2,9
	Dibenzo(a,h)pirene	0,1	5,1
	Dibenzo(a,h)antracene	0,1	2,3
	Indenopirene	0,1	6,1
	Idrocarburi pesanti C>12	50	466

È stata eseguita la speciazione idrocarburica sul campione S41 prelevato tra 0 e -1 metro da p.c. al fine di definire le famiglie idrocarburiche presenti. Tale speciazione è poi stata utilizzata per ripercorrere i valori massimi sopraindicati.

Tab. 18.4.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Percentuale nel campione S41 (0-1 m da p.c.) (%)	CRS suolo superficiale Valori = 329 mg/kg s.s.	CRS suolo profondo Valori = 466 mg/kg s.s.
Alifatici C9-C18	7,2%	23,7	33,6
Aromatici C19-C36	72,2%	238	337
Aromatici C11-C22	20,5%	67,6	95,8

18.4.2. Recettori e parametri di esposizione

In tab. 14.2.2 sono riportati i principali parametri utilizzati per la CARATTERIZZAZIONE DELL'ESPOSIZIONE UMANA che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA (vedi doc. 2) per il **RECCETTORE UOMO RICREATIVO**, visto che l'area è destinata dal PRG ad "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto".

18.4.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.4.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L _s (SS)	0,0	-
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L _s (SP)	1,0	-



Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d_s	2,0	Profondità massima alla quale si è rilevata la contaminazione nel suolo profondo insaturo
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f_{oc, SS}	0,0062	Valore minimo relativo al suolo superficiale 0-1 m da p.c. (sondaggio S17)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f_{oc, SP}	0,01221	Valore minimo relativo al campione di suolo profondo insaturo del sondaggio S20 (1-2 m da p.c.)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	60	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	5,89E-06	Valore relativo alla prova di conducibilità eseguita sul piezometro PzD prossimo all'area in esame
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,00836	Valore relativo al suolo saturo del sondaggio PM10

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	475	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

18.4.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni dell'**Area di proprietà Ezit denominata “Ezit 9” porzione centrale 1** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).

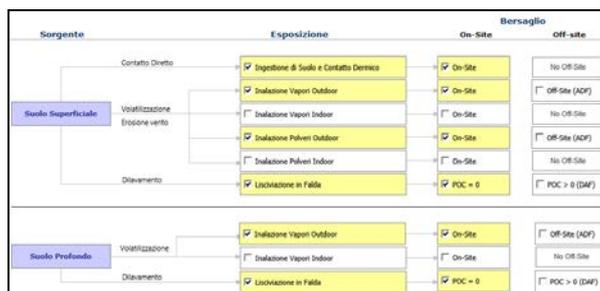


Fig. 18.4.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento
 Area Ezit 9 – Porzione Centrale 1

18.4.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale della porzione centrale 1.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.

Tab. 18.4.6 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Superficiale – Area Ezit 9 Centrale 1

Contaminati	CRS – SS (mg/kg s.s.)	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio Falda (RGW)
Mercurio	1,7	---	3,67E-01 ¹⁸	2,73E-02
Rame	130	---	4,27E-02	7,49E-03
Zinco	225	---	9,86E-03	1,20E-02
Benzo(a)antracene	2,5	4,26E-06	---	5,67E+00
Benzo(a)pirene	1,6	6,10E-05	---	1,09E+01
Benzo(b)fluorantene	2,1	3,41E-06	---	1,41E+00
Benzo(k)fluorantene	1,9	3,08E-06	---	2,60E+00
Benzo(g,h,i)perilene	0,96	---	6,05E-04	2,44E+00
Dibenzo(a,l)pirene	0,33	5,33E-06	---	6,93E-01 ¹⁹
Dibenzo(a,h)antracene	0,15	5,70E-06	---	3,15E-01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,4	2,26E-06	---	2,88E-01
Alifatici C9-C18	23,7	---	3,73E-02	3,98E-03
Aromatici C19-C36	238	---	4,03E-02	6,86E-05
Aromatici C11-C22	67,6	---	3,07E-01	1,55E+00
TOTALE		8,50E-05	8,05E-01	MADEP 1,55E+00
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Non Accettabile	Accettabile	Non Accettabile

¹⁸ Ottenuto sommando i rischi peggiori relativi al “mercurio elementare” per la volatilizzazione e “Metilmercurio” per i contatti diretti

¹⁹ in assenza di CSC tab. 2 per affinità si è considerato il limite del Dibenzo(a,h)antracene pari a 0,01µg/l



Dall'esame delle tabelle si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE IL RISCHIO SIA PER IL RECETTORE UOMO *OUTDOOR* (RELATIVAMENTE AL PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO) CHE PER IL RECETTORE FALDA NON È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore uomo che per il recettore falda. Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato.

Tab. 18.4.7 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni superficiali – Area Ezit 9 porzione centrale 1

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Mercurio ²⁰	3,8	2,0	-	-	2,0
Rame	11	276	-	-	276
Zinco	10	1.874	-	-	1.874
Benzo(a)antracene	-	0,44	10,3	CSR<CSC tab. 1 colonna A	0,5*
Benzo(a)pirene	-	0,02	5,9		0,1*
Benzo(b)fluorantene	-	0,61	5,6	-	0,61
Benzo(k)fluorantene	-	0,61	2,9	-	0,61
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,39	2,5	-	0,39
Dibenzo(a,l)pirene	-	0,06	29,5	CSR<CSC tab. 1 colonna A	0,1*
Dibenzo(a,h)antracene	-	0,02	29,5		0,1*
Indeno(1,2,3-cd)pirene	-	0,61	2,3	-	0,61
Alifatici C9-C18	15,5	40	42,3	-	40
Aromatici C19-C36	10	590	3,7	CSR>Csat Assenza di rischio	238**
Aromatici C11-C22	1,01	43,2	180,1	-	43,2
Idrocarburi pesanti C>12	-	210	-	-	210

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 18.4.8 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 9 porzione centrale 1

Matrice	Contaminanti	CRS analisi statistica (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale Ezit 9 Porzione centrale 1	Mercurio	1,7	2,0
	Rame	130	276
	Zinco	214	1.874
	Benzo(a)antracene	2,5	0,5*
	Benzo(a)pirene	1,63	0,1*
	Benzo(b)fluorantene	2,12	0,61
	Benzo(k)fluorantene	1,86	0,61
	Benzo(g,h,i)perilene	0,96	0,39
	Dibenzo(a,l)pirene	0,33	0,1*

²⁰ È stata eseguita una simulazione diretta per il calcolo del rischio diretto dalla CSR del parametro Mercurio per considerare i valori massimi relativi a ciascun percorso



Tab. 18.4.8 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 9 porzione centrale 1

Matrice	Contaminanti	CRS analisi statistica (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
	Dibenzo(a,h)antracene	0,15	0,1*
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,38	0,61
	Idrocarburi pesanti C>12	329	210

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI Falda di IPA e IDROCARBURI TOTALI (MAI RISCONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

18.4.6. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo superficiale

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 18.4.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato (per il parametro mercurio si dovrà considerare il rischio massimo per ciascuno dei percorsi simulati).

Tab. 18.4.9 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 9 porzione centrale 1 RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE

Contaminanti	CRS analisi statistica (mg/kg s.s.)	Fattore di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO (mg/kg s.s.)
Mercurio	1,7	3,75	2,0	---	-	2,0
Rame	130	10	304	---	-	304
Zinco	214	12	1.902	---	-	1.902
Benzo(a)antracene	2,5	-	0,58	10,3	-	0,58
Benzo(a)pirene	1,63	-	0,02	5,9	CSR<CSC	0,1*
Benzo(b)fluorantene	2,12	-	0,61	5,6	-	0,61
Benzo(k)fluorantene	1,86	-	0,61	2,9	-	0,61
Benzo(g,h,i)perilene	0,96	600	2,4	2,5	-	2,4
Dibenzo(a,l)pirene	0,33	-	0,06	29,5	CSR<CSC	0,1*
Dibenzo(a,h)antracene	0,15	-	0,02	29,5	CSR<CSC	0,1*
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,38	-	0,61	2,3	-	0,61
Alifatici C9-C18	23,7	30	31,7	42,3	-	31,7
Aromatici C19-C36	238	8	738	3,7	CSR>Csat Assenza di rischio	238**
Aromatici C11-C22	67,6	2,9	75,9	180,1	-	75,9
Idrocarburi pesanti C>12	329	-	370	---	-	370

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).



PERTANTO LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE NON RISPETTA LE CSR RELATIVE AL RECETTORE UOMO PER I PARAMETRI EVIDENZIATI IN ROSSO A CAUSA DEL PERCORSO RELATIVO AI CONTATTI DIRETTI.

SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AI 2 PIEZOMETRI PM10 E PZD PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA ED IDROCARBURI TOTALI (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) NELLE ACQUE SOTTERRANEE E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA.

18.4.7. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo della porzione centrale 1.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio Falda (RGW)
Cadmio	2,3	---	---	4,58E+00
Piombo	558	---	---	4,63E+01
Zinco	530	---	---	8,48E-02
Benzo(a)pirene	9,1	9,43E-10	---	9,48E+01
Benzo(b)fluorantene	10,4	8,27E-11	---	1,06E+01
Benzo(k)fluorantene	5,9	4,39E-11	---	1,23E+01
Benzo(a)antracene	4,5	2,31E-09	---	1,55E+01
Benzo(g,h,i)perilene	6,3	---	6,49E-08	2,44E+01
Crisene	31,4	3,54E-09	---	2,12E+00
Dibenzo(a,e)pirene	2,8	---	1,21E-09	2,64E+00 ²¹
Dibenzo(a,l)pirene	2,9	1,73E-11	---	9,28E+00 ¹⁶
Dibenzo(a,h)pirene	5,1	7,48E-14	---	1,29E+00 ¹⁶
Dibenzo(a,h)antracene	2,3	2,49E-11	---	7,36E+00
Indenopirene	6,1	7,57E-12	---	1,91E+00
Alifatici C9-C18	33,6	---	9,49E-02	8,62E-03
Aromatici C19-C36	337	---	2,47E-03	1,48E-04
Aromatici C11-C22	95,8	---	1,08E-01	3,34E+00
TOTALE		6,96E-09	2,06E-01	MADEP 3,35E+00
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Accettabile		Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle si può notare che PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO IL RISCHIO:

- PER IL RECETTORE UOMO *OUTDOOR* È ACCETTABILE;

²¹ in assenza di CSC tab. 2 per affinità si è considerato il limite del Dibenzo(a,h)antracene pari a 0,01µg/l



- PER IL RECETTORE FALDA NON È ACCETTABILE PER CADMIO E PIOMBO (PROBABILMENTE A CAUSA DELL'ASSENZA DI KD SITO SPECIFICI) ALCUNI IPA E PER GLI IDROCARBURI AROMATICI C11-C22.

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore uomo che per il recettore falda. Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato.

Tab. 18.4.11 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 1

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Cadmio	-	0,50	---	<CSC tab.1 colonna A	2*
Piombo	-	12,0	---		100*
Zinco	-	6.246	---	-	6.246
Benzo(a)pirene	-	0,09	11,6	<CSC tab.1 colonna A	0,1*
Benzo(b)fluorantene	-	0,97	11,0	-	0,97
Benzo(k)fluorantene	-	0,48	5,7	<CSC tab.1 colonna A	0,5*
Benzo(a)antracene	-	0,28	20,3		0,5*
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,25	5,0	-	0,25
Crisene	-	14,8	4,4	CSR>Csat Presenza di rischio	14,8
Dibenzo(a,e)pirene	-	1,0	3,4	-	1,0
Dibenzo(a,l)pirene	-	0,31	58,1	-	0,31
Dibenzo(a,h)pirene	-	3,9	6,1	-	3,9
Dibenzo(a,h)antracene	-	0,31	58,1	-	0,31
Indenopirene	-	3,1	4,5	-	3,1
Alifatici C9-C18	10	35,4	83,2	-	35,4
Aromatici C19-C36	100	1.365	7,3	CSR>Csat Assenza di rischio	337**
Aromatici C11-C22	1,02	28,0	354,4	-	28,0
Idrocarburi pesanti C>12	-	132	---	-	136,7

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 18.4.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) – Sorgente terreni profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 1

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo Ezit 9 Porzione centrale	Cadmio	2,3	2*
	Piombo	558	100*
	Zinco	530	6.246
	Benzo(a)pirene	9,1	0,1*
	Benzo(b)fluorantene	10,4	0,97
	Benzo(k)fluorantene	5,9	0,5*
	Benzo(a)antracene	4,5	0,5*
	Benzo(g,h,i)perilene	6,3	0,25



Tab. 18.4.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) – Sorgente terreni profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 1

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
	Crisene	31,4	14,8
	Dibenzo(a,e)pirene	2,8	1,0
	Dibenzo(a,l)pirene	2,9	0,31
	Dibenzo(a,h)pirene	5,1	3,9
	Dibenzo(a,h)antracene	2,3	0,31
	Indenopirene	6,1	3,1
	Idrocarburi pesanti C>12	466	136,7

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna B si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI IPA ED IDROCARBURI (MAI RICONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

18.4.8. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo profondo

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 18.4.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Sono stati esclusi i metalli in quanto composti non volatili. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio riportato in tab. 18.4.10 risulta accettabile.

Tab. 18.4.13 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 1 RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO = Cmax (mg/kg s.s.)
Benzo(a)pirene	-	9.600	11,6	CSR>Csat Assenza di Rischio	9,1
Benzo(b)fluorantene	-	125.000	11,0		10,4
Benzo(k)fluorantene	-	134.000	5,7		5,9
Benzo(a)antracene	-	1.950	20,3		4,5
Benzo(g,h,i)perilene	100	971.000	5,0		6,3
Crisene	-	8.875	4,4		31,4
Dibenzo(a,e)pirene	10.000	230.000	3,4		2,8
Dibenzo(a,l)pirene	-	167.000	58,1		2,9
Dibenzo(a,h)pirene	100	682.000	6,1		5,1
Dibenzo(a,h)antracene	-	92.000	58,1		2,3
Indenopirene	-	806.000	4,5		6,1
Alifatici C9-C18	3	118	83,2		33,6
Aromatici C19-C36	100	1.365	7,3		337
Aromatici C11-C22	1,6	552	354,4		95,8
Idrocarburi pesanti C>12	-	1.638	---		466

Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AI 2 PIEZOMETRI PM10 E PzD PER CONFERMARE L'ASSENZA DI IPA ED IDROCARBURI TOTALI) NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MAI RISCONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

18.5. AdR matrice terreni Ezit 9 Porzione Centrale 2 (suolo superficiale e profondo)

In tale porzione ricadono i sondaggi ambientali denominati S22, S25, S26, PM13, S31, S36, S37, S40, S41, S106 ed S107.

Si sottolinea l'area simulata è limitata dal thiesen del sondaggio S21 che ha evidenziato la presenza di rifiuti (entrambi verranno gestiti secondo la normativa vigente in materia).

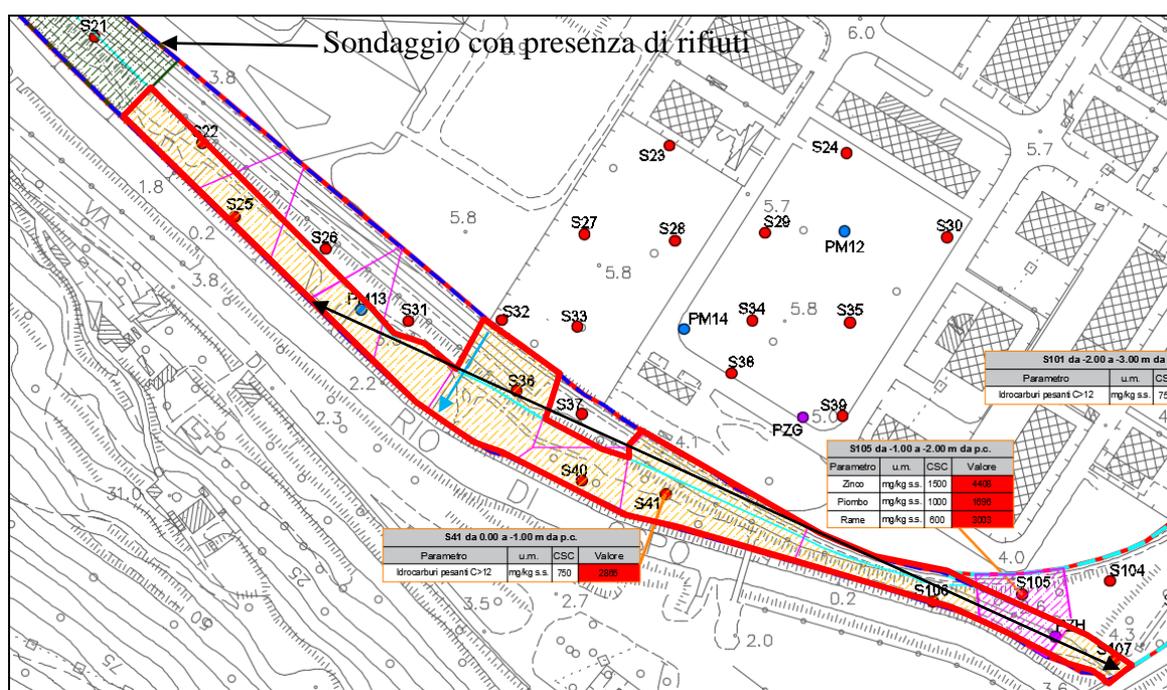


Fig. 18.5.1 – Stima dell'area contaminata per la sorgente terreni in Ezit 9 porzione centrale 2 (colonna A) ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) ed lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 17

18.5.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell'area di proprietà Ezit denominata "Ezit 9 porzione centrale 2" ubicata nel settore 6 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazioni superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. A dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06 (in quanto il PRG indica tale area come "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto").

Nella tabella seguente si riportano i valori di CRS ottenuti con l'analisi statistica dei dati rilevati nella matrice terreni (v. all. 2I).



Tab. 18.5.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 9 porzione centrale 2 (colonna A)

Matrice	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	UCL (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE	Piombo	100	101,1
	Rame	120	81,43
	Zinco	150	209,2
	Benzo(a)antracene	0,5	3,334
	Benzo(a)pirene	0,1	2,267
	Benzo(b)fluorantene	0,5	2,981
	Benzo(k)fluorantene	0,5	2,783
	Benzo(g,h,i)perilene	0,1	1,118
	Crisene	5	4,715
	Dibenzo(a,e)pirene	0,1	0,11*
	Dibenzo(a,l)pirene	0,1	0,346
	Dibenzo(a,h)antracene	0,1	0,161
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,1	1,587
	Pirene	5	8,392
	Fenantrene	50 ²²	3,996
	Fluorantene	50 ¹⁷	6,576
	Idrocarburi pesanti C>12	50	2659
MATRICE SUOLO PROFONDO	Cadmio	2	6,423
	Piombo	100	436,1
	Rame	120	1850
	Zinco	150	2748
	Benzo(a)pirene	0,1	3,02**
	Benzo(b)fluorantene	0,5	4,65**
	Benzo(k)fluorantene	0,5	1,66**
	Benzo(a)antracene	0,5	1,911
	Benzo(g,h,i)perilene	0,1	2,68
	Crisene	5	6,86**
	Dibenzo(a,e)pirene	0,1	0,99*
	Dibenzo(a,l)pirene	0,1	0,54*
	Dibenzo(a,h)pirene	0,1	1,574
	Dibenzo(a,h)antracene	0,1	0,363
	Indenopirene	0,1	4,07**
Pirene	5	2,013	
Idrocarburi pesanti C>12	50	352,9	

* la distribuzione dei dati non permette di eseguire una corretta analisi statistica pertanto si è considerata come CRS il valore massimo
** l'analisi statistica ha dato come risultato un valore superiore al massimo della serie pertanto si è considerato quest'ultimo come CRS

È stata eseguita la speciazione idrocarburica sul campione S41 prelevato tra 0 e -1 metro da p.c. al fine di definire le famiglie idrocarburiche presenti. Tale speciazione è poi stata utilizzata per ripercorrere il valore ottenuto con l'analisi statistica dei dati.



Tab. 18.5.2 – Calcolo delle concentrazioni di input per le frazioni idrocarburiche alifatiche ed aromatiche

Classi ISS/INAIL (MADEP)	Percentuale nel campione S41 (0-1 m da p.c.) (%)	CRS suolo superficiale (analisi statistica) Valori = 2.659 mg/kg s.s.	CRS suolo profondo (analisi statistica) Valori = 352,9 mg/kg s.s.
Alifatici C9-C18	7,2%	192	25,4
Aromatici C19-C36	72,2%	1.921	255
Aromatici C11-C22	20,5%	546	72,5

18.5.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi par. 18.4.2.

18.5.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.5.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L _{s (SS)}	0,0	-
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	L _{s (SP)}	1,0	-
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	d _s	2,0	Profondità massima alla quale si è rilevata la contaminazione nel suolo profondo insaturo
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, SS}	0,0077	Valore minimo relativo al suolo superficiale 0-1 m da p.c. (sondaggio S107) ²³
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	f _{oc, SP}	0,01432	Valore derivante dall'analisi statistica dei dati relativi al suolo profondo insaturo

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.5.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	60	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K _{sat}	1,54E-06	Valore relativo alla prova di conducibilità eseguita sul piezometro PzH
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,01168	Valore derivante dall'analisi statistica dei dati relativi al suolo profondo saturo

²³ Non è stato utilizzato il valore derivante dall'analisi statistica in quanto la distribuzione dei dati porta ad un valore LCL inferiore al minimo della serie

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.5.5 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	500	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

18.5.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni dell'**Area di proprietà Ezit denominata “Ezit 9” porzione centrale 2** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).

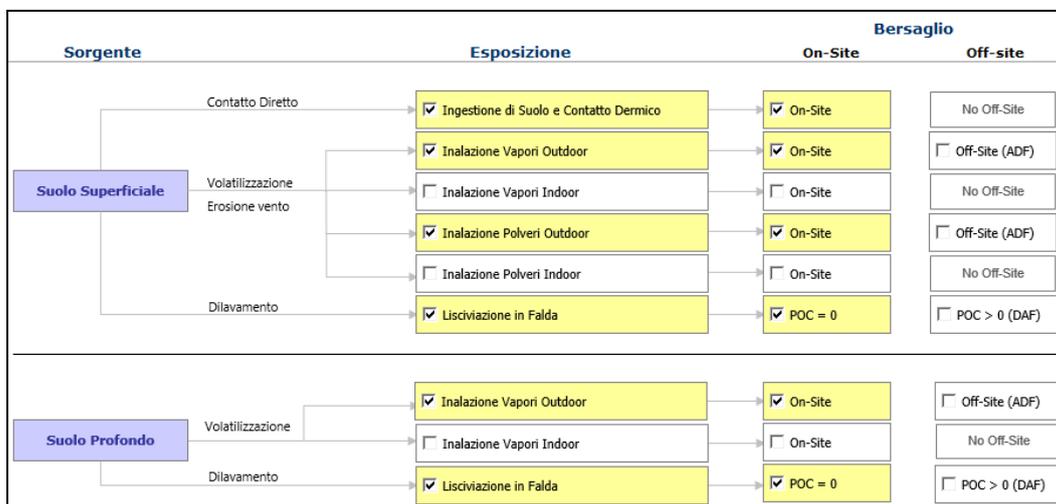


Fig. 18.5.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento Area Ezit 9 – Porzione Centrale

18.5.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale della porzione centrale 2.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.



Tab. 18.5.6 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Superficiale – Area Ezit 9 Centrale 2

Contaminati	CRS – SS (mg/kg s.s.)	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio Falda (RGW)
Piombo	101,1	---	3,80E-01	3,44E+00
Rame	81,43	---	2,68E-02	5,77E-03
Zinco	209,2	---	9,17E-03	1,37E-02
Benzo(a)antracene	3,334	5,64E-06	---	7,49E+00
Benzo(a)pirene	2,267	8,64E-05	---	1,54E+01
Benzo(b)fluorantene	2,981	4,83E-06	---	1,98E+00
Benzo(k)fluorantene	2,783	4,51E-06	---	3,77E+00
Benzo(g,h,i)perilene	1,118	---	6,97E-04	2,81E+00
Crisene	4,715	7,77E-06	---	2,07E-01
Dibenzo(a,e)pirene	0,11	---	6,49E-05	6,75E-02
Dibenzo(a,l)pirene	0,346	5,59E-06	---	7,20E-01
Dibenzo(a,h)antracene	0,161	6,12E-06	---	3,35E-01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,587	2,56E-06	---	3,24E-01
Pirene	8,392	---	1,76E-02	1,23E-01
Fenantrene	3,996	---	4,56E-02	2,25E+00
Fluorantene	6,576	---	1,13E-02	9,42E-01
Alifatici C9-C18	192	---	2,69E-01	3,20E-02
Aromatici C19-C36	1.921	---	2,82E-01	5,48E-04
Aromatici C11-C22	546	---	2,18E+00	1,24E+01
TOTALE		1,23E-04	3,22E+00	1,24E+01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica			Non Accettabile	

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE IL RISCHIO SIA PER IL RECETTORE UOMO OUTDOOR (RELATIVAMENTE AL PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO PER GLI IPA E DI VOLATILIZZAZIONE PER LA FRAZIONE AROMATICA C11-C22) CHE PER IL RECETTORE FALDA NON È ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore uomo che per il recettore falda. Per la verifica del rischio in modalità diretta si veda il file di Risk Net allegato.

Tab. 18.5.7 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni superficiali – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Piombo	2,0	14,7	---	CSR<CSC tab. 1 colonna A	100*
Rame	30	101	---		120*
Zinco	20	761	---	-	761
Benzo(a)antracene	-	0,44	12,8	CSR<CSC tab. 1 colonna A	0,5*
Benzo(a)pirene	-	0,02	7,3		0,1*
Benzo(b)fluorantene	-	0,61	6,9	-	0,61
Benzo(k)fluorantene	-	0,61	3,6	-	0,61
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,39	3,2	-	0,39
Crisene	-	0,60	2,8	CSR<CSC tab. 1 colonna A	5*
Dibenzo(a,e)pirene	-	1,6	2,1	-	1,6



Tab. 18.5.7 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni superficiali – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Dibenzo(a,l)pirene	-	0,06	36,6	CSR<CSC tab. 1 colonna A	0,1*
Dibenzo(a,h)antracene	-	0,02	36,6		0,1*
Indeno(1,2,3-cd)pirene	-	0,61	2,9	-	0,61
Pirene	2	34,1	56,5	CSR<CSC tab. 1 colonna A	34,1
Fenantrene	-	1,77	108,0	<limite ISS	5*
Fluorantene	-	6,9	111,1	-	6,9
Alifatici C9-C18	3,6	198	52,5	-	192**
Aromatici C19-C36	3,5	1.942	4,6	-	1.921**
Aromatici C11-C22	1,04	42,3	223,6	-	42,3
Idrocarburi pesanti C>12	-	206	---	-	206

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 18.5.8 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Matrice	Contaminanti	CRS analisi statistica (mg/kg s.s.)	CSR (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale Ezit 9 Porzione centrale 2	Piombo	101,1	100*
	Rame	81,43	120*
	Zinco	209,2	761
	Benzo(a)antracene	3,334	0,5*
	Benzo(a)pirene	2,267	0,1*
	Benzo(b)fluorantene	2,981	0,61
	Benzo(k)fluorantene	2,783	0,61
	Benzo(g,h,i)perilene	1,118	0,39
	Crisene	4,715	5*
	Dibenzo(a,e)pirene	0,11	1,6
	Dibenzo(a,l)pirene	0,346	0,1*
	Dibenzo(a,h)antracene	0,161	0,1*
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,587	0,61
	Pirene	8,392	34,1
	Fenantrene	3,996	5*
	Fluorantene	6,576	6,9
Idrocarburi pesanti C>12	2659	206	

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE PER PIOMBO, IPA ED IDROCARBURI PESANTI C>12 IN SITO (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.



L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DI PIOMBO, IPA ED IDROCARBURI TOTALI (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

18.5.6. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo superficiale

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 18.5.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato (per il parametro mercurio si dovrà considerare il rischio massimo per ciascuno dei percorsi simulati).

Tab. 18.5.9 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo superficiale – Area Ezit 9 porzione centrale 2 RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE

Contaminanti	UCL (mg/kg s.s.)	Fatt. di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO (mg/kg s.s.)
Piombo	101,1	2,6	102	---	-	102
Rame	81,43	20	152	---	-	152
Zinco	209,2	28	815	---	-	815
Benzo(a)antracene	3,334	-	0,59	12,8	-	0,59
Benzo(a)pirene	2,267	-	0,02	7,3	CSR<CSC tab. 1 colonna A	0,1*
Benzo(b)fluorantene	2,981	-	0,61	6,9	-	0,61
Benzo(k)fluorantene	2,783	-	0,61	3,6	-	0,61
Benzo(g,h,i)perilene	1,118	520	3,0	3,2	-	3,0
Crisene	4,715	-	0,60	2,8	CSR<CSC tab. 1 colonna A	5*
Dibenzo(a,e)pirene	0,11*	800	2,1	2,1	-	2,1
Dibenzo(a,l)pirene	0,346	-	0,06	36,6	CSR<CSC tab. 1 colonna A	0,1*
Dibenzo(a,h)antracene	0,161	-	0,02	36,6	-	0,1*
Indenopirene	1,587	-	0,61	2,9	-	0,61
Pirene	8,392	12	39,7	56,5	-	39,7
Fenantrene	3,996	15	5,8	108,0	-	5,8
Fluorantene	6,576	80	7,2	111,1	-	7,2
Alifatici C9-C18	192	13,7	52	52,5	-	52
Aromatici C19-C36	1921	20	340	4,6	-	340
Aromatici C11-C22	546	5,1	49,1	223,6	-	49,1
Idrocarburi pesanti C>12	2.659	-	239	---	-	239

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

PERTANTO LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE NON RISPETTA LE CSR RELATIVE AL RECETTORE UOMO PER I PARAMETRI EVIDENZIATI IN ROSSO A CAUSA DEI CONTATTI DIRETTI E DELLA VOLATILIZZAZIONE DEGLI IDROCARBURI PERTANTO DOVRANNO SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AI 2 PIEZOMETRI PM13 E PZH PER CONFERMARE L'ASSENZA DI PIOMBO, IPA ED IDROCARBURI NELLE ACQUE



SOTTERRANEE (MAI RICONTRATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA.

18.5.7. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo profondo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo profondo della porzione centrale 2.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo profondo.

Tab. 18.5.10 – Valori di output del programma RISK-NET – Suolo Profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Contaminati	CRS – SP (mg/kg s.s.)	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio Falda (RGW)
Cadmio	6,423	---	---	1,57E+01
Piombo	436,1	---	---	4,45E+01
Rame	1850	---	---	3,94E-01
Zinco	2748	---	---	5,41E-01
Benzo(a)pirene	3,02	2,81E-10	---	3,30E+01
Benzo(b)fluorantene	4,65	3,32E-11	---	4,98E+00
Benzo(k)fluorantene	1,66	1,11E-11	---	3,63E+00
Benzo(a)antracene	1,911	8,79E-10	---	6,92E+00
Benzo(g,h,i)perilene	2,68	---	2,48E-08	1,09E+01
Crisene	6,86	6,94E-10	---	4,86E-01
Dibenzo(a,e)pirene	0,99	---	3,85E-10	9,80E-01
Dibenzo(a,l)pirene	0,54	2,89E-12	---	1,81E+00
Dibenzo(a,h)pirene	1,574	2,07E-14	---	4,19E-01
Dibenzo(a,h)antracene	0,363	3,53E-12	---	1,22E+00
Indenopirene	4,07	4,53E-12	---	1,34E+00
Pirene	2,013	---	2,37E-05	4,75E-02
Alifatici C9-C18	25,4	---	6,29E-02	6,84E-03
Alifatici C19-C36	255	---	1,68E-03	1,17E-04
Aromatici C11-C22	72,5	---	7,36E-02	2,66E+00
TOTALE		1,91E-09	1,38E-01	2,66E+00
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Accettabile	Accettabile	Non Accettabile

Dall'esame delle tabelle si può notare che PER LA MATRICE SUOLO PROFONDO IL RISCHIO:

- PER IL RECETTORE UOMO È ACCETTABILE;
- PER IL RECETTORE FALDA NON È ACCETTABILE PER CADMIO E PIOMBO (PROBABILMENTE A CAUSA DELL'ASSENZA DI KD SITO SPECIFICI) ALCUNI IPA E PER GLI IDROCARBURI AROMATICI C11-C22.



Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore uomo che per il recettore falda. Per la verifica in modalità diretta delle CSR calcolate si veda il file risk net allegato.

Tab. 18.5.11 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente terreni profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Cadmio	-	0,4	---	CSR<CSC tab.1 colonna A	2*
Piombo	-	9,8	---		100*
Rame	-	4.700	---	-	4.700
Zinco	-	5.076	---	-	5.076
Benzo(a)pirene	-	0,09	13,6	CSR<CSC tab.1 colonna A	0,1*
Benzo(b)fluorantene	-	0,93	12,9	-	0,93
Benzo(k)fluorantene	-	0,45	6,7	CSR<CSC tab.1 colonna A	0,5*
Benzo(a)antracene	-	0,27	23,8		0,5*
Benzo(g,h,i)perilene	-	0,24	5,9	-	0,24
Crisene	-	14,1	5,2	CSR>Csat Assenza di rischio	6,86**
Dibenzo(a,e)pirene	-	1,0	3,9	-	1,0
Dibenzo(a,l)pirene	-	0,29	68,1	-	0,29
Dibenzo(a,h)pirene	-	3,7	7,2	-	3,7
Dibenzo(a,h)antracene	-	0,29	68,1	-	0,29
Indenopirene	-	3,0	5,3	-	3,0
Pirene	-	42,3	105,0	-	42,3
Alifatici C9-C18	4,2	96,1	97,5	-	96,1
Aromatici C19-C36	10	15.212	8,5	-	255**
Aromatici C11-C22	1,09	25,0	415,5	-	25,5
Idrocarburi pesanti C>12	-	121	---	-	121

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra le CSR e le massime concentrazioni rilevate in sito.

Tab. 18.5.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
Suolo profondo Ezit 9 Porzione centrale	Cadmio	6,423	2*
	Piombo	436,1	100*
	Rame	1850	4.700
	Zinco	2748	5.076
	Benzo(a)pirene	3,02	0,1*
	Benzo(b)fluorantene	4,65	0,93
	Benzo(k)fluorantene	1,66	0,5*
	Benzo(a)antracene	1,911	0,5*
	Benzo(g,h,i)perilene	2,68	0,24
	Crisene	6,86	6,86**



Tab. 18.5.12 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 2

Matrice	Contaminanti	CRS matrice suolo/sottosuolo (mg/kg s.s.)	Concentrazione Soglia di Rischio CSR (mg/kg s.s.)
	Dibenzo(a,e)pirene	0,99	1,0
	Dibenzo(a,l)pirene	0,54	0,29
	Dibenzo(a,h)pirene	1,574	3,7
	Dibenzo(a,h)antracene	0,363	0,29
	Indenopirene	4,07	3,0
	Pirene	2,013	42,3
	Idrocarburi pesanti C>12	352,9	121

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

** Essendo la CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come Concentrazione Soglia di Rischio la Cmax (o CRS).

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE PER CADMIO E PIOMBO, IPA ED IDROCARBURI PESANTI C>12 (evidenziate in rosso in tab. precedente) RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE, PERTANTO NELL'AREA SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

L'ESECUZIONE DI N°4 MONITORAGGI PERIODICI CHE PERMETTANO DI VERIFICARE L'ASSENZA NELLE ACQUE DI FALDA DEL PM13 E DEL PZH DI CADMIO, PIOMBO, IPA ED IDROCARBURI TOTALI (MAI RILEVATI NELLE PRECEDENTI CAMPAGNE) POTREBBE PORTARE ALL'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED AL CONSEGUENTE UTILIZZO, COME OBIETTIVI DI BONIFICA, DELLE CSR RELATIVE AL SOLO RECETTORE UOMO (vedi calcolo al par. seguente).

18.5.8. Calcolo delle CSR per il solo recettore uomo nel suolo profondo

Nella tabella seguente alla luce dei parametri di input riportati nel par. 18.5.3 si riportano le CSR calcolate considerando il solo recettore uomo (vedi quanto descritto al par. 8.1). Sono stati esclusi i metalli in quanto composti non volatili. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle Cmax ed il rischio è quindi riportato in tab. 18.5.10 nella quale si evidenzia un rischio accettabile.

**Tab. 18.5.13 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 2
RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE**

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO = Cmax (mg/kg s.s.)
Benzo(a)pirene		10.700	13,6	CSR>Csat Assenza di Rischio	3,02
Benzo(b)fluorantene		140.000	12,9		4,65
Benzo(k)fluorantene		149.000	6,7		1,66
Benzo(a)antracene		2.170	23,8		1,911
Benzo(g,h,i)perilene	1.000	108.000	5,9		2,68
Crisene		9.800	5,2		6,86
Dibenzo(a,e)pirene	10.000	256.000	3,9		0,99
Dibenzo(a,l)pirene		186.000	68,1		0,54
Dibenzo(a,h)pirene	100	760.000	7,2		1,574
Dibenzo(a,h)antracene		102.000	68,1		0,363
Indenopirene		898.000	5,3		4,07
Pirene	10	8.490	105,0		2,013
Alifatici C9-C18	5	80,7	97,5		25,4
Aromatici C19-C36	10	15.212	8,5		255



**Tab. 18.5.13 – Concentrazioni soglia di rischio (CSR) suolo profondo – Area Ezit 9 porzione centrale 2
RECETTORE UOMO CON ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE**

Contaminanti	Fattore di correz.	CSR calcolate (mg/kg s.s.)	Csat (mg/kg s.s.)	Note	CSR RECETTORE UOMO = Cmax (mg/kg s.s.)
Aromatici C11-C22	1,8	547	415,5		72,5
Idrocarburi pesanti C>12	-	1.122	---	-	352,9

Essendo in presenza di CSR > Csat e con rischio accettabile per il recettore uomo (v. tab. 12.2.5) come indicato nelle Linee Guida MATTM n.29706/TRI del 18/11/2014 si è indicato come *Concentrazione Soglia di Rischio* la Cmax (o CRS).

PER QUANTO SOPRARIPORTATO SI PROPONE DI ESEGUIRE N°4 MONITORAGGI PERIODICI STAGIONALI RELATIVI AI 2 PIEZOMETRI PM13 E PzH PER CONFERMARE L'ASSENZA DI CADMIO, PIOMBO, IPA ED IDROCARBURI TOTALI NELLE ACQUE SOTTERRANEE E QUINDI POTER RAGIONEVOLMENTE ESCLUDERE IL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE DAL MODELLO CONCETTUALE DELL'AREA. ALLA LUCE DI QUANTO DETTO SI POTRÀ RICHIEDERE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO RELATIVA ALLA MATRICE TERRENI.

18.6. AdR matrice terreni Sondaggio S41 – Diossine

Nel terreno superficiale (0 -1 metro da p.c.) del sondaggio S41 sono state rilevate Diossine con concentrazioni superiori alla CSC tab. 1 colonna A. Pertanto per la sorgente definita dal thiesen di tale sondaggio nella porzione con limite di riferimento la colonna A è stata sviluppata la seguente AdR.

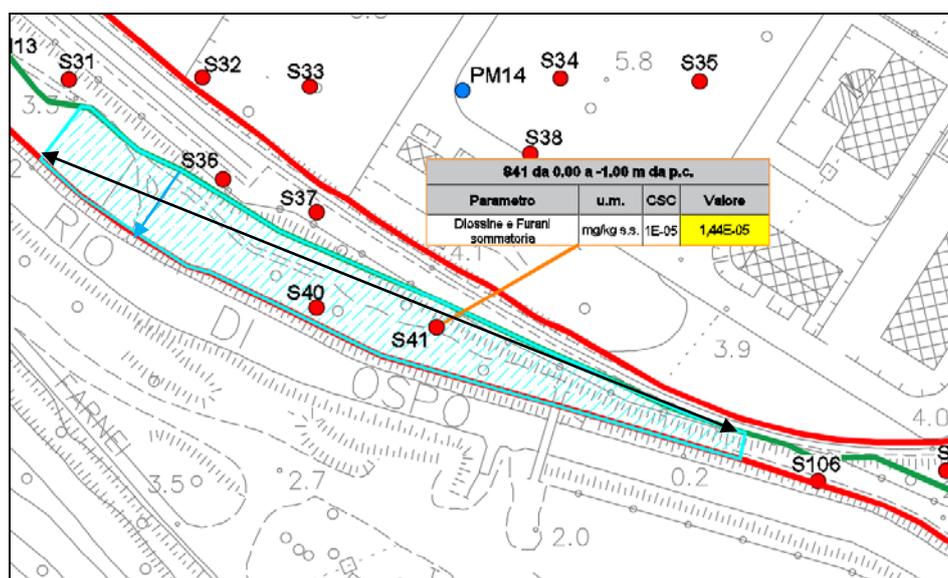


Fig. 18.6.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente terreni in Ezit 9 porzione centrale 2 (colonna A) sondaggio S41 ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) e lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 17

18.6.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell’area di proprietà Ezit denominata “Ezit 9 porzione centrale 2” ubicata nel settore 6 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di Diossine nel suolo superficiale, vista la destinazione d’uso dell’area lungo il Rio Ospo (indicata come “attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all’aperto”) si è considerato il limite CSC definito dalla colonna A.

Nella tabella seguente si riportano i valori di CRS inseriti nella simulazione (v. all. 2I).

Tab. 18.6.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni (CRS o Cmax) – Area Ezit 9 porzione centrale 2 (colonna A) – Sondaggio S41			
Matrice	Parametri	CSC (mg/kg) Col. A Tab.1 D.Lgs 152/06	Valore (mg/kg s.s.)
MATRICE SUOLO SUPERFICIALE	Diossine e Furani sommatoria	1E-05	1,441E-05

18.6.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi par. 18.4.2.

18.6.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.



Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L _s (SS)	0,0	-
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	3,0	Soggiacenza media dell'area
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f _{oc, SS}	0,0077	Valore minimo relativo al suolo superficiale 0-1 m da p.c. (sondaggio S107) ²⁴

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 18.5.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	30	Vedi figura precedente (freccia azzurra)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 18.5.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	290	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

18.6.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni superficiali dell'**Area di proprietà Ezit denominata "Ezit 9" porzione centrale 2 sondaggio S41** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 18.6.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento Area Ezit 9 – Porzione Centrale – Sondaggio S41

²⁴ Non è stato utilizzato il valore derivante dall'analisi statistica in quanto la distribuzione dei dati porta ad un valore LCL inferiore al minimo della serie



18.6.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo superficiale

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente terreni nel suolo superficiale della porzione centrale 2 sondaggio S41.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice suolo superficiale.

Contaminati	CRS – SS (mg/kg s.s.)	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio Falda (RGW)
Diossine e Furani	1,441E-05	3,59E-06	2,86E-01	5,32E-01
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	≤ 1
Verifica		Non Accettabile	Accettabile	

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE DEL SONDAGGIO S41 IL RISCHIO CANCEROGENO PER IL RECETTORE UOMO OUTDOOR NON È ACCETTABILE A CAUSA DEL PERCORSO DI INGESTIONE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore uomo che per il recettore falda. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto la CSR è uguale alla CSC.

Contaminanti	CSR calcolate da RISK-NET (mg/kg s.s.)	Note	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Diossine e Furani	4,01E-06	<CSC tab. 1 colonna A	1,0E-05*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

Nella seguente tabella si riporta il confronto tra la CSR e la massima concentrazione rilevata in sito.

Matrice	Contaminanti	CRS analisi statistica (mg/kg s.s.)	CSR = CSC tab. 1 col. A (mg/kg s.s.)
Suolo superficiale Ezit 9 Porzione centrale 2 SONDAGGIO S41	Diossine e Furani	1,441E-05	1,0E-05*

* Essendo la CSR calcolata inferiore alla CSC tab. 1 colonna A si è considerata quest'ultima come obiettivo di bonifica, come indicato al punto 1) del documento MATTM n.29706/TRI del 18.11.2014.

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA PER IL PARAMETRO DIOSSENE RISULTI SUPERIORE ALLA CSR DA ADOTTARE, PERTANTO NELL'AREA DEL SONDAGGIO

S41 (SUOLO SUPERFICIALE) SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE.

18.7. AdR matrice acque di falda – piezometro PM15

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda del piezometro PM15. Si sono considerate le isoconcentrazioni presentate nel documento del 2013 riportante i risultati delle indagini integrative di caratterizzazione.

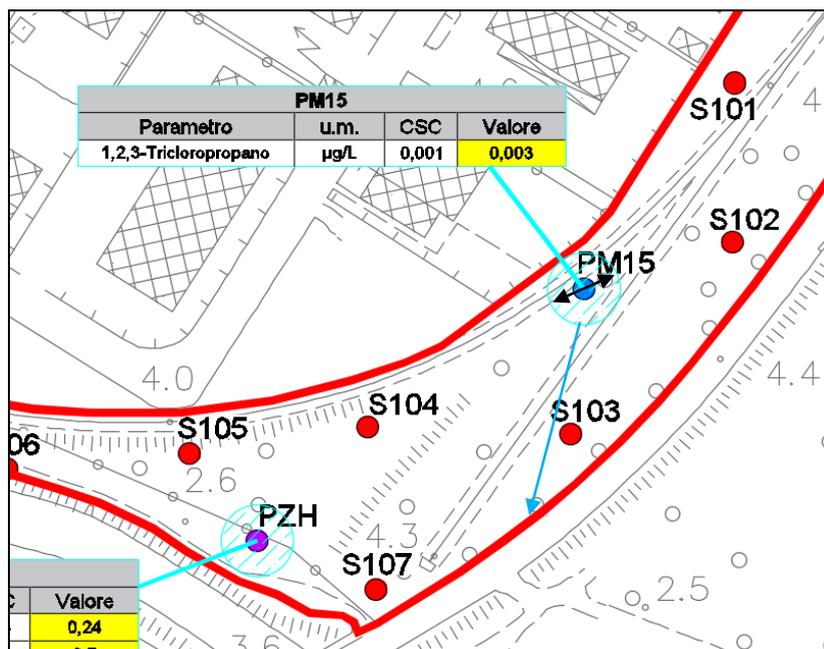


Fig. 18.7.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente acque di falda, indicazione della lunghezza massima (freccia nera) e della distanza dal POC (freccia azzurra) – v. tav. 17

18.7.1. Definizione delle CRS (acque di falda)

Nell’area di proprietà di Ezit denominata “Ezit 9” ubicata in prossimità del Rio Osopo nel settore 6 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nelle **acque di falda** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 2 dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice acque di falda del piezometro PM15 (v. all. 3).

Tab. 18.7.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda (CRS o Cmax) – Area Ezit 9 piezometro PM15				
Nome punto	Data	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (µg/l)
PM15	Maggio 2013	1,2,3-Tricloropropano	0,001	0,003

18.7.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.



18.7.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.7.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per il percorso considerato)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.7.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	20	Vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	Sw	20	
Spessore acquifero	m	d _a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K _{sat}	1,54E-06	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzH
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f _{oc}	0,02757	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione PM15 (3,0-4,0 m da p.c.)
Distanza recettore off site (DAF)	POC	m	50	Distanza dal confine del sito

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.7.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	20	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

18.7.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nelle acque di falda dell' **Area di proprietà Ezit (denominata Ezit 9)** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 18.7.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 9 – Falda PM15



18.7.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda – piezometro PM15

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente acque di falda.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda.

Tab. 18.7.5 – Valori di output del programma <i>RISK-NET</i> : calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Acque di falda – Area Ezit 9 piezometro PM15			
Contaminati	CRS – GW (µg/l)	Rischio tossicologico (HI) Outdoor	Rischio risorsa idrica (RGW)
1,2,3-Tricloropropano	0,003	4,30E-08	1,68E+00
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1	
Verifica		Accettabile	Non accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA IL RISCHIO:**

- **PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI *OUTDOOR* RISULTA ACCETTABILE**
- **PER IL RECETTORE FALDA A SEGUITO DEL TRASPORTO AL POC RISULTA NON ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo *outdoor*. Per la verifica in modalità diretta della CSR calcolata si veda file di Risk Net allegato.

Tab. 18.7.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio <u>Recettore uomo</u> – Sorgente acque di falda – Area Ezit 9 piezometro PM15		
Contaminanti	CRS matrice acque di falda (µg/l)	CSR calcolate da RISK-NET (µg/l)
1,2,3-Tricloropropano	0,003	0,0018

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE DI 1,2,3-TRICLOROPROPANO RILEVATA NEL PM15 RISULTI SUPERIORE ALLA CSR CALCOLATA PERTANTO TALE PIEZOMETRI DOVRÀ ESSERE SOTTOPOSTO AD INTERVENTI DI BONIFICA.

18.8. AdR matrice acque di falda – piezometro PzH

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda del piezometro PzH. Si sono considerate le isoconcentrazioni presentate nel documento del 2013 riportante i risultati delle indagini integrative di caratterizzazione.

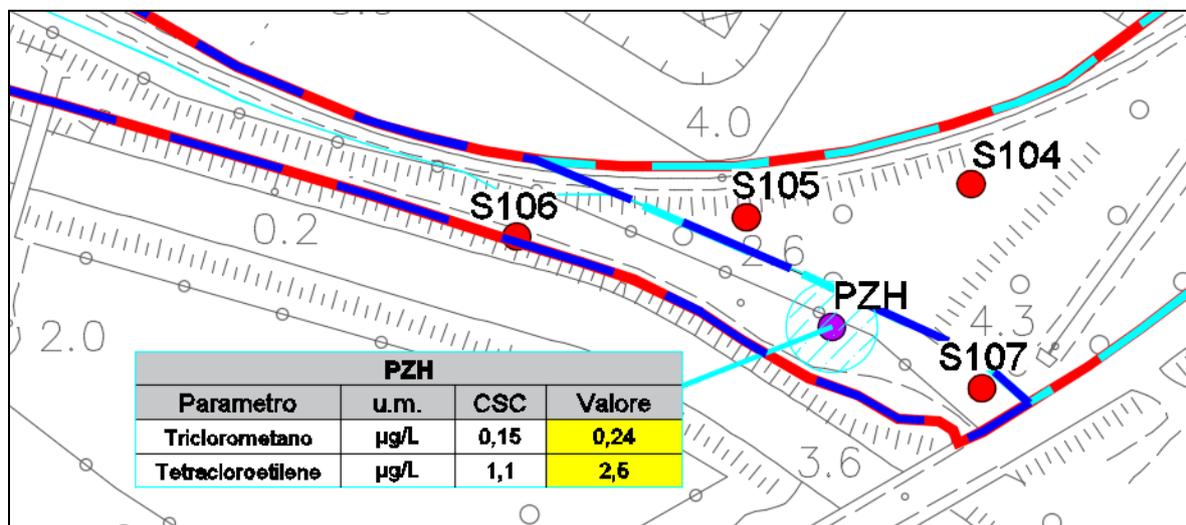


Fig. 18.8.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente acque di falda ed indicazione della lunghezza massima (freccia azzurra) – v. tav. 17

18.8.1. Definizione delle CRS (acque di falda)

Nell’area di proprietà di Ezit denominata “Ezit 9” ubicata in prossimità del Rio Osposo nel settore 6 (vedi tav. 17), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nelle **acque di falda** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 2 dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice acque di falda del piezometro PM15 (v. all. 3).

Tab. 18.8.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nelle acque di falda (CRS o Cmax) – Area Ezit 9 piezometro PM15				
Nome punto	Data	Parametri	CSC (µg/l) Tab.2 D.Lgs. 152/06	Valori riscontrati (µg/l)
PzH	Maggio 2013	Triclorometano	0,15	0,24
		Tetracloroetilene	1,1	2,5

18.8.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 14.2.2. dove si riportano i principali parametri utilizzati per la CARATTERIZZAZIONE DELL’ESPOSIZIONE UMANA che sono stati estratti dai valori indicati dal Manuale ISPRA (vedi doc. 2) per il **RECCETTORE UOMO RICREATIVO**, visto che l’area è destinata dal PRG ad “attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all’aperto”.

18.8.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.



Tab. 18.8.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del piano di falda	m	L _{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per il percorso considerato)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.8.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	20	Vedi figura precedente (freccia nera)
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	Sw	20	
Spessore acquifero	m	d_a	2,0	Dato di default
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	1,54E-06	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro più vicino all'area in oggetto denominato PzH
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,0109	Valore relativo minimo suolo saturo relativo al campione PzH (3,9-4,1 m da p.c.)
Distanza recettore off site (DAF)	POC	m	2	Distanza dal confine del sito, essendo prossimo al rio Ospio tale distanza è minima

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 18.8.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	20	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

18.8.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice acque di falda

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nelle acque di falda dell'**Area di proprietà Ezit (denominata Ezit 9)** sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 18.8.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento

18.8.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice acque di falda – piezometro PzH

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente acque di falda.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT}, COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.



Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET per la matrice acque di falda.

Tab. 18.8.5 – Valori di output del programma RISK-NET: calcolo delle concentrazioni in falda per i diversi contaminanti – Acque di falda – Area Ezit 9 piezometro PzH				
Contaminati	CRS – GW (µg/l)	Rischio cancerogeno (R)	Rischio tossicologico (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)
		<i>Outdoor</i>		
Triclorometano	0,24	4,02E-11	8,52E-08	1,60E+00
Tetracloroetilene	2,5	1,22E-11	5,63E-06	2,27E+00
TOTALE		5,24E-11	5,72E-06	-
Valori di riferimento (limite di accettabilità)		≤ 1E-06 sing ≤ 1E-05 cum	≤ 1	
Verifica		Accettabile		Non accettabile

Dall'esame della tabella si può notare che **PER LA MATRICE ACQUE DI FALDA IL RISCHIO:**

- **PER IL RECETTORE UOMO DA INALAZIONE DI VAPORI *OUTDOOR* RISULTA ACCETTABILE;**
- **PER IL RECETTORE FALDA A SEGUITO DEL TRASPORTO AL POC RISULTA NON ACCETTABILE.**

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo *outdoor*. Non è stata eseguita la verifica diretta del rischio in quanto le CSR sono uguali alle CSC visto il trasporto di soli 2 metri.

