

Report Piano di Indagine integrativo e Analisi di Rischio sito-specifica D.lgs 152/06

Deposito oli minerali Arona Petroli s.a.s.

Arona (NO)

Via Monte Rosa, 49

Protocollo n° 161/18/bon/TA del 10/07/18

B.Energy S.p.A. Ecology Solutions
Sede Legale
Via Bertolotti 7 10121 Torino
Tel. 011.2307141 _ P. IVA 01375541214
N. ISCRIZ. Reg. Imp. Torino e C.F. 04939710630
Cap. Soc. Euro 1.584.075 i.v.

Uffici tecnici e amministrativi
80030 SAN VITALIANO (NA)
ZONA INDUSTRIALE via 40 Moggi, 13
tel. 081.5198943 PBX 88 linee) – Fax 081.5198668
info@bernnergyspa.it bonifiche@bernnergyspa.it

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

1. INTRODUZIONE.....	4
1.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	5
1.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO	5
2. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	7
3. ATTIVITA' ESEGUITE.....	7
3.1 PERFORAZIONE SONDAGGI E INSTALLAZIONE POZZETTI SVE E SONDE SGS.....	7
3.2 PRELIEVO CAMPIONI MATRICI AMBIENTALI	8
4. RISULTATI.....	10
4.1 GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA A SCALA LOCALE.....	10
4.2 STATO QUALITATIVO DEI TERRENI.....	11
4.3 STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	12
5. MODELLO CONCETTUALE DEL SITO.....	13
5.1 CARATTERISTICHE DOMINANTI DEL SITO.....	14
5.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE.....	16
5.3 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	16
5.4 GRADIENTE IDRAULICO	16
5.5 SORGENTI DI POTENZIALE CONTAMINAZIONE.....	16
5.7 POTENZIALI RECETTORI.....	17
6. ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA.....	19
6.1 GENERALITÀ.....	19
6.2 CONCETTI E PRINCIPI BASE.....	20
6.3 SOFTWARE	21
7. PARAMETRIZZAZIONE MODELLO CONCETTUALE.....	22
7.1 SORGENTE DI POTENZIALE CONTAMINAZIONE	22
7.2 CONCENTRAZIONE RAPPRESENTATIVA ALLA SORGENTE	22
7.3 ESTENSIONE DELLA SORGENTE.....	24
7.4 PARAMETRI CHIMICO-FISICI E TOSSICOLOGICI DELLE SOSTANZE	24
7.5 PARAMETRI DEL TERRENO IN ZONA INSATURA	25
7.6 PARAMETRI DEL TERRENO IN ZONA SATURA	29
7.7 PARAMETRI DEGLI AMBIENTI APERTI.....	31
7.8 PARAMETRI DEGLI AMBIENTI CONFINATI.....	33
7.9 INDIVIDUAZIONE DELLE VIE E MODALITÀ DI ESPOSIZIONE.....	34
8. CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO.....	37
8.1 DEFINIZIONE DI RISCHIO ACCETTABILE	37
8.2 CALCOLO CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO (CSR)	38
8.3 CALCOLO DELLE CSR PER I TERRENI	38
9. VERIFICA DIRETTA DEL RISCHIO MEDIANTE MISURE DEL SOIL GAS.....	42
10. OBIETTIVI DI BONIFICA.....	45
ALLEGATI	47
Allegato 1 Planimetria con ubicazione delle indagini eseguite.....	48
Allegato 2 Schede tecniche.....	49
Allegato 3 Documentazione fotografica.....	50
Allegato 4 Stratigrafie	51
Allegato 5 Rapporti di prova campioni terreni	52

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Allegato 6 Planimetria del sito con indicazione dei superamenti delle CSC nei terreni insaturi.....	53
Allegato 7 Rapporti di prova campioni acque sotterranee.....	54
Allegato 8 Planimetria del sito con indicazione della distribuzione della potenziale contaminazione nei terreni.....	55
Allegato 9 Rapporti di prova MADEP terreni	56
Allegato 10 Proprietà chimico-fisico-tossicologiche dei contaminanti	57
Allegato 11 Rapporti di Prova Frazione Carbonio Organico terreni	58
Allegato 12 Dati meteo e PROUCL	59
Allegato 13 Schermate Risknet 2.1	60
Allegato 14 File editabili Risknet 2.1 (su supporto informatico)	61
Allegato 15 Rapporti di Prova Soil Gas	62

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

1. INTRODUZIONE

Arona petroli s.a.s. (d'ora innanzi denominata AP) è proprietaria del deposito di oli minerali ubicato in Via Monte Rosa n.49 nel Comune di Arona (NO) (Allegati 1 e 2).

Il presente documento è stato redatto al fine di illustrare le attività ed i risultati delle verifiche di laboratorio ottenuti nell'ambito dell'indagine di caratterizzazione integrativa concordata in sede di Conferenza dei Servizi del 15/02/2017, il cui piano era stato trasmesso agli PP.AA. con comunicazione prot. n. 238/17/BON/TA del 28/09/2017.

Per quanto concerne, invece, le attività pregresse e l'iter tecnico amministrativo del sito in esame, si rimanda alla documentazione di cui al Paragrafo 1.2.

Al fine di completare la caratterizzazione del sito, nonché al fine di reperire parametri sito-specifici utili all'elaborazione dell'Analisi di Rischio, nei giorni 29÷30/01/2018 sono stati realizzati n. 3 sondaggi geognostici (S8, SVE1 e SVE2) spinti sino alla profondità di 5,0 m da p.c. e sono state posate n. 2 sonde soil gas (SGS1 e SGS2).

Le analisi chimiche di laboratorio, eseguite per verificare la presenza/assenza di passività a carico delle matrici investigate, hanno mostrato la non conformità della matrice terreno alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per la destinazione d'uso commerciale/industriale in 2 dei 3 punti di indagine per n. 4 campioni su un totale di 8 campioni prelevati. In particolare, le non conformità sono state evidenziate in SVE1 alla profondità di 2,5-3,0 m e 4,0-5,0 m da p.c. e in SVE2 alla profondità di 2,0-3,0 m e 4,0-5,0 m da p.c. e da S3 (tutti per il parametro Idrocarburi pesanti C>12).

Per quanto riguarda la matrice acque sotterranee, campionate in corrispondenza dei piezometri Pz1 e Pz2 in data 01/06/2018, invece, non sono state rilevate passività ambientali.

A seguito dei risultati ottenuti, è stata elaborata l'Analisi di Rischio sito-specifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

L'Allegato 4 alla Parte Quarta del Titolo V del D. Lgs. 152/06 prevede che, nel caso di accertamento di superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per il suolo e/o per acque sotterranee di falda, il soggetto responsabile provveda all'elaborazione di un Analisi di Rischio sito-specifica al fine di definire i valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR) quali obiettivi di Bonifica.

Lo studio è stato sviluppato conformemente alle indicazioni riportate in "Criteri generali per l'analisi di Rischio sanitario ambientali sito-specifica" allegato 1 al Titolo V alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 e seguendo le linee guida dettate dall'US EPA sulla materia, da cui è stata derivata la metodologia ASTM-RBCA.

Il presente documento è dunque articolato nelle sezioni:

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

- descrizione dei risultati delle attività ambientali integrative eseguite;
- definizione del Modello Concettuale dell'area investigata;
- calcolo dei valori di Concentrazione Soglia di Rischio per le sorgenti secondarie di contaminazione mediante elaborazione dell'Analisi di Rischio sito specifica.

1.1 Quadro normativo di riferimento

Il presente documento è conforme alla seguente normativa nazionale:

- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale " e s.m.i.;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";

ed è conforme alla seguente normativa regionale:

- D.G.R.n.30-2905 22 Maggio 2006 "Norme in materia ambientale";
- L.R. n.3 del 11 Marzo 2015 "Disposizioni regionali in materia di semplificazione".

1.2 Documentazione tecnica di riferimento

Per la conduzione dell'Analisi di Rischio in oggetto si è fatto riferimento:

- Documento ISPRA (EX-APAT) "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" (marzo 2008 – Rev.2);
- Documento ISPRA (EX-APAT) "Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06" (giugno 2008 – Rev. 0);
- Documento ISPRA "Appendice S – Intrusione di vapori nei luoghi di lavoro" (marzo 2008 – Rev. 2);
- Specifiche tecniche ARPA Piemonte "Campionamento dei gas interstiziali e rilievo delle emissioni di vapori dal terreno in corrispondenza dei siti contaminati" (02/09/2013).

Inoltre, si è fatto riferimento ai seguenti elaborati redatti dallo scrivente per il sito in oggetto:

- Piano di Caratterizzazione redatto dallo Studio Epifani per conto del Comune di Arona (gennaio 2015);
- Determina di approvazione del Piano di Caratterizzazione – Lett. Comune di Arona del 17/03/2015 n° 61/2015;
- Piano di Caratterizzazione redatto da B.Energy Spa per conto di AP (gennaio 2016)
- Relazione del Piano di Caratterizzazione redatto dallo Studio Epifani per conto del Comune di Arona (febbraio 2016).

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

- Determina di approvazione del Piano di Caratterizzazione di AP – Lett. Comune di Arona del 01/04/2016 n° 96/2016;
- Report Piano di Caratterizzazione (B.Energy S.p.A., prot. 494/16/TA del 16/11/2016);
- Comunicazione “Piano di Caratterizzazione deposito ARONA Petroli sas – Via Monte Rosa 49 Arona (NO) – Integrazione attività di indagine” (B.Energy S.p.A., prot. 238/17/BON/TA del 28/09/2017).

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

2. INQUADRAMENTO DEL SITO

Per quanto concerne l'inquadramento, l'utilizzo e la destinazione d'uso del sito si fa riferimento a quanto indicato nei paragrafi 2.1 e 2.2. del documento Piano di Caratterizzazione redatto dalla scrivente per AP.

3. ATTIVITA' ESEGUITE

Il Piano di caratterizzazione ambientale integrativa ha visto la realizzazione di n. 3 sondaggi geognostici, due dei quali completati con tubazione in PVC Ø 4" microfessurata (SVE1 e SVE2) previsti per l'esecuzione dei test pilota finalizzati all'eventuale elaborazione del progetto di Messa in Sicurezza Operativa. Inoltre, sono state installate n. 2 sonde (SGS1 e SGS2) per il prelievo di campioni di gas dal sottosuolo.

L'ubicazione delle perforazioni è stata definita con l'intento di completare il quadro della caratterizzazione dell'area, applicando il criterio dell'ubicazione ragionata" (cfr. Allegato 2, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152), sulla base dei risultati delle indagini precedenti e sulla logistica del sito.

L'investigazione ha avuto lo scopo di fornire i dati necessari a:

- verificare l'eventuale presenza, grado ed estensione della contaminazione a carico della matrice terreno;
- ricostruire in maniera più esaustiva le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area;
- individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti verso i potenziali recettori;
- reperire dati sito-specifici funzionali alla redazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica e realizzare punti di indagine propedeutici all'eventuale Messa in Sicurezza Operativa;

3.1 Perforazione Sondaggi e installazione pozzetti SVE e sonde SGS

In data 29/01/2018 sono iniziate le attività di indagine con l'esecuzione dei prescavi.

Nei giorni 29÷30/01/2018 si è quindi proceduto alla perforazione di n.3 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo a secco (S8, SVE1 e SVE2), spinti sino alla profondità di – 5 m da p.c., di cui n. 2 completati con tubazione in PVC Ø 4" microfessurata (SVE1 e SVE2) Sono inoltre state installate n. 2 sonde soil gas (SGS1 e SGS2) secondo le specifiche tecniche previste dal documento di ARPA Piemonte "Campionamento dei gas interstiziali e rilievo delle emissioni di vapori dal terreno in corrispondenza dei siti contaminati " del 02/09/2013.