Tab. 18.8.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio <u>Recettore uomo</u> – Sorgente acque di falda – Area Ezit 9 piezometro PzH		
Contaminanti	CRS matrice acque di falda (µg/l)	CSR calcolate da RISK-NET (µg/l)
Triclorometano	0,24	0,15
Tetracloroetilene	2,5	1,1

Visto il trasporto di soli 2 metri le CSR coincidono con le CSC tab. 2

LA TABELLA EVIDENZIA COME LE CONCENTRAZIONI MASSIME RILEVATE NEL PIEZOMETRO PZH RISULTINO SUPERIORI ALLE RISPETTIVE CSR CALCOLATE E COINCIDENTI CON LE CSC VISTO IL TRASPORTO DI SOLI 2 METRI (IL PIEZOMETRO È INFATTI UBICATO IN PROSSIMITÀ DEL RIO OSPO). PER TALE PIEZOMETRO SONO QUINDI NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PREVIA VERIFICA DELLO STATO ATTUALE DELLA CONTAMINAZIONE.

19. AdR matrice suolo superficiale (SS) – Ezit 10

19.1. Premessa

NEL PRESENTE CAPITOLO, sulla base del Modello Concettuale del Sito elaborato nel cap. 8, È STATA SVILUPPATA L'ANALISI DI RISCHIO PER LA SORGENTE SUOLO SUPERFICIALE (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.) relativa ALL'AREA DI PROPRIETÀ EZIT DENOMINATA "EZIT 10" UBICATA NEL SETTORE 7.1. In particolare, si evidenzia che in tale area sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°3 sondaggi ambientali denominati S6, S7 e S11;
- n°1 piezometro integrativo denominato PzB.

Sono inoltre inserite valutazioni in merito al possibile stato futuro dell'area considerando l'eventuale edificazione di un edificio commerciale standard.

Vedi report terreni in allegato 1L.



Fig. 19.1 – Ubicazione generale area Ezit 10 – Settore 7.1 (Google Maps)



Fig. 19.2 – Ubicazione area Ezit 10 – Settore 7.1 (Google Maps)
(ad esclusione della porzione blu con l'edificio)

19.2. AdR matrice terreni (suolo superficiale)

Nella figura seguente si riporta la geometria della sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale, ottenuta tramite la costruzione dei poligoni di Thiessen.

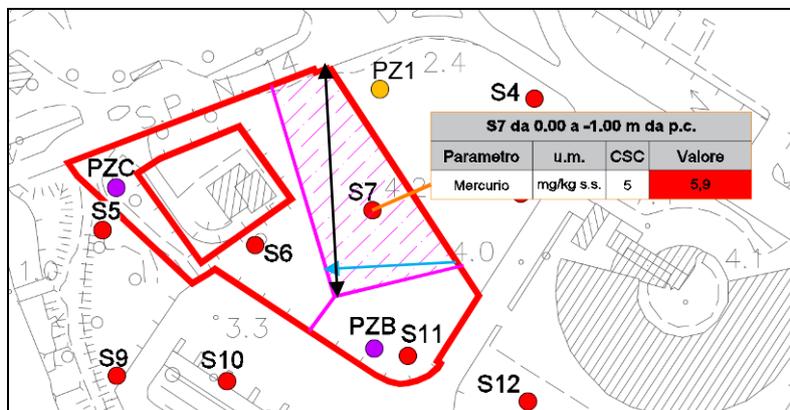


Fig. 19.2.1 – Stima dell’area contaminata per la sorgente terreni nel suolo superficiale ed indicazione della lunghezza lungo la direzione di falda (freccia azzurra) ed lunghezza massima (freccia nera) – v. tav. 18

19.2.1. Definizione delle CRS (suolo/sottosuolo)

Nell’area di proprietà Ezit denominata “Ezit 10” ed ubicata nel settore 7.1 (vedi tav. 18), sono state eseguite indagini tese a ricercare la presenza di contaminanti nel **suolo e sottosuolo** con concentrazione superiori alle CSC riportate nella tab. 1 col. B dell’Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs 152/06. Nella tabella seguente si riportano i superamenti rilevati nella matrice terreni del suolo superficiale (v. all. 2L).

Tab. 19.2.1 – Caratterizzazione sorgente di potenziale contaminazione nei terreni del suolo superficiale (CRS o Cmax) – Area Ezit 10

Nome punto	Data	Intervallo di profondità (m da p.c.)	Parametri	CSC (mg/kg) Col. B Tab.1 D.Lgs 152/06	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)
S7	11/02/2013	0,0 – 1,0	Mercurio	5	5,9

Nella simulazione è stato inserito il valore di Kd sito specifico, non essendo stato determinato da ARPA si è considerato il valore rilevato dal laboratorio di parte pari a 15.500 l/kg.

19.2.2. Recettori e parametri di esposizione

Vedi quanto riportato al par. 9.2.2.

19.2.3. Caratterizzazione della sorgente di potenziale contaminazione

ZONA INSATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 19.2.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo

Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	L _s (ss)	0,0	-



Tab. 19.2.2 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno insaturo				
Parametri	UdM	Simbolo	Valore	Note
Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	d	1,0	Base del suolo superficiale
Profondità del piano di falda	m	L_{GW}	2,0	Soggiacenza minima dell'area (assunzione cautelativa per la sorgente suolo superficiale)
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	f_{oc, ss}	0,0075	Valore minimo relativo al campione S7 (0-1 m da p.c.)

ZONA SATURA

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 19.2.3 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi al terreno saturo				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	W	45	Vedi figura precedente (freccia azzurra)
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	K_{sat}	3,01E-06	Valore ottenuto dalle prove di conducibilità eseguite sul piezometro PzB
Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	f_{oc}	0,01175	Valore relativo al campione S6 (3-4 m da p.c.)

AMBIENTE OUTDOOR

Vedi quanto riportato al par. 9.2.3 ad esclusione dei parametri sotto riportati.

Tab. 19.2.4 – Caratteristiche del sito: principali parametri di input relativi all'ambiente outdoor				
Parametri	Udm	Simbolo	Valore	Note
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	W'	90	Lunghezza massima – vedi figura precedente (freccia nera)

AMBIENTE INDOOR

Vedi quanto riportato al par. 10.2.3. L'area è attualmente libera da costruzioni ad uso commerciale pertanto tale percorso è stato simulato al fine di verificare il rischio *indoor* in caso di futura edificazione.

19.2.4. Modelli di trasporto e destino degli inquinanti – matrice terreni

I percorsi individuati a partire dalla sorgente di contaminazione rilevata nei terreni profondi dell'Area di proprietà Ezit denominata "Ezit 10" sono riportati in fig. seguente.

Per le formule relative ai modelli di trasporto utilizzati dal programma Risk Net si rimanda al Manuale per programma (v. Doc. 3).



Fig. 19.2.2 – Percorsi attivati per la simulazione eseguite nel presente documento – Area Ezit 10



19.2.5. Calcolo del rischio e delle CSR per la matrice suolo/sottosuolo

Si riporta il calcolo del rischio e delle CSR relative alla sorgente suolo superficiale.

SI RICORDA CHE IL PRESENTE CALCOLO DEL RISCHIO È STATO EFFETTUATO SENZA LIMITARE LE CRS ALLA C_{SAT} , COSÌ COME DEFINITO NELLE LINEE GUIDA MATTM DELL'OTTOBRE 2014.

Nella seguente tabella si riporta un estratto dei file di *output* del programma RISK-NET.

Tab. 19.2.5 – Valori di output del programma RISK-NET: Suolo Superficiale – Area Ezit 10						
Contaminati	Valori riscontrati nei terreni (mg/kg s.s.)	CSC tab. 2 (µg/l) D. Lgs 152/06	Rischio tossicologico (HI)			Rischio Falda ²⁵ (RGW)
			ingestione e contatto dermico ²⁶	Volatilizzazione ²⁷		
				Outdoor vapori+polveri	indoor	
Mercurio	5,9	5	3,27E-02	5,05E-02	3,76E-03	1,6E-01
			Totale outdoor 8,32E-02			
Valore Obiettivo (v. Manuale ISPRA)			≤ 1			
Verifica con valore obiettivo CSC tab. 2			Accettabile			

Dall'esame delle tabelle si può notare che sia per **IL RECETTORE FALDA AL POC** (posizionato sulla verticale) che per il recettore uomo commerciale **IL RISCHIO È ACCETTABILE (SIA OUTDOOR CHE INDOOR)**. Ad ulteriore riprova dell'assenza di rischio per volatilizzazione si sottolinea che le analisi chimiche eseguite sul campione di gas interstiziali prelevato nel punto SGS7 hanno evidenziato concentrazioni di mercurio inferiori al limite di rilevabilità strumentale (pari a 0,005 mg/m³).

Sulla base dei risultati sopra esposti, qui di seguito si riportano le *Concentrazioni Soglia di Rischio* calcolate automaticamente dal programma in modo da impostare l'accettabilità del rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo. Per la verifica diretta del rischio a partire dalle CSR calcolate si veda file di Risk Net allegato.

Tab. 19.2.6 – Concentrazioni Soglia di Rischio – Sorgente Suolo Superficiale – Area Ezit 10		
Contaminanti	Valori riscontrati (mg/kg s.s.)	CSR da adottare (mg/kg s.s.)
Mercurio	5,9	36,8

LA TABELLA EVIDENZIA COME LA CONCENTRAZIONE MASSIMA DI MERCURIO RILEVATA IN SITO RISULTI INFERIORE ALLA CSR CALCOLATA, PERTANTO NELL'AREA NON SONO NECESSARI INTERVENTI DI BONIFICA E SI RICHIEDE LA CHIUSURA DEL PROCEDIMENTO IN ATTO, SECONDO QUANTO DISPOSTO DAL COMMA 5 DELL'ART.242 DEL D.LGS. 152/06.

²⁵ Valore massimo relativo al *Cloruro di Mercurio*

²⁶ Valore massimo relativo al *Metilmercurio*

²⁷ Valore massimo relativo al *Mercurio elementare*



20. Considerazioni finali: richieste chiusura procedura e monitoraggi acque

Nel capitolo si riepilogano le aree per le quali si richiede la chiusura del procedimento in quanto conformi ai limiti CSC tab. 1 colonna B o agli obiettivi di bonifica CSR calcolati con la procedura di Analisi di Rischio.

Inoltre si elencano le aree per le quali l'esecuzione dei 4 monitoraggi periodici sulle acque di falda potrebbero portare, confermando l'assenza dei parametri caratteristici del terreno (in linea generale IPA ed Idrocarburi) nelle acque sotterranee, all'esclusione del percorso di lisciviazione e alla possibilità quindi di considerare come obiettivi di bonifica le CSR calcolate per il solo recettore uomo.

20.1. Riepilogo aree per le quali si richiede la chiusura del procedimento

Nel presente capitolo si riporta un riepilogo delle aree per le quali si richiede la chiusura del procedimento. In particolare si elencano tutte le aree per cui (vedi tav. 19):

- valutazioni propedeutiche all'elaborazione dell'Analisi di Rischio, hanno permesso di stabilire l'assenza di contaminazione nelle matrici suolo/sottosuolo e l'assenza di fonti primarie di contaminazione, quali rifiuti interrati o materiali di riporto non conformi;
- l'elaborazione dell'Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/2006 ha evidenziato il rispetto delle CSR, permettendo così di dichiarare concluso positivamente il procedimento, senza la necessità di effettuare interventi di bonifica per la matrice terreni, secondo quanto disposto dall'art. 242, comma 5, del D.Lgs. 152/06.

Tab. 20.1 – Riepilogo aree per le quali si richiede la chiusura della procedura				
Nome area/proprietario	Settore	Mappale	Note	Conclusione
Aree conformi ai limiti CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 (vedi cap. 6) – v. tav. 7				
Dott. Ing. M. Innocenti e Ing. E. Stipanovich S.r.l.	Settore 3	70/39	Per tali aree è risultata: • nessuna evidenza della presenza di rifiuti quindi assenza di fonti primarie di contaminazione; • assenza di materiali di riporto con test di cessione non conforme ai limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06; • per la matrice terreni insaturi nessun superamento delle CSC fissate dal D.Lgs. 152/2006 tab. 1 in corrispondenza di tutti i sondaggi presenti nell'area considerata; • per la matrice acque sotterranee assenza di superamenti delle CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 per i composti con possibili rischi sanitari e/o con contaminazione puntuale (vedi cap. 4)	RICHIESTA LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA PER LA MATRICE TERRENI
A.E.I. S.r.l.	Settore 3	70/32		
Italesse S.r.l.	Settore 7/3	126/276		
		126/280		
Dean Auto s.n.c.	Settore 6	126/271		
Solagro S.r.l.	Settore 7/2	126/171		
		126/270		
Ezit 4 Mappale 70/38	Settore 3	70/38		
Ezit 5	Settore 7/1	353/2		
Ezit 8	Settore 7/2	126/268		



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

Tab. 20.1 – Riepilogo aree per le quali si richiede la chiusura della procedura				
Aree conformi ai limiti CSC tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 ed ai limiti Tab. 2 del D.Lgs 152/06 (considerando per Ferro e Manganese i valori di fondo di ARPA FVG)				
Carrozzeria Knez S.r.l.	-	70/06, 70/25 e 70/26 C.C. Plavia	Per tali aree è risultata: <ul style="list-style-type: none"> nessuna evidenza della presenza di rifiuti quindi assenza di fonti primarie di contaminazione; assenza di materiali di riporto con test di cessione non conforme ai limiti CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06; per la matrice terreni insaturi nessun superamento delle CSC fissate dal D.Lgs. 152/2006 tab. 1 in corrispondenza di tutti i sondaggi presenti nell'area considerata; per la matrice acque sotterranee assenza di superamenti delle CSC tab. 2 del D.Lgs. 152/06 o dei valori di fondo indicati da ARPA FVG (per i parametri Ferro e Manganese) 	RICHIESTA LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA PER LA <u>MATRICE TERRENI ED ACQUE DI FALDA</u>
Trieste Auto S.r.l.	Settore 5	126/108 – 126/236		
Aree risultate conformi alle CSR sito specifiche (v. tav. 19)				
Autonord Fioretto S.p.A. e Benedetti Immobiliare S.a.s.	Settore 6	126/278	Conformità alle CSR calcolate a seguito dell'elaborazione dell'Analisi di Rischio	RICHIESTA LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA PER LA <u>MATRICE TERRENI</u>
Progit S.r.l.	Settore 7/1	126/227		
Ezit 1	Settore 4	5/1		
Ezit 10	Settore 7/1	353/11 155/5 e 155/23		



20.2. Monitoraggi proposti per le acque di falda

Come indicato al cap. 4, al fine di verificare l'attuale stato di contaminazione delle acque di falda si eseguirà un ulteriore monitoraggio su tutti i piezometri presenti in sito, ad esclusione di PzL e PM21 ubicati in aree private per le quali si è richiesta la chiusura del procedimento anche per la matrice acque sotterranee. Sui campioni di acque di falda prelevati verranno ricercati i parametri della caratterizzazione di seguito riportati.

Tab. 20.2 – Parametri ricercati nelle acque di falda nel monitoraggio di verifica dell'attuale contaminazione						
PARAMETRI DI CARATTERE GENERALI	pH		CONDUTTIVITÀ ELETTRICA		CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)	
SPECIE INORGANICHE	AZOTO AMMONIACALE		BORO	NITRITI	NITRATI	CLORURI
	SOLFATI	SODIO	POTASSIO	CALCIO	MAGNESIO	
	ALLUMINIO	ANTIMONIO	ARGENTO	ARSENICO		BERILLIO
	CADMIO	COBALTO	CROMO TOTALE	CROMO ESAVALENTE		FERRO
	MERCURIO	NICHEL	PIOMBO	RAME	SELENIO	MANGANESE
	TALLIO	ZINCO	BICARBONATI e CARBONATI			
COMPOSTI AROMATICI	BENZENE	TOLUENE	ETILBENZENE	o-XILENE	m-XILENE	p-XILENE
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI	BENZO (a) ANTRACENE		BENZO (a) PIRENE		BENZO (b) FLUORANTENE	
	BENZO (k) FLUORANTENE		CRISENE		BENZO (g,h,i) PERILENE	
	DIBENZO (a,e) PIRENE		DIBENZO (a,l) PIRENE		DIBENZO (a,h) PIRENE	
	DIBENZO (a,h) ANTRACENE		PIRENE		INDENO (1,2,3-cd) PIRENE	
	NAFTALENE		ACENAFTENE		FENANTRENE	
	FLUORANTENE		ANTRACENE		ACENAFTILENE	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	CLOROMETANO		DICLOROMETANO		CLOROFORMIO	
	CLORURO DI VINILE		1,2-DICLOROETANO		1,1-DICLOROETILENE	
	TRICLOROETILENE		TETRACLOROETILENE		ESACLOROBUTADIENE	
	1,1-DICLOROETANO		1,2-DICLOROETILENE		1,2-DICLOROPROPANO	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	1,1,2-TRICLOROETANO		1,2,3-TRICLOROPROPANO			
	1,1,1-TRICLOROETANO				1,1,2,2-TETRACLOROETANO	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	BROMOFORMIO		1,2-DIBROMOETANO			
	DIBROMOCLOROMETANO				BROMODICLOROMETANO	
NITROBENZENI	NITROBENZENE				1,2-DINITROBENZENE	
	1,3-DINITROBENZENE				CLORONITROBENZENI	
CLOROBENZENI	CLOROBENZENE				1,2-DICLOROBENZENE	
	1,4-DICLOROBENZENE				1,2,4-TRICLOROBENZENE	
	1,2,4,5-TETRACLOROBENZENE		PENTA CLOROBENZENE		ESA CLOROBENZENE (HCB)	
	2-CLOROFENOLO		2,4-DICLOROFENOLO		2,4,6-TRICLOROFENOLO	
FENOLI E CLOROFENOLI	PENTA CLOROFENOLO				FENOLO	
	o-METILFENOLO		m-METILFENOLO		p-METILFENOLO	
ALTRE SOSTANZE	IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)				PCB	ACIDO p-FTALICO

Il parametro Diossine non è stato inserito in quanto le precedenti analisi chimiche non hanno mai evidenziato la presenza nelle acque di falda di tale contaminante

Per i piezometri ubicati in aree che hanno evidenziato problematiche di rischio legate al percorso di lisciviazione si eseguiranno ulteriori n°3 monitoraggi (oltre al precedente) che permetteranno di confermare e/o verificare l'assenza nelle acque di falda dei contaminanti rilevati nei terreni. Nella tabella seguente si riportano le aree per le quali tale verifica porterà alla richiesta della chiusura del procedimento ed i parametri specifici di controllo.



Tab. 20.3 – Riepilogo monitoraggi utili all'esclusione del percorso di lisciviazione

Nome area/proprietario	Sorgente	Piezometri	Parametri da ricercare	A seguito dell'esito positivo del monitoraggio
Ezit 4	Sorgente 117 Suolo Profondo	PM18	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Chiusura della procedura
	Sorgente 123, S124 e S129 Suolo Profondo	PzN	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Chiusura della procedura
Ezit 6	Suolo Profondo	PM1 e PzA	Idrocarburi totali	Chiusura della procedura
Ezit 7	Suolo superficiale e profondo	PzI	Piombo Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Idrocarburi totali	Necessità interventi per contatti diretti
Ezit 9	Porzione A (Colonna B) Suolo Profondo	PM15	Idrocarburi totali	Chiusura della procedura
		PzH	Piombo	
	Porzione B (Colonna B) Suolo Profondo	PzB e PzD	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Chiusura della procedura
	Centrale 1 Suolo Superficiale Suolo Profondo	PM10 e PzD	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Idrocarburi totali	Necessità interventi per contatti diretti
Centrale 2 Suolo Superficiale Suolo Profondo	PM13 e PzH	Cadmio Piombo Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Idrocarburi totali	Necessità interventi per contatti diretti	



20.3. Aree sulle quali sono necessari interventi di bonifica

Alla luce di quanto riportato nei capitoli precedenti e supponendo che i n°4 monitoraggi periodici delle acque di falda utili per escludere il percorso di lisciviazione diano esiti positivi, rimangono necessari interventi di bonifica per le aree:

- con deposito di rifiuti (sorgenti primarie di contaminazione) e con riporti non conformi (sorgenti primarie di contaminazione) – vedi cap. 5 e tav. 5,
- in cui l'Analisi di rischio ha rilevato il mancato rispetto delle CSR sito specifiche o delle CSR solo recettore uomo (a seguito dell'esclusione del percorso di lisciviazione).

Per l'identificazione in carta si veda la tav. 20.

Tab. 20.4 – Riepilogo aree soggette ad interventi per il risanamento e la fruibilità dei siti	
Area	Motivazione interventi
Aree con rifiuti (fonti primarie di contaminazione) e/o riporti non conformi	
Ezit 3	rinvenimento di rifiuti in corrispondenza del sondaggio PM14 e presenza di riporti non conformi al test di cessione in corrispondenza dei sondaggi PM14 e PZG Presenza di Acenafalene nelle acque di falda del piezometro PM14
Ezit 4 Zona morchie	rinvenimento di morchie bituminose in corrispondenza delle aree identificate dai Mappali 70/20, 70/13 e 70/12, e rinvenimento di rifiuti in corrispondenza del sondaggio S116 ubicato nel Mappale 70/35
Ezit 9	rinvenimento di rifiuti in corrispondenza del sondaggio S21 e presenza di materiale di riporto non conforme al test di cessione in corrispondenza del sondaggio PZD
Ezit 11 (porzione ovest)	rinvenimento di rifiuti in corrispondenza dei sondaggi S61 ed S65
Ezit 12	rinvenimento di rifiuti in corrispondenza dei sondaggi PZF ed S64 e presenza di materiali di riporto non conforme al test di cessione in corrispondenza dei sondaggi PZE, PZF, PM2 e PM3
Aree non conformi alle CSR (o alle CSR recettore uomo)	
Autodemolizioni Adriano S.r.l.	Mancato rispetto CSR terreni e acque di falda
Ezit 2	Mancato rispetto CSR acque di falda
Ezit 4 Sorgente S133	Mancato rispetto CSR sanitarie per il terreno superficiale a causa del percorso relativo ai contatti diretti
Ezit 7	
Ezit 9 Porzione centrale 1 e 2	
Ezit 11 (porzione est)	Mancato rispetto CSR terreni e acque di falda



21. Valutazioni sui possibili interventi per il risanamento e la fruibilità dei siti

Nel presente capitolo si riportano le valutazioni di fattibilità in merito agli interventi da attuare sia nelle aree che sono state delimitate come sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti e/o riporti non conformi), sia in quelle nelle quali la procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato la necessità di eseguire interventi di bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006 in quanto non conformi alle CSR sito specifiche calcolate nei capitoli precedenti.

In particolare di seguito si fornisce, per ciascuna delle aree sopraccitate, un'indicazione (fattibilità) in merito agli interventi necessari per il risanamento e la fruibilità dei terreni (messa in sicurezza permanente/bonifica) secondo la destinazione urbanistica, previa valutazione della sostenibilità ambientale e della compatibilità paesaggistica, definendo le caratteristiche funzionali, tecniche, gestionali, economico-finanziarie dei lavori da realizzare ed individuando le possibili alternative con valorizzazione dei costi di ciascuna soluzione. In presenza di progetti di insediamento si sono eseguite valutazioni specifiche sullo stato futuro al fine di verificarne il modello concettuale e i possibili percorsi di esposizione.

Di seguito si riporta la definizione di messa in sicurezza permanente: *“insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici”*.

Nella seguente tabella si riporta il riepilogo delle aree sopraccitate con evidenziato se si tratta di:

- aree con deposito di rifiuti (sorgenti primarie di contaminazione),
- aree con riporti non conformi (sorgenti primarie di contaminazione),
- aree in cui l'Analisi di rischio ha rilevato il mancato rispetto delle CSR sito specifiche.

Tab. 21.1 – Riepilogo aree soggette ad interventi per il risanamento e la fruibilità dei siti		
Area	Motivazione interventi	Riferimenti all'interno del capitolo
Autodemolizioni Adriano S.r.l.	Mancato rispetto CSR terreni e acque di falda	par. 21.1
Progetto 3000 S.r.l. Ezit 11 – Porzione est	Mancato rispetto CSR terreni	par. 21.2
Ezit 2	Mancato rispetto CSR acque di falda	par. 21.3
Ezit 3	Rinvenimento rifiuti e riporti non conformi	par. 21.4
Ezit 4	Ezit 4 – Mappale 70/35	Mancato rispetto CSR terreni
	Ezit 4 – Mappale 70/35 sondaggio S116	Presenza rifiuti
	Ezit 4 – Mappali 70/12, 70/13, 70/20	Presenza morchie bituminose
Ezit 6	Mancato rispetto CSR terreni	par. 21.6
Ezit 7	Mancato rispetto CSR terreni	par. 21.7
Ezit 9	Mancato rispetto CSR terreni e acque e invenimento rifiuti e riporti non conformi	par. 21.8
Ezit 11 – Porzione ovest	Rinvenimento rifiuti	par. 21.9
Ezit 12	Rinvenimento rifiuti e riporti non conformi	par. 21.10

Nei seguenti paragrafi si riportano le specifiche valutazioni relative ai possibili interventi di risanamento effettuate dei singoli lotti individuati. Gli interventi con i rispettivi costi sono individuati e riportati, suddivisi area per area, nelle Tavole 22÷31.

21.1. Area Autodemolizioni Adriano S.r.l.

L'area di proprietà di Autodemolizioni Adriano S.r.l. è individuata dal Mappale 126/245 C.C. Muggia.



Fig. 21.1.1 – Ubicazione generale area Autodemolizioni Adriano S.r.l. – Settore 7.3 (Google Maps)

L'analisi di rischio dell'area di proprietà Autodemolizioni Adriano S.r.l. è stata sviluppata per:

- matrice terreni suolo superficiale (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.),
- matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.),
- matrice acque di falda.

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, ed alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 8.

La procedura di Analisi di Rischio Stato Attuale ha evidenziato (v. cap. 9):

- per la MATRICE TERRENI (sorgente individuata nel solo sondaggio S27, di estensione pari a circa 2.700 m²):
 - SUOLO SUPERFICIALE: un rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo *outdoor* non accettabile per composti IPA e Idrocarburi C>12;
 - SUOLO PROFONDO un rischio relativo al recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione non accettabile per Idrocarburi C>12, mentre la volatilizzazione *outdoor* risulta accettabile;
- per la MATRICE ACQUE DI FALDA (sorgente individuata nel piezometro NP02), relativamente al recettore uomo *outdoor* (AdR sanitaria) l'assenza di rischio, mentre per il recettore falda (a seguito del trasporto al POC, ubicato al confine del sito lungo la direzione di scorrimento della falda), vi è rischio per i PCB. A verifica dell'attuale condizione di contaminazione delle acque di falda è stato eseguito in data 11/05/2017 il campionamento del piezometro NP02 dal quale è emerso un valore di PCB inferiore al limite di riferimento (CSC tab. 2 del D.Lgs 152/06). Se tale condizione verrà confermata con un monitoraggio eseguito in contraddittorio con ARPA FVG si considererà non necessario un intervento di bonifica su tale matrice.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **PREVEDERE OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA PER LA MATRICE TERRENI**.

Sono state eseguite valutazioni speditive relative a possibili interventi di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato, che hanno portato a definire un costo complessivo pari a circa 2.000.000€ Relativamente all'efficacia dell'intervento, si evidenzia comunque che il



raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo per cui, vista la natura non omogenea dei materiali di riporto, in seguito agli esiti di tali monitoraggi non è possibile escludere che ci sia la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate dall'Analisi di Rischio. Pertanto non si ritiene che tale alternativa sia applicabile.

Alla luce inoltre del progetto edilizio relativo all'area Autodemolizioni Adriano S.r.l., si ritiene si considerare un intervento di messa in sicurezza quale migliore alternativa.

21.1.1. Interventi di bonifica e/o di messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

Lo scenario futuro dell'area prevede la realizzazione di un fabbricato adibito allo svolgimento di attività di demolizione auto. Il relativo progetto edilizio, già approvato con Determinazione n.1293 della Provincia di Trieste del 29/04/2014, prevede la **posa in opera di una soletta in calcestruzzo e la stesa di un sottostante manto plastico impermeabile ed anti-acido saldato a caldo**, in tutti i punti di contatto, anche con le tubature, i sottoservizi previsti ed i muri perimetrali di confine ove presenti. L'isolamento verticale garantito dalla platea cementizia con la guaina plastica di progetto, escluderebbe di fatto la possibilità che si verifichi un dilavamento del terreno da parte delle acque piovane, con conseguente trasporto dell'inquinante in falda e successiva diffusione dello stesso.

TALI INTERVENTI PERMETTEREBBERO QUINDI, L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI RELATIVI ALLA MATRICE SUOLO/SOTTOSUOLO IMPEDENDO DI FATTO L'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE E LA RISALITA DEI VAPORI DAL TERRENO CONTAMINATO.

Al fine di perseguire tale obiettivo dovrà quindi essere presentato un **progetto di bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006, coordinato al progetto edilizio**. La proprietà presenterà una modifica del progetto approvato, al fine di estendere gli interventi previsti (soletta e guaina) anche alle porzioni inizialmente destinate a verde ma ricadenti nel poligono di thiesen del sondaggio S27, individuato quale sorgente di contaminazione. La barriera a verde, potrà eventualmente essere realizzata al di sopra della platea cementizia, tramite la realizzazione di apposite fioriere/terrapieni in terra.

L'intervento rappresenta quindi, di fatto, una Messa in Sicurezza Permanente dei terreni contaminati, individuati in corrispondenza del sondaggio S27.

Tale soluzione garantisce un elevato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente con il minor impatto ambientale; per tali motivi interventi alternativi di bonifica sono stati valutati e ritenuti tecnicamente ed economicamente non sostenibili in relazione al futuro progetto edilizio.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Progetto di bonifica redatto coordinato a Progetto edilizio (Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate, al di sotto della soletta già prevista dal progetto edilizio)	circa 3.000 m ²	€ 25	ca. € 75.000

21.2. Area Progetto 3000 S.r.l.

L'area di proprietà di Progetto 3000 S.r.l. è individuata dal Mappale 126/252 e 126/269 C.C. Muggia.



Fig. 21.2.1 – Ubicazione generale area Progetto 3000 S.r.l. – Settore 7.2 (Google Maps)

La sorgente individuata per lo sviluppo dell'analisi di rischio nell'area Progetto 3000 S.r.l. è la matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 11.

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato (v. cap. 12) per la MATRICE SUOLO PROFONDO (sorgente di estensione stimata pari a 8.500 m²) rischio legato al percorso di lisciviazione per composti IPA.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **PREVEDERE OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA**, in corrispondenza della sorgente individuata.

21.2.1. Interventi di bonifica e/o di messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

I possibili INTERVENTI DI BONIFICA avranno quindi come obiettivo L'INTERRUZIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, che presenta rischio non accettabile.

Le uniche metodiche di intervento che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi sono:

A.1) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.

A.2) intervento di messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta per entrambe le tecnologie di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

A.1) Scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di



laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l' idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Per il caso in esame nell'area Progetto 3000 S.r.l., le operazioni di scavo dovranno interessare, tutta la superficie individuata quale sorgente di contaminazione, stimata pari a 8.500 m², fino alla profondità di circa 3 metri o fino al raggiungimento del livello di falda. I volumi di rifiuti che dovranno poi essere gestiti sono quindi stimati intorno a circa 25.500 m³ di cui, i materiali contaminati nell'intervallo di profondità 1,0÷3,0 m pari a circa 17.000 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 3.200 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.1)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 3 metri (8.500 m ² x 3m)	25.500 m ³	€ 220	€ 5.610.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 892.500
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 20 campioni)	20	€ 400	€ 8.000
TOTALE			ca. €6.500.000	

Oltre ai costi sopra riportati, non è possibile escludere la possibilità di ulteriori oneri per la gestione delle acque di aggettamento che potrebbero emergere dal fondo degli scavi.

Relativamente all'efficacia dell'intervento, lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate dall'Analisi di Rischio.



A.2) Realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di ridurre/eliminare l'esposizione della superficie contaminata, prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.

Per il caso in esame si ipotizza in corrispondenza di tutta la superficie individuata la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione che sia in grado di garantire i requisiti tecnici necessari per interrompere il percorso di lisciviazione tramite l'infiltrazione di acque meteoriche nei terreni contaminati.

In linea di massima il sistema di impermeabilizzazione potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.

In funzione dei futuri interventi di riqualificazione previsti nell'area il sistema di impermeabilizzazione potrà essere completato con la realizzazione una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm o con la posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

La superficie stimata da sottoporre ad intervento, è pari a 8.500 m². Il sistema di impermeabilizzazione dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento in esame comporta investimenti inferiori, anche di un ordine di grandezza, rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati.

Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Tab. 21.2.2 – Stima costi sistema impermeabilizzazione – Area Progetto 3000 S.r.l.				
Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.2)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	8.500 m ²	€ 25	€ 212.500
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	4.250 - 8.500 m ³	€ 35	€ 148.750- 297.500
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n. 2 piezometri prossimi al sito (PM6 e PM8) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	8	€ 1.000	€ 8.000
TOTALE			ca. € 370.000 - € 520.000	



Relativamente all'efficacia dell'intervento con l'impermeabilizzazione superficiale dell'area identificata come sorgente di contaminazione nella procedura di Analisi di Rischio, si viene ad interrompere il percorso di lisciviazione in falda.

Ciononostante il mantenimento nel tempo dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione dovrà essere verificata mediante campagne di monitoraggio la cui durata dovrà essere definita in accordo con gli Enti di controllo.

In conclusione, nell'area Progetto 3000 S.r.l., le valutazioni effettuate e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione A.2).

21.3. Area Ezit 2

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 2" è individuata dal Mappale 126/304 C.C. Muggia, ed ha estensione pari a circa 14.000 m².



Fig. 21.3.1 – Ubicazione generale area Ezit 2 – Settore 5 (Google Maps)

Le sorgenti individuate per lo sviluppo dell'analisi di rischio nell'area Ezit 2 sono:

- matrice acque di falda per il recettore uomo (AdR sanitaria),
- matrice acque di falda per il recettore falda (trasporto al POC ubicato al confine del sito, a 15 m di distanza dalla sorgente ed in corrispondenza del Rio Ospe).

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 13.

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato (v. cap. 14) per la MATRICE ACQUE DI FALDA (sorgente individuata nel piezometro PZM), relativamente:

- al recettore uomo (AdR sanitaria), l'assenza di rischio,
- al recettore falda (trasporto al POC), la presenza di rischio per il parametro Triclorometano.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **PREVEDERE OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA**, in corrispondenza del piezometro PZM.

21.3.1. Interventi di bonifica matrice acque di falda

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato il RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA (TRASPORTO AL POC), ubicato al confine del sito alla distanza di 15 metri dalla sorgente). Infatti la CONCENTRAZIONE DI TRICLOROMETANO rilevata nella campagna del 2013, in corrispondenza di PZM, risulta superiore alla CSR calcolata.

Pertanto, in base ai dati rilevati durante il monitoraggio della falda del 2013, occorrerà prevedere sul sito **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SUL PIEZOMETRO**.

Prima di procedere con il dimensionamento di un eventuale intervento conviene comunque effettuare ulteriori VERIFICHE IN MERITO ALL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE ATTRAVERSO NUOVI MONITORAGGI. Si ritiene quindi necessario effettuare nuovi monitoraggi del piezometro che risulta contaminato, PZM, con cadenza da stabilire in accordo con gli Enti di controllo.



Di seguito si fornisce una stima dei costi di tali monitoraggi.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggio acque di falda tramite il campionamento del piezometro PZM	1	€ 1.000	€ 1.000

In relazione agli esiti della campagna di monitoraggio sulla falda si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Assenza di contaminazione nelle acque di falda.

Qualora l'esito del primo monitoraggio effettuato in corrispondenza del piezometro PZM evidenziasse l'assenza di contaminazione si propone il proseguimento di ulteriori monitoraggi. L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse il rispetto delle CSR nelle acque di falda, potrebbe giustificare la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda (per la quale non saranno quindi necessari interventi diretti in sito) senza ulteriori costi aggiuntivi.

B) Conferma della presenza di contaminazione nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti delle CSR nelle acque di falda, si dovrebbero prevedere INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SUL PIEZOMETRO PZM.

L'intervento potrebbe essere attuato mediante:

B.1) installazione di un sistema di pompaggio nel piezometro contaminato (PZM).

B.2) dimensionamento di interventi specifici di bonifica della falda nelle aree interessate dalla contaminazione.

Di seguito si riporta per entrambe le opzioni di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e di raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

B.1) Installazione di un sistema Pump & Stock.

Il pompaggio per la messa in depressione (messa in sicurezza) della falda e le attività di monitoraggio potrebbe trovare la loro massima efficacia all'interno delle operazioni di gestione della bonifica della falda a livello consortile (v. cap. 4).

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il rientro dei valori al di sotto delle CSR si potrebbe procedere con la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda.

Di seguito si riporta una stima di massima dei costi di intervento: in merito alla gestione degli smaltimenti si è considerato un pompaggio dal pozzo di circa 2 lt/ora che corrispondono a circa 1000 m³/anno.



Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Costo installazione impianto P&S	1	€ 10.000	€ 10.000
	Costo annuo di gestione impianto e smaltimenti	1000 m ³	€ 85	€ 85.000
TOTALE			ca. €95.000	

B.2) Interventi di bonifica della falda.

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il permanere dei valori al di sopra delle CSR si potrebbe procedere con la progettazione di interventi specifici di bonifica della falda.

Per eseguire tale progettazione sarà necessario procedere con approfondimenti di indagini puntuali (installazione nuovi piezometri, esecuzione analisi chimiche sulle acque di falda).

Considerazioni in merito alla tipologia di tecnologie applicabili potranno essere effettuate solamente a valle di queste ulteriori indagini.

21.4. Area Ezit 3

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 3" è individuata dal Mappale 126/281 C.C. Muggia, ed ha estensione pari a circa 5.200 m². In tale porzione del sito sono state eseguite le seguenti indagini ambientali:

- n°3 sondaggi ambientali denominati S34, S38 e S39 eseguiti durante la caratterizzazione del 2007;
- n°1 sondaggio ambientale denominato PM14 successivamente attrezzato a piezometro;
- n°1 piezometro PZG.



Fig. 21.4.1 – Ubicazione generale area Ezit 3 – Settore 7/3

All'interno di tale area, durante l'esecuzione delle attività di caratterizzazione integrative del 2013, in corrispondenza del sondaggio PM14 sono stati rinvenuti materiali assimilabili, macroscopicamente a rifiuti, nell'intervallo di profondità da 0,4 a 0,85 metri da p.c. (vedi cap. 5).

I test di cessione eseguiti sui materiali di riporto rilevati nel Giugno-Luglio 2015, hanno evidenziato inoltre, superamenti delle CSC tab.2, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs.152/06 nel campione prelevato dal sondaggio PM14, nell'intervallo di profondità 2,6÷3,1 m da p.c., e nel campione prelevato dal sondaggio PZG, nell'intervallo di profondità 0,0÷1,75 m da p.c.. Si precisa che i test di cessioni effettuati sui campioni prelevati da PM14 negli intervalli di profondità 0,0÷1,0 m e 1,0÷2,6, hanno evidenziato invece il rispetto delle CSC tab. 2 del D.Lgs.152/06.

Per tale area dunque, vista la presenza di sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti e riporti non conformi), non è stata elaborata l'Analisi di Rischio, ma si è proceduto ad uno studio di fattibilità in merito agli interventi da attuare per il risanamento dei terreni.

Si fa presente inoltre che all'interno dell'area, è presente il piezometro PM14, ubicato al confine del sito, che nella campagna di monitoraggio del 2013 ha evidenziato superamento del limite di riferimento (parere ISS) per il parametro Acenafene, pertanto dovranno essere previsti **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SU TALE PIEZOMETRO.**



21.4.1. Interventi per la gestione di sorgenti primarie di contaminazione

Le tipologie di intervento che si ritiene possano garantire obiettivi di risanamento e fruibilità dei terreni e che sono state valutate, in accordo alle tre possibilità previste dall'art. 41, comma 3 della Legge n. 98/2013, sono:

- A) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.
- B) intervento di Messa in Sicurezza Permanente.
- C) operazioni di trattamento del materiale di riporto non conforme.

Di seguito si riporta per tutte le tecnologie sopra elencate un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

A) Scavo e smaltimento del terreno con presenza di sorgenti primarie.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati/rifiuti dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l'idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Per il caso in esame, visto il rinvenimento di rifiuti e di materiali di riporto non conformi in vari punti della zona considerata, le operazioni di scavo dovranno interessare, tutta la superficie dell'area, stimata di estensione pari a 5.200 m². La profondità di scavo è stabilita in funzione dell'intervallo di profondità del campione di materiale di riporto sottoposto a test di cessione, che è risultato non conforme alle CSC. tab. 2 del D.Lgs. 152/2006 (intervallo 2,6÷3,1 m da p.c.); la profondità di scavo sarà quindi pari a circa 3,1 metri.

Opportuni campionamenti delle pareti e dei fondi scavo dovranno poi essere effettuati al fine di verificare la conformità del terreno rimasto in posto e valutare la necessità di estendere o meno lo scavo.

Il volume di materiale che dovrà poi essere smaltito risulta quindi pari a circa 16.000 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 1.700 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.



Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito.
Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Tab. 21.4.1 – Stima costi di scavo e smaltimento rifiuti – Area Ezit 3				
Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 3,1 metri (5.200 m ² x 3,1m)	16.120 m ³	€ 220	€ 3.546.400
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 564.200
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 15 campioni)	15	€ 400	€ 6.000
TOTALE				ca. €4.115.000

Oltre ai costi sopra riportati, non è possibile escludere la possibilità di ulteriori oneri per la gestione delle acque di aggotamento che potrebbero emergere dal fondo degli scavi.
Relativamente all'efficacia dell'intervento, lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante l'ispezione visiva (per verificare la completa rimozione dei rifiuti) ed il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate da tali considerazioni.

B) Messa in sicurezza permanente.

L'art. 3 della L. 98/2016 prevede come alternativa di gestione dei terreni di riporto non conformi al test di cessione, interventi di messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

Per il caso in esame, la tipologia di bonifica valutata, consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di eliminare l'esposizione della superficie contaminata, prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

In linea di massima tale intervento di messa in sicurezza potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate;
- posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

In funzione degli utilizzi futuri dell'area considerata, l'intervento di messa in sicurezza potrà essere coordinato con gli interventi edilizi previsti, prevedendo, per esempio, la realizzazione di una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm come alternativa alla posa in opera dello spessore di terra.



Per il caso in esame, l'intervento dovrà interessare tutta la superficie dell'area di "Ezit 3", caratterizzata dalla presenza di sorgenti primarie di contaminazione, stimata di estensione pari a circa 5.200 m².

L'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento in esame comporta investimenti inferiori, anche di un ordine di grandezza, rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati.

Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	5.200 m ²	€ 25	€ 130.000
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	2.600 - 5.200 m ³	€ 35	€ 91.000 - 182.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n.2 piezometri presenti in sito (PM14 e PZG) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	8	€ 1.000	€ 8.000
TOTALE			ca. € 230.000 - € 320.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza, si viene ad isolare in modo definitivo le sorgenti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti, garantendo un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e l'ambiente.

Opportuni piani di monitoraggi e controlli devono essere previsti al fine di verificare il mantenimento nel tempo dell'efficienza dell'intervento; la durata delle campagne di monitoraggio dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

C) Trattamento del materiale di riporto non conforme.

Come detto precedentemente, una possibile modalità di gestione per i materiali di riporto non conformi, può essere il trattamento. Tale tipologia di bonifica consiste nell'implementazione di operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti, al fine di rendere materiali di riporto conformi alle CSC, Tab. 2 del D.Lgs. 152/2006.

Il materiale inquinante risulta distribuito in zone saltuarie e non omogenee all'interno dell'area e risulta caratterizzato da rifiuti eterogenei, che non permettono di stabilire quella che potrebbe essere la tipologia di trattamento più efficiente.

Inoltre, per quanto riguarda l'area identificata come "Ezit 3", vista la presenza sia di materiali di riporto non conformi che di rifiuti, tale alternativa di bonifica dovrebbe essere valutata coordinatamente ad interventi di rimozione dei materiali identificati come rifiuti, in quanto tali materiali non possono essere sottoposti a trattamento.

Per la porzione di area caratterizzata dal rinvenimento di rifiuti, che può essere stimata pari a 2.000 m², dovranno essere previste, comunque, operazioni di rimozione, secondo le modalità e le valutazioni effettuate precedentemente (opzione A).



L'ipotesi di trattare il materiale in sito, considerate le quantità in oggetto, presenta ulteriori difficoltà dal punto di vista logistico, in quanto comporterebbe lo scavo e la movimentazione di materiali sull'intera area.

Inoltre, al fine di dimensionare e verificare l'efficacia della miglior tipologia di trattamento attuabile, occorre eseguire specifici test.

Quindi per quanto sopra riportato, allo stato attuale delle conoscenze, si ritiene tale tipologia di trattamento di difficile applicazione.

A prescindere da tutte le criticità sopra individuate, visti i quantitativi di riporto non conforme stimati (14.000 m³), considerando un costo di trattamento compreso tra 40 e 80 €/m³ si stima un costo complessivo compreso tra 560.000 € e 1.120.000 €. Come detto precedentemente, al costo di trattamento va aggiunto il costo di smaltimento dei rifiuti, stimato pari a circa 440.000 € (2.000m³x220€) per la presenza di rifiuti, rinvenuti in corrispondenza di PM14.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
C)	Trattamento materiali di riporto non conforme	14.000 m ³	€ 40-80	€ 560.000 – 1.120.000
	Scavo e smaltimento terreno con presenza di rifiuti	2.000 m ³	€ 220	€ 440.000
TOTALE			ca. € 1.000.000 – € 1.560.000	

Le valutazioni effettuate e sopra riportate, in merito agli interventi applicabili nell'area "Ezit 3", suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione B).

21.4.2. Interventi di bonifica matrice acque di falda

In corrispondenza del piezometro PM14, ubicato al confine del sito, durante la campagna di monitoraggio del 2013, sono emersi superamenti del limite di riferimento (parere ISS) per il parametro Acenafte.

Pertanto, in base ai dati rilevati durante il monitoraggio della falda del 2013, occorrerà prevedere sul sito **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SUL PIEZOMETRO PM14.**

Si fa presente che l'area sarà oggetto di interventi di bonifica o messa in sicurezza secondo quanto detto al par. 22.4.1.

Prima di procedere con il dimensionamento di un eventuale intervento conviene comunque effettuare ulteriori **VERIFICHE IN MERITO ALL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE ATTRAVERSO NUOVI MONITORAGGI.** Si ritiene quindi necessario effettuare nuovi monitoraggi del piezometro che risulta contaminato, PM14, con cadenza da stabilire in accordo con gli Enti di controllo.

Di seguito si fornisce una stima dei costi di tali monitoraggi.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggio acque di falda tramite il campionamento del piezometro PM14	1	€ 1.000	€ 1.000



In relazione agli esiti della campagna di monitoraggio sulla falda si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Assenza di contaminazione nelle acque di falda.

Qualora l'esito del primo monitoraggio effettuato in corrispondenza del piezometro PM14 evidenziasse l'assenza di contaminazione si propone il proseguimento di ulteriori monitoraggi. L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse il rispetto delle CSC nelle acque di falda, potrebbe giustificare la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda (per la quale non saranno quindi necessari interventi diretti in sito) senza ulteriori costi aggiuntivi.

B) Conferma della presenza di contaminazione nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti delle CSC nelle acque di falda, si dovrebbero prevedere INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SUL PIEZOMETRO PM14.

L'intervento potrebbe essere attuato mediante:

B.1) installazione di un sistema di pompaggio nel piezometro contaminato (PM14).

B.2) dimensionamento di interventi specifici di bonifica della falda nelle aree interessate.

Di seguito si riporta per entrambe le opzioni di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e di raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

B.1) Installazione di un sistema Pump & Stock.

Il pompaggio per la messa in depressione (messa in sicurezza) della falda e le attività di monitoraggio potrebbe trovare la loro massima efficacia all'interno delle operazioni di gestione della bonifica della falda a livello consortile (v. cap. 4).

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il rientro dei valori al di sotto delle CSC si potrebbe procedere con la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda.

Di seguito si riporta una stima di massima dei costi di intervento: in merito alla gestione degli smaltimenti si è considerato un pompaggio dal pozzo di circa 2 lt/ora che corrispondono a circa 1000 m³/anno.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Costo installazione impianto P&S	1	€ 10.000	€ 10.000
	Costo annuo di gestione impianto e smaltimenti	1000 m ³	€ 85	€ 85.000
TOTALE			ca. € 95.000	

B.2) Interventi di bonifica della falda.

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il permanere dei valori al di sopra delle CSC si potrebbe procedere con la progettazione di interventi specifici di bonifica della falda.

Per eseguire tale progettazione sarà necessario procedere con approfondimenti di indagini puntuali (installazione nuovi piezometri, esecuzione analisi chimiche sulle acque di falda).

Considerazioni in merito alla tipologia di tecnologie applicabili potranno essere effettuate solamente a valle di queste ulteriori indagini.

21.5. Area Ezit 4

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 4" è individuata dai Mappali (vedi Tav. 14):

- 70/20, 70/13 e 70/12 C.C. Plavia nei quali sono state rilevate "morchie bituminose" - vedi area azzurra in fig. seguente (v. cap. 5);
- 70/33 C.C. Plavia oggetto in passato di messa in sicurezza permanente ("laghetto") – vedi area verde in fig. seguente;
- 70/38 C.C. Plavia dove i sondaggi eseguiti ed il piezometro installato hanno permesso di verificare l'assenza di superamenti delle CSC e pertanto per tale area si richiede la chiusura della procedura in atto - area arancione in fig. seguente (v. cap. 6);
- 70/35 C.C. Plavia per il quale si è proceduto con l'elaborazione dell'Analisi di Rischio considerando i limiti di riferimento indicati nella colonna A del D.Lgs 152/06 (in quanto identificata nel PRG come "attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto") – restante area rossa in fig. seguente (v. cap. 15);

All'interno di tale mappale si è rilevata la presenza di rifiuti nel sondaggio S116 fino alla profondità di -70 cm da p.c. – v. area gialla in fig. seguente; tale area è stata esclusa dall'elaborazione di Analisi di Rischio.



Fig. 21.5.1 – Ubicazione generale area Ezit 4 – Settore 3 (Google Maps)

Di seguito si descrivono i possibili interventi di bonifica individuati per ciascuna area sopraccitata:

- valutati sulla base degli obiettivi di bonifica risultati dall'elaborazione di Analisi di Rischio (area rossa);
- necessari per il risanamento e la fruibilità dei terreni a causa di presenza di rifiuti, sorgenti primarie di contaminazione (aree blu e gialla).

21.5.1. Mappale 70/35 C.C. Plavia

Nel Mappale 70/35, si è proceduto all'elaborazione di Analisi di Rischio (ad eccezione dell'area in cui ricade il sondaggio S116 nel quale è stata rinvenuta la presenza di rifiuto) individuando le seguenti sorgenti:

- matrice suolo superficiale (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.);
- matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).



Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 14.

La procedura di *Analisi di Rischio* eseguita nell'area, che essendo area verde/pista ciclabile ha come limiti di riferimento la colonna A, ha evidenziato (v. cap. 15):

- per la MATRICE SUOLO SUPERFICIALE, sorgente identificata:
 - nel sondaggio S133 di estensione stimata pari a 1.100 m², rischio legato ai percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) ed al percorso di lisciviazione per composti IPA;
 - nel sondaggio S123 di estensione stimata pari a 1.500 m², assenza di rischio per tutti i percorsi considerati;
- per la MATRICE SUOLO PROFONDO, sorgente identificata:
 - nel sondaggio S117 di estensione stimata pari a 1.500 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per composti IPA;
 - nei sondaggi S123, S124 e S129, di estensione stimata pari a 4.900 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per composti IPA.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza delle sorgenti individuate.

Come spiegato in dettaglio nel capitolo 15, l'elaborazione di Analisi di Rischio è stata effettuata anche senza considerare il percorso di lisciviazione all'interno del modello concettuale; tale esclusione, potrebbe essere infatti giustificata da monitoraggi dei piezometri presenti in sito che verificano l'assenza nelle acque di falda, dei contaminanti presenti nei terreni. L'esclusione del percorso di lisciviazione riguarda solamente la matrice suolo profondo, e quindi le sorgenti identificate in S117, S123, S124 e S129.

Pur escludendo il percorso di lisciviazione nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio **per la matrice suolo profondo**, in corrispondenza del sito di proprietà Ezit denominato "Ezit 4", **rimane la presenza di rischio per i contatti diretti** in corrispondenza della **matrice suolo superficiale** in S133, che necessita opportuni interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente.

21.5.1.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

Per quanto riguarda la matrice suolo/sottosuolo, si sono valutati quindi possibili INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTANO L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI CHE COMPORTANO RISCHIO. In particolare, per la matrice suolo superficiale e profondo i percorsi che risultano dare rischio non accettabile sono LISCIVIAZIONE, PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE E PROFONDO, e RISCHIO LEGATO AI PERCORSI DIRETTI (INGESTIONE E CONTATTO DERMICO) PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE NEL PUNTO S133.

Per il caso in esame, dai monitoraggi effettuati in passato dei piezometri ubicati all'interno del sito **PM18** e **PZN** non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermassero l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale. Tale esclusione riguarda solamente le sorgenti individuate per la matrice suolo profondo (in corrispondenza dei sondaggi S117, S123, S124 e S129).



Si propone quindi l'esecuzione di n° **4 monitoraggi dei piezometri ubicati all'interno del sito PM18 e PZN** in corrispondenza dei quali, nelle campagne di indagine effettuate non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi, al fine di verificarne l'assenza nelle acque di falda e confermare così L'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE LEGATA SOLAMENTE ALLA MATRICE SUOLO PROFONDO, che presenta rischio non accettabile (v. cap. 15).

Di seguito si fornisce una stima dei costi per l'esecuzione di tali monitoraggi.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n.2 piezometri prossimi al sito (PM18 e PZN) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	8	€ 1.000	€ 8.000

In relazione agli esiti delle campagne di monitoraggio si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Conferma dell'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi in accordo con gli Enti di controllo, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale per la matrice suolo profondo, osservazione condivisa da ARPA, ISPRA e ISS durante la Conferenza di Servizi del 24/07/2015.

Quindi, *pur escludendo il percorso di lisciviazione per la matrice suolo profondo* permane la presenza *rischio per lisciviazione e per contatti diretti in corrispondenza della matrice suolo superficiale in S133*, per il quale saranno necessari INTERVENTI DI BONIFICA O MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE CHE PERMETTANO L'INTERRUZIONE DI TALI PERCORSO DI LISCIVIAZIONE ED INGESTIONE E CONTATTO DERMICO.

L'intervento che si ritiene possa garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi è la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione su tutta l'area individuata dal poligono del sondaggio S133. Di conseguenza si avrà una modifica del modello concettuale che allo stato futuro vedrà il suolo superficiale simulato al par. 15.2.

Tale tipologia di bonifica consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di eliminare l'esposizione della superficie contaminata prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.

Per il caso in esame si ipotizza in corrispondenza di tutta la superficie individuata la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione che sia in grado di garantire i requisiti tecnici necessari per interrompere il percorso di lisciviazione tramite l'infiltrazione di acque meteoriche nei terreni contaminati; in linea di massima il sistema di impermeabilizzazione potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.



In funzione dei futuri interventi di riqualificazione previsti nell'area il sistema di impermeabilizzazione potrà essere completato con la realizzazione una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm o con la posa in opera di uno strato di almeno 1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

La superficie stimata è pari a circa 1.100 m². Il sistema di impermeabilizzazione dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento investimenti inferiori anche di un ordine di grandezza rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda e che permettano quindi di escludere il percorso di lisciviazione per le acque di falda.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	1.100 m ²	€ 25	€ 27.500
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	550 - 1.100 m ³	€ 35	€ 19.250 - 38.500
TOTALE			ca. €47.000 - €66.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento con l'impermeabilizzazione superficiale dell'area identificata come sorgente di contaminazione nella procedura di Analisi di Rischio, si viene ad interrompere il percorso di lisciviazione in falda. Ciononostante il mantenimento nel tempo dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione dovrà essere verificata mediante campagne di monitoraggio la cui durata dovrà essere definita in accordo con gli Enti di controllo.

B) Presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti dei limiti di legge nelle acque di falda per gli IPA ed Idrocarburi si dovrebbero prevedere INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTONO L'INTERRUZIONE DI TALE PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, OLTRE CHE DEL PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO, che presentano rischio non accettabile.

Le uniche metodiche di intervento che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi sono:

B.1) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.

B.2) intervento di messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta per entrambe le tecnologie di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

B.1) Scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in



sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l' idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Per il caso in esame, per la matrice suolo superficiale, le operazioni di scavo dovranno interessare, la superficie individuata quale sorgente di contaminazione in corrispondenza di S133, stimata pari a 1.100 m²; la profondità di scavo sarà di 1 metro, corrispondente alla profondità da cui i campioni prelevati sono risultati conformi alle CSC del D.Lgs. 152/2006.

Per la matrice suolo profondo, la superficie stimata è pari a 6.400 m², fino ad una profondità di scavo pari a circa 3 metri, o fino al raggiungimento del suolo saturo.

I volumi di materiale che risultano contaminati sono quindi stimati intorno a circa 21.000 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 2.200 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino la presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 1 metro in corrispondenza di S133 (1.100 m ² x 1m) e fino alla profondità di circa 3 metri nella sorgente suolo profondo (6.800 m ² x 3m)	21.500 m ³	€ 220	€ 4.730.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 752.500
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 15 campioni)	15	€ 400	€ 6.000
TOTALE				ca. € 5.480.000

Oltre ai costi sopra riportati, non è possibile escludere la possibilità di ulteriori oneri per la gestione delle acque di aggotamento che potrebbero emergere dal fondo degli scavi.



Relativamente all'efficacia dell'intervento lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate dall'Analisi di Rischio.

B.2) Realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Tale tipologia di bonifica consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di eliminare l'esposizione della superficie contaminata prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.

Per il caso in esame si ipotizza in corrispondenza di tutta la superficie individuata la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione che sia in grado di garantire i requisiti tecnici necessari per interrompere il percorso di lisciviazione tramite l'infiltrazione di acque meteoriche nei terreni contaminati; in linea di massima il sistema di impermeabilizzazione potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.

In funzione dei futuri interventi di riqualificazione previsti nell'area il sistema di impermeabilizzazione potrà essere completato con la realizzazione una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm o con la posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

La superficie stimata è pari a circa 8.000 m². Il sistema di impermeabilizzazione dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento investimenti inferiori anche di un ordine di grandezza rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino la presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.2)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	8.000 m ²	€ 25	€ 200.000
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	4.000 - 8.000 m ³	€ 35	€ 140.000 - 280.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n. 2 piezometri presenti in sito (PM18 e PZN)	8	€ 1.000	€ 8.000



Tab. 21.5.4 – Stima costi sistema impermeabilizzazione – Area Ezit 4 – Mappale 70/35				
Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
	Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio			
TOTALE			ca. €350.000 - €490.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento con l'impermeabilizzazione superficiale dell'area identificata come sorgente di contaminazione nella procedura di Analisi di Rischio, si viene ad interrompere il percorso di lisciviazione in falda. Ciononostante il mantenimento nel tempo dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione dovrà essere verificata mediante campagne di monitoraggio la cui durata dovrà essere definita in accordo con gli Enti di controllo.

Per il caso in esame, area Ezit 4 Mappale 70/35, nell'ipotesi in cui i monitoraggi verificassero la presenza di IPA nelle acque di falda, le valutazioni effettuate e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione B.).

21.5.1.2. Interventi per la gestione di sorgenti primarie di contaminazione (porzione area con S116)

Per quanto riguarda invece la porzione di area, ricadente all'interno del Mappale 70/35, in cui è ubicato il sondaggio S116, questa si è esclusa dall'elaborazione di Analisi di Rischio, in quanto vi era stata rinvenuta presenza di rifiuti nel primo strato superficiale del terreno, fino ad una profondità pari a 0,70 m da p.c.. Tali rifiuti costituiscono sorgente primaria di contaminazione, e pertanto, devono essere previsti opportuni interventi per il risanamento dell'area e la fruibilità dei terreni.

In considerazione della presenza di tali rifiuti nello strato superficiale del terreno si sono valutate le seguenti metodiche di intervento, che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi in tempi certi:

A) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento dei rifiuti.

B) intervento di messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

A) Scavo e smaltimento dei rifiuti.

L'intervento consiste nella rimozione dei rifiuti presenti in sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento dei rifiuti ad impianti di trattamento o di smaltimento è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l'idoneità al conferimento presso gli impianti.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.



Da un punto di vista della sostenibilità ambientale, le principali componenti impattate dall'applicazione del processo sono l'atmosfera, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute al transito dei mezzi, e la viabilità locale.

Per la piccola porzione d'area in esame individuata all'interno di "Ezit 4", le operazioni di scavo interesseranno la superficie interessata dalla presenza di rifiuti interrati rinvenuti in corrispondenza di S116, stimata di estensione pari a 700 m², per una profondità fino a 0,70 m da p.c.. I volumi di materiale che risultano contaminati sono quindi stimati intorno a circa 500 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta modesti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 50 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe ridotti investimenti in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 0,7 metri (700 m ² x 0,7m)	490 m ³	€ 220	€ 107.800
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 17.150
TOTALE			ca. € 125.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento lo scavo e smaltimento dei rifiuti consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate da tali considerazioni.

B) Messa in sicurezza permanente.

Al fine di gestire i rifiuti rinvenuti in corrispondenza di S116, si sono valutati interventi di messa in sicurezza permanente che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

Per il caso in esame, la tipologia di bonifica valutata, consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di eliminare l'esposizione della superficie contaminata, prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.



In linea di massima tale intervento di messa in sicurezza potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate;
- posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

In funzione degli utilizzi futuri dell'area considerata, l'intervento di messa in sicurezza potrà essere coordinato con gli interventi edilizi previsti, prevedendo, per esempio, la realizzazione di una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm come alternativa alla posa in opera dello spessore di terra.

Per il caso in esame, l'intervento dovrà interessare tutta la porzione del sondaggio S116, all'interno dell'area di "Ezit 4", caratterizzata dalla presenza di rifiuti, stimata di estensione pari a circa 700 m².

L'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento in esame comporta investimenti inferiori, anche di un ordine di grandezza, rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati.

Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	700 m ²	€ 25	€ 17.500
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	350 - 700 m ³	€ 35	€ 12.250 - 24.500
TOTALE			ca. € 30.000 - € 42.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza, si viene ad isolare in modo definitivo le sorgenti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti, garantendo un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e l'ambiente.

Opportuni piani di monitoraggio e controlli devono essere previsti al fine di verificare il mantenimento nel tempo dell'efficienza dell'intervento; la durata delle campagne di monitoraggio dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

La rimozione dei rifiuti presenta modesti impatti su diverse componenti ambientali a fronte di una spesa di circa 125.000 €, mentre l'intervento di messa in sicurezza comporterebbe una spesa complessiva di circa 42.000 €.

Pertanto, per la porzione di area in corrispondenza del sondaggio S116 all'interno di Ezit 4 Mappale 70/35, entrambe le soluzioni risultano percorribili (opzione A e Opzione B).

21.5.2. Mappali 70/20, 70/13, 70/12 e 70/33 C.C. Plavia

Nel 1988, nell'ambito dei lavori di urbanizzazione primaria e quindi all'insediamento di attività produttive, in occasione dell'interramento del "laghetto" (area verde della figura seguente, Mappale 70/33) si è verificato un rifluimento dal fondo di fanghi plastici di natura bituminosa.



Fig. 21.5.2 – Ubicazione area rinvenimento morchie bituminose (area azzurra) e area "laghetto" (area verde)

In via cautelativa, l'Ente ha provveduto alla copertura di detti fanghi con un foglio di tessuto non tessuto ed uno strato di circa 10÷20 cm di terra vegetale, recintando l'area in questione, estesa per 1.100 m². La messa in sicurezza così adottata, garantiva un contatto limitato delle acque di lisciviazione con il materiale depositato, e la presenza di uno strato argilloso impermeabile al di sotto del materiale stesso, forniva buone garanzie in merito all'eventuale contaminazione delle falde sotterranee, come peraltro confermato poi dai risultati delle analisi svolte sulle acque di falda nell'ambito dell'attuazione del Piano di Caratterizzazione delle aree di proprietà.

All'interno della porzione di area identificata dai Mappali 70/20, 70/13 e 70/12 (area azzurra della figura precedente), di estensione pari a 7.200 m², nel corso delle attività di caratterizzazione del 2007, sono stati rinvenuti rifiuti in corrispondenza dei sondaggi S127, nell'intervallo di profondità 2,0÷6,0 m, ed in corrispondenza do S128, nell'intervallo di profondità 2,2÷9,5 m. Inoltre, nel corso delle attività di caratterizzazione integrativa del 2014, all'interno della stessa porzione di area, sono state rilevate "morchie bituminose" (v. Fig. 22.5.3).

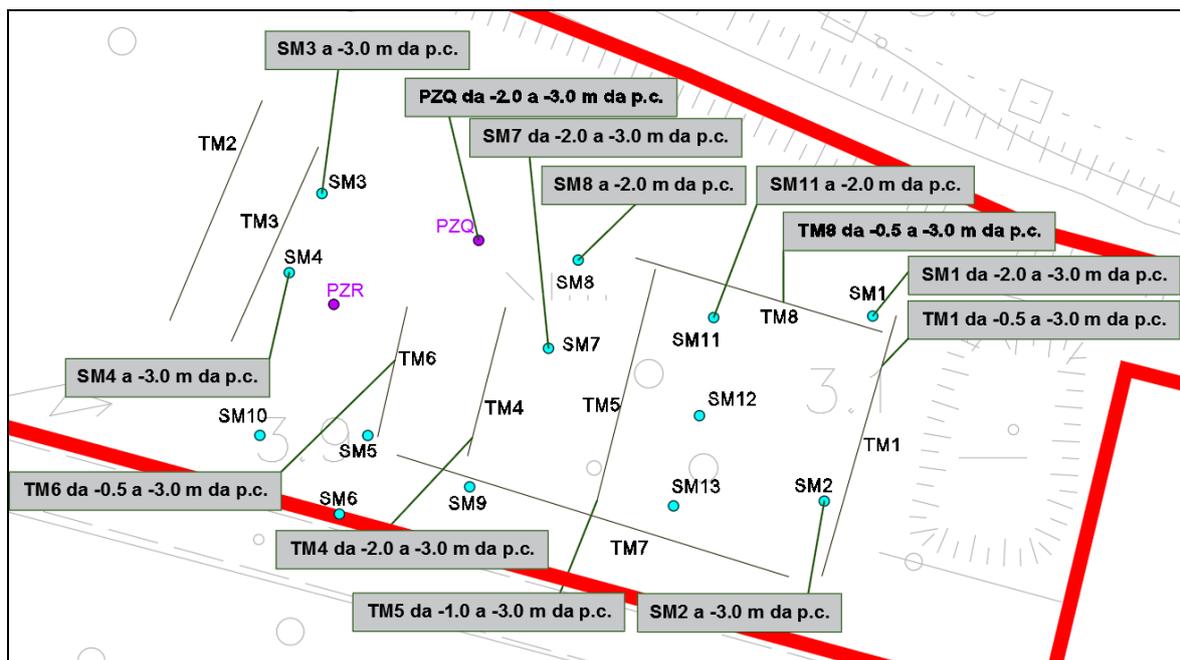


Fig. 21.5.3 – Indicazione rinvenimento morchie bituminose – Porzione area Ezit 4
(Mappali 70/12, 70/13 e 70/20)

Stime effettuate sulla base dei risultati di tali indagini di caratterizzazione, hanno permesso di individuare un'area centrale interessata dalla presenza di tali materiali, avente un nucleo principale intorno alla profondità di 3,0-4,0 m da p.c. e con uno spessore massimo di 2,2 metri.

Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 5.

Per tale area dunque, vista la presenza di sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti), non è stata elaborata l'Analisi di Rischio, ma si è proceduto ad uno studio di fattibilità in merito agli interventi da attuare per il risanamento dei terreni.

Tali valutazioni sono state estese anche all'area "laghetti" già sottoposta ad intervento di MISE, di estensione pari a 1.500 m² (area verde nella Fig. 22.5.2)

21.5.2.1. Interventi per la gestione di sorgenti primarie di contaminazione

Le tipologie di intervento che si ritiene possano garantire obiettivi di risanamento e fruibilità dei terreni in tempi certi sono:

- A) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento dei rifiuti presenti.
- B) intervento di messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta per tutte le tecnologie sopra elencate un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

A) Scavo e smaltimento dei rifiuti presenti.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati/rifiuti dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di



laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l' idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Per il caso in esame, visto il rinvenimento di rifiuti e di materiali di riporto non conformi in vari punti della zona considerata, le operazioni di scavo dovranno interessare, tutta la superficie dell'area di estensione pari a 8.750 m². La profondità di scavo è stabilita in funzione del rinvenimento dei rifiuti, (fino alla profondità di -9,5 m in S128); si ipotizza quindi una profondità di scavo pari a circa 9,5 metri.

Opportuni campionamenti delle pareti e dei fondi scavo dovranno poi essere effettuati al fine di verificare la conformità del terreno rimasto in posto e valutare la necessità di estendere o meno lo scavo.

Il volume di materiale che dovrà poi essere smaltito risulta quindi pari a circa 83.000 m³.

Al fine di effettuare le operazioni di scavo in sicurezza dovranno essere installate opere provvisorie per garantire la stabilità delle pareti e per evitare l'ingresso di acque di falda nello scavo.

In linea generale, tali interventi di marginamento potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici spinti fino al raggiungimento dello strato impermeabile di argilla sottostante, che sulla base delle conoscenze del sito, si attesta alla profondità di circa 8 metri da p.c..

La progettazione del barrieramento laterale dovrà essere supportata dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche nell'area in oggetto, al fine reperire informazioni più accurate in merito ai profili litostratigrafici del sottosuolo e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle argille di base.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 9.000 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.



Tab. 21.5.7 – Stima costi di scavo e smaltimento rifiuti – Area Ezit 4 – Mappali 70/12, 70/13, 70/20 e 70/33

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 9,5 metri (8.750 m ² x 9,5m)	83.125 m ³	€ 220	€ 18.287.500
	Opere provvisorie e gestione acque di aggotamento scavo	1	€ 5.000.000	€ 5.000.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino	83.125 m ³	€ 35	€ 2.909.375
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 20 campioni)	20	€ 400	€ 8.000
TOTALE			ca. €26.205.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento, lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante l'ispezione visiva (per verificare la completa rimozione dei rifiuti) ed il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate da tali considerazioni.

L'intervento ipotizzato potrebbe risultare risolutivo anche per la bonifica della matrice acque sotterranee (con particolare riferimento ai superamenti per i parametri Benzene ed Idrocarburi Totali, rilevate nella campagna del 2013, in corrispondenza di PZQ).

B) Messa in sicurezza permanente.

Al fine di gestire i rifiuti rinvenuti nell'area, si sono valutati interventi di messa in sicurezza permanente che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

Per il caso in esame, la tipologia di bonifica valutata, consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante completato con un sistema di barrieramento laterale, che permettano di eliminare l'esposizione della superficie contaminata, prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, ed il contatto delle acque di falda con i rifiuti con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

In linea di massima l'intervento di messa in sicurezza potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate;
- posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

Come citato in precedenza, al fine di isolare l'area dalle matrici ambientali limitrofe, l'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà prevedere opportuni interventi di confinamento laterale. In linea generale, tali interventi di marginamento potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici spinti fino al raggiungeranno



dello strato impermeabile di argilla sottostante, che sulla base delle conoscenze del sito, si attesta alla profondità di circa 8 metri da p.c..

La progettazione del barrieramento laterale dovrà essere supportata dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche nell'area in oggetto, al fine reperire informazioni più accurate in merito ai profili litostratigrafici del sottosuolo e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle argille di base.

Per il caso in esame, l'intervento dovrà interessare tutta la superficie dell'area di "Ezit 4" individuata dai Mappali 70/12, 70/13 e 70/20, caratterizzata dalla presenza di sorgenti primarie di contaminazione, stimata di estensione pari a circa 7.200 m².

L'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento in esame comporta investimenti inferiori, anche di un ordine di grandezza, rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati.

Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	8.750 m ²	€ 25	€ 218.750
	Realizzazione copertura con terreno vegetale (dello spessore di compreso tra 0,5 e - 1 m)	4.375 - 8.750 m ³	€ 35	€ 153.125 - 306.250
	Realizzazione di marginamento laterale mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici (420mx8m)	3.360 m ²	€ 150	€ 504.000
	Installazione di piezometri di controllo esterni al barrieramento laterale	3	€ 2.000	€ 6.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento di piezometri di controllo (PZN già installato nelle vicinanze dell'area e altri n. 3 piezometri di controllo) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	16	€ 1.000	€ 16.000
TOTALE			ca. € 898.000 - € 1.051.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza, si viene ad isolare in modo definitivo le sorgenti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti, garantendo un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e l'ambiente.

Opportuni piani di monitoraggi e controlli devono essere previsti al fine di verificare il mantenimento nel tempo dell'efficienza dell'intervento e l'assenza di contaminazione delle acque di falda esterne alla barriera; la durata delle campagne di monitoraggio dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

Tale intervento garantisce inoltre, l'isolamento delle acque di falda, per cui non risulta necessario alcun intervento su tale matrice (con particolare riferimento ai superamenti per i



parametri Benzene ed Idrocarburi Totali, rilevate nella campagna del 2013, in corrispondenza di PZQ).

Tutte le valutazioni effettuate, per le aree di Ezit 4, individuate dai Mappali 70/20, 70/13 e 70/12, e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione B).

21.5.3. Conclusioni

Di seguito si riportano i costi complessivi degli interventi valutati in corrispondenza dell'area "Ezit 4".

Tab. 21.5.9 – Stima costi complessivi – Area Ezit 4 –				
Mappali	Criticità individuate	Opzione	Descrizione intervento	Costo complessivo
70/35 C.C. Plavia	Terreni sottoposti ad ADR non conformi a CSR	A	Monitoraggi dei piezometri per esclusione del percorso di lisciviazione in falda che verifichino assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda per la <i>matrice suolo profondo</i>	ca. € 8.000
			Per la <i>matrice suolo superficiale</i> , in corrispondenza della sorgente S133, rimane il problema dei percorsi relativi ai contatti diretti. Realizzazione rinterro di uno strato di 1 m di terra	ca. € 47.000 - € 66.000*
		B.1	Monitoraggi dei piezometri per esclusione del percorso di lisciviazione in falda che verifichino presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda per la matrice suolo profondo	ca. € 8.000
			Scavo e smaltimento	ca. € 5.480.000
	B.2	Monitoraggi dei piezometri per esclusione del percorso di lisciviazione in falda che verifichino presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda per la matrice suolo profondo	ca. € 8.000	
		Messa in sicurezza permanente mediante sistema di impermeabilizzazione	ca. € 350.000 - € 490.000*	
	Terreni S116 con rifiuti	A	Scavo e smaltimento	ca. € 125.000
		B	Messa in sicurezza permanente	ca. € 30.000 - € 42.000*
70/20 70/13 70/12 e 70/33 C.C. Plavia	Terreni area morchie	A	Scavo e smaltimento	ca. € 26.205.000
		B	Messa in sicurezza permanente	ca. € 898.000 - € 1.050.000*

* il range dipende dallo strato di terreno da stendere come copertura, valutato dello spessore tra 0,5 e 1 m

21.6. Area Ezit 6

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 6" è individuata dal Mappale 126/197 C.C. Muggia.



Fig. 21.6.1 – Ubicazione generale area Ezit 6 – Settore 7.1

La sorgente individuata per lo sviluppo dell'analisi di rischio nell'area Ezit 6 è la matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 15.

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato (v. cap. 16) per la MATRICE SUOLO PROFONDO, le sorgenti identificate:

- nell'area del sondaggio PM1 di estensione stimata pari a 1.250 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per il parametro Idrocarburi Pesanti;
- nell'area del sondaggio S3 di estensione stimata pari a 1.750 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per composti IPA.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza delle sorgenti individuate.

21.6.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

I possibili INTERVENTI DI BONIFICA dovranno quindi avere come obiettivo L'INTERRUZIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, che presenta rischio non accettabile.

Per il caso in esame, dai monitoraggi effettuati in passato dei piezometri ubicati all'interno del sito **PM1** e **PZA**, non sono mai emersi superamenti di IPA e Idrocarburi.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale.

Si propone quindi l'esecuzione di n° **4 monitoraggi dei piezometri ubicati all'interno del sito PM1 e PZA**, in corrispondenza dei quali, nelle campagne di indagine effettuate non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi, al fine di verificarne l'assenza nelle acque di falda e confermare così l'eliminazione del percorso di lisciviazione.



Di seguito si fornisce una stima dei costi per l'esecuzione di tali monitoraggi.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n.2 piezometri prossimi al sito (PM1 e PZA) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	8	€ 1.000	€ 8.000

In relazione agli esiti delle campagne di monitoraggio si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Conferma dell'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi in accordo con gli Enti di controllo, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse l'assenza di IPA nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale, osservazione condivisa da ARPA, ISPRA e ISS durante la Conferenza di Servizi del 24/07/2015.

Tale esclusione del percorso di lisciviazione, all'interno dell'elaborazione di Analisi di Rischio porterebbe di fatto al calcolo di nuove CSR relative al solo recettore uomo (vedi par. 16.2.7), che risulterebbero rispettate e pertanto si potrà, in questo caso, richiedere la chiusura del procedimento relativo alla matrice terreni (per la quale non sono quindi necessari interventi diretti in sito), senza ulteriori costi aggiuntivi.

B) Presenza di IPA e Idrocarburi nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti dei limiti di legge nelle acque di falda per gli IPA e Idrocarburi si dovrebbero prevedere INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTONO L'INTERRUZIONE DI TALE PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, che presenta rischio non accettabile.

Le uniche metodiche di intervento che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi sono:

B.1) bonifica del sito mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.

B.2) messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta per entrambe le tecnologie di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

B.1) Scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l'idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.



Per il caso in esame, nell'area Ezit 6, le operazioni di scavo dovranno interessare, tutta la superficie individuata quale sorgente di contaminazione, stimata pari a 3.000 m² fino alla profondità di circa pari a 3 metri, o fino al raggiungimento del livello di falda. I volumi di rifiuti che dovranno poi essere gestiti sono quindi stimati intorno a circa 9.000 m³ di cui, i materiali contaminati nell'intervallo di profondità 1,0÷3,0 m pari a circa 6.000 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 1.000 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino la presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Tab. 21.6.2 – Stima costi di scavo e smaltimento– Area Ezit 6

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 3 metri (3.000 m ² x 3m)	9.000 m ³	€ 220	€ 1.980.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 315.000
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 20 campioni)	20	€ 400	€ 8.000
TOTALE				ca. € 2.300.000

Oltre ai costi sopra riportati, non è possibile escludere la possibilità di ulteriori oneri per la gestione delle acque di aggettamento che potrebbero emergere dal fondo degli scavi. Relativamente all'efficacia dell'intervento lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate dall'Analisi di Rischio.

B.2) Realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Tale tipologia di bonifica consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di ridurre/eliminare l'esposizione della superficie contaminata prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.



Per il caso in esame si ipotizza in corrispondenza di tutta la superficie individuata la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione che sia in grado di garantire i requisiti tecnici necessari per interrompere il percorso di lisciviazione tramite l'infiltrazione di acque meteoriche nei terreni contaminati; in linea di massima il sistema di impermeabilizzazione potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.

In funzione dei futuri interventi di riqualificazione previsti nell'area il sistema di impermeabilizzazione potrà essere completato con la realizzazione una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm o con la posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

La superficie stimata è pari a 3.000 m². Il sistema di impermeabilizzazione dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento investimenti inferiori anche di un ordine di grandezza rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino la presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.2)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	3.000 m ²	€ 25	€ 75.000
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	1.500 - 3.000 m ³	€ 35	€ 52.500 - € 105.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n. 2 piezometri presenti in sito (PM1 e PZA) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	8	€ 1.000	€ 8.000
TOTALE			ca. € 130.000 - € 190.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento con l'impermeabilizzazione superficiale dell'area identificata come sorgente di contaminazione nella procedura di Analisi di Rischio, si viene ad interrompere il percorso di lisciviazione in falda. Ciononostante il mantenimento nel tempo dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione dovrà essere verificata mediante campagne di monitoraggio la cui durata dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

Per concludere, per l'area "Ezit 6", nell'ipotesi in cui i monitoraggi verificassero la presenza di IPA nelle acque di falda, le valutazioni effettuate e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione B.2).

21.7. Area Ezit 7

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 7" è individuata dai Mappali 126/272 e 126/320 C.C. Muggia.



Fig. 21.7.1 – Ubicazione generale area Ezit 7 – Settore 6

Il Piano Regolatore ha permesso di individuare una porzione di area con limiti di riferimento in colonna A in quanto risulta parzialmente ubicata all'interno dell'area indicata dal PRG come "S5 – attrezzature per il verde, lo sport e gli spettacoli all'aperto".

Le sorgenti individuate per lo sviluppo dell'analisi di rischio nell'area Ezit 7 sono:

- matrice terreno suolo superficiale (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.),
- matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 16.

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato (v. cap. 17):

- per la MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (sorgente individuata nel sondaggio S90, di estensione pari a circa 1.500 m²) rischio legato ai percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) ed al percorso di lisciviazione;
- per la MATRICE SUOLO PROFONDO (sorgente individuata nel sondaggio S90) rischio relativo al recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione per composti IPA e Idrocarburi Pesanti.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza della sorgente di contaminazione individuata.

Come spiegato in dettaglio nel capitolo 17, l'elaborazione di Analisi di Rischio è stata effettuata anche senza considerare il percorso di lisciviazione all'interno del modello concettuale; tale esclusione, potrebbe essere infatti giustificata da monitoraggi dei piezometri presenti in sito che verifichino l'assenza nelle acque di falda, dei contaminanti presenti nei terreni.



Pur escludendo il percorso di lisciviazione nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio, in corrispondenza del sito di proprietà Ezit denominato "Ezit 7" permane **rischio per i contatti diretti** in corrispondenza della matrice suolo superficiale in S90, pertanto tale problematica necessita di opportuni interventi di bonifica.

21.7.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

Per quanto riguarda la matrice suolo/sottosuolo, si sono valutati quindi possibili INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTANO L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI CHE COMPORTANO RISCHIO. In particolare, per la matrice suolo superficiale e profondo i percorsi che risultano dare rischio non accettabile sono LISCIVIAZIONE, PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE E PROFONDO, e RISCHIO LEGATO AI PERCORSI DIRETTI (INGESTIONE E CONTATTO DERMICO) PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE NEL PUNTO S90.

Per il caso in esame, dai monitoraggi effettuati in passato del piezometro ubicato in prossimità di S90, **PZI** non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermassero l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale.

Si propone quindi l'esecuzione di n° **4 monitoraggi del piezometro ubicato in prossimità di S90, PZI** in corrispondenza dei quali, nelle campagne di indagine effettuate non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi, al fine di verificarne l'assenza nelle acque di falda e confermare così L'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, che presenta rischio non accettabile.

Di seguito si fornisce una stima dei costi per l'esecuzione di tali monitoraggi.

Tab. 21.7.1 – Stima costi monitoraggi piezometri – Area Ezit 7

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento del piezometro prossimo a S90 (PZI). Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	4	€ 1.000	€ 4.000

In relazione agli esiti delle campagne di monitoraggio si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Conferma dell'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi in accordo con gli Enti di controllo, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale, osservazione condivisa da ARPA, ISPRA e ISS durante la Conferenza di Servizi del 24/07/2015.

Pur escludendo il percorso di lisciviazione nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio, il sito di proprietà Ezit denominato "Ezit 7" presenta **rischio per i contatti diretti in corrispondenza della matrice suolo superficiale in S90**, pertanto occorreranno per tale sorgente opportuni INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTONO L'INTERRUZIONE DI TALE PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO, che presenta rischio non accettabile (v. cap. 17).

Gli interventi che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi sono:



- A.1)** l'accumulo di 1 metro di terreno su tutta l'area individuata dal poligono del sondaggio S90. Di conseguenza si avrà una modifica del modello concettuale che allo stato futuro vedrà il suolo superficiale simulato al par. 17.2 diventare suolo profondo con conseguente esclusione del percorso relativo ai contatti diretti. Considerando il costo di 35 €/m³ per le operazioni di fornitura di materiale, al costo dei monitoraggi si dovrà aggiungere quindi un costo pari a circa 52.500 €
- A.2)** la rimozione della sorgente contaminata con conseguente ripristino ambientale con terreno certificato. Al costo precedente andrà aggiunto un costo pari a 330.000 € ottenendo un costo complessivo pari a circa 382.000 €

Di seguito si fornisce una stima dei costi degli interventi necessari, nel caso in cui i monitoraggi dei piezometri confermassero l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda. Tali costi, come riportato in tabella, sono da aggiungere ai costi dei monitoraggi sopra riportati.

Tab. 21.7.2 – Stima costi interventi al fine di interrompere i contatti diretti – Area Ezit 7				
Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.1)	Realizzazione accumulo di uno strato di 1 m di terreno (1.500 m ² x1m)	1.500 m ³	€ 35	€ 52.500
TOTALE				ca. € 57.000
A.2)	Rimozione della sorgente contaminata (1.500 m ² x1m)	1.500 m ³	€ 220	€ 330.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino	1.500 m ³	€ 35	€ 52.500
TOTALE				ca. € 385.000

B) Presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti dei limiti di legge nelle acque di falda per gli IPA ed Idrocarburi si dovrebbero prevedere INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTONO L'INTERRUZIONE DI TALE PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, OLTRE CHE DEL PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO, che presentano rischio non accettabile.

Le uniche metodiche di intervento che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi sono:

B.1) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.

B.2) intervento di messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta per entrambe le tecnologie di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

B.1) Scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l'idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.



Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Per il caso in esame, le operazioni di scavo dovranno interessare, tutta la superficie individuata quale sorgente di contaminazione del suolo superficiale e profondo, stimata pari a 1.500 m², fino alla profondità di circa 3 m da p.c. o fino al raggiungimento del livello di falda.

I volumi di materiale che risultano contaminati sono quindi stimati intorno a circa 4.500 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 500 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino la presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 3 metri (1.500 m ² x 3m)	4.500 m ³	€ 220	€ 990.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 157.500
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 15 campioni)	15	€ 400	€ 6.000
TOTALE			ca. € 1.155.000	

Oltre ai costi sopra riportati, non è possibile escludere la possibilità di ulteriori oneri per la gestione delle acque di aggettamento che potrebbero emergere dal fondo degli scavi.

Relativamente all'efficacia dell'intervento lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate dall'Analisi di Rischio.

B.2) Realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Tale tipologia di bonifica consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di ridurre/eliminare l'esposizione della superficie



contaminata prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.

Per il caso in esame si ipotizza in corrispondenza di tutta la superficie individuata la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione che sia in grado di garantire i requisiti tecnici necessari per interrompere il percorso di lisciviazione tramite l'infiltrazione di acque meteoriche nei terreni contaminati; in linea di massima il sistema di impermeabilizzazione potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.

In funzione dei futuri interventi di riqualificazione previsti nell'area il sistema di impermeabilizzazione potrà essere completato con la realizzazione una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm o con la posa in opera di uno strato di 0,5-1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

La superficie stimata è pari a 1.500 m². Il sistema di impermeabilizzazione dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento investimenti inferiori anche di un ordine di grandezza rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento, da aggiungere ai costi di monitoraggio sopra riportati, che verifichino la presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.2)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	1.500 m ²	€ 25	€ 37.500
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	750 - 1.500 m ³	€ 35	€ 26.250 - € 52.500
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento del piezometro presente in sito (PZI) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	4	€ 1.000	€ 4.000
TOTALE			ca. € 68.000 - € 94.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento con l'impermeabilizzazione superficiale dell'area identificata come sorgente di contaminazione nella procedura di Analisi di Rischio, si viene ad interrompere il percorso di lisciviazione in falda. Ciononostante il mantenimento nel tempo



**INDIVIDUAZIONE DEI LOTTI PER I QUALI SI RICHIEDE LA CHIUSURA DELLA PROCEDURA,
IDENTIFICAZIONI SORGENTI PRIMARIE ED ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**
Aree di proprietà Ezit ed aree alienate da Ezit a privati – Valli delle Noghère/Rio Osopo - Comune di Muggia (TS)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Luglio 2017

dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione dovrà essere verificata mediante campagne di monitoraggio la cui durata dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

Per concludere, per l'area Ezit 7, nell'ipotesi in cui i monitoraggi verificassero la presenza di IPA nelle acque di falda, le valutazioni effettuate e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione B.2).

21.8. Area Ezit 9

L'area denominata "Ezit 9", ubicata nei settori 6 e 7.1, è individuata da Foglio 19, Mappali 353/11, 126/184, 353/8, 353/2 e 353/9.

Le indagini eseguite hanno permesso di individuare la presenza di rifiuti nel sondaggio S21 e di materiali di riporto non conformi in PzD.

Tali punti (S21 e PzD) sono stati utilizzati per definire, attraverso la costruzione dei poligoni di thiesen, le rispettive aree di influenza caratterizzate dalla presenza di sorgenti primarie da gestire secondo la normativa vigente in materia (vedi fig. seguente).

Di conseguenza nell'elaborazione di AdR è stata esclusa l'area del sondaggio S21 in corrispondenza del quale è stata rinvenuta la presenza di rifiuti, tale porzione verrà quindi gestita secondo la normativa vigente in materia.

Per l'area di influenza del test di cessione eseguito sul punto PzD e risultato non conforme, essendo un'area estesa a causa dell'assenza di altri punti di campionamento nelle immediate vicinanze si suggerisce l'esecuzione di una verifica nell'intorno del punto per ridurre l'area oggetto di intervento. Pertanto a titolo cautelativo la procedura di AdR è stata eseguita includendo l'intera porzione.

Si precisa che l'elaborazione dell'Analisi di Rischio è stata svolta considerando che per la porzione più vicina al Rio Osposo i limiti di riferimento sono quelli indicati nella Colonna A del D.Lgs 152/06 (v. cap. 18).



Fig. 21.8.1 – Ubicazione generale area Ezit 9 – Settori 6 e 7.1 (Google Maps)

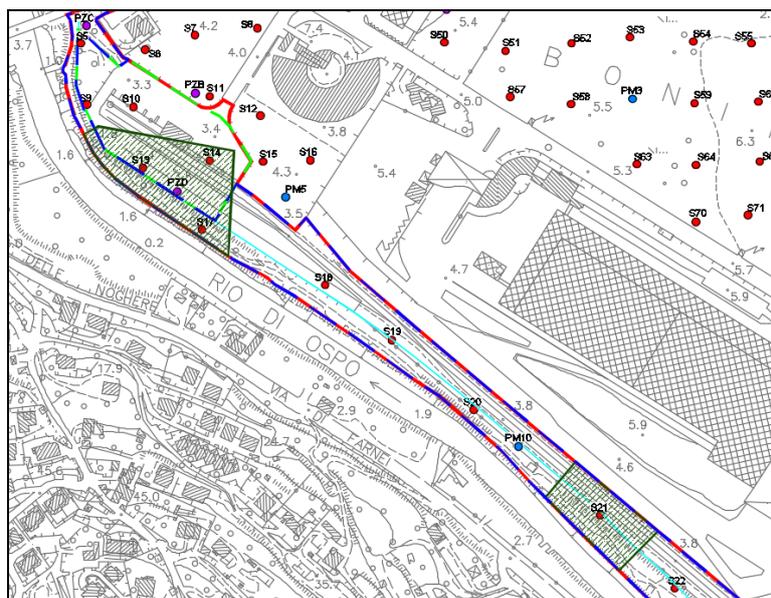


Fig. 21.8.3 – Aree verdi con sorgenti primarie (presenza di rifiuti in S21 e riporti non conformi in PZD) escluse dall'elaborazione di AdR

La sorgente individuata per lo sviluppo dell'analisi di rischio nella **Porzione A** è la matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato (v. cap. 18) per la MATRICE SUOLO PROFONDO:

- per la sorgente identificata nel sondaggio S101 di estensione stimata pari a 1.600 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per il parametro Idrocarburi pesanti C>12;
- per la sorgente identificata nel sondaggio S105, di estensione stimata pari a 1.900 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per il parametro Piombo.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza delle sorgenti individuate.

La sorgente individuata per lo sviluppo dell'analisi di rischio nella **Porzione B** è la matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato (v. cap. 18) per la MATRICE SUOLO PROFONDO, sorgente identificata nel sondaggio S10 di estensione stimata pari a 2.850 m², rischio legato al percorso di lisciviazione per composti IPA.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza della sorgente individuata.

Le sorgenti individuate per lo sviluppo dell'analisi di rischio nella **Porzione Centrale** sono:

- matrice terreno suolo superficiale (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.);
- matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.).

Dalla porzione centrale, come già detto è stata esclusa l'area limitata dal thiesen del sondaggio S21 che ha evidenziato la presenza di rifiuti, ottenendo così due porzioni centrali, porzione centrale 1, la cui sorgente si è stimata essere pari a circa 11.000 m², e porzione centrale 2, la cui sorgente si è stimata essere pari a circa 16.000 m².

Per quanto riguarda la **Porzione Centrale 1**, la procedura di Analisi di Rischio elaborata ha evidenziato:

- per la MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (sorgente individuata di estensione pari a circa 11.000 m²), rischio legato ai percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) ed al percorso di lisciviazione;



- per la MATRICE SUOLO PROFONDO (sorgente individuata di estensione pari a circa 11.000 m²), rischio relativo al recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **PREVEDERE OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza delle sorgenti individuate.

Come spiegato in dettaglio nel capitolo 18, l'elaborazione di Analisi di Rischio è stata effettuata anche senza considerare il percorso di lisciviazione all'interno del modello concettuale; tale esclusione, potrebbe essere infatti giustificata da monitoraggi dei piezometri presenti in sito che verifichino l'assenza nelle acque di falda, dei contaminanti presenti nei terreni.

Pur escludendo il percorso di lisciviazione nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio, in corrispondenza del sito di proprietà Ezit denominato "Ezit 9", relativamente alla porzione centrale 1, permane **rischio per i contatti diretti** in corrispondenza della **matrice suolo superficiale**, pertanto occorreranno opportuni interventi di bonifica.

Per quanto riguarda la **Porzione Centrale 2**, la procedura di Analisi di Rischio elaborata ha evidenziato:

- per la MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (sorgente individuata di estensione pari a circa 16.000 m²), per il recettore uomo a seguito di rischio legato ai percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) per gli IPA e volatilizzazione per la frazione aromatica C11-C22, e per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione;
- per la MATRICE SUOLO PROFONDO (sorgente individuata di estensione pari a circa 16.000 m²), rischio relativo al recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **PREVEDERE OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza delle sorgenti individuate.

Anche per quanto riguarda la porzione centrale 2, l'elaborazione di Analisi di Rischio è stata effettuata anche senza considerare il percorso di lisciviazione all'interno del modello concettuale; tale esclusione, potrebbe essere infatti giustificata da monitoraggi dei piezometri presenti in sito che verifichino l'assenza nelle acque di falda, dei contaminanti presenti nei terreni.

Pur escludendo il percorso di lisciviazione nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio, in corrispondenza del sito di proprietà Ezit denominato "Ezit 9", relativamente alla porzione centrale, permane **rischio per i contatti diretti e per volatilizzazione** per la **matrice suolo superficiale**, pertanto occorreranno opportuni interventi di bonifica.

Sempre all'interno della Porzione centrale 2, è stata sviluppata un'Analisi di Rischio, matrice superficiale per il rilevamento di Diossine in corrispondenza di S41.

La procedura di Analisi di Rischio elaborata ha evidenziato per la MATRICE SUOLO SUPERFICIALE (sorgente individuata nel sondaggio S41, di estensione stimata pari a 7.000 m²) il rischio cancerogeno per il recettore uomo outdoor non accettabile a causa del percorso di ingestione (v. cap. 18).

Pertanto nell'area del sondaggio S41 (suolo superficiale), stimata pari a 7.000 m² sono necessari **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE**.

Per la matrice acque di falda è stata sviluppata, per le sorgenti PM15 e PZH, la seguente Analisi di Rischio:

- matrice acque di falda per il recettore uomo (AdR sanitaria),
- matrice acque di falda per il recettore falda (trasporto al POC ubicato al confine del sito).



La procedura di Analisi di Rischio elaborata ha evidenziato (v. cap. 18) per la MATRICE ACQUE DI FALDA:

- nella sorgente individuata nel piezometro PM15, relativamente al recettore uomo (AdR sanitaria), l'assenza di rischio, mentre relativamente al recettore falda (trasporto al POC), la presenza di rischio per il parametro 1,2,3-Tricloropropano;
- nella sorgente individuata nel piezometro PZH, relativamente al recettore uomo (AdR sanitaria), l'assenza di rischio, mentre relativamente al recettore falda (trasporto al POC), la presenza di rischio per i parametri Triclorometano e Tetracloroetilene.

Entrambi tali piezometri dovranno essere sottoposti quindi ad **INTERVENTI DI BONIFICA SU TALI PIEZOMETRI**.

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 17.

Come già detto precedentemente, le aree di influenza del sondaggio S21 e del piezometro PZD, sono caratterizzate dalla presenza di sorgenti primarie:

- rinvenimento di rifiuti in corrispondenza di S21 (da -3,0 a -6,0 m da p.c.);
- presenza di materiale di riporto non conforme al test di cessione in corrispondenza di PZD (da 0,0 a -1,9 m da p.c.).

L'estensione delle porzioni caratterizzate dalla presenza di sorgenti primarie di contaminazione, sono state definite attraverso la costruzione dei poligoni di Thiessen (vedi Fig. 21.8.3), e risultano quindi pari a 3.600 m² per S21, e pari a 6.700 m² per PZD.

In considerazione del numero esiguo di dati, ad oggi a disposizione, ed in considerazione che l'area risulta interclusa tra il Rio Osopo a sud ovest e la ferrovia a nord est, che costituiscono di fatto un vincolo per le possibili tecnologie di intervento applicabili, si ritiene necessaria l'esecuzione di sondaggi ambientali integrativi, anche al fine di definire con maggior precisione ed eventualmente ridurre la porzione delle aree da sottoporre ad opportuni interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente.

Si fa presente che la posizione dell'area Ezit 9 rende particolarmente difficoltosa la valutazione delle tipologie di intervento da applicare. Infatti, tale area, in pochi metri presenta:

- sponda del Rio Osopo con pontile di ormeggio per l'attracco delle imbarcazioni;
- percorso carrabile;
- pista ciclabile;
- ferrovia.



Foto 1 – Porzione area “Ezit 9” con vista sponda del Rio Ospio, pontile di ormeggio e percorso carrabile

21.8.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

Di seguito si cerca di riassumere, per ciascuna sorgente di contaminazione individuata i percorsi che, dall’elaborazione di Analisi di Rischio, presentano rischio non accettabile.

Per quanto riguarda la matrice suolo/sottosuolo infatti, si sono valutati INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTANO L’INTERRUZIONE DEI PERCORSI CHE COMPORTANO RISCHIO.

Si riportano inoltre le superficie delle porzioni di S21 e PZD, caratterizzate dalla presenza di sorgenti di contaminazione.

Tab. 21.8.1 – Considerazioni riassuntive				
Porzione considerata	Sorgente di contaminazione	Area stimata m ²	Matrice interessata	Percorso con rischio non accettabile da elaborazione ADR
Superfici da sottoporre ad interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente da risultati ADR				
Porzione A	Poligono S101	1.600	Suolo profondo (1,0-2,0m)	Rischio lisciviazione
	Poligono S105	1.900	Suolo profondo (1,0-3,0m)	Rischio lisciviazione
Porzione B	Poligono S10	2.850	Suolo profondo (1,0-3,0m)	Rischio lisciviazione
Porzione centrale 1	Tutta la sorgente	11.000	Suolo superficiale	Rischio lisciviazione, ingestione e contatto dermico
			Suolo profondo (1,0-3,0m)	Rischio lisciviazione
Porzione centrale 2	Tutta la sorgente	16.000	Suolo superficiale	Rischio lisciviazione, ingestione, contatto dermico e volatilizzazione
			Suolo profondo (1,0-3,0m)	Rischio lisciviazione
	Poligono S41	7.000	Suolo superficiale	Rischio percorso ingestione
Superfici da sottoporre ad interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente per presenza di sorgenti di contaminazione				
Porzione considerata		Area stimata m²		
Porzione sondaggio S21		3.600	Presenza rifiuti (da -3,0 a -6,0 m da p.c.)	
Porzione sondaggio PZD		6.700	Presenza di materiale di riporto non conforme al test di cessione (da 0,0 a -1,9 m da p.c.)	



Per il caso in esame, dai monitoraggi effettuati in passato dei piezometri ubicati all'interno del sito, o in prossimità dello stesso, **PM10, PM13, PM15, PZB, PZD e PZH** non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermassero l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale.

Si propone quindi l'esecuzione di n° **4 monitoraggi dei piezometri ubicati all'interno del sito PM10, PM13, PM15, PZB, PZD e PZH**, in corrispondenza dei quali, nelle campagne di indagine effettuate non sono mai emersi superamenti di IPA ed Idrocarburi, al fine di verificarne l'assenza nelle acque di falda e confermare così L'ESCLUSIONE DEL PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, che presenta rischio non accettabile.

Di seguito si fornisce una stima dei costi per l'esecuzione di tali monitoraggi.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n.6 piezometri prossimi al sito (<i>PM10, PM13, PM15, PZB, PZD e PZH</i>) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	24	€ 1.000	€ 24.000

In relazione agli esiti delle campagne di monitoraggio si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Conferma dell'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi in accordo con gli Enti di controllo, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse l'assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda, potrebbe giustificare l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda dai terreni dal modello concettuale, osservazione condivisa da ARPA, ISPRA e ISS durante la Conferenza di Servizi del 24/07/2015.

Pur escludendo il percorso di lisciviazione nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio, il sito di proprietà Ezit denominato "Ezit 9" presenta **rischio per i contatti diretti (ingestione e contatto dermico) in corrispondenza della matrice suolo superficiale nella sorgente individuata nella porzione centrale 1 e rischio per i contatti diretti (ingestione e contatto dermico) e per volatilizzazione in corrispondenza della matrice suolo superficiale nella sorgente individuata nella porzione centrale 2.**

Pertanto occorreranno per tale sorgente opportuni INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTONO L'INTERRUZIONE DEL PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO E DI VOLATILIZZAZIONE IN PORZIONE CENTRALE 2, che presenta rischio non accettabile.

Inoltre, sarà da gestire la **problematica relativa alla presenza di rifiuti e di riporti non conformi** rinvenuti in corrispondenza di PZD e S21.

In linea generale le tipologie di intervento che si ritiene possano garantire obiettivi di risanamento e fruibilità dei terreni per tutte le criticità individuate sono:

- A.1) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato e sorgenti primarie.
- A.2) intervento di Messa in Sicurezza Permanente.

A.1) Scavo e smaltimento del terreno contaminato e con presenza di sorgenti primarie.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è



sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l' idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Per il caso in esame, le operazioni di scavo dovranno interessare:

- tutta la superficie che presenta, dall'elaborazione di AdR rischio legato a percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) e volatilizzazione per il suolo superficiale, stimato di estensione pari a 26.000 m² fino alla profondità di 1m;
- le aree delle due porzioni, stimata pari a 6.700 m² fino ad una profondità di circa 2 metri, in corrispondenza di PZD e pari a 3.600 m², fino ad una profondità di circa 6 metri, in corrispondenza di S21.

Complessivamente, il volume di materiale che dovrà poi essere smaltito risulta quindi pari a circa 61.000 m³.

Vista la vicinanza dell'area con il Rio Ospio e con la ferrovia, è presumibile che si dovranno prevedere delle opere di sostegno provvisorie per garantire la stabilità delle pareti degli scavi. In linea generale, tali interventi potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento armato.

Inoltre, al fine di effettuare le operazioni di scavo in sicurezza dovranno essere installate, in corrispondenza di S21, opere provvisorie per garantire la stabilità delle pareti e per evitare l'ingresso di acque di falda nello scavo. In linea generale, tali interventi di marginamento potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici spinti fino al raggiungimento dello strato impermeabile di argilla sottostante, che sulla base delle conoscenze del sito, si attesta alla profondità di circa 8 metri da p.c..

La progettazione del barrieramento laterale dovrà essere supportata dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche nell'area in oggetto, al fine reperire informazioni più accurate in merito ai profili litostratigrafici del sottosuolo e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle argille di base.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 6.500 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche;
- impatti sulle componenti paesaggistiche e strutturali presenti in prossimità di tale area (ferrovia e Rio Ospio), che al termine degli interventi dovranno essere ripristinati..

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.



Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.1)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 2 metri in corrispondenza di PZD (6.700 m ² x 2m), fino alla profondità di circa 6 metri in corrispondenza di S21 (3.600 m ² x 6m) e fino alla profondità di 1 m nella superficie che presenta rischio per contatti diretti e/o volatilizzazione (26.000 m ² x1m)	61.000 m ³	€ 220	€ 13.420.000
	Opere provvisorie e gestione acque di aggotamento scavo	1	€ 5.000.000	€ 5.000.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino	61.000 m ³	€ 35	€ 2.135.000
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 20 campioni)	20	€ 400	€ 8.000
TOTALE			ca. € 20.565.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento, lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante l'ispezione visiva (per verificare la completa rimozione dei rifiuti) ed il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate da tali considerazioni.

A.2) Messa in sicurezza permanente.

Tale tipologia di bonifica consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di ridurre/eliminare l'esposizione della superficie contaminata prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.

Per il caso in esame, la tipologia di bonifica valutata, consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di eliminare l'esposizione della superficie contaminata, prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

In linea di massima l'intervento di messa in sicurezza potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.

L'intervento di messa in sicurezza dovrà essere opportunamente integrato in funzione delle caratteristiche del sito, che in pochi metri presenta la sponda del Rio Osopo, con pontile di ormeggio per l'attracco delle imbarcazioni, percorso carrabile, pista ciclabile e ferrovia.

In corrispondenza del sondaggio S21, il rinvenimento di rifiuti è avvenuto nel suolo saturo. Al fine di isolare l'area dalle matrici ambientali limitrofe, l'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà prevedere opportuni interventi di confinamento laterale. In linea generale, tali interventi di marginamento potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento



bentonitici che dovranno essere infissi nel terreno fino al raggiungeranno dello strato impermeabile di argilla sottostante, che sulla base delle conoscenze del sito, si attesta alla profondità di circa 8 metri da p.c..

Le caratteristiche di tali sistemi saranno opportunamente definiti valutati a seguito di indagini geognostiche e geotecniche da svolgere in sito, al fine informazioni più accurate in merito ai profili litostratigrafici del sottosuolo e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

Per il caso in esame, l'intervento dovrà interessare:

- tutta la superficie che presenta, dall'elaborazione di AdR rischio legato a percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) e volatilizzazione per il suolo superficiale, stimato di estensione pari a 26.000 m²,
- le aree delle due porzioni, stimata pari a 6.700 m², in corrispondenza di PZD e pari a 3.600 m², in corrispondenza di S21, per un totale complessivo pari a 36.300 m².

L'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento in esame comporta investimenti inferiori, anche di un ordine di grandezza, rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati.

Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.2)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	36.300 m ²	€ 25	€ 907.500
	Realizzazione copertura con terreno vegetale (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m) o pacchetto che possa garantire le stesse caratteristiche	18.150 - 36.300 m ³	€ 35	€ 635.250 - € 1.270.500
	Realizzazione di marginamento laterale mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici da realizzarsi in corrispondenza di S21 (250mx8m)	2.000 m ²	€ 150	€ 300.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate	1	€ 10.000	€ 10.000
TOTALE			ca. € 1.855.000 - € 2.500.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza, si viene ad isolare in modo definitivo le sorgenti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti, garantendo un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e l'ambiente.

Opportuni piani di monitoraggio e controlli devono essere previsti al fine di verificare il mantenimento nel tempo dell'efficienza dell'intervento; la durata delle campagne di monitoraggio dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

B) Presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti dei limiti di legge nelle acque di falda per gli IPA ed Idrocarburi si dovrebbero prevedere INTERVENTI DI



BONIFICA CHE PERMETTONO L'INTERRUZIONE DI TALE PERCORSO DI LISCIVIAZIONE, OLTRE CHE DEL PERCORSO DI INGESTIONE E CONTATTO DERMICO E VOLATILIZZAZIONE, che presentano rischio non accettabile.

Pertanto le valutazioni sopra effettuate andranno estese anche a:

- porzione A di estensione pari a 2.500 m² (non considero la superficie che risulta sovrapposta alla Porzione Centrale);
- porzione B di estensione pari a circa 2.850 m²
- porzioni centrali 1 e 2, di estensione pari a 26.000 m², per l'intervallo di profondità - 1,0÷-3,0.