L'ubicazione delle perforazioni viene riportata in Allegato 1.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Le specifiche di completamento dei punti realizzati sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 3.1.1: Modalità esecutive delle perforazioni

Sigla punto di indagine	Profondità sondaggio (m da p.c.)	Diametro tubazione PVC (pollici)	Completamento PVC (m)
S8	5	-	-
SVE1	5	4"	(1c + 4f)* m
SVE2	5	4"	(1c + 4f)* m
SGS1	2	3/4"	(1,7c + 0,3f)* m
SGS2	1,6	3/4"	(1,3c + 0,3f)* m

* c = tratto cieco, f = tratto microfessurato

Per la realizzazione dei sondaggi è stata utilizzata una sonda cingolata, con carotiere di diametro 101 mm e colonna di manovra da 127/152 mm. Diversamente SGS2 visti i limitati spazi operativi, che di fatto impediscono l'accesso ai mezzi d'opera, è stato installato utilizzando attrezzature manuali.

Al termine delle operazioni di perforazione, il foro del sondaggio S8 è stato sigillato tramite la posa a gravità di argilla in pellets fino a piano di campagna, per evitare la percolazione di acque superficiali nel sottosuolo.

Alla sommità dei pozzetti SVE1 e SVE2 è stato posizionato un pozzetto in cls con chiusino in ghisa e un tappo a vite in PVC a protezione della boccapozzo.

Una descrizione dettagliata delle modalità realizzative delle attività di indagine è riportata nella Scheda Tecnica in Allegato 2 (Schede Tecniche n. 1 e n. 2), alla quale si rimanda per quanto d'interesse, in accordo con le specifiche tecniche dettate dall'*Allegato 2, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152*.

Le carote estratte durante la perforazione sono state riposte nelle apposite cassette catalogatrici e successivamente fotografate (Allegato 3); durante l'avanzamento è stata inoltre redatta la stratigrafia dei terreni attraversati, riportata in Allegato 4.

3.2 Prelievo campioni matrici ambientali

Per la verifica dello stato di qualità ambientale del sottosuolo, da ciascun sondaggio sono stati prelevati campioni di terreno, alle quote specificate nella tabella seguente, in funzione di quanto previsto in sede progettuale e delle evidenze organolettiche riscontrate in corso di perforazione.

Nel complesso sono stati prelevati, e destinati ad analisi chimiche di laboratorio, n. 8 campioni di terreno, come sintetizzato nella seguente tabella.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Tabella 3.2.1: Campioni di terreno sottoposti ad analisi chimica di laboratorio

Sigla punto di indagine	Data di campionamento	Profondità di campionamento m da p.c. (puntuale in m da p.c)
S8	29/01/2018	0,0-1,0 / 2,0-3,0 / 4,0-5,0
SVE1	29-30/01/2018	2,5-3,0 / 4,0-5,0
SVE2	29-30/01/2018	2,0-3,0 / 2,8-3,0 / 4,0-5,0

I campioni sono stati confezionati in flaconi in vetro, con tappo in teflon a tenuta ermetica, e contrassegnati con apposita etichetta identificante il sito, la sigla del sondaggio, la quota di prelievo e la data di prelievo; gli stessi sono stati trasportati e conservati a basse temperature (4°C –10°C) fino alla consegna al laboratorio, secondo i criteri dettati dall'Allegato 2 Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 (Scheda Tecnica n. 3.2 in Allegato 2).

I campioni di terreno inviati al laboratorio sono stati sottoposti alle analisi chimiche, condotte secondo le modalità illustrate nella Scheda Tecnica n. 4.2 in Allegato 2 e finalizzate alla determinazione dei seguenti parametri:

- Idrocarburi leggeri C_≤12;
- Idrocarburi pesanti C_>12;

I risultati delle analisi di laboratorio sono descritti nel successivo Capitolo 4.

Inoltre, sono stati prelevati ulteriori n. 2 campioni di terreno dalle sonde SGS1 e SGS2, rispettivamente alle profondità di 0-1 m e 1,7-1,8 m da p.c., per la determinazione del parametro "Frazione di Carbonio Organico" (FoC).

In data 01/06/2018 sono state eseguite le attività di campionamento delle acque sotterranee finalizzate alla verifica della qualità ambientale della falda superficiale.

Nel complesso sono stati prelevati, e destinati ad analisi chimiche di laboratorio, n. 2 campioni di acqua di falda, come sintetizzato nella seguente tabella, mediante elettropompa sommersa e previo spurgo sino a completa chiarificazione delle acque.

Tabella 3.2.2: Campioni di acqua sotterranea prelevati e sottoposti ad analisi chimica di laboratorio

Sigla piezometro	Pz1/S5	Pz2/S2
05/05/2016	x	x

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

I campioni sono stati raccolti in bottiglie di vetro a tenuta ermetica, con tappo in teflon, su cui sono stati riportati i dati identificativi del campione e la data di prelievo; i flaconi sono stati conservati a bassa temperatura (4° C) fino alla consegna al laboratorio che è avvenuta entro 48 ore dal campionamento, in ottemperanza a quanto disposto in materia dall'Allegato 2 Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 (Allegato 2, Scheda Tecnica n. 3.1).

Sui campioni di acqua sotterranea prelevati le analisi chimiche di laboratorio, condotte secondo le modalità illustrate nella Scheda Tecnica n. 4.1 in Allegato 2, sono state finalizzate alla determinazione delle concentrazioni dei seguenti parametri:

- Idrocarburi totali (come n-esano);

I risultati delle analisi di laboratorio sono descritti nel successivo Capitolo 4. riportati

4. RISULTATI

4.1 Geologia ed idrogeologia a scala locale

Per la ricostruzione della porzione superficiale del sottosuolo sono state utilizzate le stratigrafie dei 3 sondaggi eseguiti nell'ambito delle indagini di caratterizzazione integrativa (Allegato 4), in aggiunta alle osservazioni di campo rilevate in occasione delle attività precedenti.

La sequenza stratigrafica del sottosuolo su cui sorge il sito risulta essere prevalentemente costituita, sino alla massima profondità investigata (-7,0 metri da p.c.), da sabbia limosa localmente intercalata da livelli ghiaiosi.

Tabella 4.1.1: Sequenza stratigrafica del sottosuolo superficiale del sito

Livello	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione litologica
1	0,0-0,5/2,0	Riporto eterogeneo sabbioso-ghiaioso con ciottoli e laterizi con spessore variabile tra 0,5 e 2,0m.
2	0,5/2,0-3,5/4,5	Sabbia limosa prevalentemente fine con rara di ghiaia
3	3,5/4,5-7,0	Sabbia medio-fine debolmente limosa con livelli decimetrici di ghiaia

Durante le operazioni di perforazione non è stata verificata la presenza della falda acquifera.

La direzione di flusso risulta essere N-S, come evidenziato in Allegato 7 nel documento "Report Piano di Caratterizzazione".

Nella tabella seguente sono riportati i valori di soggiacenza espressi in metri da piano campagna rilevati in sito a maggio 2016, gennaio-maggio-giugno 2018.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Tabella 4.1.2: Valori di soggiacenza misurati nei piezometri in sito

ID Piezometro	Soggiacenza 05/05/2016 (m da p.c.)	Soggiacenza 29/01/2018 (m da p.c.)	Soggiacenza 02/05/2018 (m da p.c.)	Soggiacenza 01/06/2018 (m da p.c.)
Pz1	-5,133	-5,233	-4,913	-5,083
Pz2	-5,008	-5,406	-5,201	-4,956

4.2 Stato qualitativo dei terreni

I risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno prelevati durante le perforazioni hanno mostrato per alcuni la non conformità alle CSC previste dal D.Lgs. 152/06 per siti ad uso commerciale/industriale relativamente al parametro "Idrocarburi pesanti C>12", in 2 dei 3 sondaggi eseguiti e su quattro degli 8 campioni prelevati; nel dettaglio sono risultati non conformi i seguenti campioni:

- SVE1: 2886 mg/kg tra -2,5 m e -3,0 m dal p.c. e 1332 mg/Kg tra -4,0 m e -5,0 m dal p.c per il parametro "Idrocarburi pesanti C>12";
- SVE2": 1015 mg/kg tra -2,0 m e -3,0 m dal p.c. e 2508 mg/Kg tra -4,0 m e -5,0 m dal p.c. per il parametro "Idrocarburi pesanti C>12".

Nella seguente tabella sono riportati gli esiti analitici dei campioni di terreno prelevati dai sondaggi in data 29÷30/01/2018.

Tabella 4.2.1: Risultati delle analisi chimiche di laboratorio sui campioni di terreno

Composti	Unità	D.lgs 152/2006 Sito ad uso industriale	S8 (0,0-1,0m)	S8 (2,0-3,0m)	S8 (4,0-5,0m)
Idrocarburi C >12	mg/kg	750	10	407	448
Idrocarburi C ≤12	mg/kg	250	<5	121	<5

Composti	Unità	D.lgs 152/2006 Sito ad uso industriale	SVE1 (2,5-3,0m)	SVE1 (4,0-5,0m)
Idrocarburi C >12	mg/kg	750	2886	1332
Idrocarburi C ≤12	mg/kg	250	36	116

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

<i>Composti</i>	<i>Unità</i>	<i>D.lgs 152/2006</i> <i>Sito ad uso</i> <i>industriale</i>	<i>SVE2</i> <i>(2,0-3,0m)</i>	<i>SVE2</i> <i>(2,8-3,0m)</i>	<i>SVE2</i> <i>(4,0-5,0m)</i>
Idrocarburi C >12	mg/kg	750	1015	154	2508
Idrocarburi C ≤12	mg/kg	250	50	5	107

In Allegato 5 sono riportati i certificati di analisi chimica relativi ai campioni di terreno, mentre nella planimetria di Allegato 6 sono riassunti i superamenti delle CSC per i singoli campioni di terreno.

4.3 Stato qualitativo delle acque sotterranee

I risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di acque sotterranee prelevati in data 01/06/2018 hanno mostrato la conformità alle CSC previste dal D.Lgs. 152/06, come evidenziato nella tabella sottostante.

Tabella 4.3.1: Risultati delle analisi chimiche di laboratorio sui campioni di acque sotterranee – giugno 2018

<i>Composti</i>	<i>Unità</i>	<i>Valori limite</i> <i>µg/l</i>	<i>Pz1/S5</i>	<i>Pz2/S2</i>
Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	350	<35	<35

In Allegato 7 sono riportati i certificati di analisi chimica relativi ai campioni di acque sotterranee.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

5. MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

La definizione del modello concettuale del sito permette, analizzando le caratteristiche dominanti dell'ambiente con cui il sito interagisce, di valutare l'esposizione dei potenziali recettori.

Per modello concettuale si intende dunque la schematizzazione, ai fini modellistici, delle caratteristiche geometriche e fisico-chimiche del sito che regolano la migrazione del contaminante nelle diverse matrici ambientali.

In Tabella 5.1. è rappresentato il modello concettuale dell'area in esame. Nella stessa tabella sono inoltre messe in evidenza le potenziali relazioni esistenti fra sorgente di contaminazione, modalità di trasporto dei contaminanti, bersagli finali e modalità d'esposizione per il rischio sanitario.

Tabella 5.1: Modello Concettuale del Sito

Sorgente di contaminazione	Modalità di migrazione	Via di esposizione	Modalità di esposizione	Tipo di esposizione	Bersaglio
Suolo Profondo	Volatilizzazione	Aria Outdoor	Inalazione di vapori outdoor	Indiretta	Lavoratore on-site Residenti off-site Lavoratori off-site
		Aria Indoor	Inalazione di vapori indoor		Lavoratore on-site Residenti off-site Lavoratori off-site
	Dilavamento	Falda	Lisciviazione in falda	Indiretta	Risorsa idrica sotterranea

L'attuale destinazione d'uso del sito è di tipo Commerciale.

Si sottolinea che:

- le vie di esposizione ingestione di suolo contaminato, contatto dermico con suolo contaminato e inalazione di polveri da suolo contaminato non sono state prese in considerazione in quanto le criticità riscontrate non riguardano il Suolo Superficiale.
- La via di esposizione ingestione di acque di falda potenzialmente contaminate non è stata presa in considerazione, in quanto all'interno del sito non vi sono pozzi ad uso idropotabile.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

- Per il calcolo dei rischi/CSR relativi al percorso di volatilizzazione, sono state escluse le frazioni MADEP C>12, in quanto ritenute non volatili secondo quanto riportato nel “Documento di supporto alla Banca dati ISS-INAIL” (Marzo 2018).
- È stato attivato il percorso di lisciviazione e trasporto in falda della contaminazione presente nel terreno, data anche la presenza di aree non asfaltate all'interno del sito. Il Punto di Conformità di valle idrogeologica è stato assunto in corrispondenza del confine del limite di proprietà dell'area, secondo quanto espresso nei “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati” (marzo 2008 – Rev. 2).

Nei paragrafi seguenti sono indicate e riassunte le caratteristiche utili alla ricostruzione del modello concettuale. I paragrafi sono così strutturati:

- caratteristiche dominanti del sito;
- caratteristiche geologiche-idrogeologiche;
- sorgente di potenziale contaminazione;
- potenziali bersagli.

5.1 Caratteristiche dominanti del sito

Nelle Tabelle 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3 sono sinteticamente riassunte le caratteristiche salienti del sito.

Tabella 5.1.1: Sintesi delle caratteristiche del sito

Dati anagrafici Cantiere					
Località	Arona				
Indirizzo	Via Monte Rosa n. 49				
Provincia	Novara				
Regione	Piemonte				
Area	2070 m ²				
Ubicazione	urbana Ø	extraurbana O		zona agricola O	
Case raggio di 500 m	si Ø		no O		
Dati generali – morfologia e manufatti					
Morfologia sito	pendenze elevate O		pendenze medio/basse O		pianeggiante Ø
Fabbricati/Altro	ufficio Ø		locale pompe Ø	pesa Ø	tettoie Ø

Tabella 5.1.2: Dati cisterne interrato/fuori terra

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

N. serbatoi	Tipologia	Prodotto	Capacità (m ³)	Stato
1	interrato	Gasolio	50	Attivo
2	interrato	Gasolio	50	Attivo
3	interrato	Gasolio	50	Attivo
4	interrato	Riserva idrica	25	-
5	interrato	Riserva idrica	25	-
6	interrato	Gasolio	50	Attivo
7	interrato	-	50	Dismesso
8	interrato	-	50	Dismesso
9	interrato	-	50	Dismesso
10	interrato	Benzina agricola	25	Inutilizzato
11	interrato	Kerosene	25	Inutilizzato
12	interrato	Gasolio agricolo	50	Attivo
13	interrato	Gasolio agricolo	40	Attivo
14	interrato	Kerosene	60	Inutilizzato
15	interrato	Olio combustibile	60	Inutilizzato
16	interrato	-	60	Dismesso
17	interrato	-	60	Dismesso
18	interrato	-	25	Dismesso
19	interrato	-	25	Dismesso
20	Fuori terra	Riserva idrica	317,9	Dismesso

Tabella 5.1.3: Caratteristiche delle aree confinanti

Inquadramento del sito (potenziali recettori)		
Aree confinanti		
Area	Locali chiusi	Caratteristiche
NORD	Ø si Ø no	Carreggiata/Cimitero
SUD	Ø si O no	Edifici residenziali
EST	Ø si O no	Carreggiata stradale/Edifici residenziali
OVEST	Ø si O no	Edificio ad uso commerciale

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

5.2 Caratteristiche geologiche

Sulla base delle informazioni raccolte dalla documentazione tecnica relativa alle varie fasi di indagine svolte sul sito è stato possibile ricostruire la sequenza lito-stratigrafica del sottosuolo di pertinenza dell'area in oggetto, sinteticamente riportata nella Tabella 5.2.1.

Tabella 5.2.1: Successione litostratigrafica del sottosuolo

Livello	Profondità media (m da p.c.)	Descrizione litologica
1	0,0-0,5/2,0	Riporto eterogeneo sabbioso-ghiaioso con ciottoli e laterizi con spessore variabile tra 0,5 e 2,0m.
2	0,5/2,0-3,5/4,5	Sabbia limosa prevalentemente fine con rara di ghiaia
3	3,5/4,5-7,0	Sabbia medio-fine debolmente limosa con livelli decimetrici di ghiaia

5.3 Caratteristiche idrogeologiche

Nella zona in oggetto, la falda acquifera superficiale presenta linee di flusso con direzione N-S. Il livello piezometrico si attesta su una quota di circa 207 m s.l.m., il che corrisponde, considerata la quota del piano campagna pari a circa 212 m slm, ad una soggiacenza di circa -5 m.

La permeabilità media è stata estratta dal PRG del comune di Arona, dal quale si evince che l'area in esame è caratterizzata dal "Primo Complesso" litologico nel quale sono inclusi tutti i depositi fluvio-lacustri e lacustri aventi permeabilità da medio bassa a molto bassa e comunque abbastanza variabile a causa della non omogeneità tessiturale dei depositi. I valori sono compresi dunque tra 10^{-4} - 10^{-6} cm/s.

5.4 Gradiente idraulico

La differenza Δh di livello piezometrico tra due punti è considerata una misura rappresentativa della perdita di carico effettiva dovuta al flusso dell'acqua nel terreno. Il rapporto tra la perdita di carico piezometrico Δh e il tratto L in cui essa si verifica è definito gradiente idraulico (i).

Il gradiente idraulico medio dell'area in esame si attesta a circa 1%.

5.5 Sorgenti di potenziale contaminazione

Sulla base delle attività effettuate, le sorgenti di potenziale contaminazione individuate sono le seguenti:

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

- secondarie: terreni dove sono stati riscontrati superamenti delle CSC per i parametri Idrocarburi leggeri C_{≤12} e Idrocarburi pesanti C_{>12}, riconducibili a sostanze di origine petrolifera.

5.5.1 Concentrazioni rilevate nei terreni

Nella Tabella 5.5.1 sono riportati i valori massimi registrati in sito per i terreni durante le fasi di indagine Aprile 2016– Gennaio 2018 i cui esiti analitici hanno mostrato superamenti delle CSC per i terreni.

Tabella 5.5.1: Concentrazioni massime riscontrate in sito 2016-2018

Parametro	U.M.	Suolo Profondo
Idrocarburi leggeri C _{≤12}	mg/kg	435
Idrocarburi pesanti C _{>12}	mg/kg	5019

5.6 Stima area impattata

In linea generale, quando la miscela di idrocarburi viene introdotta nel sottosuolo, la frazione più volatile tende a diventare parte della componente aeriforme contenuta nella zona insatura, la frazione con maggiore affinità nei confronti della matrice solida tende ad essere adsorbita, mentre quella maggiormente solubile in acqua tenderà a dissolversi nella zona satura. Il fronte libero di idrocarburi migrerà all'interno dei pori della zona vadosa, creando anche uno strato di rivestimento delle particelle di terreno (fase residua). La parte eccedente, soggetta al movimento gravitativo, continuerà a migrare in profondità, fino al raggiungimento della frangia capillare dove si accumulerà o migrerà lateralmente in direzione del flusso idrico.

La delimitazione della sorgente di contaminazione è stata definita ricorrendo ai poligoni di Thiessen, stimando un'area potenzialmente contaminata pari a circa 363 mq (come illustrato in Allegato 8) e denominata **SP_01**.

5.7 Potenziali recettori

I recettori considerati nella presente Analisi di Rischio saranno i **Lavoratori on-site/off-site**, i **Residenti off-site** e la **Risorsa idrica sotterranea**. Si sottolinea che si è scelto di considerare anche i residenti off site dal momento che ai confini della proprietà sono presenti abitazioni, nonché il bersaglio lavoratore off-site ubicato lungo il confine Ovest del sito.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

On-site/Off-site commerciale lavoratore

Con riferimento al “Tasso di inalazione outdoor”, sono stati utilizzati i valore di 1,5 e 2,5 m³/ora, corrispondenti ad attività fisiche di tipo “moderato” e “intenso” rispettivamente per il bersaglio lavoratore onsite e offsite, mentre per il “Tasso di inalazione indoor” è stato utilizzato il valore di 0,9 m³/ora, entrambi per una durata di esposizione di 8 ore (Appendice I dei “Criteri Metodologici” par. 1.4).

Off-site residente bambino ed adulto

Nel presente documento, sono stati considerati come recettori in contesto residenziale bambino ed adulto residenti e posti al confine del sito negli scenari outdoor e indoor (dal momento che le abitazioni ricadono all'interno di un raggio di 30 m dal confine del sito).

Con riferimento ai “Tassi di inalazione”, nel caso del bambino è stato utilizzato il valore di 0,7 m³/ora, nel caso dell'adulto il valore di 0,9 m³/ora e per entrambi una durata di esposizione di 24 ore (Appendice I dei “Criteri Metodologici” par. 1.4).

Risorsa idrica sotterranea

Nel presente documento è stato considerato anche il fenomeno della lisciviazione in falda, ritenendo quindi la risorsa idrica un potenziale bersaglio della contaminazione, visto e considerato che all'interno del sito sono presenti anche aree non pavimentate.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

6. ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA

La definizione degli obiettivi di bonifica del sito (Concentrazioni Soglia di Rischio, CSR) avviene sviluppando un'Analisi di Rischio sito specifica secondo i criteri minimi dell'Allegato 1 Titolo V Parte Quarta del D. Lgs. 152/06.

Si intende qui come concentrazioni soglia di rischio (CSR): "i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica secondo i principi illustrati nell'Allegato 1 alla Parte Quarta del presente Decreto e sulla base dei risultati del Piano di Caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e bonifica. I livelli di concentrazione così definiti costituiscono i livelli di accettabilità per il sito" (D.Lgs. 152/06 Art. 40 comma 1 lettera c).

L'elaborazione dell'Analisi di Rischio per la definizione delle CSR è stata elaborata avvalendosi dei "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" (di seguito "Guide ISPRA") (rev. 2 marzo 2008).

L'applicazione dell'Analisi di Rischio presuppone la ricostruzione e parametrizzazione del Modello Concettuale del sito; tale modello è poi schematizzato nei fogli di calcolo del software utilizzato. Il Modello Concettuale utilizzato dall'Analisi di Rischio si compone di 4 elementi principali:

Sorgente ⇒ Trasporto ⇒ Esposizione ⇒ Recettore

6.1 Generalità

Il rischio (R) come definizione è la probabilità di accadimento di un evento dannoso (P) e dell'entità del danno provocato dall'evento stesso (D):

$$R = D \times P = (F_p \times F_e) \times P$$

Il danno conseguente l'evento incidentale (D) a sua volta è dato dal prodotto tra un fattore di pericolosità (Fp) e un fattore di contatto (Fe), funzione della durata dell'esposizione:

$$R = (F_p \times F_e) \times P$$

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Nei siti contaminati la probabilità P è assunta pari a 1; il fattore di pericolosità F_p è dato dalla tossicità dell'inquinante (T) e il fattore di contatto F_e dalla portata effettiva di esposizione (E). In generale il rischio di un sito contaminato è espresso dalla formula:

$$R = T \times E$$

Il risultato R viene confrontato con i criteri di accettabilità del rischio sanitario per decidere se esistono condizioni di nocività. La procedura di analisi di rischio può essere condotta in modalità diretta o inversa. Nel primo caso si stima il rischio sanitario per il recettore esposto conoscendo la concentrazione in corrispondenza della sorgente. In modalità inversa viene fissato il livello di rischio per la salute ritenuto accettabile per il recettore esposto e si calcola la massima concentrazione in sorgente compatibile con la condizione di accettabilità del rischio. Nel caso specifico l'analisi di rischio è stata condotta in modalità inversa, seguendo le linee guida dell'American Standard for Testing and Materials, metodologia RBCA – Risk-Based Corrective Action (standard E1739-95 e PS104-98) e le Linee Guida “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati”, revisione 2 (ISPRA marzo 2008). La procedura RBCA consente una valutazione graduale del rischio, organizzata su diversi livelli di approfondimento. Il presente studio è approfondito al livello 2 (“tier 2”) della metodologia RBCA, introducendo dati e parametri specifici del sito.