In particolare le valutazioni su interventi di scavo e smaltimento comporterebbero quindi un costo aggiuntivo di 17.358.750 € al totale complessivo riportato in tab. 22.8.3, e un costo aggiuntivo di circa 227.375 € - 321.000 € (variabile in funzione dello strato di terreno di copertura) al totale complessivo riportato in tab. 22.8.4 per interventi di messa in sicurezza.

Per concludere, per l'area Ezit 9, le valutazioni effettuate e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione A.2).

21.8.2. Interventi di bonifica matrice acque di falda

Per quanto riguarda invece la sorgente acqua di falda, la procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato il RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA (TRASPORTO AL POC). Infatti, le CONCENTRAZIONI DI 1,2,3-TRICLOROPROPANO, rilevate nella campagna del 2013, IN CORRISPONDENZA DI PM15, e le CONCENTRAZIONI DI TRICLOROMETANO E TRICLOROETILENE IN CORRISPONDENZA DI PZH, risultano superiori alle CSR calcolate.

Pertanto, in base ai dati rilevati durante il monitoraggio della falda del 2013, occorrerà prevedere sul sito **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SULL'AREA INTERESSATA DA TALE PIEZOMETRO**.

Prima di procedere con il dimensionamento di un eventuale intervento conviene comunque effettuare ulteriori VERIFICHE IN MERITO ALL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE ATTRAVERSO NUOVI MONITORAGGI. Si ritiene quindi necessario effettuare nuovi monitoraggi periodici dei piezometri che risultano contaminati, PM15 e PZH, con cadenza da stabilire in accordo con gli Enti di controllo, secondo i costi riportati in tab. 22.8.2.

In relazione agli esiti delle campagne di monitoraggio sulla falda si potrebbero presentare i seguenti scenari:

A) Assenza di contaminazione nelle acque di falda.

L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse il rispetto delle CSR nelle acque di falda, potrebbe giustificare la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda (per la quale non saranno quindi necessari interventi diretti in sito) senza ulteriori costi aggiuntivi.

B) Conferma della presenza di contaminazione nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti delle CSR nelle acque di falda, si dovrebbero prevedere **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SULL'AREA INTERESSATA**.

L'intervento potrebbe essere attuato mediante:



B.1) installazione di un sistema di pompaggio nei piezometri contaminati (PM15 e PZH).

B.2) dimensionamento di interventi specifici di bonifica della falda nelle aree interessate.

Di seguito si riporta per entrambe le opzioni di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e di raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

B.1) Installazione di un sistema Pump & Stock.

Il pompaggio per la messa in depressione (messa in sicurezza) della falda e le attività di monitoraggio potrebbe trovare la loro massima efficacia all'interno delle operazioni di gestione della bonifica della falda a livello consortile (v. cap. 4).

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il rientro dei valori al di sotto delle CSR si potrebbe procedere con la **chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda**

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Costo installazione impianto P&S	2	€ 10.000	€ 20.000
	Costo annuo di gestione impianto e smaltimenti	2000 m ³	€ 85	€ 170.000
TOTALE			ca. € 190.000	

B.2) Interventi di bonifica della falda.

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il permanere dei valori al di sopra delle CSR si potrebbe procedere con la progettazione di interventi specifici di bonifica della falda.

Per eseguire tale progettazione sarà necessario procedere con approfondimenti di indagini puntuali (installazione nuovi piezometri, esecuzione analisi chimiche sulle acque di falda).

Considerazioni in merito alla tipologia di tecnologie applicabili potranno essere effettuate solamente a valle di queste ulteriori indagini.

21.9. Area Ezit 11 – Porzione est

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 11" è individuata dal Mappale 126/265 C.C. Muggia (area rossa – vedi fig. seguente).

Tale area è stata suddivisa in due porzioni:

- La porzione est (area azzurra – vedi fig. seguente), di estensione pari a 25.100 m² per la quale si è proceduto con l'elaborazione dell'Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06;
- La rimanente porzione ovest (area gialla – vedi fig. seguente), in cui sono ubicati i sondaggi S61, S65, S66, S71 e il piezometro PM4, di estensione pari a 15.700 m², in cui sono stati individuati rifiuti nei sondaggi S61 (tra -7,5 e -8,5 m da p.c.) ed S65 (tra 6,5 e 7,0 m da p.c.), che è stata esclusa dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio.

Tale area sarà sottoposta ad interventi di MISP.

Vista la vicinanza con l'area "Ezit 12", anch'essa caratterizzata dalla presenza di rifiuti, gli interventi di MISP saranno i medesimi, pertanto vengono trattati al par. 22.10.



Fig. 21.9.1 – Ubicazione generale area Ezit 11 – Settore 7.2 (Google Maps)

Ai fini dell'elaborazione dell'Analisi di Rischio effettuata nella **Porzione est** dell'area (area azzurra – vedi fig. precedente sinistra), le sorgenti individuate per lo sviluppo dell'analisi di rischio effettuato nella porzione orientale dell'area Ezit 11, non caratterizzata dalla presenza di rifiuti sono:

- matrice terreni suolo superficiale (terreni tra 0 e -1 m dal p.c.);
- matrice suolo profondo (terreni oltre -1 m dal p.c.);
- matrice acque di falda.

Per maggiori dettagli in merito all'ubicazione ed alle caratteristiche del sito, e alle sorgenti di potenziale contaminazione individuate si rimanda a Tavola 11.

La procedura di Analisi di Rischio stato attuale ha evidenziato (v. cap. 12):

- per la MATRICE SUOLO SUPERFICIALE, sorgente identificata:
 - nel sondaggio S67 di estensione stimata pari a 2.000 m², rischio legato ai percorsi diretti (contatto dermico) ed al percorso di lisciviazione per gli IPA;
 - nel sondaggio S76 di estensione stimata pari a 2.700 m², rischio legato al recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione per il parametro Idrocarburi Leggeri;



- per la MATRICE SUOLO PROFONDO sorgente identificata di estensione stimata pari a 11.250 m², rischio legato al percorso di lisciviazione;
- per la MATRICE FALDA è stata identificata una sorgente di contaminazione nel piezometro P17 a seguito del trasporto al POC (ubicato al confine del sito lungo la direzione di scorrimento della falda) infatti il rischio non è accettabile per composti IPA.

Dall'elaborazione dell'Analisi di Rischio, emerge quindi la necessità di **OPPORTUNI INTERVENTI DI BONIFICA** in corrispondenza delle sorgenti individuate.

21.9.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

Per quanto riguarda la matrice suolo/sottosuolo, si sono valutati quindi possibili INTERVENTI DI BONIFICA CHE PERMETTANO L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI CHE COMPORTANO RISCHIO. In particolare, per la matrice suolo superficiale e profondo i percorsi che risultano dare rischio non accettabile sono LISCIVIAZIONE, PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE E PROFONDO, e RISCHIO LEGATO AI PERCORSI DIRETTI (INGESTIONE E CONTATTO DERMICO) PER LA MATRICE SUOLO SUPERFICIALE NEL PUNTO S67.

Le uniche metodiche di intervento che si ritiene possano garantire il raggiungimento degli obiettivi di bonifica in tempi certi sono:

A.1) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.

A.2) intervento di messa in sicurezza permanente mediante la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Di seguito si riporta per entrambe le tecnologie di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

A.1) Scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l'idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Per il caso in esame, le operazioni di scavo dovranno interessare tutta la superficie individuata quale sorgente di contaminazione per la matrice suolo superficiale, stimata pari a 2.700 m² in corrispondenza di S76, fino ad una profondità di circa 1 metro, corrispondente alla profondità da cui i campioni prelevati sono risultati conformi alle CSC del D.Lgs. 152/2006, e per la matrice suolo profondo, in corrispondenza di S67, S72, S73, S76 e PM6, stimata pari a 11.250 m², fino ad una profondità di circa 3 metri, o fino al raggiungimento del livello di falda. I volumi di materiale che risultano contaminati sono quindi stimati intorno a circa 36.000 m³.



Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 3.800 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.1)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 1 metro in corrispondenza di S76 (2.700 m ² x 1m) e fino alla profondità di circa 3 metri nella sorgente suolo profondo (11.250 m ² x 3m – comprendente anche il primo metro del sondaggio S67)	36.450 m ³	€ 220	€ 8.019.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino		€ 35	€ 1.275.750
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 30 campioni)	30	€ 400	€ 12.000
TOTALE				ca. €9.305.000

Oltre ai costi sopra riportati, non è possibile escludere la possibilità di ulteriori oneri per la gestione delle acque di aggotamento che potrebbero emergere dal fondo degli scavi.

Relativamente all'efficacia dell'intervento lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate dall'Analisi di Rischio.

A.2) Realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.

Tale tipologia di bonifica consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante che permetta di ridurre/eliminare l'esposizione della superficie contaminata prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

Tali interventi dovranno essere opportunamente controllati e sottoposti a manutenzione al fine di verificare e mantenere l'efficacia degli interventi previsti.

Per il caso in esame si ipotizza in corrispondenza di tutta la superficie individuata la realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione che sia in grado di garantire i requisiti tecnici necessari per interrompere il percorso di lisciviazione tramite l'infiltrazione di acque



meteoriche nei terreni contaminati; in linea di massima il sistema di impermeabilizzazione potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate.

In funzione dei futuri interventi di riqualificazione previsti nell'area il sistema di impermeabilizzazione potrà essere completato con la realizzazione una soletta in cemento armato dello spessore di almeno 20 cm o con la posa in opera di uno strato dello spessore compreso tra 0,5 e 1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

La superficie stimata è pari a 14.000 m². Il sistema di impermeabilizzazione dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento investimenti inferiori anche di un ordine di grandezza rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A.2)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	14.000 m ²	€ 25	€ 350.000
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	7.000 - 14.000 m ³	€ 35	€ 245.000 - € 490.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate: Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento dei n. 4 piezometri presenti in sito (PM4, PM6, PM7 e P17) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	16	€ 1.000	€ 16.000
TOTALE			ca. € 610.000 - € 856.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento con l'impermeabilizzazione superficiale dell'area identificata come sorgente di contaminazione nella procedura di Analisi di Rischio, si viene ad interrompere il percorso di lisciviazione in falda. Ciononostante il mantenimento nel tempo dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione dovrà essere verificata mediante campagne di monitoraggio la cui durata dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

Per concludere, per la porzione est di Ezit 11, le valutazioni effettuate e sopra riportate, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione A.2).



21.9.2. Interventi di bonifica matrice acque di falda

La procedura di Analisi di Rischio ha evidenziato il RISCHIO PER IL RECETTORE FALDA (TRASPORTO AL POC, ubicato al confine del sito lungo la direzione di scorrimento della falda). Infatti le CONCENTRAZIONI DI ALCUNI COMPOSTI IPA rilevate nella campagna del 2013, in corrispondenza di P17, risultano superiore alla CSR calcolata.

Pertanto, in base ai dati rilevati durante il monitoraggio della falda del 2013, occorrerà prevedere sul sito **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SU TALE PIEZOMETRO**.

Prima di procedere con il dimensionamento di un eventuale intervento conviene comunque effettuare ulteriori VERIFICHE IN MERITO ALL'ATTUALE STATO DI CONTAMINAZIONE ATTRAVERSO NUOVI MONITORAGGI. Si ritiene quindi necessario effettuare nuovi monitoraggi del piezometro che risulta contaminato, P17, con cadenza da stabilire in accordo con gli Enti di controllo.

Di seguito si fornisce una stima dei costi di tali monitoraggi.

Descrizione interventi	Quantità	Importo	
		Unit.	Tot.
Monitoraggio acque di falda tramite il campionamento del piezometro P17	1	€ 1.000	€ 1.000

In relazione agli esiti della campagna di monitoraggio sulla falda si potrebbero presentare i seguenti scenari.

A) Assenza di contaminazione nelle acque di falda.

Qualora l'esito del primo monitoraggio effettuato in corrispondenza del piezometro P17 evidenziasse l'assenza di contaminazione si propone il proseguimento di ulteriori monitoraggi. L'esecuzione di un adeguato numero di monitoraggi, rappresentativi delle condizioni medie della falda, che confermasse il rispetto delle CSR nelle acque di falda, potrebbe giustificare la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda (per la quale non saranno quindi necessari interventi diretti in sito) senza ulteriori costi aggiuntivi.

B) Conferma della presenza di contaminazione nelle acque di falda.

Nel caso in cui con l'esecuzione dei monitoraggi si evidenziassero dei superamenti delle CSR nelle acque di falda, si dovrebbero prevedere **INTERVENTI DI BONIFICA E/O DI MESSA IN SICUREZZA SUL PIEZOMETRO P17**.

L'intervento potrebbe essere attuato mediante:

B.1) installazione di un sistema di pompaggio nei piezometri contaminati (P17).

B.2) dimensionamento di interventi specifici di bonifica della falda nelle aree interessate.

Di seguito si riporta per entrambe le opzioni di intervento un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e di raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

B.1) Installazione di un sistema Pump & Stock.

Il pompaggio per la messa in depressione (messa in sicurezza) della falda e le attività di monitoraggio potrebbe trovare la loro massima efficacia all'interno delle operazioni di gestione della bonifica della falda a livello consortile (v. cap. 4).



Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il rientro dei valori al di sotto delle CSR si potrebbe procedere con la chiusura del procedimento relativo alla matrice acque di falda

Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B.1)	Costo installazione impianto P&S	1	€ 10.000	€ 10.000
	Costo annuo di gestione impianto e smaltimenti	1000 m ³	€ 85	€ 85.000
TOTALE				ca. €95.000

B.2) Interventi di bonifica della falda.

Qualora in seguito alle attività di pompaggio, i monitoraggi effettuati in accordo con gli Enti di controllo evidenziassero il permanere dei valori al di sopra delle CSR si potrebbe procedere con la progettazione di interventi specifici di bonifica della falda.

Per eseguire tale progettazione sarà necessario procedere con approfondimenti di indagini puntuali (installazione nuovi piezometri, esecuzione analisi chimiche sulle acque di falda).

Considerazioni in merito alla tipologia di tecnologie applicabili potranno essere effettuate solamente a valle di queste ulteriori indagini.

21.10. Area Ezit 12 e area Ezit 11 porzione ovest

L'area di proprietà di Ezit denominata "Ezit 12" è individuata dal Foglio 19 Mappali 126/192 e 126/264 C.C. Muggia. Come anticipato al capitolo precedente, gli interventi di messa in sicurezza permanente dell'area Ezit 12 (area rossa – v. figura seguente), sono stati valutati contestualmente agli interventi della Porzione ovest di area Ezit 11 (area gialla – v. figura seguente), essendo queste aree adiacenti e caratterizzate dalle medesime criticità ambientali.



Fig. 21.10.1 – Ubicazione generale area Ezit 12 (area rossa) ed indicazione porzione ovest Ezit 11 (area gialla) (Google Maps)

In corrispondenza dei sondaggi ubicati all'interno dell'area considerata nel corso delle attività di caratterizzazione svolte negli anni, è emersa la presenza di rifiuti e materiali di riporto non conformi al test di cessione alle profondità riportate nella tabella seguente.

Tab. 21.10.1 – Ubicazione sorgenti primarie di contaminazione rinvenute		
Tipologia sorgente	Sondaggio	Intervallo di profondità (m da p.c.)
Rinvenimento rifiuti	S61	7,5 – 8,5
	S64	2,6 – 3,0
	S65	6,5 – 7,0
	PZF	5,0 – 5,5
Materiale di riporto non conforme a test di cessione	PM3	0,2 – 2,2
	PM2	1,0 – 1,65
	PZE	2,4 – 2,95
	PZF	2,4 – 3,05

Per tale area dunque, vista la presenza di sorgenti primarie di contaminazione (rifiuti e riporti non conformi), non è stata elaborata l'Analisi di Rischio, ma si è proceduto ad uno studio di fattibilità in merito agli interventi da attuare per il risanamento dei terreni.

21.10.1. Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente matrice suolo/sottosuolo

Le tipologie di intervento che si ritiene possano garantire tali obiettivi, in accordo alle tre possibilità previste dall'art. 41, comma 3 della Legge n. 98/2013, sono:

A) intervento di bonifica mediante scavo e smaltimento del terreno contaminato.

B) intervento di Messa in Sicurezza Permanente.



Di seguito si riporta per tutte le tecnologie sopra elencate un quadro generale di quelli che potrebbero essere le caratteristiche tecniche e gestionali, in funzione anche della sostenibilità ambientale ed economica e della compatibilità paesaggistica.

A) Scavo e smaltimento del terreno con presenza di sorgenti di contaminazione.

Tale alternativa di bonifica consiste nella rimozione dei materiali contaminati/rifiuti dal sito (scavo), dal loro trasporto e conferimento in appositi impianti progettati per trattare o contenere in sicurezza tali materiali (impianti di trattamento e/o smaltimento). Il conferimento in discarica è sempre associato alla preventiva qualificazione del materiale mediante test analitici di laboratorio tendenti a classificarlo e contestualmente a verificare l' idoneità al conferimento presso impianti di smaltimento.

Opportune indagini del terreno rimasto in posto, tramite campionamenti di parete e fondo scavo che permettano di certificare il buon esito degli interventi, devono essere svolte al termine delle operazioni di scavo, a cui seguiranno infine, operazioni di ripristino e sistemazione finale dell'area, mediante il ritombamento dello scavo con idoneo terreno certificato proveniente dall'esterno del sito.

Al fine di effettuare le operazioni di scavo in sicurezza dovranno essere installate opere provvisorie per garantire la stabilità delle pareti e per evitare l'ingresso di acque di falda nello scavo.

In linea generale, tali interventi di marginamento potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici spinti fino al raggiungimento dello strato impermeabile di argilla sottostante, che sulla base delle conoscenze del sito, si attesta alla profondità di circa 8 metri da p.c..

La progettazione del barrieramento laterale dovrà essere supportata dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche nell'area in oggetto, al fine reperire informazioni più accurate in merito ai profili litostratigrafici del sottosuolo e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle argille di base.

Per il caso in esame, le operazioni di scavo dovranno interessare, tutta la superficie dell'area di estensione pari a 72.000 m². La profondità di scavo è stabilita in funzione del rinvenimento di rifiuti; la profondità di scavo sarà quindi pari a 8,5 metri.

Il volume di materiale che dovrà poi essere smaltito risulta quindi pari a circa 612.000 m³.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta rilevanti impatti su diverse componenti ambientali:

- impatti sull'aria, soggetta ad immissione di gas climalteranti e polveri dovute alla movimentazione dei materiali all'interno del cantiere ed al transito dei mezzi di trasporto da e per il cantiere;
- impatti sulla viabilità locale: per completare lo smaltimento dei materiali di scavo ed il rinterro successivo dell'area con materiale idoneo serviranno circa 65.000 viaggi con bilici;
- impatti sulle acque superficiali e di falda: durante le fasi di cantiere si dovranno adottare opportuni accorgimenti al fine di evitare il contatto tra il terreno rimosso contaminato e le acque meteoriche.

Da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento richiederebbe un grosso investimento in particolare per la gestione dei rifiuti e per il ripristino del sito. Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.



Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
A)	Scavo e smaltimento terreno contaminato, fino alla profondità di circa 8,5 metri (72.000 m ² x 8,5m)	612.000 m ³	€ 220	€ 134.640.000
	Opere provvisoriale e gestione acque di aggotamento scavo	1	€ 5.000.000	€ 5.000.000
	Rinterro area di scavo con materiale di ripristino	612.000 m ³	€ 35	€ 21.420.000
	Campionamento pareti e fondo scavo ai fini del collaudo dello scavo (circa n. 30 campioni)	30	€ 400	€ 12.000
TOTALE			ca. € 161.070.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento, lo scavo e smaltimento del terreno contaminato consente la completa rimozione della sorgente di contaminazione; si evidenzia comunque che il raggiungimento degli obiettivi di bonifica dovrà essere certificato mediante l'ispezione visiva (per verificare la completa rimozione dei rifiuti) ed il campionamento delle pareti e dei fondi scavo. In seguito agli esiti di tali monitoraggi non è quindi possibile escludere la necessità di estendere gli scavi oltre alle aree individuate da tali considerazioni.

B) Messa in sicurezza permanente.

Al fine di gestire i rifiuti rinvenuti nell'area, si sono valutati interventi di messa in sicurezza permanente che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

Per il caso in esame, la tipologia di bonifica valutata, consiste nella progettazione e realizzazione di un sistema di copertura superficiale impermeabilizzante completato con un sistema di barrieramento laterale, che permettano di eliminare l'esposizione della superficie contaminata, prevenendo fenomeni di infiltrazione dell'acqua meteorica nel terreno contaminato, ed il contatto delle acque di falda con i rifiuti con conseguente sviluppo di fenomeni di lisciviazione in falda.

In linea di massima l'intervento di messa in sicurezza potrà essere realizzato mediante:

- pulizia e regolarizzazione dell'area;
- posa di un geotessuto non tessuto;
- posa di una guaina impermeabile in HDPE dello spessore di almeno 2 mm;
- protezione della guaina con un geotessuto non tessuto o con un geocomposito drenate;
- posa in opera di uno strato compreso tra 0,5 e 1 m di terra per il ripristino a verde del sito.

Come citato in precedenza, al fine di isolare l'area dalle matrici ambientali limitrofe, l'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà prevedere opportuni interventi di confinamento laterale. In linea generale, tali interventi di marginamento potranno essere realizzati mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici spinti fino al raggiungeranno dello strato impermeabile di argilla sottostante, che sulla base delle conoscenze del sito, si attesta alla profondità di circa 8 metri da p.c..

La progettazione del barrieramento laterale dovrà essere supportata dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche nell'area in oggetto, al fine reperire informazioni più accurate in merito ai profili litostratigrafici del sottosuolo e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle argille di base.



Per il caso in esame, l'intervento dovrà interessare tutta la superficie dell'area considerata, di estensione pari a circa 72.000 m².

L'intervento di messa in sicurezza permanente dovrà poi essere completato con una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche nelle aree di intervento.

Da un punto di vista della sostenibilità ambientale e paesaggistica, un intervento del genere comporta impatti assai più ridotti rispetto allo scavo e smaltimento del terreno contaminato.

Anche da un punto di vista della sostenibilità economica l'intervento in esame comporta investimenti inferiori, anche di un ordine di grandezza, rispetto all'ipotesi di scavo e smaltimento dei terreni contaminati.

Di seguito si riportano i principali costi legati all'intervento.

Tab. 21.10.3 – Stima costi messa in sicurezza permanente – Area Ezit 12 e porzione ovest Ezit 11				
Opzioni	Descrizione interventi	Quantità	Importo	
			Unit.	Tot.
B)	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione superficiale con guaina in HDPE (spessore 2 mm) e pacchetto di protezione costituito da geotessuto e geocomposito drenate	72.000 m ²	€ 25	€ 1.800.000
	Realizzazione posa di uno strato di terreno (dello spessore compreso tra 0,5 e - 1 m)	36.000 - 72.000 m ³	€ 35	€ 1.260.000 - € 2.520.000
	Realizzazione di marginamento laterale mediante palancole o diaframmi cemento bentonitici (1.120mx8m)	8.960 m ²	€ 150	€ 1.344.000
	Installazione di piezometri di controllo esterni al barriera laterale	10	€ 2.000	€ 20.000
	Operazioni di controllo e manutenzione delle opere realizzate. Monitoraggi acque di falda tramite il campionamento di piezometri di controllo (n. 10 piezometri di controllo) Si ipotizzano n. 4 campagne di monitoraggio	40	€ 1.000	€ 40.000
TOTALE			ca. € 4.445.000 - € 5.724.000	

Relativamente all'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza, si viene ad isolare in modo definitivo le sorgenti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti, garantendo un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e l'ambiente.

Opportuni piani di monitoraggi e controlli devono essere previsti al fine di verificare il mantenimento nel tempo dell'efficienza dell'intervento e l'assenza di contaminazione delle acque di falda esterne alla barriera; la durata delle campagne di monitoraggio dovrà essere definita in accordo con gli enti di controllo.

Le valutazioni effettuate e sopra riportate, in merito agli interventi applicabili in corrispondenza dell'area Ezit 12 e della porzione ovest di Ezit 11, suggeriscono quindi, quale alternativa migliore, l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza (Opzione B).



22. Considerazioni finali

Sulla base delle simulazioni di Analisi di Rischio eseguite nei capitoli 9÷19 ed in funzione dello studio sui possibili interventi di risanamento riportato al cap. precedente si elenca di seguito la sintesi dei risultati e delle valutazioni conclusive per ciascuna area:

➤ **Area privata – CARROZZERIA KNEZ S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)*:

- tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi;
- tab. 2 o valori di fondo indicati da Arpa FVG per la matrice acque di falda;

Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto sia matrice terreni che sulla matrice acque di falda in quanto sito non contaminato.

➤ **Area privata – DOTT. M. INNOCENTI E ING. E. STIPANOVICH S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato.

➤ **Area privata – A.E.I. S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato. Per la matrice acque di falda si dovranno eseguire ulteriori monitoraggi vista la presenza nella precedente campagna del 2007 di composti che potrebbero implicare rischio sanitario e vista la presenza di un valore elevato di idrocarburi nel suolo saturo del sondaggio PM20.

➤ **Area privata – TRIESTE AUTO S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)*:

- tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi;
- tab. 2 o valori di fondo indicati da Arpa FVG per la matrice acque di falda;

Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto sia matrice terreni che sulla matrice acque di falda in quanto sito non contaminato.

➤ **Area privata - AUTODEMOLIZIONI ADRIANO S.R.L.**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato la presenza di rischio sia per il recettore falda che per il recettore uomo lavoratore. Pertanto, considerando la presenza per tale area di un progetto edilizio specifico (approvato con Determinazione n.1293 della Provincia di Trieste del 29/04/2014), si è valutato come intervento la messa in sicurezza permanente dei terreni contaminati. TALI INTERVENTI PERMETTEREBBERO QUINDI, L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI RELATIVI ALLA MATRICE SUOLO/SOTTOSUOLO IMPEDENDO DI FATTO L'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE E LA RISALITA DEI VAPORI DAL TERRENO CONTAMINATO.

➤ **Area privata - ITALESSE S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto sulla matrice terreni in quanto sito non contaminato.



➤ **Area privata – AUTONORD FIORETTO S.P.A. E BENEDETTI IMMOBILIARE S.A.S.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)* calcolate. Pertanto non sono necessari interventi di bonifica e si richiede la chiusura del procedimento in atto. I vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (non presente sulle aree ma valutato vista la vicinanza con gli edifici commerciali) che è stato considerato con i parametri di default estremamente cautelativi (altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati).

➤ **Area privata – DEAN AUTO S.N.C.**

In tale area il campionamento sistematico a griglia regolare seguito durante la caratterizzazione non ha previsto nessun sondaggio ambientale pertanto si sono valutati i risultati dei punti di campionamento più vicini seppure esterni ad essa. Tali punti sono risultati conformi alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreno insaturo. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato.

➤ **Area privata – PROGIT S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)* calcolate. Pertanto non sono necessari interventi di bonifica e si richiede la chiusura del procedimento in atto sulla matrice terreni. I vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.

➤ **Area privata PROGETTO 3000 S.R.L.**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato la presenza di rischio per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione. Pertanto saranno necessari interventi di bonifica per la matrice terreni: scavo e smaltimento o MISP. In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area permarranno i vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.

➤ **Area privata – SOLAGRO S.R.L.**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato.



➤ **Area EZIT 1**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)* calcolate. Pertanto non sono necessari interventi di bonifica e si richiede la chiusura del procedimento in atto. I vincoli legati al modello concettuale pertanto saranno relativi:

- all'ambiente *outdoor* per il quale, vista la quasi completa pavimentazione dell'area si è ipotizzata un'infiltrazione ridotta al 10%. Tale impostazione implica la necessità di mantenere una corretta manutenzione della pavimentazione presente;
- all'ambiente *indoor* per il quale, vista l'assenza di informazioni specifiche, si è cautelativamente eseguita una verifica con i dati di default del programma estremamente cautelativi (altezza 2,7 metri, spessore soletta 15 cm ed assenza di piani interrati).

➤ **Area EZIT 2**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato la presenza di rischio a seguito del trasporto al POC dei contaminanti rilevati nel piezometro PzM, sul quale quindi saranno necessari interventi di bonifica a valle di un monitoraggio per verificare l'attuale condizione delle acque di falda.

➤ **Area EZIT 3**

In tale area le indagini di caratterizzazione eseguite hanno evidenziato la presenza di rifiuti e/o materiale di riporto non conforme al test di cessione pertanto non è stato possibile l'elaborazione dell'Analisi di Rischio, ma si è proceduto con lo studio dei possibili interventi di risanamento (scavo e smaltimento, MISP o trattamento). A seguito degli interventi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento ed il trattamento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area non permarranno i vincoli essendo una bonifica avente come obiettivi di bonifica le CSC.

➤ **Area EZIT 4**

- **MAPPALE 70/38**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato.

- **MAPPALE 70/35**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato presenza di rischio per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione e rischio per il recettore uomo a causa dei contatti diretti con il suolo superficiale contaminato (individuato in corrispondenza di S133).

Pertanto sono stati proposti 4 monitoraggi periodi delle acque di falda al fine di confermare l'assenza di IPA, ed escludere quindi il percorso di lisciviazione relativamente al suolo profondo. I risultati di tali monitoraggi porteranno a due possibili scenari:

- assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione è quindi possibile escludere il percorso di lisciviazione relativamente alla matrice suolo profondo e nell'area rimarrà solamente rischio legato ai contatti diretti con il suolo superficiale in S133, per la quale sono stati valutati interventi di MISP. A seguito dell'interruzione del percorso legato ai contatti diretti nell'area non permarranno vincoli.
- presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione dovranno essere previsti interventi di bonifica in corrispondenza di tutte le sorgenti di contaminazione individuate: scavo e smaltimento o MISP. In entrambi i casi a seguito della verifica



della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area non permarranno vincoli.

- MAPPALE 70/35 – SONDAGGIO S116

In corrispondenza di tale sondaggio, le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato la presenza di rifiuti, pertanto tale porzione è stata esclusa l'elaborazione dell'Analisi di Rischio effettuata in corrispondenza delle rimanenti aree identificate con il Mappale 70/35. Si è quindi proceduto con lo studio dei possibili interventi di risanamento (scavo e smaltimento o MISP). In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area non permarranno i vincoli.

- MAPPALE 70/20, 70/13, 70/12 E 70/33 (AREA “LAGHETTO” E “MORCHIE”)

Nelle aree identificate dai mappali 70/20, 70/13 e 70/12 le indagini di caratterizzazione eseguite hanno evidenziato la presenza di rifiuti (fanghi plastici di natura bituminosa) pertanto non è stato possibile l'elaborazione dell'Analisi di Rischio, ma si è proceduto con lo studio dei possibili interventi di risanamento (scavo e smaltimento o MISP con confinamento laterale). Le medesime valutazioni sono state estese anche all'area “laghetti”, identificata con il mappale 70/33, già sottoposta ad intervento di MISE in passato. Con la realizzazione di entrambi gli interventi previsti, a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP con confinamento laterale) nell'area non permarranno vincoli.

➤ **Area EZIT 5**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato.

➤ **Area EZIT 6**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato la presenza di rischio per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione. Pertanto sono stati proposti 4 monitoraggi periodici delle acque di falda al fine di confermare l'assenza di IPA ed idrocarburi. I risultati di tali monitoraggi porteranno a due possibili scenari:

- assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione è quindi possibile escludere il percorso di lisciviazione e l'area risulterà pertanto conforme alle CSR recettore uomo calcolate e non necessiterà di interventi di bonifica. I vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (non presente sulle aree ma valutato vista la vicinanza con gli edifici commerciali) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.
- presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione dovranno essere previsti interventi di bonifica: scavo e smaltimento o MISP. In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area permarranno i vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente legati all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.



➤ **Area EZIT 7**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato la presenza di rischio per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione e per il recettore uomo a causa dei contatti diretti con il suolo superficiale contaminato. Pertanto sono stati proposti 4 monitoraggi periodici delle acque di falda al fine di confermare l'assenza di IPA ed idrocarburi. I risultati di tali monitoraggi porteranno a due possibili scenari:

- assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione è quindi possibile escludere il percorso di lisciviazione e nell'area rimarrà solamente rischio legato ai contatti diretti per il quale occorreranno quindi interventi di bonifica. A seguito dei possibili interventi (accumulo di 1 metro di terreno o scavo e smaltimento) nel sito non rimarranno vincoli;
- presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione dovranno essere previsti interventi di bonifica: scavo e smaltimento o MISP. In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area non permarranno vincoli.

➤ **Area EZIT 8**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)* tab. 1 colonna B del D.Lgs 152/06 per la matrice terreni insaturi. Pertanto si richiede la chiusura del procedimento in atto su tale matrice in quanto sito non contaminato.

➤ **Area EZIT 9**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato presenza di rischio per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione e rischio per il recettore uomo a causa dei contatti diretti con il suolo superficiale contaminato (individuato in corrispondenza della porzione centrale 1) e rischio per il recettore uomo a causa dei contatti diretti e per volatilizzazione con il suolo superficiale contaminato (individuato in corrispondenza della porzione centrale 2).

Pertanto sono stati proposti 4 monitoraggi periodici delle acque di falda al fine di confermare l'assenza di IPA ed Idrocarburi, ed escludere quindi il percorso di lisciviazione relativamente al suolo profondo. I risultati di tali monitoraggi porteranno a due possibili scenari:

- assenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione è quindi possibile escludere il percorso di lisciviazione relativamente alla matrice suolo profondo e nell'area rimarrà solamente rischio legato ai contatti diretti e per volatilizzazione con il suolo superficiale individuato in corrispondenza della sorgente suolo superficiale individuati in corrispondenza delle porzioni centrali 1 e 2, per la quale occorreranno quindi interventi di bonifica: scavo e smaltimento o MISP. A seguito dell'interruzione del percorso legato ai contatti diretti nell'area permarranno i vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.
- presenza di IPA ed Idrocarburi nelle acque. In tale condizione dovranno essere previsti interventi di bonifica in corrispondenza di tutte le sorgenti di contaminazione individuate. Le tipologie di intervento valutate sono le medesime di cui sopra: scavo e smaltimento o MISP. A seguito dell'interruzione del percorso legato ai contatti diretti nell'area permarranno i vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una



possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.

Le indagini di caratterizzazione eseguite hanno permesso di individuare la presenza di rifiuti nel sondaggio S21 e di materiali di riporto non conformi in PzD. Per tali porzioni di aree, in entrambi gli scenari considerati, le tipologie di intervento valutate sono le medesime di cui sopra: scavo e smaltimento o MISP, con in particolare la realizzazione di confinamento laterale in corrispondenza di S21. In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP con confinamento laterale in S21) nell'area non permarranno i vincoli.

➤ **Area EZIT 10**

Tale area risulta conforme alle *Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)* calcolate. Pertanto non sono necessari interventi di bonifica e si richiede la chiusura del procedimento in atto. I vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente legati all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 2,7 metri, spessori delle fondazioni di almeno 15 cm e assenza di piani interrati.

➤ **Area EZIT 11 PORZIONE EST**

I risultati dell'AdR hanno evidenziato la presenza di rischio per il recettore falda a seguito del percorso di lisciviazione e per il recettore uomo a causa dei contatti diretti con il suolo superficiale contaminato. Pertanto saranno necessari interventi di bonifica per la matrice terreni: scavo e smaltimento o MISP. In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP) nell'area permarranno i vincoli legati al modello concettuale verificato pertanto saranno unicamente relativi all'ambiente *indoor* (ad oggi non presente ma valutato per una possibile futura edificazione) che dovrà prevedere altezze minime degli ambienti di almeno 3,0 metri, spessori delle fondazioni di almeno 50 cm e assenza di piani interrati.

Saranno inoltre necessari interventi di bonifica sulle acque di falda in corrispondenza del piezometro P17, a valle di un monitoraggio per verificare l'attuale condizione delle acque di falda.



➤ **Area EZIT 12 ED EZIT 11 PORZIONE OVEST**

In tale area le indagini di caratterizzazione eseguite hanno evidenziato la presenza di rifiuti e/o materiale di riporto non conforme al test di cessione pertanto non è stato possibile l'elaborazione dell'Analisi di Rischio ma si è proceduto con lo studio dei possibili interventi di risanamento (scavo e smaltimento o MISP con confinamento laterale). In entrambi i casi a seguito della verifica della conformità dei campioni di collaudo (per lo scavo/smaltimento) o dell'interruzione dei percorsi (MISP con confinamento laterale) nell'area non permarranno i vincoli.

SI SOTTOLINEA CHE PER TUTTE LE AREE SOTTOPOSTE ALLA PROCEDURA DI ADR EVENTUALI MODIFICHE AL MODELLO CONCETTUALE RIPORTATO AL CAP. 8 IMPLICANO UNA RIVALUTAZIONE DEI POSSIBILI RISCHI PRESENTI.

Ferrara, Luglio 2017

Ing. Leonardo Malagò



Dott.ssa Geol. Linda Collina



Dott. Dario Biavati

Ing. Mario Sunseri



Appendice 1 – Calcolo dell'infiltrazione efficace e della velocità del vento

Per caratterizzare l'area in oggetto si riportano di seguito alcuni dati pubblicati nel sito dell'APAT in particolare nell'ambito del progetto SCIA realizzato dall'APAT allo scopo di armonizzare e standardizzare i metodi di elaborazione e rendere disponibili gli indicatori utili alla rappresentazione dello stato del clima e della sua evoluzione. Attraverso SCIA vengono elaborati e rappresentati gruppi di indicatori climatologici, derivati dalle serie temporali delle variabili misurate da diverse reti di osservazione meteorologica. Le principali variabili meteoclimatiche che vengono prese in considerazione sono: temperatura, temperatura potenziale, temperatura equivalente potenziale, precipitazioni, umidità relativa, vento, bilancio idrico, indici bioclimatologici, eliofanìa, evapotraspirazione potenziale, gradi giorno, nebbia e visibilità, nuvolosità, pressione atmosferica, radiazione globale. Per ciascuna variabile viene calcolato su base decennale, mensile e annuale l'insieme degli indicatori rappresentativi del fenomeno climatico ad essa associato e della sua distribuzione statistica.

Sono state considerate le due stazioni di **Trieste** pur avendo entrambe dati parziali in quanto non sono disponibili dati completi in stazioni vicine.

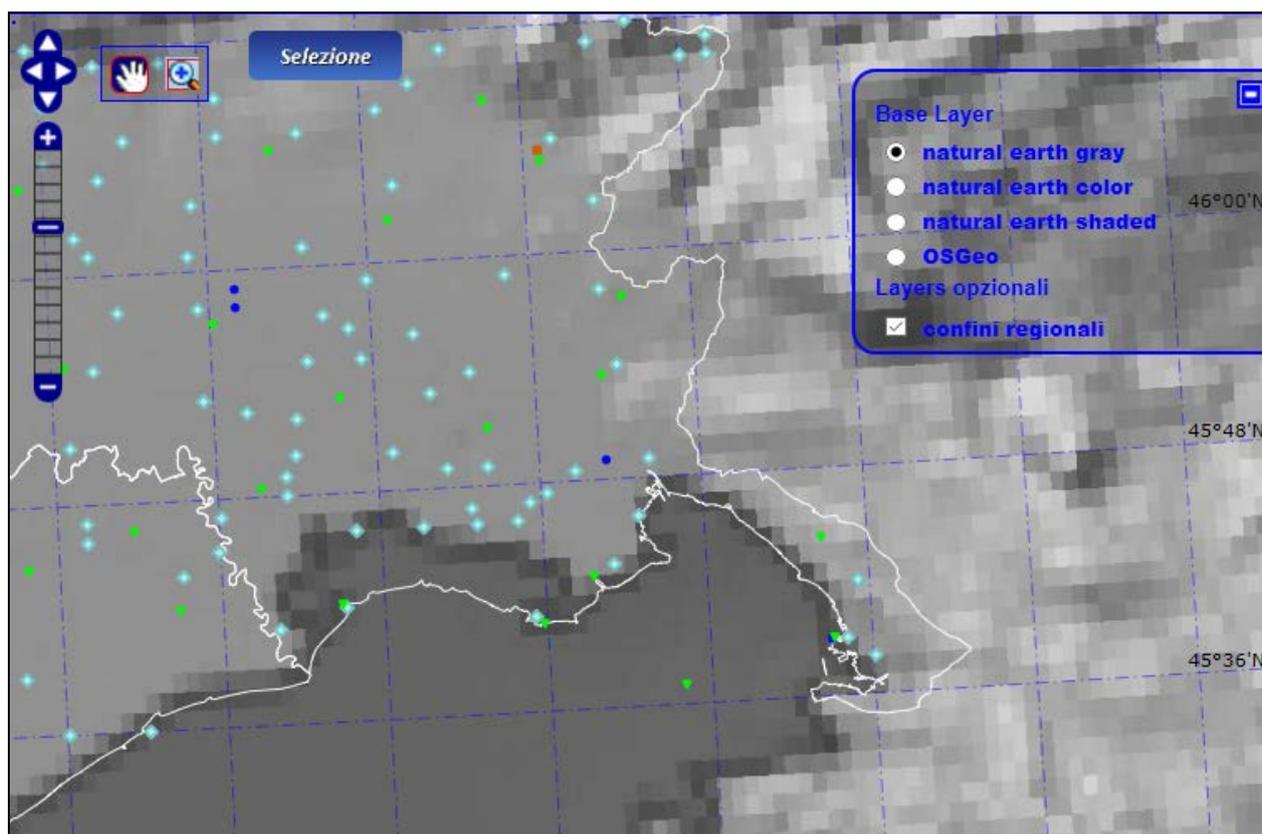


Fig. A.1 – Ubicazione delle stazioni di Trieste considerate (triangoli arancione)

Di seguito vengono riportati i grafici relativi alla stazione considerata, in particolare si sono scelti, come parametri utili per l'elaborazione della presente Analisi di Rischio, quelli relativi alle precipitazioni cumulate ed al vento medio.

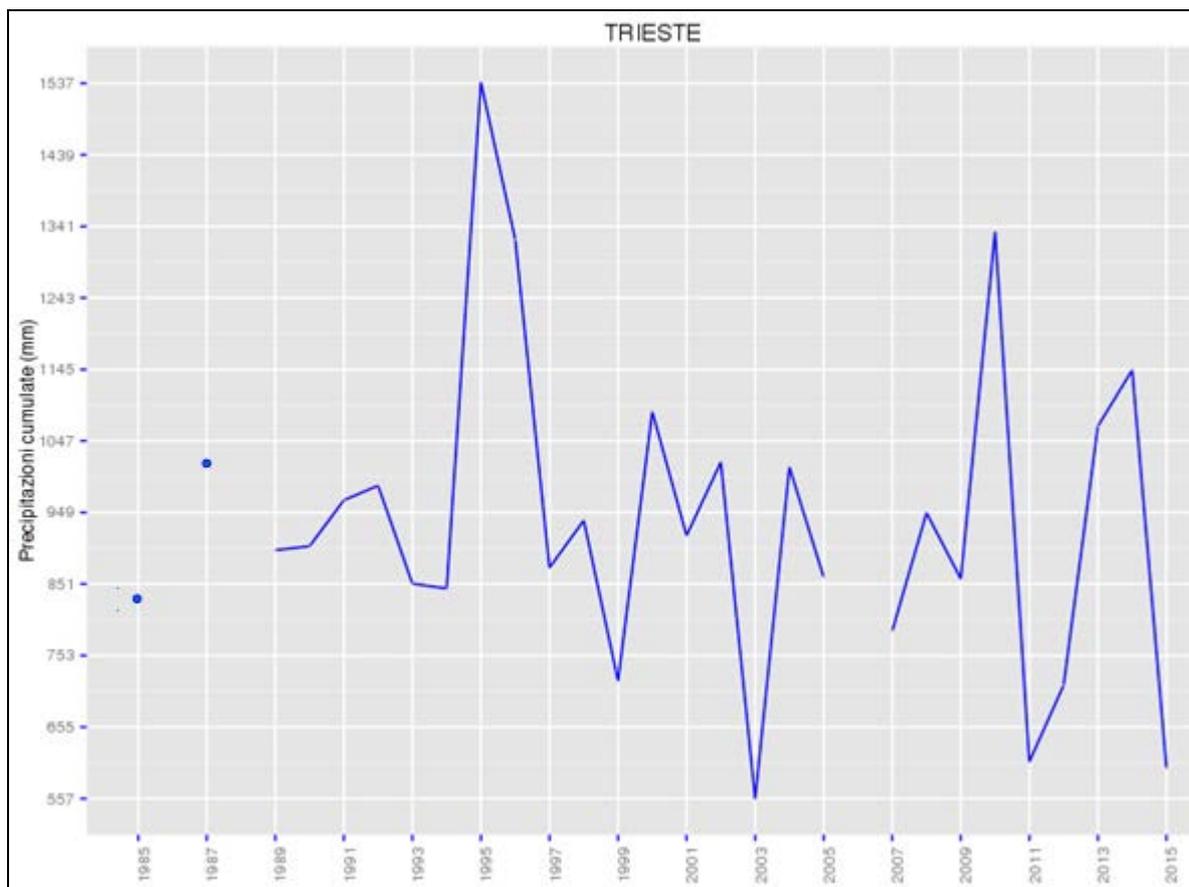


Fig. A.2 - Grafico delle precipitazioni cumulate per la stazione Trieste

Anno	mm/annui	Anno	mm/annui
1985	830,9	2001	917,4
1986	NA	2002	1017,9
1987	1017,1	2003	556,7
1988	NA	2004	1011,1
1989	897,4	2005	860,5
1990	902,7	2006	NA
1991	965,8	2007	786,7
1992	985,8	2008	948,5
1993	851,5	2009	858,1
1994	844,8	2010	1333,4
1995	1538,3	2011	607,5
1996	1323,1	2012	712,2
1997	873,3	2013	1067,2
1998	938,2	2014	1144,1
1999	718,4	2015	598,9
2000	1086,8		



Disponendo di un numero di dati pari a 10 è stato considerato il valore di UCL 95% calcolato tramite il software ProUCL 4.0 di USEPA che permette di eseguire una serie di elaborazioni statistiche, descritto anche all'interno dell'Appendice H al Manuale ISPRA. Nella figura successiva si riporta i risultati del file di calcolo del software.

General Statistics			
Number of Valid Observations:	28.00	Number of Distinct Observations:	28.00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	556.7	Minimum of Log Data	6.322
Maximum	1538	Maximum of Log Data	7.338
Mean	935.5	Mean of log Data	6.815
Median	910.1	SD of log Data	0.233
SD	220.0		
Coefficient of Variation	0.235		
Skewness	0.752		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0.947	Shapiro Wilk Test Statistic	0.969
Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Shapiro Wilk Critical Value	0.924
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	1006	95% H-UCL	1014
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	1117
95% Adjusted-CLT UCL	1010	97.5% Chebyshev (MVUE) UCL	1195
95% Modified-t UCL	1007	99% Chebyshev (MVUE) UCL	1349
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	17.31	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	54.04		
nu star	968.5		
Approximate Chi Square Value (.05)	898.2	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0.0404	95% CLT UCL	1004
Adjusted Chi Square Value	894.0	95% Jackknife UCL	1006
		95% Standard Bootstrap UCL	1004
Anderson-Darling Test Statistic	0.399	95% Bootstrap-t UCL	1015
Anderson-Darling 5% Critical Value	0.745	95% Hall's Bootstrap UCL	1021
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0.117	95% Percentile Bootstrap UCL	1001
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0.165	95% BCA Bootstrap UCL	1009
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1117
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1195
		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1349
Assuming Gamma Distribution			
95% Approximate Gamma UCL	1010		
95% Adjusted Gamma UCL	1015		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL 1006	

Fig. A.3 – Calcolo della piovosità con il software ProUCL 4.0

IL VALORE DI PIOVOSITÀ UTILIZZATO PER LE ELABORAZIONI ESEGUITE È PARI A 1006 mm/annui.

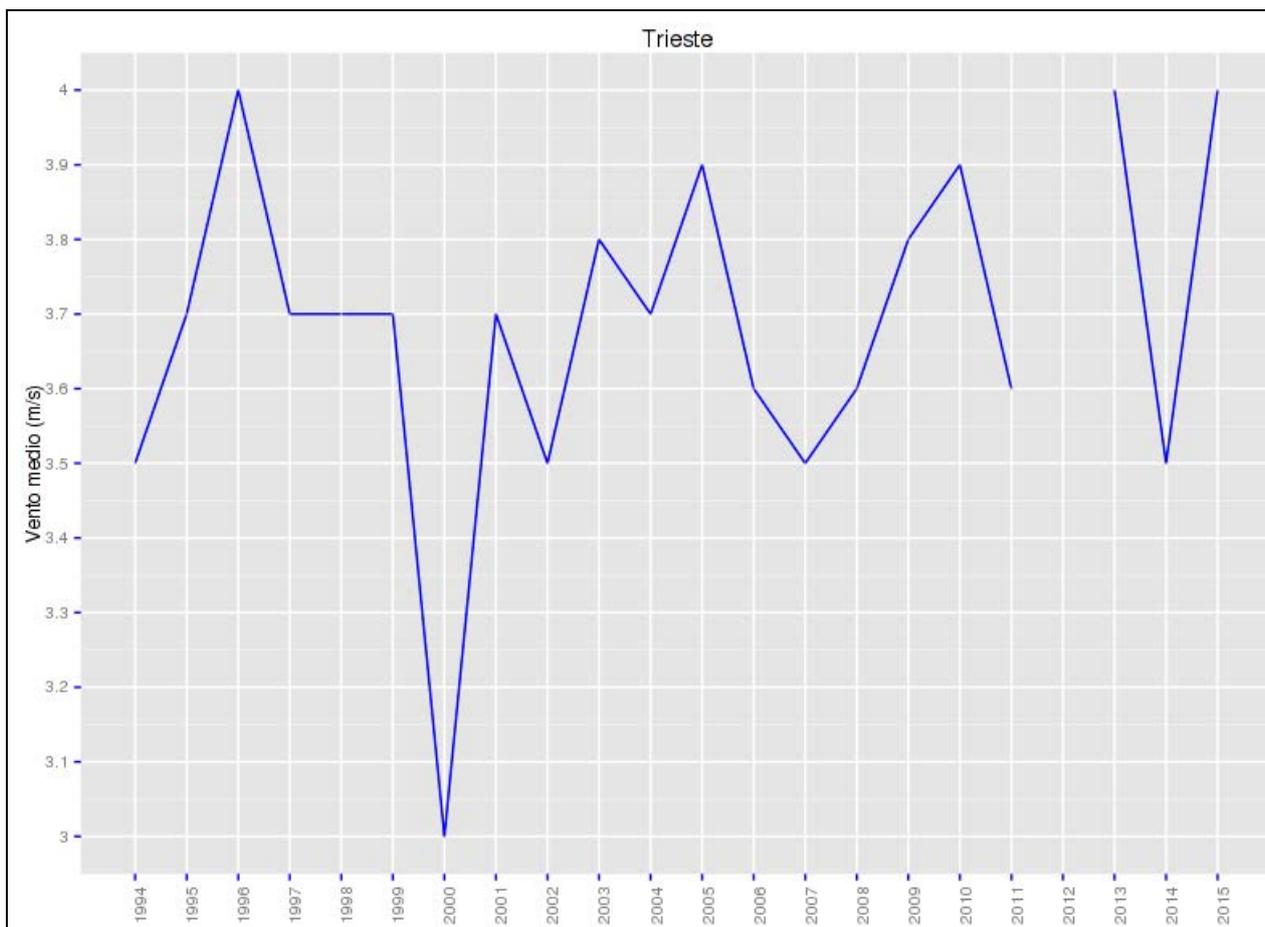


Fig. A.4 - Grafico del vento medio per la stazione di Trieste

Tab. A.2 – Vento medio stazione Trieste			
Anno	m/sec	Anno	m/sec
1994	3,5	2005	3,9
1995	3,7	2006	3,6
1996	4	2007	3,5
1997	3,7	2008	3,6
1998	3,7	2009	3,8
1999	3,7	2010	3,9
2000	3	2011	3,6
2001	3,7	2012	NA
2002	3,5	2013	4
2003	3,8	2014	3,5
2004	3,7	2015	4

Disponendo di un numero di dati pari a 10 è stato considerato il valore di LCL 95% calcolato tramite il software ProUCL 4.0 di USEPA che permette di eseguire una serie di elaborazioni statistiche, descritto anche all'interno dell'Appendice H al Manuale ISPRA. Nella figura successiva si riporta i risultati del file di calcolo del software.



Number of Valid Observations	21,00	Number of Distinct Observations	7,000
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	-4,000	Log Statistics Not Available	
Maximum	-3,000		
Mean	-3,686		
Median	-3,700		
SD	0,229		
Coefficient of Variation	-0,0620		
Skewness	1,082		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,890	Not Available	
Shapiro Wilk Critical Value	0,908		
Data not Normal at 5% Significance Level			
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	-3,600	95% H-UCL N/A	
Assuming Normal Distribution		95% UCLs (Adjusted for Skewness)	
95% Student's-t UCL	-3,600	95% Adjusted-CLT UCL	-3,591
		95% Modified-t UCL	-3,598
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
Gamma Statistics Not Available		Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Potential UCL to Use			
Use 95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL		95% CLT UCL	-3,604
		95% Jackknife UCL	-3,600
		95% Standard Bootstrap UCL	-3,608
		95% Bootstrap-t UCL	-3,587
		95% Hall's Bootstrap UCL	-3,559
		95% Percentile Bootstrap UCL	-3,605
		95% BCA Bootstrap UCL	-3,590
		95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	-3,468
		97.5% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	-3,374
		99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	-3,189

Fig. A.5 – Calcolo della velocità del vento con il software ProUCL 4.0

IL VALORE DI VELOCITÀ DEL VENTO UTILIZZATO NELLE SIMULAZIONI È PARI A 3,468 m/s.