6.2 *Concetti e principi base*

Sono state considerate le situazioni di peggiore scenario di rischio possibili da un punto di vista ragionevole (“Reasonable Worst Case Scenario”) in accordo con quanto prevede l'Allegato 1 Parte Quarta Titolo V del D. Lgs 152/06. In aggiunta è stato applicato il principio della esposizione massima ragionevolmente possibile (RME, Reasonable Maximum Exposure) che prevede, in relazione ai parametri di esposizione, l'assunzione di valori ragionevolmente conservativi. Nel complesso l'impatto dato dalla potenziale contaminazione sulla salute dell'uomo è calcolato in modo conservativo e quindi a protezione dello stesso. Si può, perciò, ragionevolmente supporre che il rischio calcolato sia superiore a quello realmente posto dal sito. In generale per il recettore uomo, il calcolo del rischio viene differenziato in base alla cancerogenicità o meno delle sostanze e dei composti considerati.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

6.3 Software

L'Analisi di rischio sito-specifica per il sito in esame è stata eseguita utilizzando il software Risk-net ver. 2.1, sviluppato nell'ambito della rete RECONnet (Rete Nazionale sulla gestione e la Bonifica dei Siti Contaminati) su iniziativa del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Roma "Tor Vergata".

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

7. PARAMETRIZZAZIONE MODELLO CONCETTUALE

7.1 Sorgente di potenziale contaminazione

L'Analisi di Rischio viene eseguita per i composti con superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione presenti nei terreni e nelle acque di falda, al fine di determinarne i valori di Concentrazione Soglia di Rischio che rappresenteranno gli obiettivi minimi finali nei terreni e nelle acque sotterranee.

La sorgente secondaria di potenziale contaminazione si trova nel seguente comparto ambientale:

- Suolo Profondo.

7.2 Concentrazione Rappresentativa alla Sorgente

Il valore di Concentrazione Rappresentativa alla Sorgente secondaria di contaminazione per i composti è stato posto uguale al massimo valore riscontrato in sito nei terreni (Tabella 7.2.1).

Tabella 7.2.1: Concentrazioni Rappresentative alla Sorgente - Terreni

Parametro	U.M.	Suolo Profondo
Idrocarburi leggeri C _{≤12}	mg/kg	435
Idrocarburi pesanti C _{>12}	mg/kg	5019

Vista la presenza di idrocarburi, è stata eseguita la speciazione secondo i criteri MADEP; tale analisi è stata eseguita sui campioni di terreno contaminati SVE1 (2,5-3,0 m) e SVE1 (4,0-5,0). Il certificato analitico è riportato in Allegato 9, mentre la Tabella 7.2.2 riporta i risultati delle speciazioni MADEP.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Tabella 7.2.2: Speciazioni degli Idrocarburi leggeri C_≤12 e pesanti C_>12

Campione	U.M.	Idrocarburi Alifatici C5-C8	Idrocarburi Alifatici C9-C12	Idrocarburi Aromatici C9-C10	Idrocarburi Aromatici C11-C12	Idrocarburi Alifatici C13-C18	Idrocarburi Alifatici C19-C36	Idrocarburi Aromatici C13-C22
SVE1 (2,5-3,0 m)	%	1	<1	<1	<1	35	24	40
SVE1 (4,0-5,0 m)	%	7	<1	<1	<1	31	30	31

Le percentuali di ciascuna specie sono state ricalcolate per ottenere la suddivisione in Idrocarburi leggeri C_<12 (utilizzando il campione più contaminato per tale parametro, ovvero SVE1 4,0-5,0 m) e Idrocarburi pesanti C_>12 (utilizzando il campione più contaminato per tale parametro, ovvero SVE1 4,0-5,0 m) e, successivamente, sono state associate alle CRS della sorgente SP_01.

Tabella 7.2.3: Speciazioni degli Idrocarburi leggeri C_≤12 e pesanti C_>12

Campione	U.M.	Idrocarburi Leggeri C _≤ 12	Idrocarburi Alifatici C5-C8	Idrocarburi Alifatici C9-C12	Idrocarburi Aromatici C9-C10	Idrocarburi Aromatici C9-C11	Idrocarburi Pesanti C _{>} 12	Idrocarburi Alifatici C13-C18	Idrocarburi Alifatici C19-C36	Idrocarburi Aromatici C13-C22
SVE1 (2,5-3,0 m)	%	-	-	-	-	-	100	35,4	24,2	40,4
	mg/kg	-	-	-	-	-	2892,74	1022,70	701,28	1168,80
SVE1 (4,0-5,0 m)	%	100	100	0	0	0	-	-	-	-
	mg/kg	116,0	116,0	0	0	0	-	-	-	-

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Tabella 7.2.4: Speciazioni degli Idrocarburi leggeri C \leq 12 e pesanti C $>$ 12 applicata alle CRS della sorgente SP_01

Sorgente	U.M.	Idrocarburi Leggeri \leq 12	Idrocarburi Alifatici C5-C8	Idrocarburi Pesanti C $>$ 12	Idrocarburi Alifatici C13-C18	Idrocarburi Alifatici C19-C36	Idrocarburi Aromatici C13-C22
SP_01	%	100	100	100	35,4	24,2	40,4
	mg/kg	435	435	5019	1774,39	1216,73	2027,88

7.3 Estensione della Sorgente

La localizzazione della potenziale contaminazione nel sottosuolo è schematizzata di seguito:

- Suolo profondo, nelle quali la potenziale contaminazione è rappresentata dai composti Idrocarburi leggeri C \leq 12 e pesanti C $>$ 12 riscontrati in;
 - S1: Idrocarburi pesanti C $>$ 12 (2,7-3,7 / 4,0-5,0 m);
 - S2: Idrocarburi pesanti C $>$ 12 (2,0-3,0 / 4,6-5,6 m) e leggeri C \leq 12 (4,6-5,0);
 - S3: Idrocarburi pesanti C $>$ 12 (4,0-5,0 m);
 - SVE1: Idrocarburi pesanti C $>$ 12 (2,5-3,0 / 4,0-5,0);
 - SVE2: Idrocarburi pesanti C $>$ 12 (2,0-3,0 / 4,0-5,0).

L' area potenzialmente contaminata (circa 363 mq) è illustrata in Allegato 8.

7.4 Parametri chimico-fisici e tossicologici delle sostanze

Ogni contaminante è caratterizzato da specifici parametri chimico-fisici e tossicologici, che sono utilizzati nelle procedure di calcolo del programma.

I parametri chimico-fisici degli inquinanti sono necessari per quantificare la naturale distribuzione dei contaminanti tra le diverse matrici ambientali (suolo, acqua sotterranea e fase gassosa) e per valutare la loro mobilità e persistenza nell'ambiente.

Le caratteristiche fisico-chimiche e tossicologiche di ciascun potenziale contaminante considerato utilizzate per l'elaborazione della presente Analisi di Rischio sono state ottenute consultando l'ultimo aggiornamento di

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Marzo 2018 del database realizzato dall'Istituto Superiore della Sanità e dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro.

In Allegato 10 sono riportate le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche degli inquinanti indicatori selezionati.

7.5 Parametri del terreno in zona insatura

7.5.1 Granulometria

La granulometria del terreno non entra direttamente nelle equazioni utili per il calcolo dei fattori di trasporto ma permette di stimare i valori di alcune proprietà fisiche del suolo.

Durante le indagini ambientali non sono state eseguite alcune analisi granulometriche su campioni di terreno; di conseguenza, per il Suolo Profondo insaturo si considera, in via cautelativa in funzione delle vie di esposizione attivate (e anche conformemente alla litologia riscontrata in sito), una tessitura di tipo "SAND".

7.5.2 Densità del suolo

Per densità del suolo (soil bulk density) si intende la massa volumica apparente che rappresenta il rapporto tra la massa del suolo essiccato (105° C) ed il suo volume totale.

Non essendo stato determinato tale parametro durante le analisi geotecniche, è stato utilizzato il valore di default ISPRA pari a 1,7 gr/cm³.

7.5.3 Porosità totale e Porosità efficace

La porosità totale è espressa come rapporto tra il volume dei vuoti ed il volume totale di terreno (θ_T). La porosità efficace (θ_e) deriva dalla porosità totale (θ_T) meno del volume dei pori non interconnessi (θ_p) e il contenuto volumetrico d'acqua residuo (θ_r).

La litologia per la zona insatura è stata considerata seguendo le Linee Guida ISPRA nel modo indicato in Tabella 7.5.1.

Tabella 7.5.1: Attribuzione valori di porosità

Tessitura Linee Guida ISPRA	Porosità Totale (θ_T) (-)	Porosità Efficace (θ_e) (-)
SAND	0,43	0,385

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

7.5.4 Contenuto volumetrico di acqua di aria

Il contenuto volumetrico di acqua o di aria nel terreno è dato dal rapporto tra il volume dell'acqua o dell'aria contenuta ed il volume totale di suolo. La porosità totale di un terreno (rapporto tra il volume dei vuoti ed il volume totale di terreno) è pertanto definita dalla sommatoria del contenuto di acqua (θ_w) e del contenuto di aria (θ_a) occupante i vuoti (θ_T). La litologia per la zona insatura è stata considerata seguendo le Linee Guida ISPRA nel modo indicato in Tabella 7.5.2.

Tabella 7.5.2: Attribuzione valori di contenuto di acqua e di aria

Tessitura Linee Guida ISPRA	Contenuto d'acqua (θ_w) (-)	Contenuto d'aria (θ_a) (-)
SAND	0,068	0,317

7.5.5 Contenuto volumetrico di acqua di aria in frangia capillare

La conoscenza di tali parametri è necessaria quando bisogna tener conto della volatilizzazione dei contaminanti, presenti nell'acquifero superficiale, verso ambienti indoor e outdoor.

La litologia per la zona di frangia capillare è stata considerata uguale a quella della zona insatura, rappresentata SAND; i valori indicati nelle Linee Guida ISPRA sono per il contenuto d'acqua di 0,330 e d'aria di 0,055.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

7.5.6 Frazione di Carbonio Organico nel comparto insaturo

Il contenuto di carbonio organico nel suolo è convenzionalmente correlato con quello della sostanza organica presente, infatti quest'ultima è pari a 1,724 volte il contenuto di carbonio organico.

Durante le indagini ambientali condotte in sito è stato ricercato il parametro FoC sui campioni di terreno prelevati dalla zona insatura; i certificati analitici sono riportati in Allegato 11, mentre la Tabella 7.5.3 riportano i valori individuati per il parametro in oggetto nel Suolo Profondo.

Tabella 7.5.3: FoC terreno insaturo Suolo Profondo

ID Campione	FoC (mg/kg)	FoC (-)
S6 (2,0-3,0 m)	2425	0,002425
S6 (4,0-5,0 m)	855	0,000855
SGS2 (1,8 m)	10169	0,010169

Dal momento che il numero di dati a disposizione è <10, per la simulazione relativa al Suolo Profondo è stato utilizzato il valore minimo rilevato, pari a 0,000855 (-).

7.5.7 Infiltrazione efficace

Nel caso in cui la sorgente secondaria di contaminazione sia costituita da terreno omogeneo o approssimabile come tale, l'infiltrazione efficace media annua può essere stimata in funzione delle precipitazioni medie annue e del tipo di tessitura prevalente nel suolo.

Il valore medio delle precipitazioni cumulate annue (espresso in cm) è stato estratto delle misure rilevate nel periodo 2008-2018 nella stazione meteorologica di Somma Lombardo (VA), compresa nella rete di monitoraggio di Arpa Lombardia. In Allegato 12 sono riportati i valori utilizzati.

Nel caso in esame, trattandosi di terreno sabbioso, è stata applicata la formula 3.2.5 a pag. 64 del manuale ISPRA (ex-APAT) 2008. Tale elaborazione ha portato ad un valore di 117,6 cm/anno.

$$I_{ef} = 0,0018 * (P)^2 = 0,0018 * (117,6)^2 = 0,0018 * 13829,76 = 24,89 \text{ cm/anno}$$

La Tabella 7.5.4 riassume i valori dei principali parametri sito-specifici relativi al terreno nella zona insatura.

Tabella 7.5.4: Parametri caratteristici del sito relativi al suolo insaturo

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Parametri	U.M.	Valore	Riferimenti e note
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1,0	La contaminazione in oggetto è stata rilevata a partire da -2,0 m da p.c.. Non essendo nota la qualità ambientale tra 1,0-2,0 m da p.c., il top della sorgente è stata assunta, in via cautelativa, pari a 1,0 m da p.c..
Spessore della sorgente nel suolo profondo	m	4,406	Il bottom della contaminazione è stato posto 5,406 m, corrispondente alla soggiacenza massima della falda
Frazione Carbonio Organico	adim	0,000855	Valore sito specifico (SP)
pH	adim	6,8	Default ISPRA
Densità secca	g/cm3	1,7	Default ISPRA
Porosità efficace	adim	0,385	A cautela valori elaborati considerando la tessitura di terreno di tipo "SAND"
Contenuto d'acqua in zona insatura	adim	0,068	
Contenuto d'aria in zona insatura	adim	0,317	
Contenuto volumetrico di acqua in zona insatura	adim	0,330	
Contenuto volumetrico di aria in zona insatura	adim	0,055	
Spessore della frangia capillare	cm	10	
Infiltrazione efficace	cm/anno	24,89	Dato derivato
Piovosità	cm/anno	117,6	stazione di rilevamento di Somma Lombardo (VA)
Frazione areale di fratture outdoor	-	1,0	Valore sito specifico (superficie non pavimentata)

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

7.6 Parametri del terreno in zona satura

7.6.1 Soggiacenza della falda

Nella tabella seguente sono riportati i valori di soggiacenza espressi in metri da piano campagna rilevati in sito a maggio 2016, gennaio-maggio-giugno 2018.

Tabella 7.6.1: Valori di soggiacenza misurati nei piezometri in sito

ID Piezometro	Soggiacenza 05/05/2016 (m da p.c.)	Soggiacenza 29/01/2018 (m da p.c.)	Soggiacenza 02/05/2018 (m da p.c.)	Soggiacenza 01/06/2018 (m da p.c.)
Pz1	-5,133	-5,233	-4,913	-5,083
Pz2	-5,008	-5,406	-5,201	-4,956

Il valore massimo, risultato pari a 5,406 m da p.c. (PZ2, Gennaio 2018), è stato utilizzato al fine di definire lo spessore del comparto insaturo.

7.6.2 Spessore dell'acquifero

Tale parametro è definito come la distanza tra la quota piezometrica (slm) e la quota dello strato impermeabile (slm); nel caso in esame, considerando il dato di soggiacenza sopracitato e il dato bibliografico a disposizione estratti dall'Allegato 1 al D.D. n.900 del 3/12/2012 "Adeguamento della cartografia della base dell'acquifero superficiale del territorio delle province di Alessandria, Asti, Biella, Novara, Torino, Vercelli e Verbano Cusio Ossola e revisione dei parametri numerici relativi ai criteri tecnici orientativi", relativo alla profondità massima da p.c. alla quale è stata rilevata la base dell'acquifero superficiale (pari a 65 m da p.c.), è stato considerato pari a 60 m.

7.6.3 Conducibilità idraulica del terreno saturo

La permeabilità media è stata estratta dal PRG del comune di Arona, dal quale si evince che l'area in esame è caratterizzata dal "Primo Complesso" litologico nel quale sono inclusi tutti i depositi fluvio-lacustri e lacustri aventi permeabilità da medio bassa a molto bassa e comunque abbastanza variabile a causa della non omogeneità tessiturale dei depositi. I valori sono compresi dunque tra 10^{-4} - 10^{-6} cm/s.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

7.6.4 Estensione della sorgente di contaminazione

Sulla base del dato relativo alla direzione prevalente della falda, sono state calcolate le massime dimensioni della sorgente di contaminazione nei terreni in direzione parallela e ortogonale alla direzione di deflusso (N-S; Allegato 8).

Sorgente nei terreni

- Estensione parallela alla direzione del flusso di falda: 31,2 m;
- Estensione ortogonale alla direzione del flusso di falda: 16,0 m.

7.6.5 Frazione di Carbonio Organico nel comparto saturo

Il contenuto di carbonio organico nel suolo è convenzionalmente correlato con quello della sostanza organica presente, infatti quest'ultima è pari a 1,724 volte il contenuto di carbonio organico.

Non essendo stato investigato il comparto saturo durante le indagini ambientali, tale valore è stato assunto pari a quello rilevato nel comparto insaturo (0,000855), non potendo utilizzare il valore di default ISPRA (0,001 g-C/g-suolo) in quanto superiore al valore utilizzato per l'insaturo, come previsto dai Criteri metodologici.

La Tabella 7.6.2 riassume i valori dei principali parametri sito-specifici relativi al terreno nella zona satura.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Tabella 7.6.2: Parametri caratteristici del sito relativi al suolo saturo

Parametri	U.M.	Valore	Riferimenti e note
Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	1,00E-06	Dato bibliografico
Spessore dell'acquifero	m	60	Dato bibliografico/sito specifico
Estensione sorgente terreno parallela al flusso di falda	m	31,2	Massima dimensione calcolata
Estensione sorgente terreno perpendicolare al flusso di falda	m	16,0	Massima dimensione calcolata
Gradiente idraulico	adim	0,01	Valore sito specifico
Distanza recettore off site (DAF)	m	0,0	Valore sito specifico
Porosità efficace del terreno in zona satura	adim	0,383	Dato derivato
Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo	adim	0,000855	Valore sito specifico
Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2,35E+01	Dato derivato
Fattore di diluizione in falda	m	1,95E+00	Dato derivato

7.7 Parametri degli ambienti aperti

7.7.1 Velocità e direzione del vento

I dati relativi alla velocità del vento sono stati ricavati dalla stazione meteorologica di Somma Lombardo (VA), compresa nella rete di monitoraggio di Arpa Lombardia per il periodo Maggio 2008-Maggio 2018.

Il valore statistico calcolato, corrispondente con il LCL 95%, è pari a 1,317 m/s ed i valori di input e output del software sono riportati in Allegato 12.

La velocità oraria giornaliera rilevata nel periodo di osservazione orarie rilevate nel periodo 17/05/2008 – 17/05/2018, ad un'altezza di 10 m, deve essere riferita alla quota di 2 m (altezza della zona di miscelazione). Per ottenerla è stata applicata la formula del manuale ISPRA (EX-APAT) 2008, in relazione ad una rugosità di suolo urbano pari a 0,25 con una radiazione solare incidente di classe D:

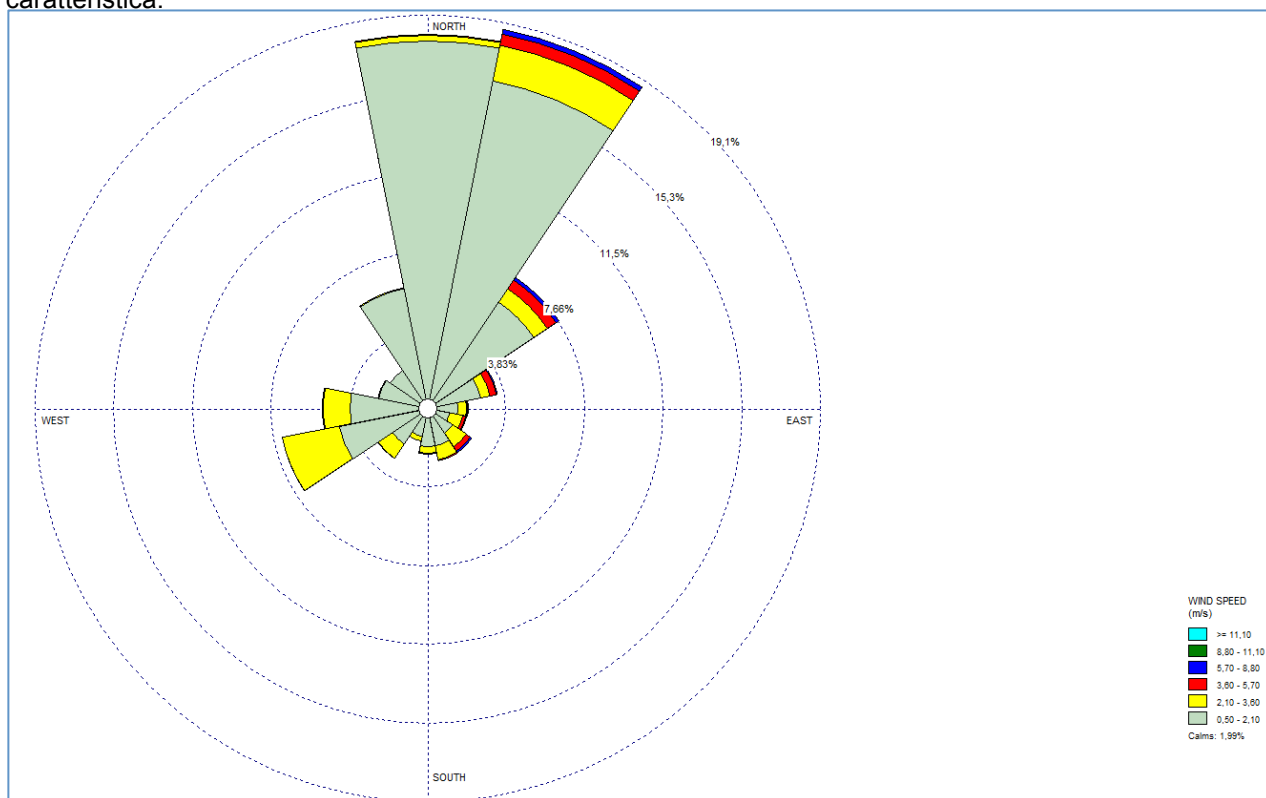
$$\frac{U_{air}(z_1)}{U_{air}(z_2)} = \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^p = \frac{U_{air}(10m)}{U_{air}(2m)} = \left(\frac{10}{2}\right)^p = \frac{1,317}{U_{air}(2m)} = \left(\frac{10}{2}\right)^{0,25} =$$

$$= \frac{1,317}{U_{air}(2m)} = 1,495 \Rightarrow U_{air}(2m) = 0,880 \text{ m/sec}$$

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Attraverso il calcolo sopra indicato è stata determinata la velocità media del vento a 2 m di altezza pari a 0,88 m/s.

La direzione caratteristica scelta, sulla base dei dati misurati presso la stazione meteo di Somma Lombardo (VA), corrisponde con l'asse N-S. Sono state acquisite le misure orarie rilevate nel periodo 17/05/2008 – 14/05/2018 e, nella figura seguente elaborata con il software WRPlot, si riporta la distribuzione percentuale caratteristica.



Direzione di provenienza del vento

7.7.2 Estensione della sorgente di contaminazione

Sulla base del dato relativo alla direzione prevalente del vento sono state calcolate le massime dimensioni della sorgente di contaminazione nei terreni in direzione parallela e ortogonale alla direzione prevalente del vento (Allegato 8).

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Sorgente nei terreni

- Estensione parallela alla direzione del vento: 31,2 m
- Estensione ortogonale alla direzione del vento: 16,0 m

7.7.3 Altezza di miscelazione in aria

L'altezza di miscelazione dell'aria è lo spessore valutato dal piano campagna nel quale avviene la miscelazione dei contaminanti. Secondo ipotesi conservative si assume l'altezza di miscelazione in aria pari a 200 cm.

La Tabella 7.7.1 riassume i valori dei principali parametri sito-specifici relativi agli ambienti aperti.