ALLEGATO 1



ALLEGATO 1A
Carrozzerie Knez

Sondaggio				PM21				S131				S132			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,50 - 6,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00
Data campionamento				25/02/2013	01/10/2007	01/10/2007	01/10/2007	25/02/2013	27/09/2007	27/09/2007	27/09/2007	25/02/2013	27/09/2007	27/09/2007	27/09/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B															
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	8,6	3,6	6,8	5,03	9,5	3,7	4,4	7,1	9,4	3,4	3,8	5,07
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	< 0,1	<0,025	<0,025	0,61	< 0,1	<0,025	<0,025	<0,025	< 0,1	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	55,0	53,4	110	70,7	65,0	31,3	61,96	48,6	76,0	35,7	41,2	60,0
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,2	<0,1	0,33	<0,1	0,20	0,32	<0,1	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	500	54,0	42,6	56,6	33,7	63,0	49,6	46,3	77,5	59	36,5	65,6	83,7
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	11,0	11,97	30,3	27,8	10,0	7,9	26,1	19,4	17,0	29,5	10,5	26,0
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	58,0	43,4	77,9	49,2	67,0	23,3	23,5	39,2	65,0	21,04	28,5	63,0
	Rame	mg/kg s.s.	600	24,0	15,6	39,5	29,6	26,0	20,4	24,5	28,2	27,0	25,97	27,1	33,6
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000	0,3*											
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	27,0	57,0	56,0	56,0	14,0	<20	259	145	38,0	61,0	<20	52,0
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1				< 0,1				< 0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,14	<0,05	<0,05	1,9	0,01	<0,05	12,1	<0,05	0,45	23,9	0,75	<0,05
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	0,07
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	2,8	1,48
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,07	<0,05	<0,05	0,49	< 0,01	<0,05	1,3	<0,05	0,30	0,78	0,78	<0,05
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	2,1	<0,05	0,24	2,3	1,03	<0,05
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	<0,05	0,32	<0,05
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,43	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	2,5	<0,05	0,13	<0,05	2,1	0,75
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,81	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05				< 0,05				< 0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	0,75				0,03				2,9			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,01	<0,05	<0,05	0,70	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,58	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,22	<0,05	<0,05	0,14	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,99	<0,05	<0,05	<0,05	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04	0,0000007*	2,0E-07	2,1E-07									
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05		<0,05								
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		32				26				26			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		68				74				74			
	pH			7,8	8,1	7,7	7,9	8,01	8,6	8,3	8,2	7,9	8,4	7,6	7,7
	FOC	g/kg s.s.		8,3	7,3	32,5	14,7	5,7	8,01	13,1	26,9	9,3	15,3	9,2	17,3

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**parere ISS

campione di terreno saturo



ALLEGATO 1B
Dott. Ing. Massimiliano Innocenti
e
Ing. Edoardo Stipanovich S.r.l.

Sondaggio				S120			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00
Data campionamento				20/02/2013	02/10/2007	02/10/2007	02/10/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B							
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	10,7	3,3	4,5	4,1
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	< 0,1	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	61	54,5	51,01	47,2
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,20	<0,1	<0,1	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	500	62,0	34,0	35,1	29,95
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	15,0	19,2	15,3	14,98
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	60,0	48,1	49,8	52,1
idrocarburi	Rame	mg/kg s.s.	600	24,0	25,1	26,7	21,5
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000				
composti organici aromatici	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	43,0	63,0	27,0	27,0
	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
idrocarburi policiclici aromatici	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1			
	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,46	2,6	<0,05	2,7
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,02	<0,05	<0,05	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,14	1,4	<0,05	1,2
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,26	0,66	<0,05	0,55
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,26	1,1	<0,05	0,88
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,38	0,15	<0,05	<0,05
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,45	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,10	1,1	<0,05	0,73
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,71	0,4	0,64	1,1
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	2,8			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,1	<0,05	4,96	2,7
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,41	<0,05	<0,05	<0,05	
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,90	0,54	1,1	1,6	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04				
	PCB	mg/kg s.s.	5				
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		31			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		69			
	pH			8,4	8,3	7,9	8
	FOC	g/kg s.s.		8,9	13,8	15,4	9,1

**parere ISS

campione di terreno saturo



ALLEGATO 1C
A.E.I. S.r.l.

Sondaggio				PM20			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00
Data campionamento				25/02/2013	03/10/2007	03/10/2007	03/10/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B							
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,9	3,4	0,60	0,80
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,2	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	83,0	65,1	32,1	35,5
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	< 0,2	0,3	<0,1	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	500	67,0	26,9	3,1	8,3
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	28,0	49,3	3,3	62,5
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	71,0	36,8	5,3	9,3
	Rame	mg/kg s.s.	600	36,0	33,8	27,3	5,8
idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000				
	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	<1	<1	5,8
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	60,0	52,0	40,0	8189
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	1,8	3,5	2,3	<0,08
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,08
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	0,14	<0,05	<0,05	<0,08
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	1,2	<0,05	<0,08
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,07	0,1	<0,05	<0,08
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,69	2,6	0,91	<0,08
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	1,2	0,86	0,34	<0,08
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,1	1,4	0,8	<0,08
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,5	0,25	0,31	<0,08
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	1,8	<0,05	0,2	<0,08
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,5	1,9	0,61	<0,08
	Pirene	mg/kg s.s.	50	2,8	0,39	0,88	<0,08
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	11,6			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	3,6	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,35	0,66	0,27	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	1,4	<0,05	0,53	<0,05
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	3,4	0,59	1,2	<0,05	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		4,6E-06		5,6E-06
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05		<0,05
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		27			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		73			
	pH			8,1	7,9	8,3	7,5
	FOC	g/kg s.s.		10,9	17,6	7,6	40,4

**parere ISS

 campione di terreno saturo

 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 1D
Trieste Auto S.r.l.

Sondaggio				S110				S7_A				PZL	
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,10 - 1,10	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,10 - 1,10	2,00 - 3,00	3,00 - 3,50	4,00 - 4,50	2,00 - 2,40	3,80 - 4,20
Data campionamento				09/10/2007	09/10/2007	09/10/2007	09/10/2007	27/03/2013	26/08/2003	26/08/2003	26/08/2003	26/03/2013	26/03/2013
D.Lgs. 152/2006 Colonna B				analisi ARPA FVG									
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	<6,0	3,7	3,7	5,6	8,6	2,3	4,5	7,2		
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	98	68,1	77,6	99,8	109,0	42,2	44,5	58,5		
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	<0,60	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	0,16	0,312	0,4005		
	Nichel	mg/kg s.s.	500	13	83,5	45,7	57,3	69,0	57,9	66,3	88,9		
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15		<1	<1	<1	<0,2	<0,5	<0,5	<0,5		
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	23	11,01	27,6	27,2	26,0	42,2	13,3	20,8		
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	23	53,4	28,01	38,1	73,0	56,3	61,6	83,3		
	Rame	mg/kg s.s.	600	13	32,5	34,3	32,2	37,0	28,2	32,8	20,8		
Idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000						<10	26,5	27,2		
	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250		<1	<1	<1	<1	<5	<5	<5		
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	22	24,0	84,0	37,0	46,0	<5	<5	<5		
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05		
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Xileni	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	<0,01	<0,05	6,3	1,4	1,3	0,070	<0,02	<0,02		
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,02	<0,02	<0,02		
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	0,94	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	0,32	<0,05	0,04	<0,02	<0,02	<0,02		
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	<0,01	<0,05	3,9	1,3	0,42	0,039	<0,02	<0,02		
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	2,2	0,44	0,81	0,047	<0,02	<0,02		
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,11	<0,05	2,9	0,68	0,77	0,039	<0,02	<0,02		
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	0,79	<0,05	1,1	0,023	<0,02	<0,02		
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	0,039	<0,02	<0,02		
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	3,6	1,2	0,32	0,055	<0,02	<0,02		
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,18	<0,05	0,34	<0,05	2,5	0,14	<0,02	<0,02		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01				<0,05					
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	0,3				8,5					
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50					
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50					
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50					
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,42					
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,18	<0,05	0,39	<0,05	2,62					
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50					
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	3,33						
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04										
	PCB	mg/kg s.s.	5						<0,01	<0,01	<0,01		
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		36				25,0					
	Frazione secca (<2 mm)	% p/p		64				75,0					
	pH				8,4	8,5	8,4	8,3				8,56	8,34
	FOC	g/kg s.s.			10,1	13,6	15,6	6,1				9,7	5,9

**Parere ISS

campione di terreno saturo



ALLEGATO 1E
Autodemolizioni Adriano S.r.l.

Sondaggio				S23				S27				S28			S32				S33				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,50 - 6,50	0,00 - 1,00	2,00 - 3,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,50 - 8,50	
Data campionamento				27/08/2007	29/01/2013	27/08/2007	27/08/2007	29/01/2013	28/08/2007	28/08/2007	28/08/2007	27/08/2007	27/08/2007	27/08/2007	30/01/2013	28/08/2007	28/08/2007	28/08/2007	30/01/2013	28/08/2007	28/08/2007	28/08/2007	
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																							
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	4,9	10,0	5,8	12,6	9,6	4,9	8,95	4,99	3,6	8,8	3,5	11,9	4,7	5,6	4,7	17,8	4,2	10,8	6,0	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,025	0,60	<0,025	3,7	0,80	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	0,70	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	66,4	139	128,1	77,01	147	102	105	54,7	103	77,2	34,97	201	562	110	47,5	190	56,8	914	205	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,39	0,30	0,52	0,58	0,50	0,85	0,62	<0,025	0,4	4,5	<0,025	0,60	3,5	0,57	0,35	0,3	0,39	4,5	0,61	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	47,9	69,0	43,1	49,8	77,0	62,9	57,99	55,3	46,2	28,6	31,7	83	43,3	31,7	53,2	87,0	63,6	36,4	24,7	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<1	0,60	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	29,9	50,0	63,5	373	93,0	75,6	61,2	14,6	57,02	215	13,6	71,0	156	54,4	14,9	63,0	24,9	505	146	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	22,1	108	21,97	26,8	64,0	25,6	35,1	33,3	29,4	32,4	16,8	90,0	35,4	16,3	25,2	163	34,4	37,9	15,02	
	Rame	mg/kg s.s.	600	32,7	42,0	35,9	35,9	38,0	33,2	66,5	25,4	33,5	30,6	13,5	89,0	89,4	34,9	20,3	114	78,1	70,8	180	
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000	1,10				0,2*							0,7*				1*					
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	18,3	<1	<1	<1	<1	<1	0,87	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	9,9	<1	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	24,0	266	350	4561	1593	1225	3478	2193	249	191	<5	59,0	57,0	<5	<5	211	68,0	78,0	618	
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,05	<0,01	<0,05	0,25	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	5,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	2,8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100		<0,1			<0,1							<0,1				<0,1				
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,42	0,77	2,5	1,3	86,7	0,25	<1	<1	2,3	1,3	0,07	0,45	1,1	1,98	0,37	1,5	0,24	0,86	2,5	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,33	<0,05	2,62	0,17	8,2	0,15	<1	<1	<0,05	2,1	0,41	<0,05	0,32	<0,05	0,28	0,11	0,31	0,35	1,2	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,33	0,24	0,91	0,17	32,8	0,15	1,99	1,1	<0,05	2,1	0,41	0,18	0,32	<0,05	0,28	0,49	0,31	0,35	1,2	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	0,34	<0,05	2,6	0,34	1,7	0,31	<1	<1	2,7	2,3	0,73	<0,05	0,44	<0,05	0,27	<0,05	0,41	0,36	1,6	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,32	0,06	2,6	0,24	10,9	0,34	<1	<1	1,9	1,0	1,2	0,06	1,6	1,6	<0,05	0,16	0,27	1,4	2,04	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,40	0,54	3,1	0,61	79,0	0,21	<1	<1	2,9	3,6	1,01	0,41	0,62	2,03	0,41	1,2	0,16	0,62	0,22	0,72
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,38	0,57	1,97	0,65	81,9	0,26	<1	<1	1,9	2,8	0,46	0,38	0,61	1,9	0,49	1,2	0,61	0,51	2,2	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,47	0,67	3,2	1,8	99,6	0,33	<1	<1	2,97	1,4	0,40	0,45	1,1	2,6	0,73	1,5	0,27	0,88	3,3	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,29	0,48	1,6	1,6	65,7	0,10	<1	<1	0,85	3,9	0,22	0,32	1,03	0,76	0,70	1,03	0,22	0,82	1,1	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,19	0,82	5,5	0,28	97,3	1,9	<1	<1	4,7	1,6	<0,05	0,49	0,69	3,0	0,23	1,7	0,14	0,65	8,4	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,49	0,37	2,9	0,22	49,5	0,08	<1	<1	2,7	0,53	0,19	0,28	0,27	2,3	0,23	0,76	0,27	0,59	2,9	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,24	1,4	7,8	0,27	204	2,6	<1	<1	4,0	1,05	0,08	0,75	1,03	4,2	0,27	3,2	0,25	1,9	11,7	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10		<0,05			2,8							<0,05				<0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100		5,92			820							3,8				12,8				
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	0,06	<0,50	0,4	0,05	11,8	0,19	<1	<1	0,05	0,16	0,16	<0,50	0,16	0,06	0,08	<0,50	<0,05	0,42	3,3	
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	0,25	<0,50	0,34	0,21	7,5	0,06	<1	<1	0,22	0,41	0,12	<0,50	1,2	5,04	0,38	<0,50	0,39	6,3	21,4	
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	0,12	<0,50	0,12	0,05	11,7	0,19	<1	<1	0,40	0,47	0,19	<0,50	0,13	0,31	0,1	<0,50	0,13	0,19	6,5	
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,22	0,24	1,1	0,18	26,9	0,46	<1	<1	0,44	0,4	<0,05	0,07	0,17	1,7	0,07	0,28	0,13	1,04	1,7	
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,17	1,4	5,2	1,1	132	1,1	<1	<1	1,29	0,93	0,10	0,43	0,94	4,6	0,32	1,6	0,25	1,99	5,2	
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	0,08	<0,50	0,21	0,05	2,6	0,03	<1	<1	0,15	0,16	<0,05	<0,50	0,14	0,31	0,07	<0,50	0,08	0,19	0,61		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,33	1,8	9,3	0,29	262	2,99	<1	<1	4,1	1,5	0,16	0,93	1,4	4,9	0,39	3,9	0,41	2,6	14,8		
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04	1,0E-06		2,8E-06	6,1E-06	0,0000003*	6,7E-06	3,3E-06	4,5E-07	1,9E-06	2,0E-06	1,2E-06	0,0000064*	5,2E-05	2,4E-06	3,5E-07	0,0000225*	2,3E-07	8,6E-05	4,8E-06	
	PCB	mg/kg s.s.	5			<0,05					<1												
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		21			20							10				17					
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		79			80							90				83					
	pH			7,9	7,7	8,2	8,4	7,9	8,3	8,0	8,5	8,1	10,3	8,7	8,1	8,6	8,6	8	7,5	8,0	9,0	10,2	
	FOC	g/kg s.s.		13,9	9	16,9	99,5	20,3	19,3	27,8	23,1	15,0	7,6	11,1	12	15,3	23,9	24,3	7,0	7,5	22,1	19,2	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

 campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 1F
Italesse S.r.l.

Sondaggio				PM12				S29				S35			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50
Data campionamento				30/01/2013	29/08/2007	29/08/2007	29/08/2007	30/01/2013	29/08/2007	29/08/2007	29/08/2007	30/01/2013	30/08/2007	30/08/2007	30/08/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B															
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	24,6	2,4	3,8	4,7	10,4	4,5	3,97	3,5	9,7	3,8	2,9	3,9
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	1,4	<0,025	<0,025	<0,025	1,4	<0,025	<0,025	0,47	0,20	<0,025	0,22	0,65
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	151	58,3	82,2	50,0	102	78,2	132	183	122	52,6	53,9	164
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,3	<0,025	0,38	<0,025	0,20	0,40	0,34	0,58	0,60	<0,025	0,25	0,49
	Nichel	mg/kg s.s.	500	92	54,0	57,1	52,3	95,0	50,4	30,0	20,7	91,0	55,4	22,3	30,1
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	26,0	17,0	44,8	13,2	19,0	95,4	148	65,2	58,0	15,7	26,7	196
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	97,0	25,2	25,2	25,1	97,0	22,7	18,4	12,4	68,0	24,2	16,5	16,8
	Rame	mg/kg s.s.	600	183	30,8	24,7	20,5	38,0	29,4	184	23,8	49,0	28,1	34,7	32,6
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000	0,1*				0,9*							
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	< 10	<5	40	<5	< 10	52	<5	139	81,0	84,0	<5	158
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1				< 0,1				< 0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,08	0,36	1,5	0,76	0,05	0,37	0,47	1,03	3,2	1,95	2,4	1,8
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	0,28	0,31	0,35	< 0,05	0,74	0,27	<0,05	0,16	0,39	<0,05	0,50
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	0,28	0,32	0,35	< 0,05	0,74	0,25	<0,05	0,92	0,39	<0,05	0,50
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	0,21	0,6	0,87	< 0,05	0,39	0,17	<0,05	< 0,05	0,35	0,17	0,79
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	< 0,01	0,21	1,7	2,3	< 0,01	0,39	0,11	0,85	0,32	1,9	1,02	1,4
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,07	0,34	0,83	0,35	0,03	0,93	0,59	1,3	2,3	0,36	0,85	1,3
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,06	0,43	1,03	0,94	0,03	0,53	0,35	0,83	1,7	0,96	1,2	1,8
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,07	0,15	1,7	1,3	0,04	0,58	0,52	1,4	3,2	2,1	1,6	2,3
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,06	0,60	1,7	1,3	0,04	0,34	0,27	1,4	2,0	2,0	0,48	0,68
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,07	0,16	1,4	0,23	0,05	0,26	0,43	1,1	2,2	2,6	2,2	2,9
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,05	0,39	1,1	0,85	0,02	0,3	0,22	1,2	1,5	1,1	0,58	1,3
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,09	0,31	2,9	0,37	0,09	0,42	0,76	0,60	3,1	3,4	2,9	4,8
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05				< 0,05				< 0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	0,55				0,35				20,5			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	0,11	<0,05	< 0,50	<0,05	0,12	0,23	< 0,50	0,13	0,25	0,94
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	0,25	0,22	0,14	< 0,50	0,19	0,66	2,6	< 0,50	1,0	2,6	7,8
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	0,10	0,1	0,13	< 0,50	0,24	0,13	0,11	< 0,50	0,20	0,15	0,21
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,01	<0,05	0,22	0,57	0,01	<0,05	0,1	0,2	0,26	0,53	0,80	1,24
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,07	0,15	1,3	0,20	0,07	0,19	0,73	0,97	1,4	1,8	2,5	4,7
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	0,1	0,11	0,08	< 0,50	0,08	0,09	0,17	< 0,50	0,10	0,15	1,01	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,11	0,53	3,2	0,57	0,12	0,62	1,1	1,1	3,4	3,9	2,1	6,0	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,00E-04	0,0000233*	8,20E-07	6,20E-07	2,30E-07	0,0000137*	7,59E-06	5,45E-06	5,20E-07		3,20E-07	3,40E-07	3,02E-06
	PCB	mg/kg s.s.	5				<0,05				<0,05				<0,05
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		16				13				22			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		84				87				78			
	pH			8,2	8,3	7,9	7,8	8,1	8,4	9,0	7,6	9,1	8,4	7,8	7,7
	FOC	g/kg s.s.		5,8	4,8	10,3	16,7	7,7	13,2	12,4	54,6	20,2	12,1	21,5	21,5

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

 campione di terreno saturo



ALLEGATO 1G
Autonord Fioretto S.p.A.

Sondaggio				S98				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 0,40	0,40 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00
Data campionamento				13/03/2013	13/03/2013	18/10/2007	18/10/2007	18/10/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B								
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	6,4	9,7	11,99	4,03	5,8
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,40	0,40	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	69,00	738	709	126	49,2
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	< 0,2	1,4	0,53	0,53	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	500	42,0	51,0	54,8	52,8	84,6
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	< 0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	30,0	358	906	90,4	15,2
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	45,0	88,0	47,9	28,8	47,1
	Rame	mg/kg s.s.	600	27,0	215	239	46,99	29,9
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000						
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	< 1	<5	<5	<5
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	32,0	1091	31,0	50,0	23,0
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1	< 0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,11	1,5	0,36	18,5	<0,05
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	< 0,05	<0,05	0,38	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	< 0,01	0,05	1,05	0,67	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,04	0,52	2,6	2,6	<0,05
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,07	0,97	2,0	4,8	<0,05
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,06	0,95	1,4	8,3	<0,05
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,10	1,2	1,3	4,1	<0,05
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,10	1,5	<0,05	1,8	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,03	0,36	3,2	2,8	0,49
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,18	2,0	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	< 0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	0,69	9,1			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	< 0,50	<0,05	0,17	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,03	0,41	<0,05	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,11	1,5	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,21	2,6	<0,05	<0,05	<0,05	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,00E-04			3,72E-06		
	PCB	mg/kg s.s.	5			<0,05		
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		41	27			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		59	73			
	pH			7,8	7,9	7,6	8,0	8,0
	FOC	g/kg s.s.		13,1	21,4	20,0	16,04	39,0

**Parere ISS

campione di terreno saturo

superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 1H
Progit S.r.l.

Sondaggio				S4				S8			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,50 - 8,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	4,00 - 5,00	8,00 - 9,00
Data campionamento				11/02/2013	25/09/2007	25/09/2007	25/09/2007	11/02/2013	25/09/2007	25/09/2007	25/09/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B											
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	14,1	4,99	3,3	5,6	27,8	3,8	5,9	7,8
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	2,1	<0,025	<0,025	<0,025	1,1	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	295	142	103	53,6	695	849	111	64,9
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,50	<0,1	<0,1	<0,1	0,80	0,58	<0,1	0,48
	Nichel	mg/kg s.s.	500	77,0	69,9	64,7	78,9	223	180	68,7	58,3
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	149	146	67,5	26,5	261	440	77,9	46,4
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	66	14,01	21,1	10,5	84	38,8	9,2	52,03
	Rame	mg/kg s.s.	600	167	147	105	29,8	853	234	54,1	36,0
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000									
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	114	136	118	33,0	213	<20	106	77,00
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1				< 0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	2,2	2,4	2,7	1,8	2,9	0,31	4,8	3,2
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	2,1	0,89
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,70	<0,05	<0,05	<0,05	0,93	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	1,3	3,95	<0,05	< 0,05	<0,05	1,9	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,24	0,50	0,63	<0,05	0,31	<0,05	2,0	1,04
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	1,8	4,1	5,1	1,8	2,3	0,71	5,6	4,7
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	1,8	0,61	1,1	0,32	2,4	<0,05	2,7	2,9
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	2,2	1,7	1,9	0,38	2,96	0,31	4,5	3,2
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,6	0,21	0,30	<0,05	2,1	<0,05	1,97	1,03
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	2,4	<0,05	<0,05	<0,05	3,2	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	1,1	4,1	4,4	<0,05	1,5	0,63	5,8	4,9
	Pirene	mg/kg s.s.	50	3,16	<0,05	<0,05	<0,05	3,7	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05				< 0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	17,4				22,4			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,52	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,55	<0,05	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	1,4	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	4,1	<0,05	<0,05	<0,05	4,7	<0,05	<0,05	<0,05	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04								
	PCB	mg/kg s.s.	5								
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		24				29			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		76				71			
	pH			8,2	8,0	8,6	7,7	8,2	8,0	8,3	8,0
	FOC	g/kg s.s.		12,9	13,3	12,7	14,5	15,5	41,4	17,7	27,4

**Parere ISS

campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006

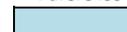


ALLEGATO 1I
Progetto 3000 S.r.l.

Sondaggio				PM8				S74				S75			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,50 - 2,50	3,00 - 4,00	7,80 - 8,80	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00
Data campionamento				20/03/2013	18/09/2007	18/09/2007	18/09/2007	31/01/2013	13/09/2007	13/09/2007	13/09/2007	31/01/2013	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B															
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,2	3,5	2,03	5,9	7,4	4,5	2,95	2,96	11	4,4	5,1	4,05
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	1,5	0,41	<0,025	2	0,51	<0,0265	0,4
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	325	104	85,3	78,4	71,0	194	375	39,7	263	150	113	61,03
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,70	0,41	0,53	<0,1	<0,2	1,04	2,6	0,30	0,50	0,73	1,9	0,37
	Nichel	mg/kg s.s.	500	76,0	46,6	20,4	82,2	76,0	39,6	39,02	51,4	62,0	62,8	31,5	37,4
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	320	37,9	37,1	18,5	10,0	184	270	13,5	109	83,3	208	53,4
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	70,0	31,3	19,6	52,9	74,0	25,77	31,4	24,7	69	31,3	24,2	21,8
	Rame	mg/kg s.s.	600	89,0	34,9	22,8	44,6	34,0	59,6	182	22,8	72	384	36,9	18,7
idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000					0,1*							
	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4,4	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	193	42	845	19	22,0	52,0	41,0	<20	52,0	52,0	24,0	47,0
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1				<0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	11,7	7,4	2,9	10,4	0,03	16,1	6,5	6,3	1,06	13,1	25,5	6,8
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	0,81	<0,05	<0,05	0,05	0,21	<1	<1
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	0,17	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05	0,32	<1	<1	<1
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	1,8	0,30	<0,05	<0,05	4,3	5,6	<0,05	<0,05	3,8	<1	<1
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,14	0,66	<0,08	<0,05	<0,01	3,5	0,44	<0,05	0,09	1,7	0,80	0,21
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	1,3	5,0	0,76	<0,05	<0,01	7,0	2,3	1,82	0,82	7,07	4,5	2,5
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	3,4	2,4	1,1	<0,05	0,01	6,9	1,3	0,59	0,84	7,3	4,0	2,5
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	4,7	7,7	2,5	<0,05	0,02	9,99	1,2	1,04	1	11,94	10,11	5,23
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	5,6	1,5	0,81	<0,05	0,01	6,1	0,80	0,04	0,76	4,98	4,6	1,5
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	8,6	0,59	2,6	<0,05	0,03	<0,05	0,34	<0,05	1,2	1,8	7,0	0,06
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,89	5,4	0,62	<0,05	0,01	7,6	3,4	1,6	0,55	6,2	4,7	2,8
	Pirene	mg/kg s.s.	50	14,4	0,26	2,3	<0,05	0,04	1,5	0,6	0,19	1,8	1,6	15,1	1,1
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	50,9				0,15				8,4			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,13	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	1,2	<0,05	<0,50	0,18	0,14	<0,05	<0,50	<1	<0,05	<1
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	0,51	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,43	<0,05	0,30	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,27	<1	<1	<1
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	1,8	0,31	0,91	<0,05	0,15	8,2	<0,05	<0,05	1,4	0,04	<1	<1
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	13,5	<0,05	3,97	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,3	2,8	<1	2,4	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		3,1E-06			0,0000003*							
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05										
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		23				27				25			
	Frazione secca (<2 mm)	% p/p		77				73				75			
	pH			7,9	8,2	7,6	7,5	8,3	8,1	7,8	8,2	8,4	8,1	9,7	8,0
	FOC	g/kg s.s.		13,5	15,1	28,0	26,9	7,4	30,5	21,5	8,3	9,8	14,4	14,4	17,2

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

 campione di terreno saturo

 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006

Sondaggio				S79				S80				S84				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	
Data campionamento				20/09/2007	20/09/2007	20/09/2007	20/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	31/01/2013	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	
D.Lgs. 152/2006 Colonna B				analisi ARPA FVG				analisi ARPA FVG								
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	8,5	4,8	3,3	3,3	9,0	3,2	3,7	1,8	9,5	3,03	2,8	3,4	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	0,62	0,19	0,2	0,36	0,39	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	58	241	103	56,9	110	147	195	278	121	59,8	82,5	26,01	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	<0,60	<0,1	<0,1	<0,1	<0,60	0,84	1,3	0,90	0,3	0,42	0,55	0,37	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	64	49,7	39,9	54,8	61	67,9	84,5	21,9	62	45,2	32,5	43,9	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15		<1	<1	<1		<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	18	115	118	17,4	59	123	97,44	491	137	35,5	31,98	9,3	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	42	18,5	14,6	20,97	50	29,4	21,4	11,2	65,0	25,99	18,1	21,8	
	Rame	mg/kg s.s.	600	35	76,96	66,9	85,99	60	94,9	119	140	33,0	23,5	19,1	13,3	
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250		<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	11	42,0	24,0	<20	17	73,0	114	35,000	24,0	63,0	54,0	<20	
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xileni	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100									<0,1				
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,11	8,9	3,95	5,9	1,02	26,6	16,6	2,8	0,20	32,8	9,3	16,99	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	6,7	2,3	<1	<0,05	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<1	0,81	<1	0,07	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	0,70	0,51	<0,05	<0,01	6,3	8,3	<1	<0,05	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	<0,01	0,66	0,34	<0,05	0,20	6,9	4,2	0,10	0,02	<1	<1	<1	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	<0,01	2,97	1,8	<0,05	0,72	21,9	9,4	0,96	0,16	0,98	2,6	<1	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	1,9	1,6	<0,05	0,86	14,1	9,09	0,30	0,15	1,7	1,7	<1	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,14	3,2	3,4	<0,05	1,37	22,6	18,3	1,5	0,20	<1	5,5	<1	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	<0,01	1,3	1,2	<0,05	0,50	27,2	17,03	0,08	0,14	<1	4,1	<1	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,11	0,41	0,62	<0,05	1,17	<5	2,9	0,12	0,21	<1	0,29	<1	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	<0,01	4,8	2,7	<0,05	0,60	20,3	9,8	1,2	0,10	3,5	3,5	<1	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,19	0,41	0,47	<0,05	1,72	1,7	3,2	0,27	0,29	<1	0,28	<1	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01				0,12				<0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	0,7				8,5				1,5				
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05			0,03	0,03	<1	<0,50	<1	<1	<1
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**		0,15	<0,05	<0,05			3,2	8,6	0,1	<0,50	<1	<1	<1
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05			0,52	0,18	<1	<0,50	<1	<1	<1
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	<1	<0,05	<1	0,03	<1	<1	<1	<1
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,23	0,48	0,28	<0,05	1,33	0,90	0,29	0,03	0,17	<1	<1	<1	<1
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05			<1	<0,05	<1	<0,50	<1	<1	<1	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	2,45	3,4	4,9	<1	0,36	<1	<1	<1	<1	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04													
	PCB	mg/kg s.s.	5													
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		26				20				24				
	Frazione secca (<2 mm)	% p/p		74				80				76				
	pH				7,7	7,9	7,9		8,1	8,3	8,4	8,3	8,2	8,4	7,9	
	FOC	g/kg s.s.			14,5	14,4	15,2		34,7	41,5	13,8	8,0	16,5	9,97	19,5	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.L



ALLEGATO 1L
Solagro S.r.l.

Sondaggio			PM9				S81				S82				S85				S86					
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	5,50 - 6,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00		
Data campionamento			31/01/2013	17/09/2007	17/09/2007	17/09/2007	20/03/2013	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	31/01/2013	17/09/2007	17/09/2007	17/09/2007	31/01/2013	17/09/2007	17/09/2007	17/09/2007		
D.Lgs. 152/2006 Colonna B			analisi ARPA FVG																					
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	15,4	9,1	2,7	6,4	7,3	3,4	7,8	3,4	8,9	2,9	4,4	4,98	8,5	3,3	3,04	8,7	10,5	5,2	11,2	8,8	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	1,1	<0,025	<0,025	<0,025	< 0,1	<0,025	0,47	<0,025	0,20	0,53	0,51	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,50	<0,025	0,99	<0,026	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	134	117	95,5	55,3	78,0	209	140	50,9	240	694	98,3	51,1	133	303	70,01	58,01	164	77,8	157	44,0	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,40	0,28	0,46	<0,1	< 0,2	0,94	1,3	0,58	0,60	3,2	1,2	<0,025	0,4	0,91	<0,025	<0,025	0,40	<0,025	0,72	0,24	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	64,0	53,8	40,96	58,5	55,0	36,6	32,2	51,4	52	37,5	47,9	67,3	51,0	48,8	57,8	66,8	67,0	46,1	55,1	35,1	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1	< 0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	57,0	45,8	75,8	12,2	26,0	228	96,4	22,8	120	480	70,4	17,2	71,0	89,4	14,2	14,3	122	28,7	43,9	10,6	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	67,0	46,5	22,2	44,99	65,0	15,8	14,8	18,9	39	39,8	26,4	35,8	57,0	46,2	17,4	45,3	68,0	32,4	33,8	29,9	
	Rame	mg/kg s.s.	600	65,0	67,9	32,9	27,2	26,0	31,1	30,4	19,8	78	172	27,6	22,4	86,0	91,3	40,4	31,8	55,0	37,05	122	18,03	
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000																	0,1*					
idrocarburi	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	< 1	<1	<0,1	<1	< 1	4,4	<1	<1		<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	<1	
	Iidrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	77,000	393	187	<20	35,00	720	206	25,00	23	52,0	37,0	<20	35,0	43,0	35,0	<20	57,0	55,0	55,0	<20	
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xileni	mg/kg s.s.	50	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	< 0,1				< 0,1								< 0,1				< 0,1				
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	1,09	4,1	3,4	19,99	0,24	<0,08	<0,08	34,2	<0,01	4,4	7,7	37,4	0,19	4,96	2,6	12,2	1,4	2,7	6,7	12,1	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,09	<0,08	<0,08	<0,05	< 0,05	<0,08	<0,08	<1	<0,01	<1	<1	<1	< 0,05	<1	<1	<1	0,08	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	0,40	<0,08	<0,08	<0,05	< 0,05	<0,08	<0,08	<1	<0,01	<1	<1	<1	0,05	<1	<1	<1	0,43	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05	<0,08	0,36	<0,05	< 0,05	<0,08	<0,08	10,97	<0,01	<1	<1	<1	< 0,05	<1	<1	<1	< 0,05	<1	1,3	<1	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,13	3,7	<0,08	<0,05	< 0,01	<0,08	<0,08	1,03	<0,01	<1	4,9	<1	0,02	0,05	<1	<1	0,13	<1	0,52	<1	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	1,04	1,1	0,88	<0,05	0,05	<0,08	<0,08	5,6	<0,01	1,120	3,6	<1	0,14	1,5	0,61	<1	1,1	0,50	3,6	0,08	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	1,0	1,5	1,3	<0,05	0,14	<0,08	<0,08	8,8	<0,01	0,43	1,99	<1	0,14	1,2	0,11	<1	1,03	0,28	2,5	<1	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,33	3,6	2,9	<0,05	0,10	0,51	<0,08	12,4	<0,01	0,36	7,1	<1	0,19	2,8	0,28	<1	1,4	0,09	2,2	<1	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,84	1,2	0,94	<0,05	0,19	<0,08	<0,08	7,9	<0,01	0,05	1,3	<1	0,13	0,85	<1	<1	0,98	<1	1,6	<1	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	1,2	3,7	3,01	<0,05	0,20	<0,08	<0,08	<1	<0,01	0,26	0,41	<1	0,20	<1	<1	<1	1,4	<1	<1	<1	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,64	0,86	0,71	<0,05	0,04	<0,08	<0,08	5,1	<0,01	1,5	4,1	<1	0,09	1,8	0,38	<1	0,68	0,73	4,0	0,68	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	1,8	3,2	2,7	<0,05	0,37	<0,08	<0,08	11,9	0,11	0,27	0,42	<1	0,32	<1	<1	<1	1,87	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	< 0,05				< 0,05				<0,01				< 0,05				< 0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	9,6				1,3								1,5				10,5				
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<1		<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	1,7	1,4	<0,05	< 0,50	0,81	<0,05	0,25		0,18	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	
	Acenafilene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	0,72	0,59	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<1		<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	
Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,28	0,48	0,39	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<1	<0,01	<1	<1	<1	0,04	<1	<1	<1	0,3	<1	<1	<1		
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,72	1,3	1,1	<0,05	0,15	0,64	<0,05	0,38	0,24	<1	0,63	1,4	0,18	0,05	0,07	<1	1,3	0,15	0,11	<1		
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	< 0,50	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,50	<0,05	<0,05	<1		<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1	< 0,50	<1	<1	<1		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	2,3	5,7	4,6	<0,05	0,44	<0,05	<0,05	<1	0,13	<1	<1	<1	0,39	<1	<1	<1	2,4	<1	<1	<1		
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		1,4E-06				4,4E-06											0,0000021*				
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05				<0,05															
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		25				24				47			29					23				
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		75				76				53			71					77				
	pH			8,3	7,3	7,7	7,7	8,01	8,3	9,9	8,2		8,0	8,3	8,2	9,8	7,9	7,9	7,7	8,5	7,7	7,6	7,6	
	FOC	g/kg s.s.		11,0	36,5	20,3	28,3	8,0	30,96	45,8	11,5		31,0	19,0	18,7	10,6	19,9	13,7	19,9	9,9	17,2	15,0	16,9	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006

Sondaggio				S89			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00
Data campionamento				17/09/2007	17/09/2007	17/09/2007	17/09/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B				analisi ARPA FVG			
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,7	4,7	4,7	3,1
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,10	2,9	0,27	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	87	57,3	158	27,5
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	<0,60	<0,1	0,51	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	500	72,0	93,5	61,2	76,7
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15		<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	51	30,8	101	13,0
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	42	20,1	22,9	13,5
	Rame	mg/kg s.s.	600	110	53,9	102	29,2
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000					
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250		<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	14	<21	47,0	<21
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2		<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05
	Xileni	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100				
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	1,70	5,1	8,7	16,9
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,25	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	6,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,27	<0,05	1,3	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,80	0,05	1,8	<0,05
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,95	0,57	5	<0,05
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,72	1,2	7,6	<0,05
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,61	0,07	3,7	<0,05
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	1,73	<0,05	1,8	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,64	0,19	5,7	<0,05
	Pirene	mg/kg s.s.	50	1,96	0,65	2,2	2,2
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,12			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	10,70			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,52	1,5	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	1,76	<0,05	1,3	<0,05
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	2,74	0,74	<0,05	3,1	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04				
	PCB	mg/kg s.s.	5				
parametri chimico-fisici	Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p		11			
	Frazione secca (< 2 mm)	% p/p		89			
	pH				7,7	7,9	8,1
	FOC	g/kg s.s.			21,5	12,5	6,0

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V de



ALLEGATO 2



ALLEGATO 2A
Area Ezit 1



ALLEGATO 2B
Area Ezit 2



ALLEGATO 2C
Area Ezit 3

Sondaggio				PM14				S34				S38				S39				PZG				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,50 - 6,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	5,00 - 6,00	0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	1,00 - 1,40	2,30 - 2,60	3,25 - 3,50	4,60 - 4,90
Data campionamento				11/03/2013	29/08/2007	29/08/2007	29/08/2007	30/01/2013	31/08/2007	31/08/2007	31/08/2007	11/03/2013	30/08/2007	30/08/2007	30/08/2007	30/01/2013	30/01/2013	30/08/2007	30/08/2007	30/08/2007	07/03/2013	11/03/2013	11/03/2013	07/03/2013
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																								
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	10,6	3,3	6,3	4,7	9,5	6,4	4,5	6,3	8,2	3,5	3,3	8,6	14,7	8,4	5,6	8,1	5,8		19,1	8,8	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	20%	<0,025	0,48	6,98	2,3	<0,025	<0,025	0,66	0,30	<0,025	0,31	<0,025	0,40	0,30	0,58	<0,025	<0,025		0,20	0,30	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	273	76,1	163	106	162	279	73,2	111	136	67,3	110	65,6	511	239	527,95	364,55	54,64		581	180	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	1,0	0,40	0,73	0,49	0,30	0,97	0,36	6,8	0,20	0,40	0,36	<0,025	1,1	4,9	3,4	2,3	0,87		2,0	2,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	70,0	38,2	32,8	52,1	49,0	42,95	45,2	31,02	65,0	38,5	15,1	67,9	64,00	118	53,9	48,6	37,3		88,0	112	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<0,2	<1	<1	<1		<0,2	<0,2	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	305	39,6	68,9	27,1	33,0	70,4	25,04	791	38,0	30,6	188	16,5	202	186	510	279	34,1		216	123	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	90,0	19,7	25,1	19,2	56,0	22,8	24,8	40,9	90,0	21,2	15,1	36,6	84,0	40,0	47,8	57,5	21,5		375	43,0	
	Rame	mg/kg s.s.	600	72,0	24,1	39,8	25,3	24,0	22,03	20,99	248	39,0	19,6	15,2	24,2	118	49,0	368	153	19,7		130	45,0	
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000	0,5*				0,8*				1,5*				0,7*									
idrocarburi	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3,0	<1	<1	<1					
	Iidrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	27,0	45,0	298	254	15,0	30,0	<5	<5	27,0	48,0	<5	<5	47,0	1962	109	167	<5		800	621	
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
idrocarburi policiclici aromatici	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1			<0,1				<0,1				<0,1	<0,1								
	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,27	0,46	1,9	0,55	0,35	0,79	0,23	0,23	1,8	2,1	0,40	1,3	110	2,1	2,04	2,01		0,81	31,4		
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	0,31	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,26	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	9,99	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	0,52	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	0,31	<0,05	<0,05	0,23	0,15	0,26	0,45	<0,05	<0,05	<0,05	0,41	0,64	39,8	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	3,3	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	0,58	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	0,21	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	<0,05	0,66	1,7	<0,05	0,92		<0,05	<0,05	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	<0,01	1,4	1,5	2,2	0,06	0,12	1,6	0,75	<0,01	<0,05	<0,05	0,69	0,19	18,6	1,7	1,7	1,7		0,02	2,01	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,08	0,21	2,4	3,4	0,54	0,19	0,61	0,21	0,05	0,36	0,34	0,28	1,4	85,1	2,7	2,6	0,48		0,14	17,1	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,15	0,59	2,7	2,2	0,51	0,34	0,65	0,30	0,12	1,1	1,4	0,45	1,2	95,1	1,7	1,6	1,6		0,36	21,9	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,14	0,87	2,4	3,5	0,57	0,37	0,99	0,38	0,12	2,1	2,3	0,21	1,6	152	2,8	2,7	2,6		0,36	31,7	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,23	0,85	0,75	1,1	0,42	0,21	0,93	0,30	0,17	1,96	2,3	0,55	1,02	87,8	0,84	0,83	0,77		0,58	26,4	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,23	0,14	3,4	4,3	0,62	0,60	0,87	<0,05	0,19	1,2	1,4	0,21	1,3	88,4	3,4	3,8	2,04		0,63	24,3	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,06	0,57	2,1	3,1	0,36	0,31	0,59	0,32	0,04	1,97	1,1	0,47	0,87	62,1	2,5	2,4	1,6		0,11	11,5	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,41	0,29	3,6	4,3	1,1	0,60	1,4	0,28	0,29	2,4	2,8	0,30	1,9	225	4,6	4,5	2,9		1,2	52,8	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05	2,5					<0,05	0,08	
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	1,6			4,99					1,2			11,51	978						4,3	223	
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	2,9	0,98	<0,50	0,27	<0,05	<0,05	<0,50	0,13	0,41	<0,05	<0,50	8,5	0,36	0,36	0,19		<0,50	<0,50	
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,18	36,4	2,7	<0,50	0,81	0,37	0,42	<0,50	3,59	0,28	0,29	<0,50	53,6	4,8	4,4	1,1		<0,50	<0,50	
	Acenafilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,10	4,5	0,27	<0,50	0,2	0,12	0,09	<0,50	0,13	0,11	0,14	<0,50	18,8	0,42	0,45	0,13		<0,50	<0,50	
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,04	<0,05	2,9	1,0	0,13	0,28	0,83	0,07	0,04	0,15	0,71	<0,05	0,26	26,9	1,6	1,2	0,46		0,14	6,4	
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,23	<0,05	5,2	4,5	0,6	0,94	1,43	0,3	0,20	0,99	3,2	0,29	1,2	56,5	3,7	3,4	1,95		0,69	14,7	
Acenafteene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,06	0,36	0,59	<0,50	<0,05	0,09	<0,05	<0,50	0,09	0,30	0,10	<0,50	1,4	0,13	0,16	0,12		<0,50	<0,50		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,53	0,46	4,6	4,9	1,32	0,82	1,88	0,31	0,37	2,4	3,1	0,55	2,3	192	5,96	5,7	3,3		1,6	45,8		
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04	0,0000083*	1,1E-05	1,0E-05	2,0E-06	0,0000035*	2,2E-07	2,1E-07	8,6E-06	0,000007*	1,5E-06	8,4E-07	1,9E-07	0,0000103*	1,9E-04	1,5E-04	3,3E-05	1,3E-07				
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05						<0,05													
	Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		21,0				14,0				28,0				28,0	21,0					19,0	21,0	
	Frazione secca (<2 mm)	% p/p		79,0				86,0				72,0				72,0	79,0					81,0	79,0	
pH			7,9	8,1	10,8	7,9	8,3	8,2	8,2	7,5	8,2	8,6	7,4	8,0	8,1	8,7	8,0	7,6	8,8	8,1	7,7	8,2	8,3	
FOC	g/kg s.s.		11,9	13,04	17,8	14,97	5,6	9,7	6,8	32,3	10,6	11,1	14,2	27,02	20,8	35,5	29,3	27,9	31,7	13,0	24,3	26,8	8,4	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 2D
Area Ezit 4



Sondaggio				PM18				PM19				S116				S117				S118				S119				S121							
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,70 - 1,70	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 3,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 3,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 3,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 3,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,50 - 6,50				
Data Campionamento				25/02/2013	04/10/2007	04/10/2007	04/10/2007	14/02/2013	02/10/2007	02/10/2007	21/03/2013	08/10/2007	08/10/2007	08/10/2007	21/03/2013	08/10/2007	08/10/2007	08/10/2007	25/02/2013	04/10/2007	04/10/2007	04/10/2007	04/10/2007	04/10/2007	04/10/2007	04/10/2007	20/02/2013	02/10/2007	02/10/2007	02/10/2007					
Destinazione d'uso				Colonna B				Colonna B				Colonna B				Colonna A				Colonna A				Colonna B											
D.Lgs. 152/06 Tabella 1				Col. A				Col. B				Colonna B				Colonna A				Colonna A				Colonna B											
				mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150	mg/kg s.s.	20	50	150
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	1	5	1500	9,7	3,0	3,6	5,5	6,1	3,3	3,9	4,3	7,5	2,5	4,2	3,5	10,1	3,8	3,6	4,1	9,9	6,0	5,5	6,0	7,5	5,5	5,3	6,0	11,6	4,03	3,2	5,8		
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	1500	<0,1	<0,025	<0,05	<0,025	<0,1	0,49	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	2	15	1500	84,0	32,01	57,9	60,0	67,0	31,02	50,8	37,95	77,0	44,8	70,8	51,6	100	61,3	56,5	81,7	80,0	95,0	108	114	60	91,4	107	109	92,0	42,98	39,6	66,4		
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	1500	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	0,50	<0,1	<0,1	<0,60	<0,1	0,50	<0,1	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	2	15	1500	84,0	38,8	44,5	55,2	51,0	45,8	29,5	25,8	77,0	49,1	80,8	63,3	83,0	68,7	65,3	87,95	80,0	71,6	87,9	96,1	74	76,8	79,1	88,4	112	31,5	21,8	47,0		
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	1500	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	1000	13,0	7,8	20,3	15,1	9,0	8,03	10,5	10,5	12,0	6,5	13,9	9,6	24,0	11,4	11,1	13,7	14,0	20,4	18,4	18,4	19,0	15	18,4	21,2	20,5	17,0	12,5	11,2	16,8	
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	800	87,0	18,5	27,9	58,0	60,0	21,3	34,8	37,1	84,0	25,9	47,1	36,3	87,0	37,3	36,8	51,0	76,0	73,4	74,4	85,1	40	72,4	82,3	84,6	118	51,3	30,1	72,2		
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	600	38,0	23,04	34,6	9,3	25,0	15,7	20,3	18,9	31,0	23,7	36,7	26,9	40,0	31,2	29,6	38,1	30,0	45,1	47,9	53,0	36	43,6	48,4	51,0	41,0	22,98	22,03	29,3		
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000	2000	<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	
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C₁₂	mg/kg s.s.	10	250	250	<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		
	Idrocarburi pesanti C₁₂	mg/kg s.s.	50	750	750	18,0	11,0	47,0	68,0	61,0	62,0	47,0	51,0	21,0	18,0	31,0	21,0	20,0	27,0	28,0	32,0	18,0	27,0	29,0	25,0	<10	<20	26,0	23,0	31,0	78,0	41,0	27,0		
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05		
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	100	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	50	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	1,7	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	0,18	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,27	2,2	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,53	1,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Dibenzo(a,h)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	0,05	<0,05	<0,01	1,2	0,52	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	5	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,99	0,71	0,03	0,03	2,6	1,3	2,1	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
composti aromatici policiclici	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	0,07	0,04	4,4	0,62	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	0,07	4,0	0,35	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	10	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	0,12	3,5	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	10	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Benzo(g,h)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	0,03	0,61	1,5	1,4	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	50	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,																			



Sondaggio			S122				S123			S124			S127			S128			S129			S133			PZN							
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	9,50 - 10,5	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 3,50	3,00 - 3,20	1,60 - 2,00		
Data Campionamento			20/02/2013	02/10/2007	02/10/2007	02/10/2007	15/02/2013	01/10/2007	01/10/2007	01/10/2007	19/03/2013	01/10/2007	01/10/2007	01/10/2007	14/02/2013	01/10/2007	01/10/2007	15/02/2013	01/10/2007	01/10/2007	25/02/2013	03/10/2007	03/10/2007	03/10/2007	25/02/2013	03/10/2007	03/10/2007	03/10/2007	19/03/2013	19/03/2013		
Destinazione d'uso			Colonna B				Colonna A			Colonna A			Colonna B			Colonna B			Colonna A			Colonna A			Colonna A							
D.Lgs. 152/06 Tabella 1			Col. A	Col. B			Colonna A			Colonna A			Colonna B			Colonna B			Colonna A			Colonna A			Colonna A							
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	9,5	4,2	4,0	4,3	6,4	3,1	2,8	4,4	7,8	4,1	5,3	3,8	7,6	4,2	11,9	7,3	4,0	10,2	12,6	4,2	5,3	5,2	10,8	5,7	5,2	3,9		
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	0,33	<0,025	<0,025	0,10	0,44	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	0,46	0,10	<0,025	<0,025	<0,025		
	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	74,0	50,7	45,9	55,6	68,0	37,3	46,9	64,3	70,0	44,6	65,9	74,3	75,0	60,5	70,7	89,0	49,8	52,0	95,0	50,6	74,0	81,0	137	81,3	81,5	65,5		
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	0,85	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,30	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	<0,1	<0,1	<0,1		
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	66,0	32,4	23,4	35,04	56,0	32,1	37,8	79,3	72,0	56,6	57,9	107,5	63,0	39,4	53,5	61,0	31,7	44,1	104	33,9	53,0	53,0	67,0	52,04	59,2	48,7		
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<0,2	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1		
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	16,0	19,2	15,8	17,02	13,0	28,2	19,7	16,5	16,0	18,1	22,7	14,2	42,0	18,4	55,8	28,0	18,7	12,0	16,0	17,1	22,1	22,0	37,0	23,5	26,7	17,0		
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	70,0	50,4	36,8	58,98	52,0	30,3	26,98	45,4	76,0	41,3	47,9	43,3	67,0	48,6	169,3	64,0	38,1	53,8	106	56,1	89,2	96,1	72,0	88,6	88,0	70,6		
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	30,0	25,2	35,97	26,2	24,0	20,2	15,9	26,8	27,0	25,2	26,8	37,6	30,0	28,9	34,2	31,0	26,6	23,2	37,0	25,2	32,6	45,0	41,0	34,9	35,7	28,5		
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000	0,6*																											
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<1	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	27,0	18,0	73,0	58,0	61,0	55,0	223,0	69,0	32,0	99,0	102	85,0	142	215	167,9	120	138	35,0	23,0	146	20,0	24,0	70,0	39,0	28,0	23,0		
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1															
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	0,57	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	2,3	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,88	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzof(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzof(a,j)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzof(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzof(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
composti aromatici policiclici	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	2,6	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,04	0,4	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,54	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	0,06	0,73	0,30	0,08	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,13	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,14	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,84	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	0,94	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	0,03	0,54	<0,05	0,04	0,23	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,23	6,76	0,23	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzof(a,j)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	0,03				0,16				0,55				0,5		0,93			0,32					5,2					
	Fluorene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
Naftalene																																



ALLEGATO 2E
Area Ezit 5

Sondaggio				PM5				S12				S15				S16				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	
Data campionamento				11/02/2013	26/09/2007	26/09/2007	26/09/2007	11/02/2013	26/09/2007	26/09/2007	26/09/2007	11/02/2013	26/09/2007	26/09/2007	26/09/2007	11/02/2013	26/09/2007	26/09/2007	26/09/2007	
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																				
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,1	4,0	3,5	4,1	8,2	5,4	12,9	7,1	9,0	3,6	1,8	3,1	13,6	4,5	4,0	4,2	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,20	<0,025	0,50	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	151	43,2	46,5	40,5	76,0	75,1	108	120	108	77,1	20,3	37,9	505	52,9	86,5	38,6	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,40	0,29	0,45	<0,1	0,20	<0,1	3,8	8,4	0,30	0,52	<0,1	<0,1	0,30	<0,1	<0,1	<0,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	60,0	46,7	46,5	33,04	54,0	99,7	37,2	46,9	81,0	56,5	28,8	27,4	71,0	64,5	54,3	49,99	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	83	20,07	22,21	41	21	34,13	96,32	59,8	33	33,18	5,61	13,41	244	23,6	22,98	18,82	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	68	26,27	31,81	29,27	60	10,44	29,53	26,82	73	29,91	15,32	15,24	76	27,53	25,11	23,85	
	Rame	mg/kg s.s.	600	46	22,44	25,98	20,5	30	33,65	19,64	28,46	43	27,23	13,82	32,96	66	28,79	26,92	20,27	
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000										1,7*								
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	118	96,0	33,0	490	30,0	134	649	7654	20,0	36,0	14,0	4416	43,0	17,0	83,0	285	
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1				
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,31	2,02	<0,05	<0,05	0,75	<0,05	5,1	<0,08	0,22	2,4	4,6	1,6	0,85	<0,05	9,6	0,61	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	<0,08	0,06	<0,05	<0,05	<0,08	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,14	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	3,02	<0,05	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,03	<0,05	<0,05	0,22	0,08	<0,05	0,56	<0,08	0,02	0,13	<0,05	<0,08	0,07	<0,05	0,43	<0,05	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,23	1,96	<0,05	1,9	0,48	0,51	3,4	<0,08	0,17	2,7	<0,05	0,92	0,63	0,38	5,7	2,7	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,22	0,43	<0,05	0,18	0,56	<0,05	1,9	<0,08	0,16	0,35	<0,05	1,2	0,64	<0,05	2,4	<0,05	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,30	0,66	<0,05	<0,05	0,69	0,18	3,3	0,32	0,24	1,03	<0,05	2,2	0,96	<0,05	5,2	<0,05	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	0,53	<0,05	1,01	<0,08	0,16	<0,05	<0,05	0,66381	0,65	<0,05	1,5	<0,05	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,33	<0,05	<0,05	<0,05	0,80	<0,05	<0,05	<0,08	0,21	<0,05	<0,05	1,42681	0,80	<0,05	<0,05	<0,05	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,17	1,9	<0,05	1,3	0,29	0,58	3,4	<0,08	0,12	2,3	<0,05	0,92323	0,39	0,25	5,4	2,1	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,44	<0,05	<0,05	<0,05	0,63	<0,05	1	0,51	0,29	<0,05	<0,05	2,45686	1,19	<0,05	0,22	<0,05	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	2,3				5,03				1,7				6,4				
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	1,5	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,34	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	0,22	0,56	0,15	<0,05	<0,05	3,2	0,28	<0,05	0,12	<0,05		
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,57	<0,05	<0,05	<0,05	0,77	<0,05	0,29	0,64	0,34	<0,05	<0,05	3,2	1,2	<0,05	0,46	<0,05		
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04									0,0000016*	4,0E-06	1,2E-07	3,4E-06					
	PCB	mg/kg s.s.	5										<0,05	<0,05	<0,05					
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)				% p/p	27,0			28,0				24,0			18,0					
Frazione secca (<2 mm)				% p/p	73,0			72,0				76,0			82,0					
pH					8,2	8,6	8,0	7,3	8,7	7,8	8,0	7,7	8,1	7,9	8,2	7,5	8,2	7,8	8,2	
FOC				g/kg s.s.	13,6	16,9	16,3	11,6	3,5	18,4	36,1	36,6	8,0	8,02	4,8	39,2	10,4	11,4	23,8	23,1