Tabella 7.7.1: Parametri ambiente outdoor

Parametri	U.M.	Valore	Riferimenti e note
Direzione prevalente del vento	-	N-S	stazione di rilevamento di Somma Lombardo (VA)
Velocità del vento	m/s	0,88	stazione di rilevamento di Somma Lombardo (VA) calcolato a 2 m di altezza
Estensione sorgente terreno parallela al vento	m	31,2	massima dimensione calcolata
Estensione sorgente terreno perpendicolare al vento	m	16,0	massima dimensione calcolata
Altezza della zona di miscelazione in aria	m	2	dato di default - "RBCA" (ASTM, 1998)

7.8 Parametri degli ambienti confinati

7.8.1 Dimensioni ambiente confinato

L'ambiente confinato è l'edificio e/o il locale interessato dal fenomeno di infiltrazione dei vapori indoor dei contaminanti.

Sul sito insiste un edificio che attualmente è destinato ad ufficio.

Dal momento che non si dispone di informazioni specifiche inerenti le caratteristiche delle fondazioni e degli ambienti indoor, nel software sono stati inseriti i valori di default ISPRA (spessore delle fondazioni " L_{crack} " pari a 0,15 m, frazione areale di fratture indoor " h " pari a 0,01 m, tasso di ricambio di aria indoor " ER " pari a $2,30E-04$ e tempo medio di durata del flusso di vapore pari a 25 anni, rapporto tra volume indoor e area di

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

infiltrazione “Lb” pari 3,0 m). Lo stesso criterio è stato utilizzato per l'edificio off site ad uso commerciale ubicato lungo il confine Ovest del sito

Anche per gli edifici residenziali off-site, non disponendo di informazioni specifiche, nel software sono stati inseriti i valori di default ISPRA (spessore delle fondazioni “L_{crack}” pari a 0,15 m, frazione areale di fratture indoor “h” pari a 0,01 m, rapporto tra volume indoor e aria “Lb” pari a 2 m, tasso di ricambio di aria indoor “ER” pari a 1,40E-04 e tempo medio di durata del flusso di vapore pari a 30 anni).

7.9 Individuazione delle vie e modalità di esposizione

Le vie di esposizione sono quelle mediante le quali il bersaglio entra in contatto con la potenziale contaminazione.

Le vie di esposizione **indirette** considerate per lo scenario di rischio ipotizzato in funzione della sorgente di contaminazione sono riportate di seguito:

Sorgente nei terreni

- inalazione all'aperto di vapori (outdoor);
- inalazione all'interno di locali chiusi di vapori (indoor).
- Lisciviazione in falda

7.9.1 Stima dei fattori di trasporto

I processi ai quali una sostanza può essere soggetta nell'ambiente dipendono dalle proprietà chimico-fisiche e dalle caratteristiche specifiche del sito. Tali processi riguardano il trasporto della sostanza nelle diverse matrici, la sua trasformazione fisica, chimica e/o biologica, oppure l'accumulo nel comparto ambientale a maggiore affinità.

Nel processo di valutazione del rischio, le proprietà chimico-fisiche di una sostanza vengono perciò utilizzate come parametri nei processi di modellizzazione del trasporto e diffusione degli inquinanti dalla sorgente di contaminazione al punto di esposizione.

I fattori di trasporto intervengono nella valutazione delle esposizioni indirette cioè attraverso la migrazione dal comparto ambientale sorgente della contaminazione.

Le principali assunzioni su cui si basano le equazioni dei modelli di trasporto sono:

- concentrazione degli inquinanti uniformemente distribuiti nel terreno;
- terreno omogeneo, isotropo e incoerente;
- non applicazione dei fenomeni di biodegradazione.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

7.9.2 Individuazione dei recettori

L'Analisi di Rischio sanitaria condotta per l'area in esame prende in considerazione i recettori umani:

- potenziali lavoratori presso l'area, per i quali sussistono i seguenti percorsi di esposizione:
 - inalazione vapori outdoor dai terreni;
 - inalazione vapori indoor dai terreni;
- potenziali residenti off-site, per i quali sussistono i seguenti percorsi di esposizione:
 - inalazione vapori outdoor dai terreni;
 - inalazione vapori indoor dai terreni;
- potenziali lavoratori confinanti con l'area in esame, per i quali sussistono i seguenti percorsi di esposizione:
 - inalazione vapori outdoor dai terreni;
 - inalazione vapori indoor dai terreni;

Inoltre, è stata considerata anche la Risorsa idrica sotterranea quale potenziale bersaglio della contaminazione, a causa della possibile lisciviazione in falda dei contaminanti.

7.9.3 Parametri di esposizione

Nella Tabella 7.9.1 sono riportati valori dei parametri di esposizione per i recettori considerati immessi nel software. Sono stati adottati i valori di riferimento con carattere conservativo secondo il principio dell'esposizione massima ragionevolmente possibile (RME, Reasonable Maximum Exposure).

Tabella 7.9.1: parametri caratteristici del sito relativi ai recettori

Parametri	U.M.	Lavoratore	Residenziale		Riferimenti
			Adulto	Bambino	
Lunghezza della vita	anni	70	70	70	Appendice I, Guide ISPRA, paragrafo I.1.2
Peso corporeo	kg	70	70	15	Appendice I, Guide ISPRA, paragrafo I.1.1
Durata di esposizione ai vapori indoor/outdoor	anni	25	24	6	Appendice I, Guide ISPRA, paragrafo I.1.4

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

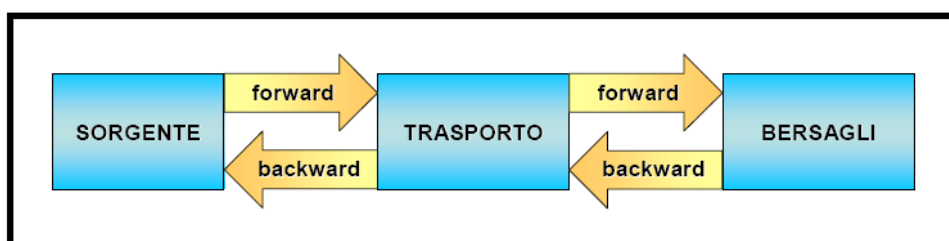
Parametri	U.M.	Lavoratore	Residenziale		Riferimenti
			Adulto	Bambino	
Frequenza di esposizione ai vapori indoor/outdoor	giorni/anno	250	350	350	Appendice I, Guide ISPRA, paragrafo I.1.3
Frequenza giornaliera di esposizione ai vapori indoor/outdoor	ore/giorno	8	24	24	Appendice I, Guide ISPRA, paragrafo I.3.3/ I.3.5
Tasso di inalazione dei vapori indoor/outdoor	m ³ /ora	0,9/1,5-2,5	0,9	0,7	Appendice I, Guide ISPRA, paragrafo I.3.2

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

8. CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO

La procedura di analisi di rischio può essere condotta in modalità diretta (forward mode) o inversa (backward mode). La modalità diretta permette di stimare il rischio sanitario per il recettore esposto, sia posto in prossimità del sito (on-site) che ad una certa distanza (off-site), conoscendo la concentrazione in corrispondenza della sorgente di contaminazione.

Avendo invece fissato il livello di rischio per la salute ritenuto accettabile per il recettore esposto, la modalità inversa permette il calcolo della massima concentrazione in sorgente compatibile con la condizione di accettabilità del rischio.



Possibili modalità di applicazione dell'Analisi di Rischio

8.1 Definizione di rischio accettabile

Il rischio accettabile individuale, corrispondente al limite di rischio definito dalla normativa, è stato posto pari a 1×10^{-6} per le sostanze cancerogene e 1 per le sostanze con caratteristiche di tossicità, in conformità a quanto previsto dal D. Lgs 16 gennaio 2008, n. 4 - "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale".

Come criterio di tollerabilità del rischio nei riguardi delle sostanze cancerogene si considera:

- Sostanze cancerogene (R) = 10^{-6} valore di rischio individuale
- Sostanze cancerogene (RTOT) = 10^{-5} valore di rischio cumulato.

La valutazione degli effetti tossici non cancerogeni sulla natura umana, calcolati con gli indici di pericolo (HI), definiti come rapporto tra la quantità giornaliera di contaminante effettivamente assunta dal recettore rispetto ad una dose di riferimento tollerabile affinché non si abbia rischio, devono rispettare la condizione:

- Sostanze non cancerogene (HI) = 1 valore di rischio individuale.
- Sostanze non cancerogene (HITOT) = 1 valore di rischio cumulato.

Come criterio di tollerabilità del rischio per le acque sotterranee:

- Rischio per la Risorsa idrica sotterranea (RGW) = 1

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

8.2 *Calcolo Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)*

Lo standard RBCA propone che una volta definito il rischio accettabile per la salute, sia possibile calcolare le concentrazioni soglia di rischio che possono risultare al punto di esposizione senza conseguenze negative per la salute. Il calcolo delle CSR si riassume in:

$$CSR = \text{concentrazione ritrovata in sito} * \frac{\text{rischio accettabile}}{\text{rischio calcolato}}$$

La formula semplificata della CSR riportata sopra corrisponde a quelle estese espresse alla pagina n. 134 dei "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" dell'APAT (maggio 2008) per sostanze cancerogene e non cancerogene, sostituendo i termini con le relazioni espresse alle pagine n. 112 e n. 113.

Dalla formula sopracitata risulta che il calcolo delle CSR è indipendente dalle concentrazioni di input degli analiti.

8.3 *Calcolo delle CSR per i terreni*

I percorsi di esposizione esistenti relativamente alla matrice ambientale "suolo profondo" consistono in:

- Rischi per la salute umana:
 - "inalazione outdoor di vapori" per quanto concerne i lavoratori ed i residenti;
 - "inalazione indoor di vapori" per quanto concerne i lavoratori ed i residenti;
- Rischi ambientali:
 - "lisciviazione in falda" per quanto concerna il bersaglio risorsa idrica.

da tali percorsi di esposizione conseguono le CSR/rischi di seguito calcolati.

Il calcolo della Concentrazione Soglia di Rischio, per ogni contaminante indicatore individuato, è stato effettuato secondo la seguente procedura:

- calcolo delle CSR individuali (modalità backward utilizzando il software Risk-net) finalizzata alla determinazione dei valori di CSR, imponendo l'accettabilità del rischio individuale;
- calcolo delle CSR cumulate (modalità forward in maniera iterativa con il software Risk-net) finalizzata alla rimodulazione dei valori di CSR precedentemente determinati, tenendo conto dei riferimenti di accettabilità per il rischio cumulativo nel caso risultino presenti più contaminanti.

Nei casi in cui la CSR, calcolata con l'applicazione della procedura backward, è stata fornita dal software come maggiore della concentrazione a saturazione, nel suolo (C_{sat} [mg/kg]), tale inquinante è stato inserito

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

nella successiva fase di analisi (Step 2) con un valore di concentrazione pari al massimo rilevato all'interno dell'area sorgente. La stessa procedura è stata eseguita nel caso in cui la CSR è stata fornita come maggiore di 1E+6 (concentrazione teorica maggiore della massima concentrazione possibile); tale condizione comporta che il contaminante anche se fosse presente puro non comporterebbe comunque rischi per i percorsi di esposizione/migrazione attivati.

8.3.1 Rischi per la salute umana

Nella Tabella 8.3.1 sono riportati i valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR) calcolati per i recettori umani considerati in relazione al percorso di inalazione vapori.

Tabella 8.3.1: CSR – Sorgente nei terreni SP_01

Composti	u.m.	Vapori Outdoor CSR	Vapori Indoor CSR	Vapori Outdoor CSR	Vapori Indoor CSR	Vapori Outdoor CSR	Vapori Indoor CSR
		Lavoratori ON SITE		Residenziale OFF SITE		Lavoratori OFF SITE	
TPH Alifatici C5-C8	mg/kg	>Csat	5,88E+01	>Csat	1,88E+00	>Csat	5,88E+01

Nella Tabella 8.3.2 sono riportati i valori di rischio sanitario derivanti dalle Concentrazione Soglia di Rischio (CSR).