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo

superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 2F
Area Ezit 6

Sondaggio				PM1				S1				S2		S3				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	4,00 - 4,50	
Data campionamento				07/03/2013	23/10/2007	23/10/2007	23/10/2007	06/03/2013	22/10/2007	22/10/2007	22/10/2007	23/10/2007	23/10/2007	07/03/2013	24/10/2007	24/10/2007	24/10/2007	
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																		
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	12,2	2,7	3,5	5,8	16,6	5,4	4,2	8,1	3,2	2,6	10,6	2,4	2,1	3,6	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	1,6	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	148	91,3	63,8	54,7	167	144	129	39,3	43,6	38,6	231	53,8	41,4	63,3	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,30	0,43	0,41	<0,1	0,30	0,39	0,34	<0,1	<0,1	<0,1	0,30	0,33	<0,1	<0,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	69,0	49,1	59,3	69,3	62,0	59,6	63,7	57,9	62,4	63,2	66,0	50,5	46,03	44,97	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	79,0	33,7	34,98	26,5	75,0	68,8	103	9,7	18,7	43,6	68,0	31,1	16,3	18,5	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	74,0	28,8	32,6	34,6	68,0	32,1	31,7	29,5	29,0	29,7	70,0	29,3	24,4	38,2	
	Rame	mg/kg s.s.	600	60,0	32,1	56,6	31,2	64,0	49,7	77,3	21,2	31,2	30,9	56,0	38,7	22,8	33,8	
Idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000									0,2*						
	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	50,0	786	197	52,96	60,0	168	46,0	<20	67,0	103	77,0	120	71,0	31,0	
composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1						<0,1				
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,63	1,4	<1	24,2	0,92	2,97	0,54	<0,05	8,4	<0,05	2,7	7,7	2,3	15,99	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<1	<1	4,8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	1,5	<1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<1	<1	4,8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,02	1,5	<1	3,05	0,03	0,05	0,36	0,37	<0,05	<0,05	0,07	<1	<1	<1	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,18	<1	<1	9,6	0,24	1,6	1,8	0,63	<0,05	<0,05	0,87	3,7	<1	<1	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,38	<1	<1	11,4	0,55	1,7	1,3	0,53	<0,05	<0,05	1,9	<1	3,1	9,4	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,34	<1	<1	15,1	0,47	2,3	1,3	0,28	<0,05	<0,05	1,5	11,6	10,9	16,2	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,52	<1	<1	8,6	0,75	0,27	0,34	<0,05	<0,05	<0,05	2,3	3,3	2,8	7,9	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,59	1,4	<1	1,6	0,84	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,5	6,8	7,6	18,1	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,14	1,6	<1	9,9	0,18	2,04	1,2	1,5	<0,05	0,39	0,61	<1	<1	<1	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,96	<1	<1	3,6	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	4,9	<1	<1	<1	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05						<0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	3,76				5,4						17,5				
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<1	<1	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	<1	<1	<1
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<1	<1	0,15	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<1	<1	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1
Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,14	<1	<1	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,68	2,1	3,2	8,7	
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,69	1,05	<1	1,4	0,89	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	4,2	8,0	8,2	16,6	
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<1	<1	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<1	<1	<1	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	1,2	2,99	<1	<0,05	1,9	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,3	<1	<1	<1	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		9,3E-10	6,9E-10	2,0E-10					0,0000004*						
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05	<0,05	<0,05											
	Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		14,0				26,0						24,0				
	Frazione secca (<2 mm)	% p/p		86,0				74,0						76,0				
	pH			7,98	8,5	8,4	8,1	7,9	8,3	8,3	7,9	8,2	8,4	7,8	8,2	8,3	8,4	
	FOC	g/kg s.s.		7,3	24,6	19,1	20,5	7,9	15,03	13,2	32,9	16,8	6,5	12,5	16,6	15,3	11,5	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

 campione di terreno saturo

 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 2G
Area Ezit 7

Sondaggio				S90				S91				S92				S93				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	
Data Campionamento				14/03/2013	18/10/2007	18/10/2007	18/10/2007	14/03/2013	18/10/2007	18/10/2007	18/10/2007	14/03/2013	22/10/2007	22/10/2007	22/10/2007	15/03/2013	17/10/2007	17/10/2007	17/10/2007	
Destinazione d'uso				Colonna A				Colonna B				Colonna B				Colonna B				
D.Lgs 152/06 Tabella 1				Col. A	Col. B															
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	7,0	3,4	5,5	4,3	8,7	2,8	3,04	3,03	8,5	3,04	3,5	3,5	11,8	1,9	3,4	3,1
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	97,0	66,1	81,99	74,5	68,0	50,96	56,6	56,1	79,0	94,96	78,4	72,4	123	20,5	31,3	44,2
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	0,31	<0,1	<0,2	0,29	0,33	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	53,0	67,2	76,4	74,3	63,0	73,5	53,96	64,7	76,0	82,8	59,97	57,8	84,0	34,0	51,6	69,4
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	165	18,6	29,6	24,3	14,0	14,3	30,9	16,99	17,0	23,9	40,4	21,8	43,0	29,6	15,1	9,6
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	58,0	30,7	34,2	34,96	68,0	36,8	29,5	20,7	87,0	23,7	34,2	30,8	90,0	14,8	22,1	24,01
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	37,0	40,4	44,9	37,8	32,0	30,7	32,8	30,6	36,0	41,5	44,9	36,9	56,0	16,1	20,3	28,6
idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000																
	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<1	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5
Composti organici aromatici	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	50,0	23,0	72,0	30,0	44,0	12,0	33,0	20,0	31,0	37,0	62,0	31,0	19,0	77,0	38,0	23,0
	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
composti aromatici policiclici	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1			
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	0,43	<0,05	7,5	<0,05	0,04	<0,05	15,2	<0,05	0,06	8,3	2,6	0,43	0,13	3,03	5,2	<0,05
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	<0,05	0,34	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	0,26	<0,05	0,34	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,14	0,48	3,2	2,1	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	2,2	0,83	1,3	0,04	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,29	<0,05	2,4	3,7	0,02	1,19	3,1	<0,05	0,03	1,3	0,83	1,1	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,24	<0,05	4,2	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	3,7	0,99	0,86	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,37	0,24	0,93	7,2	0,03	<0,05	5,48	<0,05	0,05	0,52	<0,05	0,46	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,36	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,12	0,6	4,02	5,0	<0,01	3,3	5,7	<0,05	0,01	3,02	1,3	0,82	0,03	<0,05	<0,05	<0,05
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	2,7				0,22				0,35				0,71			
	Fluorene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	0,06	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,46	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,37	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaftene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorantene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,8	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,19	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	
diossine e furani	PCDD/PCDE (conversione)	mg/kg s.s.	1,0E-05	1,0E-04																
	PCB totali	mg/kg s.s.	0,06	5										<0,05		<0,05				
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p			36,0				9,0				21,0				5,0				
Frazione secca (<2 mm)	% p/p			64,0				91,0				79,0				95,0				
pH				7,96	8,3	8,2	7,9	8,2	8,2	8,0	7,9	8,1	8,3	7,9	7,6	8,1	8,4	8,1	8,3	
FOC	g/kg s.s.			10,8	9,8	13,6	20,01	9,9	8,8	11,7	16,9	9,9	13,8	14,5	20,5	6,7	16,9	13,6	21,8	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo

superamento delle CSC Col.A tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006

Sondaggio				S95				S96			S11_A		S34_A			S29_A			PZI				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	4,00 - 5,00	5,00 - 6,00	2,50 - 2,90	4,40 - 4,90	0,00 - 0,20	2,25 - 2,45	4,8 - 5,00	0,00 - 0,20	2,25 - 2,45	4,8 - 5,00	1,00 - 1,40	2,70 - 3,00			
Data Campionamento				15/03/2013	17/10/2007	17/10/2007	17/10/2007	17/10/2007	17/10/2007	17/10/2007	03/09/2003	03/09/2003	14/12/2004	14/12/2004	14/12/2004	14/12/2004	14/12/2004	14/12/2004	14/03/2013	14/03/2013			
Destinazione d'uso				Colonna B				Colonna B			Colonna B		Colonna B			Colonna B			Colonna B				
D.Lgs 152/06 Tabella 1				Col. A	Col. B																		
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	8,9	3,03	2,3	5,5	3,1	3,9	3,5	4,7	6,8	5,4	5,6	6,6	2,9	1,3	3,0				
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	123	37,8	18,8	54,5	64,7	42,02	44,1	32,2	51,0	45,2	47,03	40,1	23,5	26,4	12,5				
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,30	0,34	0,31	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,32	0,20	2,3	2,5	2,6	1,2	1,2	1,02				
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	74,0	51,2	36,4	90,3	55,1	57,3	61,0	59,6	86,0	35,9	52,3	55,6	23,5	13,8	17,04				
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	30,0	26,4	9,2	13,5	21,4	10,4	9,9	0,72	1,1	17,9	13,5	10,8	7,4	6,9	4,8				
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	80,0	24,9	16,9	26,2	21,0	26,5	26,6	47,5	69,0	24,96	30,5	33,7	14,03	33,1	13,1				
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	49,0	26,1	14,2	34,9	32,5	26,1	26,8	<0,5	45,0	28,9	28,7	47,4	13,5	15,6	10,8				
idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000					0,2*			<10	<10										
	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5				
Composti organici aromatici	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	65,0	29,0	36,0	<20	48,0	16,0	11,0	<5	<5	70,2	<5	<5	0,02	<5	<5				
	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
composti aromatici policiclici	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<0,1				<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	0,19	1,8	0,92	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,03	<0,02	<0,02				
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	0,34	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,06	1,9	1,5	<0,05	0,66	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,10	1,5	0,67	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,01	<0,02	<0,02				
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,10	2,2	0,99	<0,05	0,35	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,03	<0,02	<0,02				
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,15	1,7	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,01	<0,02	<0,02				
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02				
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,05	1,2	2,1	<0,05	0,48	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	0,26	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	<0,02	<0,02				
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05																		
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	1,1																		
	diossine e furani	Fluorene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05											
		Naftalene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05											
		Acenaftilene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05											
Antracene		mg/kg s.s.	5**	50**	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05												
Fenantrene		mg/kg s.s.	5**	50**	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05												
Acenaftene		mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05												
Fluorantene		mg/kg s.s.	5**	50**	0,34	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05												
PCDD/PCDE (conversione)		mg/kg s.s.	1,0E-05	1,0E-04																			
PCB totali	mg/kg s.s.	0,06	5									<0,01	<0,01										
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p			15,0																			
Frazione secca (<2 mm)	% p/p			85,0																			
pH				7,9	8,4	8,3	8,5	8,5	8,4	8,1										8,01	7,9		
FOC	g/kg s.s.			11,9	11,5	13,6	19,7	18,96	19,3	17,6										5,9	5,5		

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo

superamento delle CSC Col.A tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.



ALLEGATO 2H
Area Ezit 8

Sondaggio				S87				S88			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	4,00 - 5,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	4,00 - 5,00	7,00 - 8,00
Data campionamento				18/07/2007	18/09/2007	18/09/2007	18/10/2007	31/01/2013	18/09/2007	18/09/2007	18/09/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B				analisi ARPA FVG							
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,7	4,7	7,9	4,9	10,5	4,4	3,5	2,5
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,40	<0,025	0,37	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	180	118	2141	81,8	98,0	58,2	52,7	26,6
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	<0,60	0,51	11,5	0,42	0,20	<0,1	<0,1	0,21
	Nichel	mg/kg s.s.	500	58	60,8	60,9	90,5	72,0	45,6	36,2	25,99
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15		<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	140	46,3	987	98,1	30,0	17,9	12,4	5,7
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	53	42,5	75,8	79,3	77,0	34,2	29,1	16,1
	Rame	mg/kg s.s.	600	71	46,6	443	57,1	36,0	29,7	20,5	18,9
idrocarburi	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000		0,1*						
	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Iidrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	40	32,0	111	19,0	29,0	<20	<20	<20
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2		<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	50		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100					<0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,73	4,1	4,1	28,5	0,43	3,96	1,8	5,4
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,62	0,68	<0,05	0,84	0,42	1,1	<0,05	<0,05
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10		0,46	0,10	0,70	0,37	0,93	0,23	<0,05
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10		0,47	0,43	<0,05	0,42	0,83	0,20	<0,05
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10		0,12	0,03	<0,05	0,36	0,50	<0,05	<0,05
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10		<0,05	<0,05	<0,05	0,43	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10		0,99	<0,05	2,09	0,28	1,4	0,67	<0,05
	Pirene	mg/kg s.s.	50	1,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,62	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,12				<0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	6,5				3,5			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,84	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	<0,05	<0,05	<0,05
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	1,42	<0,05	<0,05	<0,05	0,72	<0,05	<0,05	<0,05	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		0,0000008*						
	PCB	mg/kg s.s.	5								
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)		% p/p		16				15,0			
Frazione secca (<2 mm)		% p/p		84				85,0			
pH					8,0	7,9	7,7	8,2	7,6	7,7	8,4
FOC		g/kg s.s.			18,4	23,5	5,2	8,6	16,000	10,5	2,3

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 2I
Area Ezit 9



Sondaggio			S5				S9				S10				S13				S14				S17				S18						
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00			
Data Campionamento			13/02/2013	25/09/2007	25/09/2007	25/09/2007	13/02/2013	26/09/2007	26/09/2007	26/09/2007	12/02/2013	23/10/2007	23/10/2007	23/10/2007	13/02/2013	15/10/2007	15/10/2007	15/10/2007	12/02/2013	23/10/2007	23/10/2007	23/10/2007	20/02/2013	15/10/2007	15/10/2007	15/10/2007	13/02/2013	12/10/2007	12/10/2007	12/10/2007			
Destinazione d'uso			Colonna B (parte del thiesen in colonna A)								Colonna B				Colonna B (parte del thiesen in colonna A)				Colonna B				Colonna B (parte del thiesen in colonna A)										
D.Lgs 152/06 Tabella 1			Col. A	Col. B																													
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	10,30	1,84	3,81	9,31	12,90	7,45	10,66	9,01	12,60	5,79	3,59	4,65	8,40	3,83	2,72	5,64	6,80	3,61	3,93	5,08	9,20	2,87	3,96	5,46	7,30	4,65	3,20	6,09	
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,40	<0,025	<0,025	<0,025	0,70	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,70	<0,025	<0,025	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	1500	225,00	30,62	24,28	58,00	184,00	367,88	439,21	46,76	175,00	165,36	170,43	78,38	168,00	109,68	56,87	31,39	74,00	172,38	89,63	51,77	80,00	69,79	41,31	24,94	152,00	213,95	46,18	194,51	
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,40	<0,1	<0,1	<0,1	0,40	0,29	<0,1	<0,1	0,40	0,67	0,46	<0,1	0,40	0,83	0,46	0,45	0,20	0,93	<0,1	<0,1	0,30	0,58	0,45	<0,1	0,40	0,43	<0,1	0,49	
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	71,00	64,16	54,59	63,80	87,00	66,13	86,32	69,99	63,00	64,81	59,72	70,79	59,00	47,97	49,43	55,92	38,00	64,97	60,96	64,31	39,00	32,90	45,64	52,42	51,00	53,42	49,58	34,64	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	41,00	15,35	9,82	32,00	70,00	227,27	193,71	14,20	68,00	87,09	80,91	25,21	65,00	88,80	46,79	15,97	24,00	53,04	35,04	25,59	36,00	83,98	25,25	9,79	53,00	63,24	10,71	632,27	
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	75,00	22,17	12,34	64,30	96,00	20,16	8,59	73,17	69,00	39,37	29,67	38,34	56,00	26,19	23,13	31,39	45,00	36,86	31,71	36,40	46,00	19,09	23,38	27,62	54,00	35,63	33,92	52,17	
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	42,00	17,87	15,92	23,60	79,00	134,13	186,50	27,30	68,00	63,26	63,96	31,67	59,00	59,66	32,82	20,11	28,00	53,11	43,44	31,54	25,00	27,15	23,75	18,27	69,00	50,41	24,57	46,19	
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000									0,5*																				
idrocarburi	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<5	<5	<5	<1	<1	<1	<1	<1	<5	<5	<5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<5	
	Iidrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	44	<20	<20	86	39	104	161	49	114	120	128	24	271	404	99	21	23	113	146	49	29	114	49	28	329	196	30	14573	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1				<0,1												<0,1
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	0,62	31,35	1,78	1,30	0,63	5,26	29,45	0,96	1,70	9,62	6,06	3,76	1,65	6,91	4,71	<0,05	0,22	1,94	8,91	12,47	0,17	0,83	<0,05	<0,05	1,17	9,68	<0,05	<0,08	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,78	2,78	<0,05	<0,05	<1	<1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	<0,05	<0,05	<0,08	
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	2,89	0,13	<0,05	0,20	3,57	2,80	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<1	5,65	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	7,03	<0,05	<0,05	<1	<1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	2,81	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5,09	<0,05	<0,05	<0,08	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	1,86	4,48	0,33	0,08	4,17	<1	<0,05	0,06	0,27	3,89	<0,05	<0,01	<1	0,84	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	2,33	<0,05	<0,05	<0,08		
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,40	<0,05	0,42	0,73	0,41	4,96	9,91	1,18	0,79	8,28	19,04	<0,05	0,61	3,70	0,39	<0,05	0,08	3,68	<1	5,98	0,06	0,51	<0,05	<0,05	0,43	6,13	<0,05	<0,08		
composti aromatici policiclici	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,50	<0,05	<0,05	0,18	0,52	2,74	10,36	<0,05	1,22	1,75	<1	0,43	0,99	1,07	1,38	<0,05	0,13	<1	<1	3,05	0,10	0,19	<0,05	<0,05	0,68	9,13	<0,05	<0,08	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,55	<0,05	<0,05	0,53	0,64	5,14	16,69	<0,05	1,21	10,23	10,11	<0,05	1,07	3,64	2,44	<0,05	0,13	<1	<1	7,17	0,10	0,43	<0,05	<0,05	0,77	10,37	<0,05	<0,08	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	0,56	1,92	9,58	<0,05	1,36	4,85	3,72	<0,05	1,22	0,82	0,26	<0,05	0,19	<1	<1	1,38	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,89	5,91	<0,05	<0,08	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,68	<0,05	<0,05	<0,05	0,68	<0,05	1,50	<0,05	1,76	11,98	6,59	<0,05	1,60	<0,05	<0,05	<0,05	0,20	2,81	1,88	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,98	1,28	<0,05	<0,08	
	Benzo(g,h)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,28	<0,05	0,33	0,78	0,27	5,22	9,67	1,67	0,57	1,82	<1	<0,05	0,48	4,47	2,85	<0,05	0,06	<1	<1	6,54	0,05	0,77	<0,05	2,83	0,32	6,26	<0,05	<0,08	
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	0,97	<0,05	<0,05	<0,05	1,06	0,06	2,80	<0,05	2,98	<1	<1	<0,05	3,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,33	<1	<1	1,22	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	1,62	3,09	1,55	<0,08	
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05				<0,05											<0,05	
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	4,66				4,89				11,87				10,88				1,34				0,99							6,99	
	Fluorene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<0,05	0,75	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	1,41	<1	<1	<0,								



Sondaggio				S19				S20				S21				S22				S25				S26				S31					
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	4,00 - 5,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	4,00 - 5,00		
Data Campionamento				13/02/2013	12/10/2007	12/10/2007	12/10/2007	13/02/2013	12/10/2007	12/10/2007	12/10/2007	13/02/2013	15/10/2007	15/10/2007	15/10/2007	20/02/2013	15/10/2007	15/10/2007	15/10/2007	19/02/2013	15/10/2007	15/10/2007	15/10/2007	20/02/2013	15/10/2007	15/10/2007	15/10/2007	19/02/2013	16/10/2007	16/10/2007	16/10/2007		
Destinazione d'uso				Colonna A				Colonna A				Colonna A				Colonna A				Colonna B (parte del thiesen in colonna A)				Colonna B (parte del thiesen in colonna A)									
D.Lgs 152/06 Tabella 1				Col. A	Col. B																												
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	13,20	2,92	3,51	4,19	9,50	2,18	4,84	5,50	12,40	3,29	3,79	7,68	5,60	2,15	4,32	4,29	10,30	2,77	3,06	4,61	15,00	2,20	3,10	2,67	10,50	2,98	5,03	5,09	
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,90	<0,025	<0,025	<0,025	1,70	0,28	0,46	<0,025	1,30	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,50	<0,025	<0,025	<0,025	0,90	<0,025	<0,025	<0,025	0,40	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	214	530	176	127,78	94,00	19,17	37,12	32,39	853,00	36,24	36,65	27,92	52,00	26,51	113,54	44,00	250	49,72	602	27,34	243	27,74	35,00	34,82	146,00	64,05	61,29	61,94	
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,50	2,3	0,41	<0,1	0,30	<0,1	<0,1	<0,1	1,30	0,36	0,52	<0,1	<0,2	0,43	0,79	0,48	0,60	0,45	2,7	0,37	2,10	0,42	0,46	1,07	0,50	6,57	0,65	<0,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	69,00	26,47	37,74	40,82	47,00	30,33	44,87	56,66	68,00	42,46	63,65	55,28	35,00	36,96	44,71	50,25	75,00	48,75	41,27	53,36	102,00	47,46	52,63	49,74	41,00	43,40	43,75	72,04	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	99,00	558	52,72	37,08	41,00	8,84	16,62	12,30	314,00	73,97	110,18	20,62	13,00	15,38	143,50	22,88	119	25,70	448	11,54	134	27,56	19,46	24,02	101,00	24,61	675,86	16,14	
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	67,00	64,85	53,20	101,41	55,00	6,73	13,93	14,70	83,00	23,08	33,36	34,58	37,00	17,22	30,96	31,91	86,00	22,80	33,08	29,77	89,00	21,35	26,77	24,02	53,00	27,65	24,12	40,92	
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	130	99,56	43,47	62,99	46,00	16,24	19,84	23,54	257,00	21,05	28,12	18,62	20,00	17,84	167,40	22,14	84,00	28,40	167	19,99	76,00	16,28	29,06	38,55	64,00	150	61,09	37,03	
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000	<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	
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<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		
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	106	80	22	94	177	286	69	19	136	1952	3240	355	547	629	333	68	78	30	156	29	46	28	196	47	59	95	69	32	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	2,59	1,86	1,66	<0,05	1,52	<0,05	2,03	<0,05	3,38	1,49	1,72	<0,05	0,47	<0,08	<0,05	<0,05	1,95	3,74	<0,05	<0,05	0,30	2,11	2,48	12,32	2,12	4,64	3,18	5,36	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	1,14	2,42	<0,05	<0,05	0,94	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,33	0,56	1,58	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	0,59	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	1,76	1,58	<0,05	<0,05	0,70	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,15	1,33	1,41	<0,05	0,08	<0,05	1,52	<0,05	0,26	0,40	0,21	0,21	0,03	<0,08	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	1,38	3,43	2,17	1,35	0,75	0,43	2,68	<0,05	2,17	0,97	0,69	1,16	0,27	<0,08	0,34	<0,05	0,81	1,2	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	1,09	3,87	2,34	<0,05		
composti aromatici policiclici	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	1,63	3,30	1,17	<0,05	1,02	0,13	2,99	<0,05	2,77	1,39	0,43	0,14	0,43	<0,08	<0,05	<0,05	1,3	0,84	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	0,59	<0,05	1,64	1,29	0,31	2,38	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	2,12	4,35	1,46	<0,05	1,14	0,14	4,03	<0,05	3,26	1,92	0,61	<0,05	0,39	<0,08	<0,05	<0,05	1,3	1,8	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	1,53	<0,05	1,99	2,86	1,43	2,01	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	1,86	2,06	0,63	<0,05	1,27	<0,05	2,29	<0,05	2,69	0,89	<0,05	<0,05	0,59	<0,08	<0,05	<0,05	1,7	0,15	<0,05	<0,05	0,27	<0,05	0,44	<0,05	1,87	1,14	<0,05	<0,05	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	2,50	4,45	1,99	<0,05	1,33	<0,05	<0,05	<0,05	3,28	<0,05	<0,05	<0,05	0,32	<0,08	<0,05	<0,05	2,0	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	<0,05	<0,05	<0,05	1,73	<0,05	<0,05		
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,96	2,54	2,50	0,45	0,52	<0,05	2,94	<0,05	1,56	1,13	0,83	0,57	0,24	<0,08	0,68	<0,05	0,53	1,4	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	1,42	<0,05	0,75	3,27	2,11	<0,05	
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	3,92	1,58	0,99	<0,05	2,08	<0,05	<0,05	<0,05	5,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,42	<0,08	<0,05	<0,05	3,53	<0,05	<0,05	<0,05	0,41	<0,05	<0,05	<0,05	2,17	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	17,44	<0,05	<0,05	<0,05	9,90	<0,05	<0,05	<0,05	25,06	<0,05	<0,05	<0,05	3,21	<0,05	<0,05	<0,05	13,3	<0,05											



Sondaggio			S36				S37				S40				S41				S101				S102				S103						
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	4,00 - 5,00	0,00 - 1,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	4,00 - 4,50			
Data Campionamento			20/02/2013	11/10/2007	11/10/2007	11/10/2007	20/02/2013	11/10/2007	11/10/2007	11/10/2007	19/02/2013	16/10/2007	16/10/2007	16/10/2007	14/02/2013	16/10/2007	16/10/2007	16/10/2007	14/02/2013	10/10/2007	10/10/2007	10/10/2007	14/02/2013	10/10/2007	10/10/2007	10/10/2007	09/04/2013	10/10/2007	10/10/2007	10/10/2007			
Destinazione d'uso			Colonna B (parte del thiesen in colonna A)				Colonna B (parte del thiesen in colonna A)				Colonna A				Colonna A				Colonna B				Colonna B				Colonna B						
D.Lgs 152/06 Tabella 1			Col. A	Col. B																													
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	11,00	2,34	6,35	3,22	11,10	5,51	4,48	10,06	14,30	7,13	9,77	3,67	5,70	2,67	9,11	3,89	8,00	6,70	5,99	5,49	6,60	2,73	6,85	5,03	8,80	4,18	5,16	4,47	
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	1,34	0,50	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	227,00	48,07	142,74	61,95	302,00	99,16	107,18	504,52	205,00	111,81	242,22	37,36	56,00	41,09	126,23	217,80	98,00	132,10	77,98	76,64	63,00	50,31	96,00	74,19	83,00	81,11	93,63	101,16	
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,60	<0,1	0,43	<0,1	0,70	<0,1	0,49	0,85	0,50	0,56	0,73	0,43	<0,2	0,32	5,97	1,16	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	0,29	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	88,00	31,83	54,71	33,37	89,00	55,17	43,42	31,47	100,00	43,56	48,44	56,47	51,00	28,27	32,31	46,51	61,00	76,00	55,57	77,06	60,00	19,68	81,60	62,94	83,00	64,58	78,08	68,80	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	98,00	22,39	67,92	45,63	127,00	63,51	89,52	455,87	96,00	231,25	642,98	36,49	25,00	14,00	208,85	61,20	24,00	44,30	29,43	26,70	12,00	19,21	37,00	20,51	10,00	18,34	31,52	28,51	
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	94,00	20,22	39,99	24,05	92,00	37,15	32,28	47,68	108,00	26,31	39,64	29,47	38,00	14,87	33,23	27,20	67,00	47,20	49,38	51,55	69,00	23,08	47,00	40,66	88,00	38,43	51,00	42,47	
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	95,00	22,44	50,26	25,85	91,00	41,55	91,35	168,12	72,00	43,31	88,23	23,17	25,00	11,45	57,56	23,94	36,00	50,20	41,45	46,14	44,00	19,91	46,80	37,74	40,00	34,64	39,29	43,81	
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000	<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	
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<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		
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	74	1001	267	211	114	323	329	657	85	72	109	29	2865	500	44	143	115	404	847	<20	33	16	50	35	11	32	38	54	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	1,78	<0,05	2,61	0,70	4,55	0,77	<0,05	4,11	0,78	3,78	6,59	<0,05	0,66	<0,05	<0,05	2,38	0,27	1,98	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,99	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,88	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	0,29	0,54	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,65	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	0,84	<0,05	0,16	0,03	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
composti aromatici policiclici	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,61	1,62	1,49	0,42	2,02	2,28	0,70	0,30	0,35	2,16	4,07	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	1,39	<0,05	<0,05	0,01	0,94	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06		
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,87	<0,05	0,83	0,41	3,03	1,61	0,44	1,70	0,44	1,18	1,67	<0,05	0,45	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	1,00	<0,05	<0,05	0,02	1,00	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02		
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	1,19	<0,05	1,28	0,57	3,51	1,65	<0,05	4,33	0,57	2,33	4,03	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	1,73	<0,05	<0,05	0,02	0,98	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	1,22	<0,05	<0,05	0,08	3,73	0,76	<0,05	0,54	0,70	0,46	0,84	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,13	<0,05	<0,05	0,02	0,36	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	1,60	<0,05	0,07	<0,05	4,49	0,22	<0,05	0,10	0,64	<0,05	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,42	1,28	1,30	0,22	1,30	2,08	0,65	1,67	0,25	3,11	4,72	<0,05	0,79	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	1,77	<0,05	<0,05	0,01	0,96	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01		
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	2,56	<0,05	0,63	<0,05	8,46	0,20	<0,05	0,61	0,98	<0,05	<0,05	0,35	<0,05	<0,05	<0,05	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,04			
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	10,41	<0,05	<0,05	<0,05	31,62	<0,05	<0,05	<0,05	4,80	<0,05	<0,05																		



Sondaggio			S104				S105				S106				S107				PM10				PM13						
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	5,00 - 6,00	0,00 - 0,60	0,60 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00		
Data Campionamento			11/03/2013	11/10/2007	11/10/2007	11/10/2007	11/03/2013	11/10/2007	11/10/2007	11/10/2007	14/02/2013	14/02/2013	11/10/2007	11/10/2007	11/10/2007	14/02/2013	09/10/2007	09/10/2007	09/10/2007	13/02/2013	12/10/2007	12/10/2007	12/10/2007	19/02/2013	16/10/2007	16/10/2007	16/10/2007		
Destinazione d'uso			Colonna B				Colonna B (parte del thiesen in colonna A)				Colonna A				Colonna A				Colonna A										
D.Lgs 152/06 Tabella 1			Col. A		Col. B																								
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	11,10	5,94	4,76	5,62	9,70	7,04	5,07	8,56	8,20	11,10	4,40	5,75	6,19	8,30	3,85	4,97	3,26	8,40	3,99	3,35	6,16	8,60	4,33	3,15	4,62
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,40	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,40	<0,025	<0,025	0,69	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	1500	214,00	74,07	46,88	41,38	116,00	44,08	123,66	74,47	144,00	83,00	66,07	82,90	96,41	147,00	111,58	130,38	56,44	105,00	51,52	55,58	77,84	140,00	88,45	63,87	60,93
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,30	0,41	<0,1	<0,1	0,20	5,3	0,33	<0,1	0,30	<0,2	0,30	<0,1	<0,1	0,50	0,38	0,52	<0,1	0,30	<0,1	0,41	0,48	0,50	<0,1	<0,1	<0,1
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	70,00	65,36	57,70	56,54	52,00	176	53,36	63,44	43,00	90,00	50,82	75,55	38,92	66,00	45,71	58,11	45,39	56,00	39,16	39,90	61,60	93,00	44,11	56,43	66,06
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	122,00	51,28	13,22	9,91	58,00	1896	80,90	26,16	50,00	17,00	41,20	47,19	28,44	81,00	89,39	52,90	9,69	50,00	16,19	19,71	21,84	87,00	54,09	17,58	15,86
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	69,00	44,20	41,29	42,14	56,00	146,97	37,82	45,09	46,00	97,00	33,76	53,65	60,18	69,00	30,24	45,82	33,15	59,00	33,71	33,75	64,32	64,00	21,83	26,84	37,64
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	72,00	36,63	27,29	25,60	41,00	3003	47,36	74,47	44,00	33,00	25,71	37,57	29,34	127,00	40,39	43,21	18,79	34,00	17,22	22,41	40,40	39,00	36,29	31,64	36,85
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000	1,3*																								
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<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
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	33	48	23	27	31	35	31	38	95	13	38	36	142	276	107	20	146	466	26	22	155	441	33	30	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1					<0,1				<0,1			
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	0,55	0,64	<0,05	<0,05	1,66	<0,05	3,00	<0,05	3,23	0,08	6,86	5,17	0,35	4,64	5,20	<0,05	<0,05	2,06	<0,05	1,29	0,67	10,29	3,39	0,90	<0,05
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,20	0,75	0,78	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	0,49	0,32	0,24	0,24	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	<0,05	<0,05	1,92	0,24	<0,05	<0,05	1,92	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	0,55	0,98	0,54	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,01	0,32	0,08	0,17	0,29	0,50	0,13	<0,05	0,10	0,70	1,33	1,25	0,18	0,08	0,47	<0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,23	1,16	<0,05	<0,05	0,57	<0,05	1,8	2,10	2,43	0,05	3,91	2,55	0,78	2,99	2,76	0,57	0,42	1,00	1,46	2,50	2,34	1,61	1,55	1,27	1,03	
composti aromatici policiclici	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,42	0,38	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	1,9	<0,05	2,85	0,06	2,44	2,00	1,70	3,53	3,02	0,69	0,22	1,26	0,91	1,91	2,43	3,45	1,55	1,07	0,56
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,39	0,71	<0,05	<0,05	1,0	<0,05	2,5	<0,05	3,53	0,07	4,65	3,47	0,35	4,43	3,74	<0,05	<0,05	1,69	1,04	1,97	<0,05	5,84	2,59	1,64	0,39
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,47	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	0,53	<0,05	2,87	0,08	1,33	0,67	0,10	3,44	1,26	<0,05	<0,05	1,69	0,19	1,12	<0,05	5,41	1,66	0,74	0,16
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,55	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	0,06	<0,05	3,46	0,09	0,88	0,27	<0,05	4,66	2,95	<0,05	<0,05	1,80	<0,05	2,50	0,90	6,46	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,16	1,07	<0,05	<0,05	0,44	<0,05	1,6	0,17	1,54	0,03	3,30	1,91	0,66	2,17	2,00	0,36	0,24	0,67	1,49	2,21	2,16	1,05	1,11	1,51	0,72
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	0,96	<0,05	<0,05	<0,05	3,27	<0,05	0,27	<0,05	4,93	0,12	1,95	1,39	<0,05	9,68	2,22	<0,05	<0,05	2,91	<0,05	1,37	<0,05	15,65	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05				<0,05				<0,05	<0,05	<0,05			<0,05				<0,05			<0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	3,75				11,2				25,69	0,58				36,63				13,37				50,18			
	Fluorene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,52	<0,50	<0,05	1,44	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	1,28	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Acenafilene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	1,11	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
Antracene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,68	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	1,46	<0,05	<0,05	<0,05	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	0,43	<0,05	<0,05	<	



Sondaggio			PM15				SS_A		S20_A			S28_A			PZD		PZH		PZC		
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	2,50 - 2,90	4,70 - 5,00	0,00 - 0,10	2,50 - 2,80	4,80 - 5,00	0,00 - 0,20	2,50 - 2,70	4,80 - 5,00	2,00 - 2,30	4,50 - 4,70	0,10 - 0,40	3,90 - 4,10	2,00 - 2,30	3,20 - 3,50	
Data Campionamento			14/02/2013	10/10/2007	10/10/2007	10/10/2007	03/09/2003	03/09/2003	13/12/2004	13/12/2004	13/12/2004	10/12/2004	13/12/2004	13/12/2004	26/02/2013	26/02/2013	12/03/2013	12/03/2013	27/02/2013	27/02/2013	
Destinazione d'uso			Colonna B				Colonna B		Colonna B			Colonna B			Colonna B		Colonna A				
D.Lgs 152/06 Tabella 1			Col. A	Col. B																	
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	7,50	3,11	5,40	9,13	5,67	7,20	7,27	4,35	9,90	6,97	4,53	11,30					
	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1					
	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	72,00	40,84	74,39	54,58	56,68	58,00	66,38	34,50	62,00	49,80	56,62	59,00					
	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,20	<0,1	<0,1	<0,1	0,35	0,30	3,0	2,3	3,6	2,6	2,2	3,3					
	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	58,00	33,55	40,77	90,05	73,25	90,00	55,61	48,75	89,00	57,27	43,55	78,00					
	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5					
	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	19,00	12,92	26,80	19,10	23,54	13,00	37,67	13,00	5,85	13,90	19,09	19,16	12,60				
	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	65,00	22,67	32,54	68,69	48,83	76,00	36,78	27,00	57,00	33,20	25,26	55,00					
	Rame	mg/kg s.s.	120	600	42,00	16,24	15,05	37,08	45,34	39,00	36,78	21,00	31,00	24,90	28,74	25,00					
	Fluoruri	mg/kg s.s.	100	2000																	
idrocarburi	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	10	250	<1	<1	<1	<1	<5	<5	8,97	<5	<5	8,30	7,84	<5					
	Iidrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	31	30	54	31	<5	<5	144	<5	<5	125	122	<5					
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					
	Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					
	Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					
	Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					
composti aromatici policiclici	Sommatoria	mg/kg s.s.	1	100	<0,1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	0,15	<0,05	6,04	<0,05	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1,22	<0,02					
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,10	<0,02					
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,23	<0,02					
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05	0,26	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02					
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,05	0,16	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02					
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,05	<0,05	4,07	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,29	<0,02					
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,09	<0,05	2,16	<0,05	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,68	<0,02					
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,10	<0,05	5,00	<0,05	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	1,39	<0,02					
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,10	<0,05	1,38	<0,05	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,49	<0,02					
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,16	<0,05	1,59	<0,05	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,63	<0,02					
	Benzo(g,h)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,04	<0,05	2,95	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,31	<0,02					
	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	0,24	<0,05	3,22	<0,05	<0,02	0,04	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	1,45	<0,02					
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05																
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	10	100	0,93																
	Fluorene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05													
	Naftalene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05													
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05													
	Antracene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,04	<0,05	1,67	<0,05													
	Fenantrene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,22	<0,05	2,86	<0,05													
Acenaftene	mg/kg s.s.	5**	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05														
Fluorantene	mg/kg s.s.	5**	50**	0,32	<0,05	4,54	<0,05														
diossine e furani	PCDD/PCDE (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-05	1,0E-04																	
	PCB totali	mg/kg s.s.	0,06	5																	
	Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p			32,0																
	Frazione secca (<2 mm)	% p/p			68,0																
	pH				7,8	7,5	7,9	7,4								8,3	8,2	7,96	8,4	8,1	8,2
	FOC	g/kg s.s.			6,8	13,96	27,57	32,03								5,6	2,5	6,9	10,9	4,3	4,1

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

- campione di terreno saturo
- superamento delle CSC Col.A tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs
- superamento delle CSC Col.B tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs



ALLEGATO 2L
Area Ezit 10

Sondaggio				S6				S7				S11				PZB	
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	5,00 - 6,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	1,00 - 1,45	5,00 - 5,50
Data campionamento				11/02/2013	25/09/2007	25/09/2007	25/09/2007	11/02/2013	25/09/2007	25/09/2007	25/09/2007	11/02/2013	25/09/2007	25/09/2007	25/09/2007	28/02/2013	28/02/2013
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																	
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	5,9	3,4	1,9	7,9	25,3	3,5	4,5	4,4	15,4	3,7	3,8	11,3		
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	5,9	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025		
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	69,0	83,7	42,2	35,7	139	990	78,5	147	193	65,4	50,8	48,5		
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,30	0,47	<0,1	0,50	0,30	1,1	0,63	<0,1	0,40	<0,1	<0,1	0,50		
	Nichel	mg/kg s.s.	500	30,0	36,6	50,3	60,0	67,0	70,9	48,6	42,8	85,0	85,5	77,9	80,3		
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1		
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	36,0	88,6	26,03	13,0	53,0	931	31,9	77,6	86,0	26,9	13,4	12,2		
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	35,0	7,4	9,3	62,3	68,0	62,0	44,4	8,7	70,0	5,99	6,6	85,4		
	Rame	mg/kg s.s.	600	23,0	24,2	17,5	21,0	61,0	542	40,6	41,1	79,0	33,3	38,95	27,6		
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000					1,4*										
idrocarburi	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	3,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
	Iidrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	98,0	81,0	37,0	<20	43,0	62,0	60,0	65,0	66,0	21,0	<20	44,0		
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05		
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1				<0,1					
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,57	4,3	9,04	<0,05	0,50	0,14	3,3	3,5	0,90	0,97	0,48	0,10		
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	1,45	<0,05	<0,05	0,78	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	10	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	1,6	5,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,04	0,59	1,96	<0,05	0,02	0,15	0,35	0,25	0,08	<0,05	0,19	0,23		
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,35	4,4	6,5	<0,05	0,14	0,84	3,1	3,4	0,70	0,54	0,81	0,97		
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,40	1,5	7,3	<0,05	0,27	<0,05	0,82	0,87	0,70	<0,05	0,16	<0,05		
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,48	2,7	7,9	<0,05	0,28	0,14	1,5	1,8	0,93	0,13	0,35	0,07		
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,41	0,71	4,2	<0,05	0,42	0,17	1,9	0,20	0,66	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,61	<0,05	0,54	<0,05	0,40	<0,05	<0,05	<0,05	0,85	<0,05	<0,05	<0,05		
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,25	4,3	6,6	<0,05	0,11	1,2	2,9	3,2	0,48	0,60	0,96	1,3		
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,76	<0,05	2,02	<0,05	0,56	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05					
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	4,01				2,7				6,8					
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,14	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		
	Acenafilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05		
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,43	<0,05	0,85	<0,05	0,25	<0,05	0,04	0,06	0,76	<0,05	<0,05	<0,05		
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,99	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,04	1,5	<0,05	<0,05	<0,05			
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04					0,0000011*	4,5E-06	7,0E-07	3,2E-06						
	PCB	mg/kg s.s.	5						<0,05	<0,05	<0,05						
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)			% p/p		39,0			24,0				21,0					
Frazione secca (<2 mm)			% p/p		61,0			76,0				79,0					
pH				8,5	8,2	8,4	8,2	7,9	7,8	8,3	8,1	8,04	8,2	8,2	8,4	7,9	8,2
FOC			g/kg s.s.	10,2	15,8	11,8	28,4	7,5	42,96	11,9	14,9	8,8	16,3	13,8	20,1	6,1	7,1

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006



ALLEGATO 2M
Area Ezit 11

Sondaggio			S61					S62				S65				S66				S67				S68					
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 0,10	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,40 - 7,00	8,50 - 9,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	10,00 - 11,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50		
Data campionamento			05/02/2013	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	05/02/2013	10/09/2007	10/09/2007	10/09/2007	05/02/2013	11/09/2007	11/09/2007	11/09/2007	05/02/2013	11/09/2007	11/09/2007	11/09/2007	04/02/2013	11/09/2007	11/09/2007	11/09/2007	04/02/2013	10/09/2007	10/09/2007	10/09/2007		
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																													
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,1	2,6	2,5	4,7	9,6	9,6	3,7	4,1	7,6	8,1	2,2	3,7	4,3	10,3	3,8	3,5	7,3	12	6	3	4	9,2	6,4	5,1	4,4	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,49	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	0,35	<0,025	<0,025	1,3	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	0,41	0,66	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	212	245	45,7	1488	262	153	0,43	298	140	300	68,03	117	758	113	138	1969	32,6	527	521	121	112	101	414	532	458	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,60	0,97	<0,025	3,1	0,72	0,40	109	1,1	0,66	1,1	0,33	0,75	2,4	0,40	0,58	0,70	<0,025	1,2	2,5	0,69	0,29	0,20	1,4	1,4	1,99	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	62,0	37,9	37,5	36,8	51,1	69,0	37,5	46,1	66,6	56,0	14,5	42,2	48,8	80,0	23,3	28,5	44,8	88,0	39,8	23,99	29,6	72,0	52,6	40,2	45,5	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	73	127	11,2	1074	219	56	45,41	189	62,3	145	35,9	346	881	33,0	171	89,5	8,3	181	398	68,6	297	29,0	169	588	219	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	64	17,7	17,6	18,1	40,9	74	17,35	26,6	30,9	79	9,4	23,8	29,8	92,0	13,3	19,1	23,4	94,0	33,1	15,6	13,1	77,0	29,4	29,2	62,5	
	Rame	mg/kg s.s.	600	84	108	23,1	36,6	112	44	48,7	320	56,2	153	9,3	43,2	43,6	39,0	62,8	1998	15,2	135	150	117	48,3	37,0	60,4	261	202	
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000														0,1*												
idrocarburi	Iidrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	760	11,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	34,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4,3	
	Iidrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	31,0	<5	48,0	110347	8056	41,0	37,0	21,0	183	16,0	2678	893	3987	<10	61,0	144	<20	108	1847	22,0	66,0	38,0	80,0	155	8796	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	0,38	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	3,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	3,9	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,54	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xileni	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	4,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,36	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1					<0,1					<0,1						<0,1					<0,1
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,60	1,8	1,3	2,1	0,58	1,4	8,03	2,6	9,7	0,16	<0,08	<0,08	2,9	0,35	1,8	1,5	28,06	5,5	<0,08	11,9	7,6	0,12	5,7	9,3	<0,08	
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	0,63	<0,05	<0,08	<0,08	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	0,57	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	1,5	<0,08
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,16	<0,05	<0,05	<0,08	<0,08	0,54	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,08	1,4	<0,05	<0,05	2,4	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,08
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	0,63	<0,05	<0,08	<0,08	<0,05	2,58	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,08	<0,08	<0,05	6,7	<0,05	<0,05	0,1	<0,08	1,1	1,9	<0,05	0,36	4,9	<0,08	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,05	0,13	<0,05	<0,08	<0,08	0,15	1,21	<0,05	0,59	<0,01	<0,08	<0,08	<0,08	<0,05	3,6	<0,05	<0,05	0,75	<0,08	0,63	0,76	0,01	0,66	2,8	<0,08	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,36	1,02	0,75	1,2	<0,08	1,5	1,71	0,67	3,7	0,09	<0,08	<0,08	<0,08	1,8	0,24	8,7	<0,05	<0,05	5,3	<0,08	3,0	3,4	0,11	4,1	8,5	<0,08
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,40	0,84	<0,05	1,6	<0,08	1,2	3,45	0,43	3,4	0,11	<0,08	<0,08	<0,08	2,1	0,25	8,1	<0,05	<0,05	5,03	<0,08	3,2	3,5	0,10	2,5	9,0	<0,08
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,53	1,4	<0,05	3,0	<0,08	1,6	8,93	0,27	3,05	0,13	<0,08	<0,08	4,3	0,35	10,9	0,77	<0,05	6,8	0,242	7,5	6,9	0,13	6,03	11,8	0,25	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,43	0,63	<0,05	0,91	<0,08	1,3	2,34	1,7	2,5	0,13	<0,08	<0,08	1,1	0,25	7,4	<0,05	<0,05	4,1	<0,08	2,5	2,7	0,09	1,47	7,7	<0,08	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,63	<0,05	<0,05	1,98	<0,08	1,2	1,34	<0,05	0,73	0,16	<0,08	<0,08	2,5	0,4	3,6	<0,05	<0,05	5,6	<0,08	2,2	<0,05	0,12	0,37	<0,05	<0,08	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,25	1,2	0,24	1,2	<0,08	1,02	5,93	1,4	4,3	0,07	<0,08	<0,08	1,7	0,15	9,0	0,32	<0,05	3,4	<0,08	3,3	3,5	0,07	4,8	8,5	<0,08	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,83	0,07	<0,05	3,4	1,2	1,8	1,34	<0,05	0,42	0,25	<0,08	<0,08	4,8	0,45	2,5	<0,05	<0,05	6,8	0,363	0,99	1	0,16	0,09	2,9	0,41	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05					<0,05				<0,05					<0,05						0,16			<0,05		
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	4,2					11,8				1,1				2,5							46,4			0,91		
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,04	<0,05		<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	0,57	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,08	<0,05	<0,05	0,74	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,22	<0,50	<0,05	<0,05	4,9	<0,50	0,13	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	0,16	<0,50	0,14	0,12	1,2
	Acenafilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	1,5	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	1,2	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,50	0,05	<0,05	4,3	2,1	0,52	0,15	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	5,2	0,18	0,06	<0,05	<0,05	1,7	0,31	0,27	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	0,45	
	Acenafte	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	1,1	0,07	<0,05	4																							

Sondaggio				S78				S83				PM4				PM6				PM7				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,50 - 8,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	4,00 - 5,00	7,50 - 8,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	4,00 - 5,00	8,00 - 9,00	
Data campionamento				01/02/2013	20/09/2007	20/09/2007	20/09/2007	20/09/2007	20/09/2007	20/09/2007	04/02/2013	10/09/2007	10/09/2007	10/09/2007	31/01/2013	13/09/2007	13/09/2007	13/09/2007	01/02/2013	18/09/2007	18/09/2007	18/09/2007	18/09/2007	
D.Lgs. 152/2006 Colonna B				analisi ARPA FVG																				
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	9,9	3,8	3,5	4,1	9,4	7,4	3,2	4,8	8,9	2,8	4,2	115	9,8	2,5	2,6	2,2	8,9	3,8	9,7	4,0	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	0,99	<0,025	<0,025	1,4	<0,025	<0,025	6,9	0,20	<0,025	0,75	<0,025	1,4	<0,025	<0,025	<0,025	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	133	112	121	47,3	150	131	44,5	30,7	96,0	19,9	45,4	656	186	323	633	445	96,0	197	289	33,4	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,30	<0,1	0,29	<0,1	0,90	0,29	<0,1	<0,1	0,30	<0,025	<0,025	1,1	0,60	1,4	5,1	1,3	0,30	0,46	1,8	<0,1	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	76,0	56,6	83,5	51,6	110	50,3	35,3	42,7	64,0	24,9	39,3	21,2	92,0	54,7	26,8	29,7	64,0	71,4	39,5	70,1	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	44,0	84,2	103,2	20,6	96	92,0	40,8	13,9	28,0	2,8	7,7	257	104	120	480	916	28,0	812,5	238,1	16,3	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	77,0	29,7	11,9	20,4	52	19,4	15,4	19,3	66,0	12,9	22,2	26,3	82,0	22,7	22,9	18,7	66,0	17,3	15,04	14,8	
	Rame	mg/kg s.s.	600	47,0	55,6	51,03	46,9	80	93,05	34,9	30,5	37,0	7,5	27,98	372	53,0	313	241	440	37,0	135,6	167,1	30,4	
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000																					
idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	11,59	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	24,0	99,0	117	<20	16	47,0	10,0	<20	37,0	<20	19,0	2422	46,0	51,0	33,0	83,0	37,0	107	449	<20	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	0,191	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xileni	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	0,162	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1								<0,1				<0,1				<0,1				
	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,66	12,3	1,2	2,99	2,19	3,3	4,3	31,5	0,76	1,2	3,2	7,7	2,5	9,2	3,6	8,6	0,76	8,2	11,4	23,8	
idrocarburi policiclici aromatici	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	0,68	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	1,5	0,27	0,21	<1	<1	0,06	<0,05	0,10	<0,05	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,22	0,04	<0,08	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	0,29	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<1	<1	<1	0,29	<0,05	0,71	<0,05	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	4,9	<0,05	6,6	<1	<1	<0,05	0,16	4,2	<0,05	
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,07	2,2	<0,08	0,09	0,54	0,03	0,31	<0,05	0,10	<0,05	0,08	1,3	0,41	2,4	<1	0,37	0,10	0,15	2,5	<0,05	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,58	6,2	0,56	<0,05	2,35	0,93	1,1	<0,05	0,66	0,54	1,6	5,9	2,9	7,96	<1	2,5	0,66	0,33	6,4	<0,05	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,54	7,9	0,50	0,04	2,09	0,55	1,2	<0,05	0,60	<0,05	0,39	2,3	2,6	5,3	0,22	2,3	0,60	2,04	7,5	<0,05	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,74	13,2	1,4	0,09	4,25	0,56	3,4	<0,05	0,81	<0,05	0,20	9,7	3,5	9,6	0,30	2,2	0,81	3,3	10,98	<0,05	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,49	5,2	0,42	<0,05	1,26	0,38	1,1	<0,05	0,57	<0,05	0,07	3,6	2,1	9,1	<1	1,8	0,57	0,57	6,1	<0,05	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,66	0,55	0,99	<0,05	2,07	0,23	0,44	<0,05	0,81	<0,05	<0,05	<0,05	2,6	0,57	<1	0,63	0,81	<0,05	1,7	<0,05	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,37	6,4	0,53	0,54	1,97	1,43	2,3	<0,05	0,41	<0,05	2,3	5,5	1,9	8,4	0,48	2,7	0,41	2,2	6,6	<0,05	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,92	1,4	3,3	<0,05	2,63	<0,05	0,42	<0,05	0,97	<0,05	0,1	<0,05	3,6	0,44	<1	1,9	0,97	0,57	3,2	<0,05	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				0,27				<0,05				0,09				<0,05				
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	5,3				20,5				6,04				23,5				6,04				
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,31	15,0	0,13		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,13	<0,05	0,21	<0,50	<1	<1	<1	<0,50	<0,05	<0,05	
	Acenafilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1	<0,50	<0,05	<0,05	
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,65	<1	<1	<1	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,45	0,10	9,2	0,08	1,46	0,04	0,24	<0,05	0,34	0,27	0,46	<0,05	1,1	<1	<1	<1	0,34	0,29	<0,05	<0,05		
Acenafte	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	1,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	<1	<1	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	1,1	<0,05	5,3	<0,05	3,55	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<0,05	0,41	<0,05	4,3	<1	<1	<1	1,2	<0,05	<0,05	<0,05		
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04												5,0E-08									
	PCB	mg/kg s.s.	5												<0,05									
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		21,0					12						22,0					22,0					
Frazione secca (<2 mm)	% p/p		79,0					88						78,0					79,0					
pH			8,3	7,7	8,3	8,4			8,2	7,6	8,3	8,5	7,8	7,6	7,7	8,3	8,1	9,1	8,1	8,5	8,1	7,8	8,1	
FOC	g/kg s.s.		11,4	19,7	39,5	12,7			15,9	13,1	13,4	7,8	11,3	18,7	72,3	9,2	20,5	22,1	18,6	7,8	20,99	26,1	14,6	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**Parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del