Tabella 8.3.2: Rischio sanitario derivato dalle CSR – terreni SP_01

Sorg.	Composti	u.m.	Rischio ind. Vapori outdoor	Rischio ind. Vapori indoor	Rischio ind. Vapori outdoor	Rischio ind. Vapori indoor	Rischio ind. Vapori outdoor	Rischio ind. Vapori indoor
			Lavoratore ON SITE		Residenziale OFF SITE		Lavoratore OFF SITE	
SP_01	TPH Alifatici C5-C8	mg/kg	1,0E+00	1,0E+00	4,9E-03	1,0E+00	3,4E-02	1,0E+00
	Rischio cumulativo non cancerogeno	$HI \leq 1,0$	2,0E-02	1,0E+00	4,9E-03	1,0E+00	3,4E-02	1,0E+00

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Per le specie idrocarburiche, la CSR più cautelativa individuata tra i bersagli considerati e relativa al parametro "Idrocarburi leggeri C \leq 12" è stata calcolata secondo il metodo "Critical Fraction" di cui al all'Appendice V di ISPRA. Nella Tabella 8.3.3 sono riportati i dettagli dei calcoli.

Tabella 8.3.3: Calcolo Critical Fraction – Sorgente nei terreni SP_01

Classi idrocarburi	MADEP (%)	CSR (mg/kg)	Critical Fraction Suolo Profondo (mg/kg)
TPH Alifatici C5-C8	100	1,88	1,88*
Idrocarburi leggeri (C\leq12)			1,88*
(*) = CSR teorica inferiore alla CSC di riferimento			

Le CSR cumulate determinano un rischio non accettabile; in Allegato 13 sono visibili le schermate del programma, mentre in Allegato 14, su supporto informatico, sono riportati i files del programma.

8.3.2 Rischi ambientali per la risorsa idrica sotterranea

Nella Tabella 8.3.4 sono riportati i valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR) individuali calcolati in modalità backward per il bersaglio risorsa idrica sotterranea considerati in relazione al percorso di lisciviazione da suolo profondo, mentre in Tabella 8.3.5 sono riportate le CSR cumulate restituite dal software in modalità forward, **escludendo da quest'ultima i parametri per i quali la CSR teorica calcolata è risultata inferiore alla CSC di riferimento.**

Tabella 8.3.4: CSR individuali – Sorgente nei terreni SP_01

Composti	u.m.	Lisciviazione CSR individuali
		Risorsa idrica sotterranea
TPH Alifatici C5-C8	mg/kg	8,24E+00
TPH Alifatici C13-C18	mg/kg	>Csat
TPH Alifatici C19-C36	mg/kg	>Csat
TPH Aromatici C13-C22	mg/kg	2,96E+00

Tabella 8.3.5: CSR cumulate– Sorgente nei terreni SP_01

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Composti	u.m.	Lisciviazione		
		Risorsa idrica sotterranea		
		CSR individuale	Fattore di abbattimento	CSR cumulata
TPH Alifatici C13-C18	mg/kg	1774,39	4,4	403,27
TPH Alifatici C19-C36	mg/kg	1216,73	1	1216,73

Tabella 8.3.2: Rischio ambientale derivato dalle CSR – terreni SP_01

Sorg.	Composti	u.m.	Rischio ambientale Lisciviazione
			Risorsa idrica sotterranea
SP_01	TPH Alifatici C13-C18	mg/kg	9,92E-01
	TPH Alifatici C19-C36	mg/kg	5,23E-03
	Rischio cumulativo	RGW ≤ 1,0	9,97E-01

Per le specie idrocarburiche, le CSR individuate per i parametri “Idrocarburi pesanti C>12” e “Idrocarburi leggeri C≤12” sono state calcolate secondo il metodo “Critical Fraction” di cui all’Appendice V di ISPRA. Nella Tabella 8.3.3 sono riportati i dettagli dei calcoli.

Tabella 8.3.3: Calcolo Critical Fraction – Sorgente nei terreni SP_01

Classi idrocarburi	MADEP (%)	CSR (mg/kg)	Critical Fraction Suolo Profondo (mg/kg)
TPH Alifatici C5-C8	100	8,24	8,24*
Idrocarburi leggeri (C≤12)			8,24*
TPH Alifatici C13-C18	35,4%	403,27	1140,68
TPH Alifatici C19-C36	24,2%	1216,73	5019,0
TPH Aromatici C13-C22	40,4%	2,95	2,95*
Idrocarburi pesanti (C>12)			2,95*
(*) = CSR teorica inferiore alla CSC di riferimento			

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Le CSR cumulate determinano un rischio non accettabile; in Allegato 13 sono visibili le schermate del programma, mentre in Allegato 14, su supporto informatico, sono riportati i files del programma.

9. VERIFICA DIRETTA DEL RISCHIO MEDIANTE MISURE DEL SOIL GAS

I risultati esposti nei paragrafi precedenti hanno evidenziato delle criticità legate ai percorsi di volatilizzazione per le sorgenti identificate in matrice suolo profondo.

Come riportato nel manuale APAT-ISPRA, nel caso di attivazione dei percorsi di esposizione per inalazione indoor/outdoor di vapori, dall'esame delle esperienze maturate nel settore sia a livello nazionale che internazionale, è emerso che la procedura di AdR fornisce degli output estremamente conservativi, soprattutto per quanto riguarda l'esposizione indoor [CalEPA, 2005] e che le reali concentrazioni dei contaminanti in aria risultano di molto inferiori (anche di diversi ordini di grandezza) rispetto a quelle calcolate dai modelli di simulazione.

Ciò è dovuto al fatto che i modelli di trasporto utilizzati all'interno dell'Analisi di Rischio, in particolare per il percorso di volatilizzazione indoor, siano molto cautelativi e portino, pertanto, a una sovrastima del rischio derivante da tali percorsi.

Per tali ragioni, sempre nel manuale APAT-ISPRA si specifica che “nel caso di non accettabilità del rischio per la salute umana, potranno essere previste campagne di indagini dirette (es. misure di soil-gas, campionamenti dell'aria indoor e outdoor) allo scopo di verificare i risultati ottenuti mediante l'applicazione del modello di AdR”.

Tale approccio è stato riconosciuto anche dal ministero dell'Ambiente (MATTM) all'interno del D.M. n. 31/2015, dove viene indicato che “le equazioni per il calcolo dei fattori di volatilizzazione, in ambienti aperti (outdoor) e chiusi (indoor) rappresentano la capacità attuale di descrizione matematica dei fenomeni nell'ambito di applicazione di un Livello 2 di analisi di rischio. Laddove l'applicazione di tali equazioni determini un valore di rischio non accettabile per la via di esposizione inalazione di vapori outdoor e/o indoor, potranno essere eventualmente previste campagne di indagini (misure di soil-gas) allo scopo di verificare i risultati ottenuti mediante l'applicazione del modello di analisi di rischio”.

Di conseguenza, in data 27/06/2018 è stata eseguita n. 1 campagna di monitoraggio dei gas interstiziali, prelevati da n. 2 sonde presenti in sito, la cui ubicazione è mostrata in Allegato1; i risultati ottenuti dalle analisi sono stati utilizzati per la verifica diretta del rischio associato all'inalazione di vapori utilizzando il software Risk-net.

Nell'elaborazione è stato utilizzato il modello concettuale sito-specifico definito per le elaborazioni eseguite con il software Risk-net, nello specifico:

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

- i dati dimensionali della sorgente,
- la concentrazione rappresentativa della sorgente relativa alla matrice gas interstiziale,
- i parametri relativi alla tessitura del suolo,
- le caratteristiche dell'ambiente outdoor e indoor,
- i tassi di inalazione e la frequenza di esposizione per i recettori.

La verifica è stata effettuata per gli scenari commerciale on-site/off-site e residenziale offsite e per la sorgente individuata nel comparto Suolo Profondo.

Utilizzando il software Risk-net è possibile inserire come parametro di input la concentrazione dei contaminanti presenti nel soil gas.

Le concentrazioni rilevate sono riportate nelle tabelle che seguono. Gli idrocarburi sono stati sottoposti a speciazione secondo le classi MADEP sotto riportate; si precisa che i valori riportati nella tabella sono stati ottenuti sommando le risultanze analitiche delle varie sottoclassi ricercate, al fine di allinearsi alla speciazione MADEP prevista. Inoltre, in via cautelativa, sono stati analizzati anche i parametri BtEXs ed MtBE, risultati anch'essi inferiori ai limiti di rilevabilità analitica. In Allegato 15 sono riportati i certificati analitici.

Tabella 9.1.1: Risultati analitici gas interstiziali

Composti	u.m.	Valore
Idrocarburi Alifatici C5-C8	mg/m ³	<1,666
Idrocarburi Alifatici C9-C12	mg/m ³	<1,666
Idrocarburi Aromatici C9-C10	mg/m ³	<0,833
Idrocarburi Aromatici C11-C12	mg/m ³	<0,833

Come concentrazione in ingresso al software per ogni parametro è stata selezionata la concentrazione massima rilevata nelle 2 sonde. Qualora le concentrazioni siano risultate inferiori al limite di rilevabilità, la concentrazione di input è stata posta pari a tale limite.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti:

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

Tabella 9.1.2: Risultati del calcolo del rischio per le concentrazioni massime rilevate nel soil-gas – terreni SP_01

Sorg.	Composti	Concentrazione max	Rischio ind. Vapori outdoor	Rischio ind. Vapori indoor	Rischio ind. Vapori outdoor	Rischio ind. Vapori indoor	Rischio ind. Vapori outdoor	Rischio ind. Vapori indoor
Unità di misura		mg/m ³	Lavoratore ON SITE		Residenziale OFF SITE		Lavoratore OFF SITE	
SP_01	TPH Alifatici C5-C8	1,666	5,50E-05	1,19E-04	9,17E-05	1,19E-04	5,03E-04	4,48E-03
	TPH Alifatici C9-C12	1,666	4,81E-05	1,04E-04	8,02E-05	1,04E-04	4,40E-04	3,92E-03
	TPH Aromatici C9-C10	0,833	9,60E-05	2,08E-04	1,60E-04	2,08E-04	8,78E-04	7,82E-03
	TPH Aromatici C11-C12	0,833	8,23E-05	1,78E-04	1,37E-04	1,78E-04	7,52E-04	6,70E-03
	Rischio cumulativo non cancerogeno	HI ≤ 1,0	2,81E-04	6,10E-04	4,69E-04	6,10E-04	2,57E-03	2,29E-02

Le elaborazioni eseguite mostrano un rischio sanitario associato all'inalazione di vapori outdoor e indoor accettabile per i bersagli considerati per le concentrazioni massime rilevate nel soil gas.

Le schermate del software sono riportate in Allegato 13 ed i file contenenti le elaborazioni sono allegati su supporto digitale (Allegato 14).

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

10. OBIETTIVI DI BONIFICA

In base alle risultanze dell'Analisi di Rischio condotta secondo le modalità esposte nei precedenti capitoli, si sono identificati, gli Obiettivi di Bonifica relativamente al comparto Suolo Profondo.

A seguito della verifica diretta mediante misure di soil gas, si è osservata l'assenza di rischio per i percorsi di inalazione vapori outdoor/indoor per tutti i parametri oggetto del monitoraggio (Idrocarburi leggeri $C \leq 12$). Inoltre, il monitoraggio delle acque sotterranee eseguito presso i piezometri presenti in sito, ha evidenziato il pieno rispetto normativo (CSC D.Lgs. 152/06 Tab.2) per il parametro Idrocarburi totali ricercato. Di conseguenza, si propongono quali CSR i valori di C_{max} rilevati in sito.