ALLEGATO 2N
Area Ezit 12

Sondaggio				S42				S43				S44				S45				S46			
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	0,00 - 0,90	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00
Data campionamento				08/02/2013	03/09/2007	03/09/2007	03/09/2007	08/02/2013	03/09/2007	03/09/2007	03/09/2007	08/02/2013	03/09/2007	03/09/2007	03/09/2007	07/02/2013	03/09/2007	03/09/2007	03/09/2007	08/02/2013	31/08/2007	31/08/2007	31/08/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																							
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	8,80	5,70	4,78	5,11	6,90	3,52	6,80	6,50	21,10	5,21	5,10	6,10	9,90	4,84	2,90	6,60	24,10	2,67	3,45	5,52
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,20	0,68	<0,025	0,40	0,80	0,41	0,34	<0,025	2,10	<0,025	1,20	0,56	0,40	<0,025	<0,025	<0,025	2,90	0,38	0,44	0,43
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	118	53	324	43	84,0	44,0	138,9	118,5	246,0	58,5	99,4	58,7	188,00	51,33	63,28	37,54	157,00	286,78	48,20	106,07
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,30	<0,025	0,82	<0,025	0,2	<0,025	0,5	<0,025	0,6	<0,025	<0,025	<0,025	0,40	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	1,69	0,31	0,26
	Nichel	mg/kg s.s.	500	65,00	47,75	45,82	43,70	45,0	41,8	38,3	36,5	60,0	58,5	47,1	61,3	97,00	58,71	38,89	38,30	30,00	34,70	26,74	20,02
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	44	27	189	18	23,0	21,8	289,1	18,4	128,0	33,7	119,4	40,4	81,00	17,89	34,39	21,49	63,00	203,17	27,99	37,35
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	47	19	24	17	45,0	15,1	16,9	14,6	56,0	23,6	19,6	23,8	81,00	22,46	13,87	15,61	32,00	22,37	17,93	22,10
	Rame	mg/kg s.s.	600	45	26	123	24	25,0	22,8	32,0	388,8	155,0	24,4	34,8	41,6	48,00	28,88	19,16	17,70	42,00	134,29	18,66	99,33
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000										0,4*											
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15,6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	50,00	<5	<5	<5	64,00	<5	<5	<5	97	58	<5	<5	1158,00	<5	<5	<5	140,00	<5	68,00	<5
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1				<0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,97	1,31	15,05	36,20	0,65	33,60	26,40	35,40	0,87	23,20	6,10	31,90	3,48	1,64	5,68	1,74	1,98	1,40	1,16	1,18
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	0,24	0,19	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	<0,05	<0,05	1,26	<0,05	<0,05	<0,05	0,58	<0,05	0,24	0,19	
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,90	13,1	31,4	<0,05	0,68	4,60	<0,05	<0,05	0,81	<0,05	<0,05	<0,05	0,64	0,38	0,62
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,06	1,23	0,53	<0,05	0,05	1,40	1,90	3,00	0,09	18,8	1,50	<0,05	0,41	0,14	1,84	<0,05	0,16	1,15	1,30	1,67
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,59	0,48	3,10	10	0,42	13,3	11,9	11,9	0,62	31,5	0,99	<0,05	3,38	0,96	2,58	0,98	1,59	0,34	0,23	0,23
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,69	0,39	3,10	4,30	0,46	14,0	6,30	7,80	0,61	23,7	3,10	3,50	2,97	0,69	2,53	0,29	1,65	1,08	0,90	0,85
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,16	0,55	4,20	5,90	0,55	21,1	10	12,6	0,82	34,4	3,90	4,20	4,42	1,05	3,05	0,75	1,69	1,83	0,11	1,66
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,66	0,34	3,00	4,70	0,45	10,2	4,40	7,50	0,58	16,6	2,20	3,50	4,12	0,39	1,84	0,28	1,43	0,53	1,51	1,67
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,74	<0,05	<0,05	<0,05	0,70	<0,05	<0,05	<0,05	0,87	<0,05	<0,05	<0,05	1,89	<0,05	<0,05	<0,05	2,14	1,42	0,73	0,89
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,36	0,64	4,18	<0,05	0,28	15,7	14,8	15,5	0,44	31,7	6,50	<0,05	2,77	1,25	3,70	1,34	1,08	1,13	0,67	0,65
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,99	0,03	2,30	0,79	0,88	0,95	1,40	0,45	1,19	0,39	0,21	0,17	3,21	0,10	<0,05	<0,05	3,43	2,01	1,04	1,02
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	6,36				4,60				6,35				28,10	0,05	0,42	<0,05	15,84			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,05	0,44	0,44	<0,50	0,43	0,44	0,23	<0,50	0,51	0,28	<0,05	<0,50	0,10	<0,05	<0,05	<0,50	0,13	0,11	0,11
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,08	0,89	<0,05	<0,50	0,76	0,79	0,85	<0,50	1,01	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,76	0,21	0,23
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,08	0,89	<0,05	<0,50	0,79	0,81	0,87	<0,50	1,04	0,56	<0,05	<0,50	0,06	0,11	<0,05	<0,50	0,09	0,08	0,07
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,06	0,01	0,40	<0,05	0,12	0,33	0,37	0,15	0,15	0,16	0,09	0,11	0,19	0,10	<0,05	<0,05	0,75	0,32	0,17	0,15
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,42	0,03	0,57	<0,05	0,66	0,05	0,90	0,23	1,07	0,28	0,15	0,13	0,73				3,56	1,36	0,89	0,68	
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,08	0,64	<0,05	<0,50	0,60	0,62	0,60	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50				<0,50	0,08	0,09	0,12	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,84	0,06	3,15	1,08	1,10	1,63	2,31	0,76	1,55	0,86	0,41	<0,05	3,00	0,10	<0,05	<0,05	4,39	2,31	1,45	1,12	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04			1,4E-07						0,0000035*					2,9E-07					3,1E-07	
	PCB	mg/kg s.s.	5			<0,05											<0,05					<0,05	
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		20,00				33,00				33,00			16,00					42,00				
Frazione secca (<2 mm)	% p/p		80,00				67,00				67,00			84,00					58,00				
pH			8,03	8,10	8,00	7,40	8,16	8,00	8,30	7,90	7,81	7,90	7,90	7,50	8,12	8,30	8,50	8,40	8,15	8,10	7,90	8,20	
FOC	g/kg s.s.		6,70	21,21	14,10	18,22	6,90	11,85	30,50	10,79	21,70	9,50	19,13	17,93	7,20	11,47	9,17	14,01	7,90	35,46	11,32	39,20	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**parere ISS

campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006

Sondaggio				S47				S48				S49				S50				S51				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)				0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,50 - 8,50	0,00 - 1,00	1,00 - 1,50	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 0,55	0,55 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00
Data campionamento				08/02/2013	05/09/2007	05/09/2007	05/09/2007	07/02/2013	05/09/2007	05/09/2007	05/09/2007	07/02/2013	05/09/2007	05/09/2007	05/09/2007	08/02/2013	31/08/2007	31/08/2007	31/08/2007	12/02/2013	12/02/2013	03/09/2007	03/09/2007	03/09/2007
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																								
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	17,50	3,66	3,33	6,03	6,20	4,09	3,93	5,60	8,60	4,30	3,75	8,30	6,9	3,20	4,30	4,85	10,90	10,00	3,95	4,12	5,73
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	1,60	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,50	0,65	<0,025	0,98	0,3	0,51	<0,025	<0,025	0,10	0,30	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	123,00	35,66	33,53	46,72	63,00	45,05	34,02	48,30	160,00	173,48	47,15	199,78	89	40,10	67,22	36,74	94,00	333,00	176,81	129,94	80,82
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	65,38	<0,025	0,76	0,2	0,38	<0,025	<0,025	0,30	1,00	0,72	0,55	0,37
	Nichel	mg/kg s.s.	500	86,00	41,48	55,92	59,76	43,00	40,92	41,44	30,00	61,00	44,44	38,52	34,87	36	34,60	52,93	54,31	75,00	96,00	33,78	34,61	45,62
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	54,00	14,86	12,52	20,35	28,00	20,83	14,71	27,40	24,00	425,94	29,46	183,10	30	24,30	43,86	11,25	36,00	156,00	223,24	38,85	36,81
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	93,00	16,60	21,45	21,48	48,00	15,90	15,73	18,90	68,00	22,40	15,63	26,73	43	15,35	23,78	21,95	79,00	70,00	19,40	18,33	21,09
	Rame	mg/kg s.s.	600	52,00	20,73	20,76	25,62	36,00	29,38	17,27	39,00	35,00	41,60	20,20	96,70	22	17,10	28,58	19,77	39,00	107,00	57,10	56,10	78,80
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000									0,5*												
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1	1,00	3,00	<1	<1	<1	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	40,00	<5	<5	<5	167,00	1102	<5	4814	23,00	291,00	<5	4813	68	62	39	<5	21,00	214,00	<5	<5	<5
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1				<0,1	<0,1			
	Crisene	mg/kg s.s.	50	0,55	16,78	5,57	2,22	0,37	0,48	1,32	2,03	0,29	2,27	1,54	1,18	0,37	1,85	2,34	0,38	0,35	6,14	2,30	2,63	2,57
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	0,38	<0,08	<0,05	0,03	0,42	<0,08	<0,05	0,37	0,34	0,30	<0,05	0,11	0,61	0,34	1,13
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,08	0,07	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	0,37	0,34	0,30	<0,05	0,73	<0,05	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	0,60	<0,08	<0,05	0,06	0,65	<0,08	<0,05	1,29	0,66	0,30	<0,05	<0,05	1,04	0,96	2,12
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<1	0,06	<0,08	0,02	1,85	0,15	<0,08	0,01	1,53	3,73	0,22	0,02	0,35	0,18	0,21	0,30	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,28	<0,05	1,92	1,09	0,26	<1	0,72	0,95	0,17	0,93	0,90	0,70	0,1	1,66	0,38	0,35	0,19	3,61	1,43	1,50	1,84	
idrocarburi policiclici aromatici	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,42	3,14	1,82	0,38	0,30	0,73	0,48	1,07	0,19	1,86	0,80	0,91	1,19	1,82	1,24	0,46	0,25	4,47	0,84	1,07	1,14
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,41	4,16	2,31	0,55	0,32	0,35	0,71	2,62	0,24	3,05	1,11	1,69	0,19	0,13	2,02	0,15	0,29	6,34	1,45	2,15	1,93
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,50	3,25	1,66	0,36	0,33	0,40	0,31	0,83	0,19	0,87	0,49	0,51	0,28	0,72	2,10	0,63	0,29	5,27	0,58	0,81	0,78
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	0,33	1,49	<0,05	1,79	0,32	0,13	<0,05	1,09	0,33	1,55	1,66	0,18	0,33	5,12	<0,05	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,19	<0,05	2,29	1,18	0,22	<1	0,90	0,95	0,12	2,95	1,14	0,70	0,09	2,11	1,15	0,42	0,13	2,34	1,61	1,94	2,49
	Pirene	mg/kg s.s.	50	0,81	<0,05	<0,05	<0,05	0,43	0,68	0,06	2,74	0,47	0,42	0,03	1,91	0,55	2,58	2,95	0,33	0,53	6,76	0,03	0,18	0,15
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05				<0,05	<0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	3,76				2,71				2,08				2,11				2,38	41,24			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	0,04	<0,05	<0,50	0,05	0,04	<0,05	<0,50	0,12	0,14	<0,05	<0,50	<0,50	0,04	0,05	0,06
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	0,81	0,08	<0,50	<1	0,07	<0,05	<0,50	0,11	0,08	<0,05	<0,50	0,73	0,53	0,26	<0,50	1,21	0,08	0,12	0,11
Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	0,07	<0,05	<0,50	0,11	<0,05	<0,05	<0,50	0,19	0,13	0,11	<0,50	0,88	0,08	0,10	0,10	
Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	<1	<0,05	<0,05	0,07	0,03	<0,05	<0,05	0,07	0,54	0,30	<0,05	0,05	1,13	<0,05	0,03	<0,05	
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,42	<0,05	0,07	<0,05	0,21	0,58	0,05	<0,05	0,43	0,10	0,03	2,40	0,37	1,11	1,12	0,16	0,21	2,32	0,04	0,12	0,23	
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<1	0,05	<0,05	<0,50	0,07	<0,05	<0,05	<0,50	0,08	0,11	<0,05	<0,50	<0,50	0,06	0,08	0,10	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	0,98	<0,05	0,25	0,04	0,46	0,78	0,11	4,05	0,64	0,50	0,05	<0,05	0,71	2,92	3,55	0,56	0,62	7,94	0,07	0,29	0,23	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04							1,7E-07	0,0000008*			2,6E-07										
	PCB	mg/kg s.s.	5								<1			<0,05										
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		11,00				40,00					22,00							8,00	26,00				
Frazione secca (<2 mm)	% p/p		89,00				60,00					78,00							92,00	74,00				
pH			8,32	7,60	7,90	8,10	8,01	8,40	8,30	8,80	8,03	8,70	8,30	8,40	8,62	8,70	7,90	8,40	8,07	7,98	8,30	8,70	8,90	
FOC	g/kg s.s.		7,50	19,19	8,97	15,55	16,20	26,12	15,58	31,23	8,40	25,27	14,62	46,76	7,2	9,53	16,08	9,38	7,80	16,80	26,05	17,08	19,03	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**parere ISS

campione di terreno saturo
 superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del

Sondaggio			S52				S53				S54				S55					S56					
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,00 - 7,00	0,00 - 0,40	0,40 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00		
Data campionamento			07/02/2013	04/09/2007	04/09/2007	04/09/2007	07/02/2013	04/09/2007	04/09/2007	04/09/2007	07/02/2013	04/09/2007	04/09/2007	04/09/2007	05/02/2013	05/02/2013	05/09/2007	05/09/2007	05/09/2007	05/02/2013	05/09/2007	05/09/2007	05/09/2007		
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																									
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	12,90	4,20	5,00	3,20	8,60	2,10	3,80	5,60	10,20	3,80	2,70	2,50	7,10	11,50	6,70	6,10	5,70	9,20	3,80	3,80	7,60	
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	0,90	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	1,80	0,71	<0,025	<0,025	<0,1	<0,025	<0,025	0,66	
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	997,00	246,27	69,66	62,48	430,00	37,10	69,84	93,88	281,00	113,11	128,22	109,43	61,00	659,00	65,60	91,14	48,61	99,00	86,95	114,46	247,68	
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	3,20	1,42	0,46	0,28	1,00	0,32	0,50	<0,025	0,60	0,44	0,50	0,72	0,30	3,20	0,31	0,52	<0,025	0,40	0,31	<0,025	1,20	
	Nichel	mg/kg s.s.	500	87,00	34,78	33,60	30,02	63,00	18,36	49,86	20,28	43,00	25,20	36,73	16,39	55,00	232,00	36,16	49,70	42,21	70,00	40,56	39,17	32,93	
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	877,0	821,4	45,7	38,1	271,00	20,24	24,05	40,48	138,00	262,67	340,61	1725,85	16,00	429,00	28,09	38,64	12,79	41,00	55,68	17,49	471,99	
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	97,0	25,3	15,5	12,6	83,00	10,74	18,98	13,05	54,00	12,88	15,84	7,83	49,00	97,00	14,51	27,14	18,07	74,00	18,08	17,81	19,41	
	Rame	mg/kg s.s.	600	397,0	295,7	35,0	23,2	141,00	14,60	27,30	27,30	79,00	23,10	38,90	25,60	48,00	1930,00	24,10	29,60	19,80	42,00	26,00	18,60	76,60	
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000																		0,7*				
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	<1	<1	<1	82,63	<1	<1	<1	23,42	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	14,10	
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	73,00	<5	<5	<5	39,00	10251	<5	62683	55,00	<5	25550	40,00	850,00	<5	<5	<5	43,00	<5	<5	<5	52249	
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	0,03	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,95	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1				<0,1				<0,1	<0,1			<0,1					
	Crisene	mg/kg s.s.	50	1,44	2,16	2,11	1,37	0,10	1,32	1,58	1,69	1,76	<0,05	1,46	<0,08	0,15	47,58	1,75	3,10	1,83	0,23	2,27	1,70	3,90	
Idrocarburi policiclici aromatici	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,07	0,55	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	0,11	1,50	<0,05	<0,08	<0,05	3,40	0,62	1,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	0,45	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	0,55	<0,05	<0,05	<0,05	15,96	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	1,00	0,86	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,08	<0,05	0,44	1,85	1,86	0,46	<0,05	<0,05	<0,05		
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,16	0,19	0,11	<0,05	<0,01	<0,08	0,24	<0,05	0,15	1,05	<0,05	<0,08	0,01	5,59	0,72	0,46	<0,05	0,02	0,11	<0,05	0,41	
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	1,29	0,56	1,10	0,36	0,06	0,42	1,38	0,55	1,42	3,57	0,54	<0,08	0,12	42,98	2,42	2,46	0,71	0,18	0,79	0,73	1,03	
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	1,04	0,91	0,87	0,33	0,06	0,63	0,73	0,72	1,52	2,89	0,55	<0,08	0,10	44,21	1,70	1,80	0,75	0,18	0,77	0,52	1,43	
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,73	1,46	1,34	0,54	0,08	1,36	1,10	1,01	1,67	3,73	0,80	<0,08	0,13	56,77	2,38	2,34	1,17	0,20	1,23	1,16	3,41	
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,06	1,78	0,61	0,29	0,07	0,42	0,54	0,47	1,35	1,07	0,40	<0,08	0,11	38,66	0,94	1,07	0,34	0,18	0,56	0,43	1,09	
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	1,36	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	1,28	<0,05	<0,05	1,96	<0,05	<0,05	<0,08	0,14	49,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	<0,05	<0,05	3,48	
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,84	1,66	1,42	0,48	0,05	<0,08	1,84	<0,05	0,98	3,43	0,65	<0,08	0,09	30,07	1,80	2,72	0,89	0,13	0,94	0,87	0,82	
	Pirene	mg/kg s.s.	50	2,19	0,06	<0,05	0,10	0,12	1,53	<0,05	0,04	3,40	<0,05	<0,05	0,62	0,26	85,45	0,12	0,05	0,06	0,38	<0,05	<0,05	2,99	
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05				<0,05				<0,05	1,02			<0,05					
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	11,63				0,64				14,87				1,11	421,15			1,80					
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,04	<0,05	0,04	<0,50	0,71	0,04	0,06	<0,50	0,06	0,05	<0,05	<0,50	3,53	0,05	0,07	0,05	<0,50	0,04	0,04	<0,05	
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,11	0,10	0,08	<0,50	<0,05	0,09	0,12	<0,50	<0,05	0,10	<0,05	<0,50	4,48	0,08	0,13	0,10	<0,50	<0,05	0,10	1,57	
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,09	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	0,09	0,10	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	10,20	0,08	0,12	<0,05	<0,50	<0,05	0,10	0,68	
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	1,07	<0,05	<0,05	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	0,04	19,67	0,04	<0,05	<0,05	0,05	0,01	<0,05	0,45	
Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,81	0,03	<0,05	<0,05	0,09	2,67	<0,05	0,06	2,48	<0,05	<0,05	1,04	0,32	47,33	<0,05	0,08	0,03	0,26	<0,05	<0,05	1,23		
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	0,06	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	0,06	0,08	<0,50	0,09	<0,05	<0,05	<0,50	<0,50	0,06	0,12	<0,05	<0,50	<0,05	0,10	<0,05		
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	2,82	0,10	<0,05	0,15	0,15	2,28	0,17	0,05	4,20	<0,05	<0,05	0,36	0,34	107,70	0,19	0,12	0,09	0,48	<0,05	<0,05	5,31		
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		6,7E-06					1,3E-06										0,0000006*			6,6E-06		
	PCB	mg/kg s.s.	5		<0,05					<0,05															
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		26,00				31,00				34,00			34,00	25,00				21,00						
Frazione secca (<2 mm)	% p/p		74,00				69,00				66,00			66,00	75,00				79,00						
pH			7,78	8,30	8,30	8,10	7,70	8,30	8,20	8,60	7,82	7,90	8,10	7,70	7,96	8,10	8,4	8,2	8,2	8,01	8,20	9,50	9,60		
FOC	g/kg s.s.		32,80	23,56	18,92	12,63	16,70	51,79	14,32	47,07	13,20	35,50	13,18	148,76	16,40	28,40	13,40	17,22	21,62	8,20	23,87	17,84	188,24		

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del

Sondaggio			S57					S58				S59				S60				
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,50 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	6,50 - 7,50	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00	
Data campionamento			12/02/2013	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	06/02/2013	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	05/02/2013	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007		
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																				
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	6,40	2,95	4,34	6,75	6,49	10,20	2,65	4,67	5,47	9,46	14,00	4,36	6,23	8,20	3,55	4,31	9,78
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,30	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,90	0,36	0,36	<0,1	<0,025	<0,025	1,11
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	98,00	44,01	53,14	30,94	184,30	409,00	168,19	87,11	54,67	1647	1105,00	87,86	191,76	142,00	172,39	161,51	1724
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,30	0,31	<0,025	0,40	0,74	2,40	0,58	0,49	<0,025	5,22	3,10	0,57	0,77	0,50	1,20	1,27	1,06
	Nichel	mg/kg s.s.	500	38,0	26,9	47,8	52,0	46,9	67,00	31,16	48,11	47,54	118,71	166,00	43,93	41,36	34,00	41,45	26,95	32,84
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	37,00	37,28	24,19	57,56	217,94	215,00	71,51	37,12	18,75	501,73	761,00	268,74	144,71	64,00	167,14	153,45	211,82
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	41,00	11,49	19,12	23,43	23,03	70,00	17,15	21,66	21,57	18,49	105,00	22,18	28,57	38,00	20,76	19,02	24,19
	Rame	mg/kg s.s.	600	29,00	14,51	24,58	30,95	34,87	112,00	35,33	54,54	23,06	21,43	928	35,54	48,18	60,00	71,20	49,90	375,16
Fluoruri	mg/kg s.s.	2000						0,4*												
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	<1	<1	3,99	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<5	<1	39,70
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	204	<5	<5	739	15756	65,00	<5	<5	<5	700	643,00	<5	2125	50	2411	13937	458
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1					<0,1					<0,1			<0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	1,17	1,60	0,99	2,35	1,72	1,16	1,62	1,83	2,62	3,62	6,12	3,17	28,89	0,49	4,52	70,39	2,27
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,24	<0,05	4,47	<0,05	<0,08	<1	0,35
	Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg s.s.	10	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,34	<0,05	<3	0,13	<0,08	<1	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,05	0,36	0,38	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	<0,05	<0,05	8,05	<0,05	<0,08	28,72	0,63
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,07	<0,05	0,04	0,04	<0,08	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	2,79	0,41	<0,05	<0,05	0,04	<0,08	6,53	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,53	0,70	0,31	0,48	0,67	1,06	0,44	0,38	0,44	5,81	4,12	1,04	14,89	0,35	1,19	10,72	1,17
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	0,68	0,28	0,33	0,67	1,29	0,98	0,38	0,34	0,51	3,62	4,87	0,97	13,23	0,36	1,66	26,00	1,04
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,67	1,14	0,86	0,91	2,41	1,19	0,53	0,49	0,63	4,65	5,37	1,65	31,32	0,46	3,97	44,07	2,46
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,12	0,42	0,46	0,49	0,69	0,88	0,30	0,29	0,45	1,81	4,64	0,74	9,52	0,35	1,33	16,68	0,75
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	0,92	<0,05	<0,05	<0,05	2,58	1,23	<0,05	<0,05	<0,05	0,42	6,37	<0,05	0,38	0,50	4,04	<0,05	<0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,40	0,84	0,42	0,63	0,99	0,65	0,58	0,53	0,61	6,33	3,06	1,22	16,94	0,24	0,97	55,17	1,33
	Pirene	mg/kg s.s.	50	1,17	<0,05	0,30	0,30	2,41	1,69	0,03	<0,05	<0,05	1,66	9,45	0,09	1,55	0,73	3,57	1,52	0,12
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05					<0,05					<0,05			<0,05			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	6,87					9,41					45,99			3,65			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	0,07	0,07	<0,05	<0,50	0,04	0,05	<0,05	0,08	<0,50	0,05	0,93	<0,50	<0,05	<0,05	0,08
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	0,11	0,11	<0,05	<0,50	0,09	0,10	<0,05	0,21	<0,50	0,10	2,75	<0,50	1,83	<0,05	0,22
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	0,11	0,11	0,00	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,50	0,10	1,18	<0,50	0,79	<0,05	0,10
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,29	0,30	<0,05	0,10	0,52	<0,05	<0,05
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	0,64	<0,05	0,11	0,11	<0,05	0,77	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,28	0,07	0,26	0,42	1,43	2,28	0,02
Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	0,11	0,12	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,50	0,07	1,18	<0,50	<0,05	<0,05	0,10	
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	1,58	<0,05	0,30	<0,05	2,93	2,24	0,04	0,04	<0,05	1,37	11,94	0,09	2,37	0,95	6,27	1,84	0,19	
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04		1,5E-07	1,8E-06		0,0000004*										9,9E-06	1,5E-06	
	PCB	mg/kg s.s.	5															<1	<0,05	
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)			% p/p	33,00					30,00				20,00			38,00				
Frazione secca (<2 mm)			% p/p	67,00					70,00				80,00			62,00				
pH				8,28	8,50	8,20	8,00	7,00	7,65	7,90	7,40	7,40	8,00	7,78	7,80	8,00	8,06	8,00	8,10	8,10
FOC			g/kg s.s.	15,30	10,82	16,60	37,43	50,94	14,60	21,39	18,69	18,06	34,62	30,30	20,91	60,08	12,10	34,28	49,02	77,70

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del

Sondaggio			S63				S64				PM2				PM3					
Descrizione Intervallo Verticale (m da p.c.)			0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	4,00 - 5,00	7,00 - 8,00	0,00 - 0,35	0,35 - 0,75	1,50 - 2,60	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	7,00 - 8,00	
Data campionamento			08/02/2013	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	06/02/2013	06/02/2013	07/09/2007	07/09/2007	07/09/2007	07/02/2013	06/09/2007	06/09/2007	06/09/2007	06/02/2013	06/09/2007	06/09/2007	06/09/2007	
D.Lgs. 152/2006 Colonna B																				
composti inorganici	Arsenico	mg/kg s.s.	50	8,20	3,92	3,32	4,42	7,40	12,40	3,36	2,37	5,53	7,90	2,35	3,69	4,55	8,20	4,37	2,78	4,26
	Mercurio	mg/kg s.s.	5	<0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,1	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,20	<0,025	<0,025	<0,025
	Zinco	mg/kg s.s.	1500	274,00	173,60	42,38	49,95	60,00	858,00	107,40	32,60	170,70	216,00	49,17	41,00	88,82	314,00	255,39	33,47	81,25
	Cadmio	mg/kg s.s.	15	0,70	0,59	0,28	<0,025	<0,2	2,70	0,40	0,45	0,34	0,60	0,29	<0,025	<0,025	0,90	1,09	0,34	<0,025
	Nichel	mg/kg s.s.	500	57,00	42,19	39,58	59,96	54,00	216,00	45,70	19,54	15,55	54,00	26,01	42,32	43,99	72,00	44,15	29,01	35,89
	Cromo VI	mg/kg s.s.	15	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1
	Piombo	mg/kg s.s.	1000	68,00	52,09	8,25	9,33	14,00	541,00	19,12	17,32	38,69	78,00	49,07	12,42	41,61	125,00	134,03	14,53	53,64
	Cromo tot	mg/kg s.s.	800	70,00	20,80	21,00	28,48	51,00	50,00	25,16	24,09	12,41	57,00	12,93	17,91	18,04	53,00	17,79	23,41	16,56
	Rame	mg/kg s.s.	600	75,00	28,89	12,34	18,27	23,00	33,00	24,30	7,43	33,54	58,00	30,91	18,06	26,87	58,00	38,73	12,76	39,56
	Fluoruri	mg/kg s.s.	2000					0,1*												
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	250	<1	1,18	14,14	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Idrocarburi Pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	48,00	57,70	3026	53,00	157,00	199,00	38,00	25,00	43,00	69,00	114,00	<20	33,00	81,00	113,00	17,00	1185
Composti organici aromatici	Benzene	mg/kg s.s.	2	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
	Etilbenzene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Stirene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Xilene	mg/kg s.s.	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Sommatoria	mg/kg s.s.	100	<0,1				<0,1	<0,1				<0,1				<0,1			
idrocarburi policiclici aromatici	Crisene	mg/kg s.s.	50	1,41	<0,08	<0,08	7,87	3,85	11,88	6,37	3,55	4,67	0,77	2,09	21,32	10,29	4,08	47,59	2,95	3,27
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	10	0,06	<0,08	<0,08	<0,05	0,15	1,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5,14	0,23	4,83	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg s.s.	10	0,38	<0,08	<0,08	<0,05	0,83	5,73	<0,05	<0,05	<0,05	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	1,17	0,72	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05	<0,08	<0,08	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	1,90	<0,05	<0,05	<0,05	6,93	<0,05	8,63	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	10	0,12	<0,08	<0,08	<0,05	0,29	1,81	0,16	<0,05	0,43	0,06	<0,05	<0,05	3,87	0,41	6,04	<0,05	<0,05
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	5	0,89	<0,08	<0,08	<0,05	1,43	11,71	0,51	<0,05	0,71	0,55	1,00	0,57	4,36	3,02	20,13	1,06	0,24
	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	10	1,07	<0,08	<0,08	1,30	2,01	9,81	1,17	<0,05	1,72	0,60	0,29	<0,05	7,98	3,01	16,59	0,44	0,46
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	10	1,25	<0,08	<0,08	1,95	2,79	15,16	2,41	0,22	2,91	0,72	0,78	<0,05	7,98	4,32	41,32	0,90	2,32
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	10	0,96	<0,08	<0,08	0,59	2,27	9,91	0,28	<0,05	1,10	0,61	<0,05	<0,05	6,60	2,87	37,10	0,23	0,13
	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	10	1,52	<0,08	<0,08	<0,05	4,19	10,21	<0,05	<0,05	<0,05	0,82	<0,05	<0,05	<0,05	3,54	2,59	<0,05	0,23
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	10	0,61	<0,08	<0,08	1,35	0,91	8,19	2,15	<0,05	3,65	0,37	1,01	1,20	6,23	2,08	19,72	1,11	0,77
	Pirene	mg/kg s.s.	50	2,24	<0,08	<0,08	0,08	3,68	13,50	0,18	<0,05	0,10	1,16	<0,05	<0,05	<0,05	5,31	4,96	<0,05	<0,05
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	10	<0,05				<0,05	0,20				<0,05				0,06			
	Sommatoria IPA	mg/kg s.s.	100	10,51				22,40	99,36				5,86				30,10			
	Fluorene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50			
	Naftalene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	2,30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,71			
	Acenaftilene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,86	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	0,58			
	Antracene	mg/kg s.s.	50**	0,43	<0,05	<0,05	0,19	1,22	2,37	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,65			
	Fenantrene	mg/kg s.s.	50**	2,10	<0,08	<0,08	0,45	3,72	5,91	0,25	0,29	0,15	0,54	<0,05	1,51	<0,05	1,78			
	Acenaftene	mg/kg s.s.	50**	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50			
Fluorantene	mg/kg s.s.	50**	2,84	<0,05	<0,05	0,13	5,56	17,69	0,19	<0,05	0,12	1,49	<0,05	<0,05	<0,05	5,91				
diossine e furani	PCDD/PCDF (conversione T.E.)	mg/kg s.s.	1,0E-04					0,0000005*				2,9E-07			7,7E-07		1,3E-05		1,1E-06	
	PCB	mg/kg s.s.	5									<0,05					<0,05		<0,05	
Scheletro (> 2 mm e <20 mm)	% p/p		30,00				36,00	14,00				35,00				35,00				
Frazione secca (<2 mm)	% p/p		70,00				64,00	86,00				65,00				65,00				
pH			8,60	8,20	8,20	8,10	7,95	8,33	14,50	20,00	19,40	7,96	7,80	8,00	7,30	8,50	7,70	7,60	7,60	
FOC	g/kg s.s.		9,50	35,19	38,14	17,68	12,20	18,70	12,61	10,17	12,47	16,20	22,04	7,86	17,28	17,20	32,25	14,76	23,48	

*valori da campioni Top Soil (0,00 - 0,10 m da p.c.) prelevati nel 2007

**parere ISS

campione di terreno saturo
superamento delle CSC tab 1 Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del



ALLEGATO 3



ALLEGATO 4

NEW ECO srl
Via J. Ressel, 2
34018 - San Dorligo della Valle (TS)
Tel 040/825522 fax 040/2821065
e-mail info@newecots.it
P.I. 01134770328

Spett.le
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Alla c.a **Dott.ssa Francesca Martinis**
Direzione centrale ambiente ed energia
Servizio disciplina gestione rifiuti e siti inquinati
Piazza Unità d'Italia 1 Trieste

Oggetto: prestazione strumentale e metodo di prova per la determinazione dei metalli, rapporto di prova NE0411/15 del 21/07/2015

Il laboratorio indica che per la determinazione del parametro arsenico è stata eseguita secondo metodo EPA 6010 C 2007 (strumentazione ICP-OES), così come indicato nel rapporto di prova n. NE0411/15 del 21/07/2015. Il metodo indicato nel rapporto di prova emesso dall' Arpa FVG n. 13575/15 del 10/12/2015 per la determinazione del parametro arsenico è UNI EN ISO 17294-1:2007, tale metodo prevede l'utilizzo di strumentazione ICP-MS che risulta essere più sensibile rispetto a quella ICP-OES.

Il laboratorio non indica il valore di incertezza per il parametro arsenico in quanto non è stato eseguito lo studio dell'incertezza per la determinazione dei metalli su matrice "test di cessione".

Tuttavia, il laboratorio stima che l'errore da associare al risultato relativo alla determinazione del parametro arsenico per la matrice "test di cessione" sia indicativamente del $\pm 20\%$. In quanto, per tale parametro, alle medesime concentrazioni e utilizzando lo stesso metodo analitico (EPA 6010 C 2007) su matrice "acque di scarico" il laboratorio, nello studio dell'incertezza, ha calcolato un errore maggiore.

Trieste, 09/05/2017

Direzione Generale:
Lorenzo Celgob

Responsabile di laboratorio:
Dr. Calogero Capici



RAPPORTO DI PROVA N. 13575/15

NUMERO REGISTRO CAMPIONI: 13575/15

Udine, 10/12/2015

CAMPIONE DI: Terreni
 Materiali di riporto

Conformità in accettazione:

SI NO

RICHIEDENTE: ARPA - Dipartimento di Trieste via La Marmora, 13 - 34139 Trieste

PRELEVATORE: Privati - Selc Soc. Coop

PRELEVAMENTO:

Motivo del prelevamento: Controllo ex art. 41 D.L. 69/13

Data inizio prelevamento: 29/06/15 Numero verbale di prelevamento: MS/LM/290615/1

Punto di prelevamento: 32014 32014 EZIT Aree di proprietà: terreni

Luolo prelievo: EZIT, Aree di proprietà

Indirizzo: Valle delle Noghère

Comune di: MUGGIA

NOTE: NP2TC - prof. 2.65 - 3.15 m

Data accettazione: 23/10/15

Data fine prove: 10/12/15

RISULTATI DELLE PROVE

Prova <i>Procedura di prova / Metodo</i>	Unità di misura	Data inizio Data fine	Risultato	Incertezza	Limite di legge
Umidità a 105°C <i>UNI EN 14346:2007</i>	% (P/P)	23/10/2015 27/10/2015	21,6		
- Arsenico <i>UNI EN ISO 17294-1:2007 + UNI EN ISO 17294-2:2005</i>	µg/l	23/10/2015 10/12/2015	7	± 1	10 (48)
- pH <i>APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>	pH	23/10/2015 10/11/2015	8,8	± 0,1	

(48) D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Dichiarazione di conformità: Limitatamente alle prove eseguite, il test di cessione, eseguito secondo norma UNI EN 12457-2/2004 come previsto dalla norma UNI 10802/2013, risulta conforme ai limiti di concentrazione indicati alla Tabella 2, Allegato 5, parte IV del D.Lgs. 152/06, relativo alla concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee.

AVVERTENZE: Il presente rapporto riguarda solo il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.
 Il valore di incertezza si riferisce all'incertezza estesa con un fattore di copertura K=2, pari ad un livello di confidenza del 95,5%.
 Il valore dell'incertezza per le prove microbiologiche relative alla matrice acqua viene espresso come intervallo di confidenza al 95% di probabilità.
 L'analisi di conformità della matrice con i valori limite di legge è eseguita secondo il Manuale ISPRA 52/2009 considerando la sola incertezza analitica di misura.
 I campioni non soggetti a norme o procedure specifiche vengono conservati per un minimo di 60 giorni consecutivi dalla data di emissione del rapporto di prova.
 Eventuali campionamenti eseguiti dal personale del Laboratorio non rientrano nell'ambito del sistema di gestione della qualità.

**Il Responsabile
 delle Prove Chimiche**

(dott. Marco Dizorz)

Il Responsabile del Laboratorio

(dott. Marco Dizorz)



ALLEGATO 5



CRS
Suolo Superficiale Ezit 9
Centrale 2

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet_a.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

Zn

General Statistics

Number of Valid Observations 12,00 Number of Distinct Observations 12,00

Raw Statistics

Log-transformed Statistics

Minimum	52,00	Minimum of Log Data	3,951
Maximum	302,0	Maximum of Log Data	5,710
Mean	169,0	Mean of log Data	5,007
Median	146,5	SD of log Data	0,558
SD	77,54		
Coefficient of Variation	0,459		
Skewness	0,0643		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Lognormal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,950	Shapiro Wilk Test Statistic	0,889
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859

Data appear Normal at 5% Significance Level

Data appear Lognormal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

Assuming Lognormal Distribution

95% Student's-t UCL	209,2	95% H-UCL	253,4
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	296,4
95% Adjusted-CLT UCL	206,3	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	350,1
95% Modified-t UCL	209,3	99% Chebyshev (MVUE) UCL	455,7

Gamma Distribution Test

Data Distribution

k star (bias corrected) 3,236
Theta Star 52,22
nu star 77,66

Data appear Normal at 5% Significance Level

Approximate Chi Square Value (.05) 58,36

Nonparametric Statistics

Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	205,8
Adjusted Chi Square Value	55,82	95% Jackknife UCL	209,2

Anderson-Darling Test Statistic 0,442

95% Standard Bootstrap UCL 204,4

Anderson-Darling 5% Critical Value 0,735

95% Bootstrap-t UCL 209,8

Kolmogorov-Smirnov Test Statistic 0,167

95% Hall's Bootstrap UCL 206,4

Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value 0,246

95% Percentile Bootstrap UCL 201,8

Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level

95% BCA Bootstrap UCL 203,8

Assuming Gamma Distribution

95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 266,6

95% Approximate Gamma UCL 224,9

97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 308,8

95% Adjusted Gamma UCL 235,2

99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 391,7

Potential UCL to Use

Use 95% Student's-t UCL 209,2

Pb

General Statistics					
Number of Valid Observations		12,00	Number of Distinct Observations		12,00
Raw Statistics			Log-transformed Statistics		
Minimum		13,00	Minimum of Log Data		2,565
Maximum		134,0	Maximum of Log Data		4,898
Mean		80,75	Mean of log Data		4,218
Median		91,50	SD of log Data		0,707
SD		39,28			
Coefficient of Variation		0,486			
Skewness		-0,378			
Relevant UCL Statistics					
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test		
Shapiro Wilk Test Statistic		0,948	Shapiro Wilk Test Statistic		0,844
Shapiro Wilk Critical Value		0,859	Shapiro Wilk Critical Value		0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level			Data not Lognormal at 5% Significance Level		
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution		
95% Student's-t UCL		101,1	95% H-UCL		146,3
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL		164,0
95% Adjusted-CLT UCL		98,08	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL		198,2
95% Modified-t UCL		100,9	99% Chebyshev (MVUE) UCL		265,3
Gamma Distribution Test			Data Distribution		
k star (bias corrected)		2,339	Data appear Normal at 5% Significance Level		
Theta Star		34,53			
nu star		56,13			
Approximate Chi Square Value (.05)		39,91	Nonparametric Statistics		
Adjusted Level of Significance		0,0290	95% CLT UCL		99,40
Adjusted Chi Square Value		37,83	95% Jackknife UCL		101,1
			95% Standard Bootstrap UCL		98,56
Anderson-Darling Test Statistic		0,546	95% Bootstrap-t UCL		99,87
Anderson-Darling 5% Critical Value		0,739	95% Hall's Bootstrap UCL		98,13
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic		0,210	95% Percentile Bootstrap UCL		98,50
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value		0,247	95% BCA Bootstrap UCL		96,42
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		130,2
			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		151,6
Assuming Gamma Distribution			99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		193,6
95% Approximate Gamma UCL		113,6			
95% Adjusted Gamma UCL		119,8			
Potential UCL to Use			Use 95% Student's-t UCL		101,1
Cu					
General Statistics					
Number of Valid Observations		12,00	Number of Distinct Observations		12,00
Raw Statistics			Log-transformed Statistics		
Minimum		20,00	Minimum of Log Data		2,996
Maximum		127,0	Maximum of Log Data		4,844
Mean		64,83	Mean of log Data		4,040
Median		68,00	SD of log Data		0,566
SD		32,01			
Coefficient of Variation		0,494			

			Skewness	0,337					
Relevant UCL Statistics									
Normal Distribution Test					Lognormal Distribution Test				
			Shapiro Wilk Test Statistic	0,961			Shapiro Wilk Test Statistic	0,944	
			Shapiro Wilk Critical Value	0,859			Shapiro Wilk Critical Value	0,859	
Data appear Normal at 5% Significance Level					Data appear Lognormal at 5% Significance Level				
Assuming Normal Distribution					Assuming Lognormal Distribution				
			95% Student's-t UCL	81,43			95% H-UCL	97,46	
95% UCLs (Adjusted for Skewness)					95% Chebyshev (MVUE) UCL				
			95% Adjusted-CLT UCL	80,99			97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	134,7	
			95% Modified-t UCL	81,58			99% Chebyshev (MVUE) UCL	175,6	
Gamma Distribution Test					Data Distribution				
			k star (bias corrected)	3,023	Data appear Normal at 5% Significance Level				
			Theta Star	21,45					
			nu star	72,55					
Approximate Chi Square Value (.05)					Nonparametric Statistics				
			Adjusted Level of Significance	0,0290			95% CLT UCL	80,03	
			Adjusted Chi Square Value	51,50			95% Jackknife UCL	81,43	
							95% Standard Bootstrap UCL	79,23	
			Anderson-Darling Test Statistic	0,278			95% Bootstrap-t UCL	82,65	
			Anderson-Darling 5% Critical Value	0,736			95% Hall's Bootstrap UCL	82,13	
			Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,148			95% Percentile Bootstrap UCL	80,58	
			Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,246			95% BCA Bootstrap UCL	81,08	
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level							95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	105,1	
							97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	122,5	
Assuming Gamma Distribution							99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	156,8	
			95% Approximate Gamma UCL	87,21					
			95% Adjusted Gamma UCL	91,34					
Potential UCL to Use							Use 95% Student's-t UCL	81,43	
C>12									
General Statistics									
			Number of Valid Observations	12,00			Number of Distinct Observations	12,00	
Raw Statistics					Log-transformed Statistics				
			Minimum	31,00			Minimum of Log Data	3,434	
			Maximum	2865			Maximum of Log Data	7,960	
			Mean	357,6			Mean of log Data	4,833	
			Median	90,00			SD of log Data	1,217	
			SD	801,4					
			Coefficient of Variation	2,241					
			Skewness	3,299					
Relevant UCL Statistics									
Normal Distribution Test					Lognormal Distribution Test				
			Shapiro Wilk Test Statistic	0,436			Shapiro Wilk Test Statistic	0,827	
			Shapiro Wilk Critical Value	0,859			Shapiro Wilk Critical Value	0,859	
Data not Normal at 5% Significance Level					Data not Lognormal at 5% Significance Level				
Assuming Normal Distribution					Assuming Lognormal Distribution				
			95% Student's-t UCL	773,0			95% H-UCL	891,5	

95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	638,3
95% Adjusted-CLT UCL	973,5		97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	810,7
95% Modified-t UCL	809,8		99% Chebyshev (MVUE) UCL	1149
Gamma Distribution Test			Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,499		Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	716,0			
nu star	11,99			
Approximate Chi Square Value (.05)	5,217		Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290		95% CLT UCL	738,1
Adjusted Chi Square Value	4,554		95% Jackknife UCL	773,0
			95% Standard Bootstrap UCL	719,7
Anderson-Darling Test Statistic	1,796		95% Bootstrap-t UCL	6417
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,778		95% Hall's Bootstrap UCL	2813
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,377		95% Percentile Bootstrap UCL	789,6
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,257		95% BCA Bootstrap UCL	1056
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1366
			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1802
Assuming Gamma Distribution			99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2659
95% Approximate Gamma UCL	821,4			
95% Adjusted Gamma UCL	941,0			
Potential UCL to Use			Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	2659
Crisene				
General Statistics				
Number of Valid Observations	12,00		Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics			Log-transformed Statistics	
Minimum	0,300		Minimum of Log Data	-1,204
Maximum	10,29		Maximum of Log Data	2,331
Mean	2,703		Mean of log Data	0,536
Median	1,865		SD of log Data	1,039
SD	2,804			
Coefficient of Variation	1,038			
Skewness	2,016			
Relevant UCL Statistics				
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,778		Shapiro Wilk Test Statistic	0,975
Shapiro Wilk Critical Value	0,859		Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data not Normal at 5% Significance Level			Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	4,156		95% H-UCL	7,465
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	6,615
95% Adjusted-CLT UCL	4,537		97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	8,285
95% Modified-t UCL	4,235		99% Chebyshev (MVUE) UCL	11,57
Gamma Distribution Test			Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,979		Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level	
Theta Star	2,760			
nu star	23,50			
Approximate Chi Square Value (.05)	13,47		Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290		95% CLT UCL	4,034

Adjusted Chi Square Value	12,32	95% Jackknife UCL	4,156
		95% Standard Bootstrap UCL	3,976
Anderson-Darling Test Statistic	0,255	95% Bootstrap-t UCL	5,304
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,752	95% Hall's Bootstrap UCL	9,213
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,147	95% Percentile Bootstrap UCL	4,071
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,251	95% BCA Bootstrap UCL	4,661
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	6,231
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	7,757
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	10,76
95% Approximate Gamma UCL	4,715		
95% Adjusted Gamma UCL	5,154		
Potential UCL to Use		Use 95% Approximate Gamma UCL	4,715

DB(ae)pi

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	4,000
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	0,110	Maximum of Log Data	-2,207
Mean	0,0617	Mean of log Data	-2,833
Median	0,0500	SD of log Data	0,302
SD	0,0221		
Coefficient of Variation	0,358		
Skewness	1,631		

Warning: There are only 4 Distinct Values in this data

There are insufficient Distinct Values to perform some GOF tests and bootstrap methods.

Those methods will return a 'N/A' value on your output display!

It is necessary to have 4 or more Distinct Values to compute bootstrap methods.

It is recommended to have 10-15 or more observations for accurate and meaningful bootstrap results.

Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,595	Shapiro Wilk Test Statistic	0,593
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	0,0731	95% H-UCL	0,0734
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,0849
95% Adjusted-CLT UCL	0,0754	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,0951
95% Modified-t UCL	0,0736	99% Chebyshev (MVUE) UCL	0,115
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	8,143	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	0,00757		
nu star	195,4		
Approximate Chi Square Value (.05)	164,1	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	0,0722
Adjusted Chi Square Value	159,7	95% Jackknife UCL	0,0731
		95% Standard Bootstrap UCL	0,0714

Anderson-Darling Test Statistic	2,559	95% Bootstrap-t UCL	0,0743
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,730	95% Hall's Bootstrap UCL	0,0687
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,463	95% Percentile Bootstrap UCL	0,0725
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,245	95% BCA Bootstrap UCL	0,0733
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,0895
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,101
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,125
95% Approximate Gamma UCL	0,0734		
95% Adjusted Gamma UCL	0,0755		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	0,0731
		or 95% Modified-t UCL	0,0736

DB(al)pi

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	10,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	0,690	Maximum of Log Data	-0,371
Mean	0,212	Mean of log Data	-1,909
Median	0,140	SD of log Data	0,865
SD	0,201		
Coefficient of Variation	0,951		
Skewness	1,651		

Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,784	Shapiro Wilk Test Statistic	0,946
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data not Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	0,316	95% H-UCL	0,433
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,445
95% Adjusted-CLT UCL	0,337	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,549
95% Modified-t UCL	0,321	99% Chebyshev (MVUE) UCL	0,751
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	1,217	Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level	
Theta Star	0,174		
nu star	29,21		
Approximate Chi Square Value (.05)	17,87	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	0,307
Adjusted Chi Square Value	16,53	95% Jackknife UCL	0,316
		95% Standard Bootstrap UCL	0,303
Anderson-Darling Test Statistic	0,425	95% Bootstrap-t UCL	0,415
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,745	95% Hall's Bootstrap UCL	0,796
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,164	95% Percentile Bootstrap UCL	0,311
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,249	95% BCA Bootstrap UCL	0,330
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,465
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,574
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,790
95% Approximate Gamma UCL	0,346		
95% Adjusted Gamma UCL	0,374		

Potential UCL to Use		Use 95% Approximate Gamma UCL		0,346
DB(ah)an				
General Statistics				
Number of Valid Observations		12,00	Number of Distinct Observations	
			10,00	
Raw Statistics			Log-transformed Statistics	
Minimum		0,0100	Minimum of Log Data	
Maximum		0,290	Maximum of Log Data	
Mean		0,113	Mean of log Data	
Median		0,0700	SD of log Data	
SD		0,0931		
Coefficient of Variation		0,828		
Skewness		0,840		
Relevant UCL Statistics				
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic		0,882	Shapiro Wilk Test Statistic	
Shapiro Wilk Critical Value		0,859	Shapiro Wilk Critical Value	
Data appear Normal at 5% Significance Level			Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL		0,161	95% H-UCL	
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	
95% Adjusted-CLT UCL		0,164	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	
95% Modified-t UCL		0,162	99% Chebyshev (MVUE) UCL	
Gamma Distribution Test			Data Distribution	
k star (bias corrected)		1,132	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star		0,0994		
nu star		27,16		
Approximate Chi Square Value (.05)			Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance		0,0290	95% CLT UCL	
Adjusted Chi Square Value		15,00	95% Jackknife UCL	
Anderson-Darling Test Statistic		0,274	95% Standard Bootstrap UCL	
Anderson-Darling 5% Critical Value		0,747	95% Bootstrap-t UCL	
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic		0,177	95% Hall's Bootstrap UCL	
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value		0,250	95% Percentile Bootstrap UCL	
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			95% BCA Bootstrap UCL	
			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	
Assuming Gamma Distribution			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	
95% Approximate Gamma UCL		0,188	99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	
95% Adjusted Gamma UCL		0,204		
Potential UCL to Use			Use 95% Student's-t UCL	
			0,161	
Ind.pi				
General Statistics				
Number of Valid Observations		12,00	Number of Distinct Observations	
			12,00	
Raw Statistics			Log-transformed Statistics	

Minimum	0,140	Minimum of Log Data	-1,966
Maximum	2,990	Maximum of Log Data	1,095
Mean	1,093	Mean of log Data	-0,321
Median	0,710	SD of log Data	1,003
SD	0,953		
Coefficient of Variation	0,873		
Skewness	0,930		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,876	Shapiro Wilk Test Statistic	0,960
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	1,587	95% H-UCL	2,897
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	2,660
95% Adjusted-CLT UCL	1,624	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	3,320
95% Modified-t UCL	1,599	99% Chebyshev (MVUE) UCL	4,619
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	1,077	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	1,014		
nu star	25,85		
Approximate Chi Square Value (.05)	15,27	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	1,545
Adjusted Chi Square Value	14,04	95% Jackknife UCL	1,587
		95% Standard Bootstrap UCL	1,521
Anderson-Darling Test Statistic	0,257	95% Bootstrap-t UCL	1,792
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,749	95% Hall's Bootstrap UCL	1,599
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,126	95% Percentile Bootstrap UCL	1,538
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,250	95% BCA Bootstrap UCL	1,613
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,292
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,811
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,831
95% Approximate Gamma UCL	1,850		
95% Adjusted Gamma UCL	2,012		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	1,587

B(a)pi

General Statistics

Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,190	Minimum of Log Data	-1,661
Maximum	3,530	Maximum of Log Data	1,261
Mean	1,612	Mean of log Data	0,108
Median	1,230	SD of log Data	0,975
SD	1,265		
Coefficient of Variation	0,785		
Skewness	0,527		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
--------------------------	--	-----------------------------	--

Shapiro Wilk Test Statistic	0,863	Shapiro Wilk Test Statistic	0,920
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	2,267	95% H-UCL	4,163
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	3,922
95% Adjusted-CLT UCL	2,272	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	4,884
95% Modified-t UCL	2,277	99% Chebyshev (MVUE) UCL	6,774
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	1,180	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	1,366		
nu star	28,31		
Approximate Chi Square Value (.05)	17,17	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	2,212
Adjusted Chi Square Value	15,86	95% Jackknife UCL	2,267
		95% Standard Bootstrap UCL	2,200
Anderson-Darling Test Statistic	0,426	95% Bootstrap-t UCL	2,336
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,746	95% Hall's Bootstrap UCL	2,154
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,183	95% Percentile Bootstrap UCL	2,194
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,250	95% BCA Bootstrap UCL	2,223
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,203
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,892
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	5,245
95% Approximate Gamma UCL	2,657		
95% Adjusted Gamma UCL	2,877		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	2,267

B(b)flu

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,110	Minimum of Log Data	-2,207
Maximum	5,840	Maximum of Log Data	1,765
Mean	2,008	Mean of log Data	0,143
Median	1,245	SD of log Data	1,245
SD	1,877		
Coefficient of Variation	0,935		
Skewness	0,921		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,877	Shapiro Wilk Test Statistic	0,952
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	2,981	95% H-UCL	8,911
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	6,130
95% Adjusted-CLT UCL	3,053	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	7,801
95% Modified-t UCL	3,005	99% Chebyshev (MVUE) UCL	11,08

Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,834	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	2,408		
nu star	20,01		
Approximate Chi Square Value (.05)	10,86	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	2,899
Adjusted Chi Square Value	9,841	95% Jackknife UCL	2,981
		95% Standard Bootstrap UCL	2,881
Anderson-Darling Test Statistic	0,220	95% Bootstrap-t UCL	3,292
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,756	95% Hall's Bootstrap UCL	3,026
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,161	95% Percentile Bootstrap UCL	2,914
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,252	95% BCA Bootstrap UCL	2,958
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,369
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	5,392
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	7,399
95% Approximate Gamma UCL	3,700		
95% Adjusted Gamma UCL	4,081		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	2,981

B(k)fluo

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,140	Minimum of Log Data	-1,966
Maximum	5,410	Maximum of Log Data	1,688
Mean	1,948	Mean of log Data	0,238
Median	1,565	SD of log Data	1,102
SD	1,612		
Coefficient of Variation	0,827		
Skewness	0,931		

Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,915	Shapiro Wilk Test Statistic	0,945
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	2,783	95% H-UCL	6,531
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	5,402
95% Adjusted-CLT UCL	2,846	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	6,802
95% Modified-t UCL	2,804	99% Chebyshev (MVUE) UCL	9,553
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	1,036	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	1,880		
nu star	24,87		
Approximate Chi Square Value (.05)	14,51	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	2,713
Adjusted Chi Square Value	13,32	95% Jackknife UCL	2,783
		95% Standard Bootstrap UCL	2,671
Anderson-Darling Test Statistic	0,162	95% Bootstrap-t UCL	2,950
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,750	95% Hall's Bootstrap UCL	2,970

Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,110	95% Percentile Bootstrap UCL	2,737
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,251	95% BCA Bootstrap UCL	2,760
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,975
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,853
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	6,576
95% Approximate Gamma UCL	3,338		
95% Adjusted Gamma UCL	3,637		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	2,783

B(a)ant

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,220	Minimum of Log Data	-1,514
Maximum	6,460	Maximum of Log Data	1,866
Mean	2,277	Mean of log Data	0,317
Median	1,665	SD of log Data	1,175
SD	2,039		
Coefficient of Variation	0,896		
Skewness	0,894		

Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,883	Shapiro Wilk Test Statistic	0,913
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	3,334	95% H-UCL	8,645
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	6,543
95% Adjusted-CLT UCL	3,407	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	8,285
95% Modified-t UCL	3,359	99% Chebyshev (MVUE) UCL	11,71
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,901	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	2,528		
nu star	21,61		
Approximate Chi Square Value (.05)	12,05	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	3,245
Adjusted Chi Square Value	10,97	95% Jackknife UCL	3,334
		95% Standard Bootstrap UCL	3,183
Anderson-Darling Test Statistic	0,339	95% Bootstrap-t UCL	3,634
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,754	95% Hall's Bootstrap UCL	3,363
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,141	95% Percentile Bootstrap UCL	3,231
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,252	95% BCA Bootstrap UCL	3,358
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,842
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	5,952
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	8,133
95% Approximate Gamma UCL	4,084		
95% Adjusted Gamma UCL	4,484		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	3,334

B(ghi)pe

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,100	Minimum of Log Data	-2,303
Maximum	2,170	Maximum of Log Data	0,775
Mean	0,798	Mean of log Data	-0,537
Median	0,640	SD of log Data	0,885
SD	0,617		
Coefficient of Variation	0,773		
Skewness	1,081		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,908	Shapiro Wilk Test Statistic	0,975
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	1,118	95% H-UCL	1,785
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	1,808
95% Adjusted-CLT UCL	1,151	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	2,232
95% Modified-t UCL	1,128	99% Chebyshev (MVUE) UCL	3,064
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	1,369	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	0,583		
nu star	32,86		
Approximate Chi Square Value (.05)	20,75	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	1,091
Adjusted Chi Square Value	19,30	95% Jackknife UCL	1,118
		95% Standard Bootstrap UCL	1,075
Anderson-Darling Test Statistic	0,138	95% Bootstrap-t UCL	1,234
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,744	95% Hall's Bootstrap UCL	1,245
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,0971	95% Percentile Bootstrap UCL	1,087
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,249	95% BCA Bootstrap UCL	1,127
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,575
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,911
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,572
95% Approximate Gamma UCL	1,264		
95% Adjusted Gamma UCL	1,359		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	1,118

Pirene

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,350	Minimum of Log Data	-1,050
Maximum	15,65	Maximum of Log Data	2,750
Mean	4,368	Mean of log Data	0,840

	Median	2,915		SD of log Data	1,296
	SD	4,685			
	Coefficient of Variation	1,073			
	Skewness	1,495			

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,826	Shapiro Wilk Test Statistic	0,930
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data not Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	6,796	95% H-UCL	20,91
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	13,34
95% Adjusted-CLT UCL	7,216	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	17,04
95% Modified-t UCL	6,894	99% Chebyshev (MVUE) UCL	24,29
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,745	Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level	
Theta Star	5,860		
nu star	17,89		
Approximate Chi Square Value (.05)	9,310	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	6,592
Adjusted Chi Square Value	8,381	95% Jackknife UCL	6,796
		95% Standard Bootstrap UCL	6,488
Anderson-Darling Test Statistic	0,278	95% Bootstrap-t UCL	8,032
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,760	95% Hall's Bootstrap UCL	7,691
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,144	95% Percentile Bootstrap UCL	6,710
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,253	95% BCA Bootstrap UCL	7,159
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	10,26
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	12,81
		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	17,82
Assuming Gamma Distribution			
95% Approximate Gamma UCL	8,392		
95% Adjusted Gamma UCL	9,322		
Potential UCL to Use		Use 95% Approximate Gamma UCL	8,392

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

Fenantrene

General Statistics

Number of Valid Observations 12,00 Number of Distinct Observations 12,00

Raw Statistics

Log-transformed Statistics

Minimum	0,120	Minimum of Log Data	-2,120
Maximum	8,400	Maximum of Log Data	2,128
Mean	2,041	Mean of log Data	0,0411
Median	0,840	SD of log Data	1,264
SD	2,515		
Coefficient of Variation	1,232		
Skewness	1,857		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Lognormal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,750	Shapiro Wilk Test Statistic	0,979
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859

Data not Normal at 5% Significance Level

Data appear Lognormal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

Assuming Lognormal Distribution

95% Student's-t UCL	3,345	95% H-UCL	8,516
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	5,702
95% Adjusted-CLT UCL	3,651	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	7,265
95% Modified-t UCL	3,409	99% Chebyshev (MVUE) UCL	10,34

Gamma Distribution Test

Data Distribution

k star (bias corrected)	0,710	Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level
Theta Star	2,873	
nu star	17,05	

Approximate Chi Square Value (.05) 8,705

Nonparametric Statistics

Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	3,235
Adjusted Chi Square Value	7,811	95% Jackknife UCL	3,345
		95% Standard Bootstrap UCL	3,195
Anderson-Darling Test Statistic	0,351	95% Bootstrap-t UCL	4,807
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,761	95% Hall's Bootstrap UCL	8,413
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,206	95% Percentile Bootstrap UCL	3,258
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,254	95% BCA Bootstrap UCL	3,553

Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level

Assuming Gamma Distribution

95% Approximate Gamma UCL	3,996
95% Adjusted Gamma UCL	4,454

95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 5,205

97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 6,574

99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 9,264

Potential UCL to Use

Use 95% Approximate Gamma UCL 3,996

Fluorantene

General Statistics			
Number of Valid Observations	12,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,190	Minimum of Log Data	-1,661
Maximum	12,20	Maximum of Log Data	2,501
Mean	4,464	Mean of log Data	0,895
Median	3,690	SD of log Data	1,354
SD	4,074		
Coefficient of Variation	0,913		
Skewness	0,908		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,884	Shapiro Wilk Test Statistic	0,916
Shapiro Wilk Critical Value	0,859	Shapiro Wilk Critical Value	0,859
Data appear Normal at 5% Significance Level		Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	6,576	95% H-UCL	26,59
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	15,47
95% Adjusted-CLT UCL	6,728	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	19,83
95% Modified-t UCL	6,628	99% Chebyshev (MVUE) UCL	28,38
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,779	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	5,728		
nu star	18,70		
Approximate Chi Square Value (.05)	9,902	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0290	95% CLT UCL	6,399
Adjusted Chi Square Value	8,940	95% Jackknife UCL	6,576
		95% Standard Bootstrap UCL	6,311
Anderson-Darling Test Statistic	0,282	95% Bootstrap-t UCL	7,158
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,758	95% Hall's Bootstrap UCL	7,689
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,136	95% Percentile Bootstrap UCL	6,421
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,253	95% BCA Bootstrap UCL	6,604
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	9,591
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	11,81
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	16,17
95% Approximate Gamma UCL	8,433		
95% Adjusted Gamma UCL	9,341		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	6,576



CRS
Suolo Profondo Ezit 9
Centrale 2

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet_b.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

Zn

General Statistics

Number of Valid Observations 18,00 Number of Distinct Observations 18,00

Raw Statistics

Log-transformed Statistics

Minimum	26,51	Minimum of Log Data	3,278
Maximum	4408	Maximum of Log Data	8,391
Mean	358,3	Mean of log Data	4,677
Median	93,81	SD of log Data	1,190
SD	1019		
Coefficient of Variation	2,844		
Skewness	4,132		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Lognormal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,332	Shapiro Wilk Test Statistic	0,819
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897

Data not Normal at 5% Significance Level

Data not Lognormal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

Assuming Lognormal Distribution

95% Student's-t UCL	776,2	95% H-UCL	507,8
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	491,0
95% Adjusted-CLT UCL	1003	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	614,6
95% Modified-t UCL	815,2	99% Chebyshev (MVUE) UCL	857,5

Gamma Distribution Test

Data Distribution

k star (bias corrected) 0,473
Theta Star 757,0
nu star 17,04

Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)

Approximate Chi Square Value (.05) 8,701

Nonparametric Statistics

Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	753,4
Adjusted Chi Square Value	8,133	95% Jackknife UCL	776,2
		95% Standard Bootstrap UCL	739,0
Anderson-Darling Test Statistic	2,905	95% Bootstrap-t UCL	5958
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,798	95% Hall's Bootstrap UCL	3010
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,390	95% Percentile Bootstrap UCL	829,2
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,215	95% BCA Bootstrap UCL	1185
		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1405
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1858
		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2748

Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level

Assuming Gamma Distribution

95% Approximate Gamma UCL 701,8
95% Adjusted Gamma UCL 750,8

Potential UCL to Use

Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL 2748

Cd

General Statistics			
Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	15,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,100	Minimum of Log Data	-2,303
Maximum	6,570	Maximum of Log Data	1,883
Mean	1,392	Mean of log Data	-0,635
Median	0,425	SD of log Data	1,375
SD	2,145		
Coefficient of Variation	1,542		
Skewness	1,785		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,619	Shapiro Wilk Test Statistic	0,873
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	2,271	95% H-UCL	3,993
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	
95% Adjusted-CLT UCL	2,451	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	4,176
95% Modified-t UCL	2,307	99% Chebyshev (MVUE) UCL	5,914
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,566	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	2,459		
nu star	20,38		
Approximate Chi Square Value (.05)	11,13	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	2,223
Adjusted Chi Square Value	10,48	95% Jackknife UCL	2,271
		95% Standard Bootstrap UCL	2,207
Anderson-Darling Test Statistic	1,652	95% Bootstrap-t UCL	2,868
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,788	95% Hall's Bootstrap UCL	2,147
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,297	95% Percentile Bootstrap UCL	2,253
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,213	95% BCA Bootstrap UCL	2,482
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,596
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,549
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	6,423
95% Approximate Gamma UCL	2,548		
95% Adjusted Gamma UCL	2,707		
Potential UCL to Use		Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	6,423
Pb			
General Statistics			
Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	18,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	14,00	Minimum of Log Data	2,639
Maximum	1696	Maximum of Log Data	7,436
Mean	209,2	Mean of log Data	4,296
Median	53,50	SD of log Data	1,349
SD	407,9		
Coefficient of Variation	1,950		

			Skewness	3,236					
Relevant UCL Statistics									
Normal Distribution Test					Lognormal Distribution Test				
			Shapiro Wilk Test Statistic	0,522			Shapiro Wilk Test Statistic	0,908	
			Shapiro Wilk Critical Value	0,897			Shapiro Wilk Critical Value	0,897	
Data not Normal at 5% Significance Level					Data appear Lognormal at 5% Significance Level				
Assuming Normal Distribution					Assuming Lognormal Distribution				
			95% Student's-t UCL	376,5			95% H-UCL	515,9	
95% UCLs (Adjusted for Skewness)					95% Chebyshev (MVUE) UCL				
			95% Adjusted-CLT UCL	445,7			97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	552,4	
			95% Modified-t UCL	388,7			99% Chebyshev (MVUE) UCL	780,9	
Gamma Distribution Test					Data Distribution				
			k star (bias corrected)	0,530	Data appear Lognormal at 5% Significance Level				
			Theta Star	395,0					
			nu star	19,07					
			Approximate Chi Square Value (.05)	10,17	Nonparametric Statistics				
			Adjusted Level of Significance	0,0357			95% CLT UCL	367,3	
			Adjusted Chi Square Value	9,546			95% Jackknife UCL	376,5	
							95% Standard Bootstrap UCL	363,0	
			Anderson-Darling Test Statistic	1,498			95% Bootstrap-t UCL	751,6	
			Anderson-Darling 5% Critical Value	0,792			95% Hall's Bootstrap UCL	883,7	
			Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,286			95% Percentile Bootstrap UCL	385,3	
			Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,214			95% BCA Bootstrap UCL	476,2	
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level							95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	628,3	
							97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	809,6	
Assuming Gamma Distribution							99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1166	
			95% Approximate Gamma UCL	392,4					
			95% Adjusted Gamma UCL	417,9					
Potential UCL to Use							Use 95% Chebyshev (MVUE) UCL	436,1	
Cu									
General Statistics									
			Number of Valid Observations	18,00			Number of Distinct Observations	18,00	
Raw Statistics					Log-transformed Statistics				
			Minimum	11,45			Minimum of Log Data	2,438	
			Maximum	3003			Maximum of Log Data	8,007	
			Mean	215,4			Mean of log Data	3,918	
			Median	40,97			SD of log Data	1,236	
			SD	697,0					
			Coefficient of Variation	3,236					
			Skewness	4,216					
Relevant UCL Statistics									
Normal Distribution Test					Lognormal Distribution Test				
			Shapiro Wilk Test Statistic	0,297			Shapiro Wilk Test Statistic	0,783	
			Shapiro Wilk Critical Value	0,897			Shapiro Wilk Critical Value	0,897	
Data not Normal at 5% Significance Level					Data not Lognormal at 5% Significance Level				
Assuming Normal Distribution					Assuming Lognormal Distribution				
			95% Student's-t UCL	501,2			95% H-UCL	265,3	

95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	247,6
95% Adjusted-CLT UCL	660,1		97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	311,1
95% Modified-t UCL	528,4		99% Chebyshev (MVUE) UCL	435,8
Gamma Distribution Test			Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,408		Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	528,5			
nu star	14,67			
Approximate Chi Square Value (.05)	7,035		Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357		95% CLT UCL	485,6
Adjusted Chi Square Value	6,532		95% Jackknife UCL	501,2
			95% Standard Bootstrap UCL	481,8
Anderson-Darling Test Statistic	3,432		95% Bootstrap-t UCL	4270
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,812		95% Hall's Bootstrap UCL	2848
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,355		95% Percentile Bootstrap UCL	539,2
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,217		95% BCA Bootstrap UCL	713,1
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	931,5
			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1241
Assuming Gamma Distribution			99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1850
95% Approximate Gamma UCL	449,3			
95% Adjusted Gamma UCL	483,9			
Potential UCL to Use			Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	1850
C>12				
General Statistics				
Number of Valid Observations	18,00		Number of Distinct Observations	18,00
Raw Statistics			Log-transformed Statistics	
Minimum	28,00		Minimum of Log Data	3,332
Maximum	1001		Maximum of Log Data	6,909
Mean	213,9		Mean of log Data	4,714
Median	101,0		SD of log Data	1,178
SD	260,5			
Coefficient of Variation	1,217			
Skewness	1,902			
Relevant UCL Statistics				
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,742		Shapiro Wilk Test Statistic	0,904
Shapiro Wilk Critical Value	0,897		Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level			Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	320,7		95% H-UCL	511,8
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	499,4
95% Adjusted-CLT UCL	344,3		97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	624,6
95% Modified-t UCL	325,3		99% Chebyshev (MVUE) UCL	870,4
Gamma Distribution Test			Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,785		Data Follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level	
Theta Star	272,6			
nu star	28,26			
Approximate Chi Square Value (.05)	17,13		Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357		95% CLT UCL	314,9

Adjusted Chi Square Value	16,30	95% Jackknife UCL	320,7
		95% Standard Bootstrap UCL	312,2
Anderson-Darling Test Statistic	0,853	95% Bootstrap-t UCL	376,3
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,771	95% Hall's Bootstrap UCL	365,9
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,192	95% Percentile Bootstrap UCL	315,9
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,210	95% BCA Bootstrap UCL	340,0
Data follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	481,6
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	597,3
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	824,8
95% Approximate Gamma UCL	352,9		
95% Adjusted Gamma UCL	370,9		
Potential UCL to Use		Use 95% Approximate Gamma UCL	352,9

Crisene

General Statistics			
Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	13,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	6,860	Maximum of Log Data	1,926
Mean	2,535	Mean of log Data	-0,356
Median	2,555	SD of log Data	2,167
SD	2,473		
Coefficient of Variation	0,975		
Skewness	0,377		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,856	Shapiro Wilk Test Statistic	0,754
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	3,549	95% H-UCL	82,91
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	19,26
95% Adjusted-CLT UCL	3,549	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	25,33
95% Modified-t UCL	3,558	99% Chebyshev (MVUE) UCL	37,25
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,449	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	5,643		
nu star	16,17		
Approximate Chi Square Value (.05)	8,084	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	3,494
Adjusted Chi Square Value	7,539	95% Jackknife UCL	3,549
		95% Standard Bootstrap UCL	3,438
Anderson-Darling Test Statistic	1,615	95% Bootstrap-t UCL	3,617
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,801	95% Hall's Bootstrap UCL	3,488
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,245	95% Percentile Bootstrap UCL	3,532
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,215	95% BCA Bootstrap UCL	3,566
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	5,076
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	6,175
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	8,334
95% Approximate Gamma UCL	5,071		

95% Adjusted Gamma UCL	5,438		
Potential UCL to Use		Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	8,334
Recommended UCL exceeds the maximum observation			
DB(ae)pi			
General Statistics			
Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	3,000
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	0,990	Maximum of Log Data	-0,0101
Mean	0,104	Mean of log Data	-2,804
Median	0,0500	SD of log Data	0,706
SD	0,221		
Coefficient of Variation	2,130		
Skewness	4,235		
Warning: There are only 3 Distinct Values in this data			
There are insufficient Distinct Values to perform some GOF tests and bootstrap methods.			
Those methods will return a 'N/A' value on your output display!			
It is necessary to have 4 or more Distinct Values to compute bootstrap methods.			
It is recommended to have 10-15 or more observations for accurate and meaningful bootstrap results.			
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,264	Shapiro Wilk Test Statistic	0,307
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	0,195	95% H-UCL	0,114
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,135
95% Adjusted-CLT UCL	0,245	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,161
95% Modified-t UCL	0,203	99% Chebyshev (MVUE) UCL	0,211
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,923	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	0,113		
nu star	33,22		
Approximate Chi Square Value (.05)	21,04	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	0,190
Adjusted Chi Square Value	20,11	95% Jackknife UCL	0,195
		95% Standard Bootstrap UCL	N/A
Anderson-Darling Test Statistic	6,193	95% Bootstrap-t UCL	N/A
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,765	95% Hall's Bootstrap UCL	N/A
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,518	95% Percentile Bootstrap UCL	N/A
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,209	95% BCA Bootstrap UCL	N/A
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,331
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,430
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,623
95% Approximate Gamma UCL	0,164		
95% Adjusted Gamma UCL	0,172		

Potential UCL to Use		Use 95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL		0,331
DB(al)pi				
General Statistics				
Number of Valid Observations		18,00	Number of Distinct Observations	
			3,000	
Raw Statistics			Log-transformed Statistics	
Minimum		0,0500	Minimum of Log Data	
Maximum		0,540	Maximum of Log Data	
Mean		0,0789	Mean of log Data	
Median		0,0500	SD of log Data	
SD		0,115		
Coefficient of Variation		1,461		
Skewness		4,217		
Warning: There are only 3 Distinct Values in this data				
There are insufficient Distinct Values to perform some GOF tests and bootstrap methods.				
Those methods will return a 'N/A' value on your output display!				
It is necessary to have 4 or more Distinct Values to compute bootstrap methods.				
It is recommended to have 10-15 or more observations for accurate and meaningful bootstrap results.				
Relevant UCL Statistics				
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic		0,275	Shapiro Wilk Test Statistic	
Shapiro Wilk Critical Value		0,897	Shapiro Wilk Critical Value	
Data not Normal at 5% Significance Level			Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL		0,126	95% H-UCL	
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	
95% Adjusted-CLT UCL		0,152	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	
95% Modified-t UCL		0,131	99% Chebyshev (MVUE) UCL	
Gamma Distribution Test			Data Distribution	
k star (bias corrected)		1,561	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star		0,0505		
nu star		56,19		
Approximate Chi Square Value (.05)		39,96	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance		0,0357	95% CLT UCL	
Adjusted Chi Square Value		38,65	95% Jackknife UCL	
			95% Standard Bootstrap UCL	
Anderson-Darling Test Statistic		5,944	95% Bootstrap-t UCL	
Anderson-Darling 5% Critical Value		0,754	95% Hall's Bootstrap UCL	
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic		0,513	95% Percentile Bootstrap UCL	
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value		0,207	95% BCA Bootstrap UCL	
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	
			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	
Assuming Gamma Distribution			99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	
95% Approximate Gamma UCL		0,111		
95% Adjusted Gamma UCL		0,115		
Potential UCL to Use		Use 95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL		0,197

Db(ah)pi

General Statistics

Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	5,000
------------------------------	-------	---------------------------------	-------

Raw Statistics

Minimum	0,0500
Maximum	1,920
Mean	0,266
Median	0,0500
SD	0,558
Coefficient of Variation	2,101
Skewness	2,683

Log-transformed Statistics

Minimum of Log Data	-2,996
Maximum of Log Data	0,652
Mean of log Data	-2,398
SD of log Data	1,194

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,440
Shapiro Wilk Critical Value	0,897

Data not Normal at 5% Significance Level

Lognormal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,568
Shapiro Wilk Critical Value	0,897

Data not Lognormal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL	0,494
95% UCLs (Adjusted for Skewness)	
95% Adjusted-CLT UCL	0,571
95% Modified-t UCL	0,508

Assuming Lognormal Distribution

95% H-UCL	0,434
95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,418
97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,523
99% Chebyshev (MVUE) UCL	0,731

Gamma Distribution Test

k star (bias corrected)	0,520
Theta Star	0,511
nu star	18,71

Approximate Chi Square Value (.05)

Adjusted Level of Significance	0,0357
Adjusted Chi Square Value	9,293

Anderson-Darling Test Statistic

Anderson-Darling 5% Critical Value

Kolmogorov-Smirnov Test Statistic

Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value

Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level

Assuming Gamma Distribution

95% Approximate Gamma UCL	0,502
95% Adjusted Gamma UCL	0,535

Potential UCL to Use

Data Distribution

Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)

Nonparametric Statistics

95% CLT UCL	0,482
95% Jackknife UCL	0,494
95% Standard Bootstrap UCL	0,473
95% Bootstrap-t UCL	2,022
95% Hall's Bootstrap UCL	2,003
95% Percentile Bootstrap UCL	0,503
95% BCA Bootstrap UCL	0,553
95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,839
97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,087
99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,574

Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL 1,574

DB(ah)an

General Statistics

Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	7,000
------------------------------	-------	---------------------------------	-------

Raw Statistics

Minimum	0,0500
---------	--------

Log-transformed Statistics

Minimum of Log Data	-2,996
---------------------	--------

	Maximum	0,840		Maximum of Log Data	-0,174
	Mean	0,148		Mean of log Data	-2,419
	Median	0,0500		SD of log Data	0,887
	SD	0,209			
	Coefficient of Variation	1,409			
	Skewness	2,674			

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,551	Shapiro Wilk Test Statistic	0,710
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	0,234	95% H-UCL	0,225
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,255
95% Adjusted-CLT UCL	0,263	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,311
95% Modified-t UCL	0,239	99% Chebyshev (MVUE) UCL	0,419
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,967	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	0,153		
nu star	34,80		
Approximate Chi Square Value (.05)	22,31	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	0,229
Adjusted Chi Square Value	21,35	95% Jackknife UCL	0,234
		95% Standard Bootstrap UCL	0,227
Anderson-Darling Test Statistic	2,694	95% Bootstrap-t UCL	0,371
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,764	95% Hall's Bootstrap UCL	0,457
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,325	95% Percentile Bootstrap UCL	0,232
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,209	95% BCA Bootstrap UCL	0,272
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,363
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,456
		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,639
Assuming Gamma Distribution			
95% Approximate Gamma UCL	0,231		
95% Adjusted Gamma UCL	0,242		
Potential UCL to Use		Use 95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	0,363

Indeno

General Statistics

Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	14,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	4,070	Maximum of Log Data	1,404
Mean	1,603	Mean of log Data	-0,478
Median	1,675	SD of log Data	1,835
SD	1,440		
Coefficient of Variation	0,898		
Skewness	0,407		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
--------------------------	--	-----------------------------	--

Shapiro Wilk Test Statistic	0,881	Shapiro Wilk Test Statistic	0,773
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	2,194	95% H-UCL	19,94
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	8,865
95% Adjusted-CLT UCL	2,196	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	11,53
95% Modified-t UCL	2,199	99% Chebyshev (MVUE) UCL	16,75
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,574	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	2,796		
nu star	20,65		
Approximate Chi Square Value (.05)	11,33	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	2,162
Adjusted Chi Square Value	10,67	95% Jackknife UCL	2,194
		95% Standard Bootstrap UCL	2,152
Anderson-Darling Test Statistic	1,325	95% Bootstrap-t UCL	2,243
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,787	95% Hall's Bootstrap UCL	2,154
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,213	95% Percentile Bootstrap UCL	2,151
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,213	95% BCA Bootstrap UCL	2,222
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,083
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,723
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,981
95% Approximate Gamma UCL	2,922		
95% Adjusted Gamma UCL	3,103		
Potential UCL to Use		Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	4,981
Recommended UCL exceeds the maximum observation			

B(a)pi

General Statistics			
Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	13,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	3,020	Maximum of Log Data	1,105
Mean	1,032	Mean of log Data	-0,881
Median	1,010	SD of log Data	1,717
SD	0,957		
Coefficient of Variation	0,928		
Skewness	0,472		

Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,881	Shapiro Wilk Test Statistic	0,769
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	1,424	95% H-UCL	8,822
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	4,739
95% Adjusted-CLT UCL	1,429	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	6,130
95% Modified-t UCL	1,428	99% Chebyshev (MVUE) UCL	8,861

Gamma Distribution Test			Data Distribution		
k star (bias corrected)	0,593		Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)		
Theta Star	1,741				
nu star	21,34				
Approximate Chi Square Value (.05)	11,84		Nonparametric Statistics		
Adjusted Level of Significance	0,0357		95% CLT UCL	1,403	
Adjusted Chi Square Value	11,17		95% Jackknife UCL	1,424	
			95% Standard Bootstrap UCL	1,381	
Anderson-Darling Test Statistic	1,482		95% Bootstrap-t UCL	1,470	
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,785		95% Hall's Bootstrap UCL	1,418	
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,238		95% Percentile Bootstrap UCL	1,391	
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,213		95% BCA Bootstrap UCL	1,399	
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,015	
			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,440	
Assuming Gamma Distribution			99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,276	
95% Approximate Gamma UCL	1,859				
95% Adjusted Gamma UCL	1,971				
Potential UCL to Use			Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	3,276	
Recommended UCL exceeds the maximum observation					
B(b)flu					
General Statistics					
Number of Valid Observations	18,00		Number of Distinct Observations	12,00	
Raw Statistics			Log-transformed Statistics		
Minimum	0,0500		Minimum of Log Data	-2,996	
Maximum	4,650		Maximum of Log Data	1,537	
Mean	1,668		Mean of log Data	-0,731	
Median	1,715		SD of log Data	2,048	
SD	1,650				
Coefficient of Variation	0,989				
Skewness	0,355				
Relevant UCL Statistics					
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test		
Shapiro Wilk Test Statistic	0,843		Shapiro Wilk Test Statistic	0,730	
Shapiro Wilk Critical Value	0,897		Shapiro Wilk Critical Value	0,897	
Data not Normal at 5% Significance Level			Data not Lognormal at 5% Significance Level		
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution		
95% Student's-t UCL	2,345		95% H-UCL	34,92	
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	10,43	
95% Adjusted-CLT UCL	2,343		97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	13,67	
95% Modified-t UCL	2,350		99% Chebyshev (MVUE) UCL	20,03	
Gamma Distribution Test			Data Distribution		
k star (bias corrected)	0,462		Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)		
Theta Star	3,614				
nu star	16,62				
Approximate Chi Square Value (.05)	8,401		Nonparametric Statistics		
Adjusted Level of Significance	0,0357		95% CLT UCL	2,308	
Adjusted Chi Square Value	7,844		95% Jackknife UCL	2,345	
			95% Standard Bootstrap UCL	2,287	

Anderson-Darling Test Statistic	1,934	95% Bootstrap-t UCL	2,360
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,799	95% Hall's Bootstrap UCL	2,315
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,276	95% Percentile Bootstrap UCL	2,298
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,215	95% BCA Bootstrap UCL	2,288
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,363
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,097
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	5,538
95% Approximate Gamma UCL	3,300		
95% Adjusted Gamma UCL	3,535		
Potential UCL to Use		Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	5,538
Recommended UCL exceeds the maximum observation			

B(K)fluo

General Statistics			
Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	12,00
Raw Statistics		Log-transformed Statistics	
Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	1,660	Maximum of Log Data	0,507
Mean	0,513	Mean of log Data	-1,472
Median	0,305	SD of log Data	1,444
SD	0,540		
Coefficient of Variation	1,052		
Skewness	0,822		

Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,826	Shapiro Wilk Test Statistic	0,804
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	0,734	95% H-UCL	2,098
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	1,607
95% Adjusted-CLT UCL	0,748	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	2,048
95% Modified-t UCL	0,738	99% Chebyshev (MVUE) UCL	2,915
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,658	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	0,779		
nu star	23,68		
Approximate Chi Square Value (.05)	13,61	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	0,722
Adjusted Chi Square Value	12,88	95% Jackknife UCL	0,734
		95% Standard Bootstrap UCL	0,718
Anderson-Darling Test Statistic	1,307	95% Bootstrap-t UCL	0,777
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,778	95% Hall's Bootstrap UCL	0,733
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,239	95% Percentile Bootstrap UCL	0,736
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,212	95% BCA Bootstrap UCL	0,746
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,067
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,307
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,778
95% Approximate Gamma UCL	0,892		
95% Adjusted Gamma UCL	0,943		

Potential UCL to Use

Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL 1,778

Recommended UCL exceeds the maximum observation

B(a)ant

General Statistics

Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	7,000
------------------------------	-------	---------------------------------	-------

Raw Statistics

Log-transformed Statistics

Minimum	0,0500	Minimum of Log Data	-2,996
Maximum	2,950	Maximum of Log Data	1,082
Mean	0,281	Mean of log Data	-2,398
Median	0,0500	SD of log Data	1,181
SD	0,695		
Coefficient of Variation	2,473		
Skewness	3,754		

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Lognormal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,387	Shapiro Wilk Test Statistic	0,594
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897

Data not Normal at 5% Significance Level

Data not Lognormal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

Assuming Lognormal Distribution

95% Student's-t UCL	0,566	95% H-UCL	0,420
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,409
95% Adjusted-CLT UCL	0,706	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,512
95% Modified-t UCL	0,590	99% Chebyshev (MVUE) UCL	0,714

Gamma Distribution Test

Data Distribution

k star (bias corrected)	0,499
Theta Star	0,564
nu star	17,95

Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)

Approximate Chi Square Value (.05)

Nonparametric Statistics

Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	0,551
Adjusted Chi Square Value	8,765	95% Jackknife UCL	0,566
		95% Standard Bootstrap UCL	0,545
Anderson-Darling Test Statistic	3,942	95% Bootstrap-t UCL	2,568
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,795	95% Hall's Bootstrap UCL	2,112
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,395	95% Percentile Bootstrap UCL	0,593
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,214	95% BCA Bootstrap UCL	0,766

Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level

Assuming Gamma Distribution

95% Approximate Gamma UCL	0,539
95% Adjusted Gamma UCL	0,576

95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	0,995
97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,304
99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,911

Potential UCL to Use

Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL 1,911

B(ghi)per

General Statistics

Number of Valid Observations	18,00	Number of Distinct Observations	14,00
------------------------------	-------	---------------------------------	-------

Raw Statistics			Log-transformed Statistics		
Minimum	0,0500		Minimum of Log Data	-2,996	
Maximum	4,720		Maximum of Log Data	1,552	
Mean	1,469		Mean of log Data	-0,570	
Median	1,325		SD of log Data	1,796	
SD	1,417				
Coefficient of Variation	0,965				
Skewness	0,764				

Relevant UCL Statistics					
Normal Distribution Test			Lognormal Distribution Test		
Shapiro Wilk Test Statistic	0,883		Shapiro Wilk Test Statistic	0,801	
Shapiro Wilk Critical Value	0,897		Shapiro Wilk Critical Value	0,897	
Data not Normal at 5% Significance Level			Data not Lognormal at 5% Significance Level		
Assuming Normal Distribution			Assuming Lognormal Distribution		
95% Student's-t UCL	2,050		95% H-UCL	15,82	
95% UCLs (Adjusted for Skewness)			95% Chebyshev (MVUE) UCL	7,509	
95% Adjusted-CLT UCL	2,082		97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	9,745	
95% Modified-t UCL	2,060		99% Chebyshev (MVUE) UCL	14,14	
Gamma Distribution Test			Data Distribution		
k star (bias corrected)	0,571		Data Follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level		
Theta Star	2,570				
nu star	20,57				
Approximate Chi Square Value (.05)	11,28		Nonparametric Statistics		
Adjusted Level of Significance	0,0357		95% CLT UCL	2,018	
Adjusted Chi Square Value	10,62		95% Jackknife UCL	2,050	
			95% Standard Bootstrap UCL	1,991	
Anderson-Darling Test Statistic	1,101		95% Bootstrap-t UCL	2,141	
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,788		95% Hall's Bootstrap UCL	2,109	
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,206		95% Percentile Bootstrap UCL	2,015	
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,213		95% BCA Bootstrap UCL	2,017	
Data follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level			95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,925	
			97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	3,554	
			99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	4,792	
Assuming Gamma Distribution					
95% Approximate Gamma UCL	2,680				
95% Adjusted Gamma UCL	2,846				
Potential UCL to Use			Use 95% Approximate Gamma UCL	2,680	

Pirene					
General Statistics					
Number of Valid Observations		18,00	Number of Distinct Observations		7,000
Raw Statistics			Log-transformed Statistics		
Minimum	0,0500		Minimum of Log Data	-2,996	
Maximum	2,220		Maximum of Log Data	0,798	
Mean	0,373		Mean of log Data	-2,200	
Median	0,0500		SD of log Data	1,382	
SD	0,699				
Coefficient of Variation	1,876				
Skewness	2,099				

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test		Lognormal Distribution Test	
Shapiro Wilk Test Statistic	0,527	Shapiro Wilk Test Statistic	0,627
Shapiro Wilk Critical Value	0,897	Shapiro Wilk Critical Value	0,897
Data not Normal at 5% Significance Level		Data not Lognormal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution		Assuming Lognormal Distribution	
95% Student's-t UCL	0,659	95% H-UCL	0,851
95% UCLs (Adjusted for Skewness)		95% Chebyshev (MVUE) UCL	0,696
95% Adjusted-CLT UCL	0,731	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	0,884
95% Modified-t UCL	0,673	99% Chebyshev (MVUE) UCL	1,253
Gamma Distribution Test		Data Distribution	
k star (bias corrected)	0,471	Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)	
Theta Star	0,792		
nu star	16,94		
Approximate Chi Square Value (.05)	8,632	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0357	95% CLT UCL	0,644
Adjusted Chi Square Value	8,067	95% Jackknife UCL	0,659
		95% Standard Bootstrap UCL	0,634
Anderson-Darling Test Statistic	3,573	95% Bootstrap-t UCL	0,904
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,798	95% Hall's Bootstrap UCL	0,591
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,391	95% Percentile Bootstrap UCL	0,662
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,215	95% BCA Bootstrap UCL	0,751
Data not Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,091
		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1,402
Assuming Gamma Distribution		99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2,013
95% Approximate Gamma UCL	0,732		
95% Adjusted Gamma UCL	0,783		
Potential UCL to Use		Use 99% Chebyshev (Mean, Sd) UCL	2,013



**FOC SP insaturo
Ezit 9 Centrale 2**

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

C1

General Statistics

Number of Valid Observations 18,00 Number of Distinct Observations 18,00

Raw Statistics

Minimum -44,34
 Maximum -2,150
 Mean -18,08
 Median -16,73
 SD 9,156
 Coefficient of Variation -0,506
 Skewness -1,007

Log-transformed Statistics

Log Statistics Not Available

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic 0,904
 Shapiro Wilk Critical Value 0,897

Data appear Normal at 5% Significance Level

Lognormal Distribution Test

Not Available

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -14,32

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -14,32

Assuming Lognormal Distribution

95% H-UCL N/A

95% UCLs (Adjusted for Skewness)

95% Adjusted-CLT UCL -15,08
 95% Modified-t UCL -14,41

Gamma Distribution Test

Gamma Statistics Not Available

Data Distribution

Data appear Normal at 5% Significance Level

Potential UCL to Use

Use 95% Student's-t UCL -14,32

95% CLT UCL -14,53

95% Jackknife UCL -14,32

95% Standard Bootstrap UCL -14,68

95% Bootstrap-t UCL -14,89

95% Hall's Bootstrap UCL -14,57

95% Percentile Bootstrap UCL -14,72

95% BCA Bootstrap UCL -15,29

95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -8,671

97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -4,601

99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 3,395



**FOC Suolo saturo
Ezit 9 Centrale 2**

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

C2

General Statistics

Number of Valid Observations 19,00 Number of Distinct Observations 19,00

Raw Statistics

Minimum -40,29
Maximum -10,90
Mean -19,14
Median -18,11
SD 7,456
Coefficient of Variation -0,390
Skewness -1,324

Log-transformed Statistics

Log Statistics Not Available

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic 0,885
Shapiro Wilk Critical Value 0,901

Data not Normal at 5% Significance Level

Lognormal Distribution Test

Not Available

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -16,17

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -16,17

Assuming Lognormal Distribution

95% H-UCL N/A

95% UCLs (Adjusted for Skewness)

95% Adjusted-CLT UCL -16,88
95% Modified-t UCL -16,26

Gamma Distribution Test

Gamma Statistics Not Available

Data Distribution

Data do not follow a Discernable Distribution (0.05)

Potential UCL to Use

Use 95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL -11,68

95% CLT UCL -16,32

95% Jackknife UCL -16,17

95% Standard Bootstrap UCL -16,44

95% Bootstrap-t UCL -16,71

95% Hall's Bootstrap UCL -16,82

95% Percentile Bootstrap UCL -16,69

95% BCA Bootstrap UCL -16,87

95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -11,68

97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -8,456

99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -2,119



FOC SP insaturo
Ezit 11

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

C0

General Statistics

Number of Valid Observations 16,00 Number of Distinct Observations 16,00

Raw Statistics

Minimum -45,28
Maximum -7,780
Mean -22,29
Median -20,37
SD 10,20
Coefficient of Variation -0,458
Skewness -0,722

Log-transformed Statistics

Log Statistics Not Available

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic 0,949
Shapiro Wilk Critical Value 0,887

Data appear Normal at 5% Significance Level

Lognormal Distribution Test

Not Available

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -17,82

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -17,82

Assuming Lognormal Distribution

95% H-UCL N/A

95% UCLs (Adjusted for Skewness)

95% Adjusted-CLT UCL -18,59
95% Modified-t UCL -17,90

Gamma Distribution Test

Gamma Statistics Not Available

Data Distribution

Data appear Normal at 5% Significance Level

Potential UCL to Use

Use 95% Student's-t UCL -17,82

95% CLT UCL -18,09

95% Jackknife UCL -17,82

95% Standard Bootstrap UCL -18,09

95% Bootstrap-t UCL -18,12

95% Hall's Bootstrap UCL -18,35

95% Percentile Bootstrap UCL -18,51

95% BCA Bootstrap UCL -18,95

95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -11,17

97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -6,364

99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 3,083



FOC Suolo saturo
Ezit 11

General UCL Statistics for Full Data Sets

User Selected Options

From File WorkSheet.wst

Full Precision OFF

Confidence Coefficient 95%

Number of Bootstrap Operations 2000

C0

General Statistics

Number of Valid Observations 10,00 Number of Distinct Observations 10,00

Raw Statistics

Minimum -39,49
 Maximum -11,08
 Mean -22,78
 Median -20,35
 SD 10,10
 Coefficient of Variation -0,443
 Skewness -0,691

Log-transformed Statistics

Log Statistics Not Available

Relevant UCL Statistics

Normal Distribution Test

Shapiro Wilk Test Statistic 0,904
 Shapiro Wilk Critical Value 0,842

Data appear Normal at 5% Significance Level

Lognormal Distribution Test

Not Available

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -16,92

Assuming Normal Distribution

95% Student's-t UCL -16,92

Assuming Lognormal Distribution

95% H-UCL N/A

95% UCLs (Adjusted for Skewness)

95% Adjusted-CLT UCL -18,27
 95% Modified-t UCL -17,04

Gamma Distribution Test

Gamma Statistics Not Available

Data Distribution

Data appear Normal at 5% Significance Level

Potential UCL to Use

Use 95% Student's-t UCL -16,92

95% CLT UCL -17,52
 95% Jackknife UCL -16,92
 95% Standard Bootstrap UCL -17,84
 95% Bootstrap-t UCL -17,85
 95% Hall's Bootstrap UCL -18,50
 95% Percentile Bootstrap UCL -17,99
 95% BCA Bootstrap UCL -18,53
 95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -8,855
 97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -2,830
 99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL 9,005



ALLEGATO 6

Via Torino, 109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
SGM INGEGNERIA SRLVIA FELICE GIOELLI, 30
44122 FERRARA FE

<i>N.Accettazione</i>	958
<i>Data emissione documento</i>	05-06-17
<i>Della Ditta</i>	AUTODEMOLIZIONI ADRIANO SRL
<i>Tipologia campione</i>	ACQUA DI FALDA
<i>Denom. Campione</i>	PIEZOMETRO NP02
<i>Pervenuto il</i>	11-05-17
<i>Prelevato da</i>	TECNICI SGM INGEGNERIA SRL
<i>Data prelievo</i>	11-05-17
<i>Luogo di prelievo</i>	MUGGIA (TS)
<i>Modalita' di campionamento</i>	A MEZZO POMPA A BASSO FLUSSO
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	----
<i>Tipo di analisi</i>	CHIMICA
<i>Data inizio prove</i>	11-05-17
<i>Data fine prove</i>	05-06-17
<i>Laboratorio di subappalto</i>	NESSUNO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI D.Lgs 152/06 Acq.sotterranee
METALLI						
Alluminio	µg/L	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	100	<100		200
Antimonio	µg/L	APAT CNR IRSA 3060B Man 29 2003	0.5	<0.5		5
Argento	µg/L	APAT CNR IRSA 3070A Man.29 2003	1	<1		10
Arsenico	µg/L	APAT CNR IRSA 3080A Man 29 2003	0.5	<0.5		10
Berillio	µg/L	APAT CNR IRSA 3100A Man.29 2003	0.1	<0.1		4
Cadmio	µg/L	APAT CNR IRSA 3120B Man 29 2003	0.1	0.113	0.019	5
Cobalto	µg/L	APAT CNR IRSA 3140A Man 29 2003	1	<1		50
Cromo totale	µg/L	APAT CNR IRSA 3150B1 Man 29 2003	1	<1		50
Cromo esavalente	µg/L	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	2	<2		5
Ferro	µg/L	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	10	► 5720	1100	200
Mercurio	µg/L	APAT CNR IRSA 3200A2 Man 29 2003	0.5	<0.5		1
Nichel	µg/L	APAT CNR IRSA 3220 B Man.29 2003	1	<1		20
Piombo	µg/L	APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003	1	<1		10
Rame	µg/L	APAT CNR IRSA 3250B Man 29 2003	10	<10		1000
Selenio	µg/L	APAT CNR IRSA 3260A Man 29 2003	0.5	<0.5		10
Manganese	µg/L	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	50	► 254	24	50
Tallio	µg/L	APAR CNR IRSA 3290A Man 29 2003	2	<2		2
Zinco	µg/L	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	50	<50		3000
INQUINANTI INORGANICI						
Boro	µg/L	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	10	► 2060	270	1000





DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs 152/06 Acq.sotterranee
Solfati	mg/L	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0.1	44		250
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI						
Benzene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		1
Etilbenzene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		50
Stirene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		25
Toluene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		15
p-Xilene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		10
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Benzo(a)antracene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.1
Benzo(a)pirene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.05
Benzo(g,h,i)perilene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.01
Crisene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		5
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	<0.001		0.1
Pirene	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)	0.001	0.0180	0.0018	50
Sommatoria policiclici aromatici	µg/L	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003 (par. 7.3.1)		0.0040	0.0014	0.1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI						
Clorometano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		1.5
Triclorometano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		0.15
Cloruro di Vinile	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		0.5
1,2-Dicloroetano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		3
1,1-Dicloroetilene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.01	<0.01		0.05
Tricloroetilene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		1.5
Tetracloroetilene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		1.1
Esaclorobutadiene	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		0.15
Sommatoria organoalogenati	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006		0.71	0.25	10
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI						
1,1-Dicloroetano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		810
1,2-Dicloroetilene (cis+trans)	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	0.140	0.049	60
1,2-Dicloropropano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		0.15
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.1	<0.1		0.2
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.001	<0.001		0.001
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006	0.01	<0.01		0.05
ALTRE SOSTANZE						
PCB Totali	µg/L	EPA 1668C 2010	0.000029	0.0028	0.0011	0.01
Idrocarburi totali C6+C39 (come n-esano)	µg/L	EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007+UNI EN ISO 9377-2:2002	100	100	20	350





DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs 152/06 Acq.sotterranee
PARAMETRI NON ELENCATI NEL DECRETO						
pH	Unità	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	0.01	7.340	0.039	
Conducibilità a 25°C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	10	3510	120	
Cloruri	mg/L	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0.1	777	95	
SPECIAZIONE PCB						
PCB 28	pg/L	EPA 1668C 2010	1	101	55	
PCB 52	pg/L	EPA 1668C 2010	1	773	270	
PCB 77	pg/L	EPA 1668C 2010	1	3.0	1.1	
PCB 81	pg/L	EPA 1668C 2010	1	<1		
PCB 95+98	pg/L	EPA 1668C 2010	1	237	89	
PCB 99	pg/L	EPA 1668C 2010	1	110	58	
PCB 101	pg/L	EPA 1668C 2010	1	226	89	
PCB 105	pg/L	EPA 1668C 2010	1	40	13	
PCB 110	pg/L	EPA 1668C 2010	1	257	93	
PCB 114	pg/L	EPA 1668C 2010	1	1.00	0.37	
PCB 118	pg/L	EPA 1668C 2010	1	116	55	
PCB 123	pg/L	EPA 1668C 2010	1	2.00	0.68	
PCB 126	pg/L	EPA 1668C 2010	1	<1		
PCB 128	pg/L	EPA 1668C 2010	1	35	12	
PCB 138	pg/L	EPA 1668C 2010	1	150	70	
PCB 146	pg/L	EPA 1668C 2010	1	34	12	
PCB 149+139	pg/L	EPA 1668C 2010	1	216	87	
PCB 151	pg/L	EPA 1668C 2010	1	51	21	
PCB 153	pg/L	EPA 1668C 2010	1	189	84	
PCB 156	pg/L	EPA 1668C 2010	1	13.0	3.9	
PCB 157	pg/L	EPA 1668C 2010	1	2.00	0.62	
PCB 167	pg/L	EPA 1668C 2010	1	7.0	2.5	
PCB 169	pg/L	EPA 1668C 2010	1	<1		
PCB 170	pg/L	EPA 1668C 2010	1	28	11	
PCB 177	pg/L	EPA 1668C 2010	1	19.0	8.1	
PCB 180	pg/L	EPA 1668C 2010	1	83	40	
PCB 183	pg/L	EPA 1668C 2010	1	19.0	8.1	
PCB 187+182	pg/L	EPA 1668C 2010	1	52	27	
PCB 189	pg/L	EPA 1668C 2010	1	1.00	0.30	
PCB Totali	pg/L	EPA 1668C 2010	29	2768	750	

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova

Per PCB totali, qualora determinati con metodo APAT CNR IRSA 5110 Man 29 2003, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187 e 189.





Per PCB totali, qualora determinati con metodo EPA 1668C 2010, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95+98, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149+139, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187+182 e 189.

Per Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), qualora determinati con metodo APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003, si intende la sommatoria di Naftalene, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Crisene, Benzo (a)antracene, Benzo (b)fluorantene, Benzo(j)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(e)pirene, Benzo(a)pirene, Perilene, Indeno(1,2,3-cd)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,e)Pirene, Dibenzo(a,l)Pirene e Dibenzo(a,h)Pirene.

Per Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), qualora determinati (DM 30/07/1999) con metodo APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003, si intende la sommatoria di Benzo (a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo (b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)Pirene, Crisene, Dibenzo(a,h)Antracene e Indeno(1,2,3-cd)Pirene.

Per Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), qualora determinati (DLgs 152/06) con metodo APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003, si intende la sommatoria di Benzo (b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)Pirene e Indeno(1,2,3-cd)Pirene.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati con metodo APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003, si intende la sommatoria di: Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, a-Endosulfan, b-Endosulfan, Endrin, alfa-BHC, beta-BHC, gamma-BHC, delta-BHC, Eptacloro, Isomero B-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Captano, gamma-chlordane e alfa-chlordane.

Per pesticidi clorurati totali, qualora determinati con metodo EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014, si intende la sommatoria di: Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, Dieldrin, Endrin, alfa-BHC, beta-BHC, gamma-BHC, alfa-chlordane, gamma-chlordane, alachlor, 2,4'-DDD, 2,4'-DDT e 2,4'-DDE.

Per pesticidi organo fosforici totali, qualora determinati con metodo APAT CNR IRSA 5100 Man 29 2003, si intende la sommatoria di: Azinphos-methyl (Guthion), Chlorpyrifos, Malathion, Parathion (Ethyl) e Demeton.

Per erbicidi e assimilabili totali, qualora determinati con metodo APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 (Par. 7.3.1), si intende la sommatoria di: Ametryne, Atraton, Atrazina, Prometon, Prometryn, Propazine, Simetryn, Simazine, Terbutylazine e Terbutryne.

Per pesticidi totali, qualora determinati con metodo EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014, si intende la sommatoria di: Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, Dieldrin, Endrin, alfa-BHC, beta-BHC, gamma-BHC, alfa-chlordane, gamma-chlordane, alachlor, 2,4'-DDD, 2,4'-DDT e 2,4'-DDE, Diazinon, Disulfoton, Parathion (Methyl), Malathion, Parathion (Ethyl), Ethion, Ametryne, Atraton, Atrazina, Prometon, Prometryn, Propazine, Simetryn, Simazine, Terbutylazine e Terbutryne.

Per pesticidi totali fosforati, qualora determinati con metodo EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014, si intende la sommatoria di: Diazinon, Disulfoton, Parathion (Methyl), Malathion, Parathion (Ethyl) e Ethion.

Per pesticidi totali escluso fosforati, qualora determinati con metodo EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014, si intende la sommatoria di: Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, Dieldrin, Endrin, alfa-BHC, beta-BHC, gamma-BHC, alfa-chlordane, gamma-chlordane, alachlor, 2,4'-DDD, 2,4'-DDT e 2,4'-DDE, Ametryne, Atraton, Atrazina, Prometon, Prometryn, Propazine, Simetryn, Simazine, Terbutylazine e Terbutryne.

Per solventi organici aromatici, qualora determinati con metodo UNI EN ISO 15680:2005, si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi: Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene, Iso-propil benzene e n-propil benzene.

Per solventi azotati, qualora determinati con metodo UNI EN ISO 10695:2006, si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi: nitrobenzene, 1,2 Dinitrobenzene, 1,3-Dinitrobenzene, 1-cloro-2-Nitrobenzene, 1-cloro-3-Nitrobenzene, 1-cloro-4-Nitrobenzene, 2,5 Dicloronitrobenzene e 3,4-Dicloronitrobenzene.

Per sommatoria solventi organici alogenati, qualora determinati (DM 30/07/1999) con metodo UNI EN ISO 15680:2005, si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi: Tetracloroetano, Cloroformio, 1,2-Dicloroetano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Triclorobenzene, Esaclorobutadiene e Tetraclorobenzene.

Per solventi clorurati, qualora determinati con metodo UNI EN ISO 15680:2005, si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi: Tetracloroetano, Cloroformio, 1,2-Dicloroetano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Triclorobenzene, Esaclorobutadiene, Tetraclorobenzene, Cloruro di Vinile, 1,1,1-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano e 1,1,2,2-Tetracloroetano.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

Qualora presente, il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

Responsabile Tecnico Laboratorio

(dr. Luca Scantamburlo)



Il Direttore Laboratorio

(Il sostituto delegato dr. Luca Scantamburlo)