Tabella 9.1.1: Obiettivi di bonifica – Suolo Profondo

Composti	u.m.	CSR cumulata	C_{max}
Idrocarburi Leggeri $C \leq 12$	mg/kg	435*	435
Idrocarburi Pesanti $C > 12$	mg/kg	5019**	5019
<p>(*) L'obiettivo indicato corrisponde alla massima concentrazione finora rilevata, alla quale, in base ai calcoli eseguiti, anche mediante verifica diretta del rischio, si evidenzia un rischio sanitario accettabile, ai sensi del D.Lgs. 152/2006. Pertanto tale limite è da considerarsi come "valore di attenzione" superato il quale è necessaria una nuova valutazione, mediante AdR, del potenziale rischio sanitario.</p> <p>(**) L'obiettivo di bonifica indicato è stato posto pari alla C_{max} in quanto il monitoraggio delle acque sotterranee eseguito in sito ha evidenziato la conformità ai limiti normativi.</p>			

Pertanto, l'area occupata dal deposito oli minerali, di proprietà di Arona Petroli s.a.s., sita in Via Monte Rosa n.49 nel comune di Arona (NO) è da ritenersi NON contaminata in relazione al comparto Suolo Profondo insaturo.

Al fine di confermare nel tempo l'assenza di rischio, si propone l'esecuzione dei seguenti monitoraggi:

- **Monitoraggio Soil gas:** annuale a cadenza trimestrale, al fine di comprendere l'intero arco stagionale; i parametri ricercati riguarderanno le frazioni idrocarburiche afferenti ai $C \leq 12$.
- **Monitoraggio acque sotterranee:** due anni a cadenza semestrale, mediante la ricerca del parametro "Idrocarburi Totali".

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Le attività di monitoraggio saranno condotte previo avviso con congruo anticipo agli Enti di controllo al fine di poter permetterne la presenza in campo per il contraddittorio e la validazione dei risultati.

I risultati saranno trasmessi agli Enti con opportuni report periodici con cadenza semestrale.

Il Professionista Incaricato

Dott. Geol. Alessandro Gambini



Firma per



Responsabile settore Bonifiche
Geom. Antonio Trapani




Felice Mingione
Amministratore Unico


COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

ALLEGATI

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 1 Planimetria con ubicazione delle indagini eseguite



COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 2 Schede tecniche

SPECIFICHE TECNICHE

SCHEDA n. 01_01

Perforazione sondaggi a carotaggio continuo

La perforazione di sondaggi a carotaggio continuo permette di conoscere la litologia e la sequenza stratigrafica del sottosuolo, oltre che di acquisire dati di carattere geotecnico o idrogeologico e di eseguire prelievi di campioni indisturbati per prove e analisi in laboratorio (per determinare le proprietà fisico-meccaniche dei materiali e per accertare l'eventuale presenza di sostanze inquinanti), con prove durante la perforazione per la determinazione della resistenza meccanica dei terreni, con prove di permeabilità in foro e misure di falda, con la posa in opera di particolari strumentazioni per l'effettuazione di successive campagne di misura.

Vengono riportate di seguito le modalità operative adottate per l'esecuzione dei sondaggi e delle prove in foro.

Per la stesura del presente documento ci si è avvalsi anche dei trattati elaborati dalla Commissione AGI per la Normativa Geotecnica "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" nonché da quello derivato "Modalità Tecnologiche e Norme di misurazione e contabilizzazione per l'esecuzione di lavori di indagini Geognostiche" redatto dall'ANISIG, ai quali si rimanda per eventuali ulteriori dettagli.

Le caratteristiche dei sondaggi da realizzare sono di volta in volta definite dalla documentazione di progetto, consistente in: Piano di Caratterizzazione, Piano di Indagine Ambientale, Piano di Accertamento Finale, Progetto Definitivo di Bonifica, Piano di Indagine Geotecnica e Geognostica; la stessa documentazione riporta, per ogni sondaggio, oltre alla sua ubicazione su un elaborato planimetrico:

- ✓ la profondità da raggiungere rispetto a piano campagna;
- ✓ l'obiettivo della perforazione e dei campionamenti;
- ✓ le prove da eseguire;
- ✓ la relativa profondità di esecuzione delle prove;
- ✓ l'eventuale completamento del foro;
- ✓ l'eventuale installazione di strumentazione di misura;
- ✓ le modalità di chiusura e/o sigillatura del foro.

Al fine di limitare i rischi derivanti dalle operazioni di perforazione in relazione a sottoservizi ed impianti interrati, si prevede l'esecuzione delle seguenti attività prima dell'inizio delle perforazioni:

- Sottoservizi ed impianti di pubblica utilità:
 - coordinamento con gli Enti gestori;
- Servizi ed impianti interni alla stazione di servizio:
 - esame documentazione fornita dalla committente;
 - verifica con idonea strumentazione della presenza di impianti, ove possibile;
 - consultazione con il personale tecnico della committente e PP.AA. presenti sul sito per il posizionamento dei sondaggi.

I dati ottenuti dal coordinamento sono utilizzati per ubicare i punti di sondaggio; in ogni caso, prima della perforazione, viene eseguito uno scavo esplorativo utilizzando uno dei seguenti metodi/mezzi:

- mini escavatore cingolato;
- escavatore a risucchio;
- a mano.
-

Durante le attività di perforazione, il personale incaricato provvede alla compilazione e all'aggiornamento dei seguenti documenti:

- Giornale di cantiere, riportante tra gli altri i dati identificativi del cantiere, il codice interno di progetto, il personale presente, le attività eseguite nella giornata, le visite sul cantiere di terzi (PP.AA. in particolare);
- Schede di campo sondaggi e campionamenti, riportanti i dati identificativi del cantiere, il codice interno di progetto, il nome del tecnico compilatore, le caratteristiche dell'attrezzatura di perforazione (tipo di sonda, diametri carotiere e rivestimento, presenza e quota di acqua nel foro, rifluimenti e scavernamenti, etc), la stratigrafia rilevata, le quote di prelievo dei campioni, le modalità particolari di prelievo (aliquote in più per PP.AA. per es.), le condizioni organolettiche del materiale campionato, gli esiti delle analisi HSA, le osservazioni e le note;
- Elenco dei campioni prelevati.

Il personale sarà dotato inoltre della documentazione relativa al cantiere, in particolare:

- copia del progetto di indagine se redatto;
- ordine lavoro od autorizzazione a procedere del committente;
- incarichi professionali ed ordini lavoro ai consulenti/fornitori;
- DUVRI;
- copia della polizza assicurativa per Responsabilità Civile contro terzi.

Di seguito si illustrano le specifiche tecniche applicate nella perforazione dei sondaggi geognostici finalizzati all'indagine geognostica del sottosuolo.

Perforazione a carotaggio continuo

La perforazione con carotaggio continuo a secco viene realizzata senza circolazione di fluidi, ad andamento verticale o inclinato, ed è finalizzata al recupero totale del terreno coesivo, granulare o lapideo; l'avanzamento a secco garantisce l'impossibilità di lisciviazione verso il basso dei possibili contaminanti presenti nella porzione insatura del sottosuolo.

La perforazione viene effettuata, in condizioni normali, con carotiere da 127 mm e rivestimento da 152 mm.

Le perforazioni sono eseguite evitando l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, adottando i seguenti accorgimenti: rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate, uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate, eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche, pulizia dei contenitori per l'acqua e pulizia di tutti le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Durante la perforazione dei sondaggi, il geologo dello Studio Gambini redige la stratigrafia dei terreni attraversati e preleva campioni di terreno, ad intervalli di 1 m sino a fondo foro, per l'esame dello spazio di testa (HSA, *Head Space Analysis*) con fotoionizzatore portatile, al fine di individuare gli orizzonti interessati dalla possibile contaminazione. L'esame in HSA viene realizzato anche su campioni medio compositi e rappresentativi di 1 m di carota estratta, al fine di ottenere i log HSA di perforazione. Gli esiti delle analisi HSA vengono riportati sulla scheda di campo.

Le carote vengono estratte dal carotiere utilizzando un tubo in PVC di idoneo diametro (200/250 mm) per poi essere riposte in apposite cassette catalogatrici, che vengono così fotografate; si pone la massima cura nella estrazione del materiale dal carotiere e nell'orientazione delle carote; sui setti separatori tra le singole manovre viene riportata la quota rispetto al piano campagna.

Al termine delle operazioni di perforazione tutti i sondaggi saranno sigillati con bentonite espansa in *pellets* e boiacca cementizia allo scopo di impedire contaminazioni accidentali.

Viene posta molta attenzione, in fase di sondaggio, nell'evitare di attraversare strati impermeabili alla base di livelli di terreno inquinato; si rischierebbe infatti, in tal modo, di diffondere la contaminazione. La profondità di campionamento potrà quindi essere limitata o ridotta nei casi in cui la realizzazione di un carotaggio o la messa in opera di un piezometro possano costituire rischio di contaminazione per altri strati geologici e/o acquiferi a seguito della creazione, con la perforazione, di una via preferenziale di diffusione degli inquinanti.

Al termine delle attività di cantiere viene redatta una stratigrafia riassuntiva, a cura di un geologo, basata sull'esame diretto delle carote e sulla raccolta di tutte le informazioni ottenute durante la perforazione, che farà parte integrante della documentazione tecnica di *reporting*.

La descrizione dei terreni attraversati dovrà riportare:

- ✓ colore;
- ✓ composizione granulometria;
- ✓ caratteristiche di consistenza;
- ✓ presenza di sostanze organiche come resti vegetali e legno;
- ✓ presenza di colorazioni anomale;
- ✓ presenza di sostanze inquinanti (HSA e determinazione visivo-olfattiva).

Sono inoltre riportati i risultati di tutte le operazioni speciali effettuate (prove di permeabilità, SPT, HSA, ecc.) nonché lo schema e le quote di campioni prelevati.

SPECIFICHE TECNICHE

SCHEDA n. 02_01

Sondaggi geognostici; completamento a piezometro per il campionamento delle acque sotterranee

La messa in opera di piezometri per il controllo delle acque sotterranee viene effettuata dopo l'esecuzione delle perforazioni secondo le specifiche tecniche riportate nella Scheda n.01_01.

I sondaggi vengono in questo caso approfonditi fino ad una profondità, al di sotto della superficie freaticometrica, tale da garantire un battente d'acqua di almeno 4-5 m, per consentire l'utilizzo di una pompa sommersa per le operazioni di spurgo.

Normalmente si completano i sondaggi installando un tubo aperto in PVC microfessurato in corrispondenza della zona satura e della frangia capillare e cieco nel tratto soprastante, con diametro di 4"; si tiene conto, nel posizionamento del tratto fessurato, della possibile escursione stagionale del livello di falda. In corrispondenza del tratto fessurato viene costituito un dreno con ghiaia lavata, naturalmente arrotondata, nello spazio anulare compreso tra il tubo ed il perforo; lo spessore del dreno, piuttosto che la granulometria del materiale utilizzato, può variare a seconda delle caratteristiche granulometriche dell'acquifero, al fine di potere garantire un corretto sviluppo del piezometro e di impedire l'ingresso di particelle di frazione fine all'interno del piezometro stesso.

Il tratto cieco viene isolato con tappo di bentonite in pellets e riempito con materiale di risulta e malta cementizia.

A protezione della testa pozzo del piezometro viene collocato un chiusino in ghisa carrabile e tappo a tenuta. La base dei pozzetti viene saldamente cementata nel terreno; a bocca pozzo si provvede a contrassegnare un riferimento per il posizionamento topografico.

Lo sviluppo del pozzo avviene mediante elettropompa sommersa sino a completa chiarificazione delle acque e comunque per un tempo non inferiore al ricambio di tre/cinque volumi di acqua all'interno del piezometro.

I piezometri vengono installati in modo da poter monitorare la qualità delle acque sotterranee in ingresso e in uscita dal sito, rispetto alla direzione del flusso idraulico.

Sui piezometri viene eseguita una battuta topografica al fine di determinare la quota di boccapozzo, per la definizione della direzione di flusso e del gradiente idraulico di falda a scala locale.

SPECIFICHE TECNICHE

SCHEDA n. 03_01

Campionamento acque sotterranee

Le modalità di campionamento delle acque tengono conto di quanto previsto dall'Allegato 2 al D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152.

Il campionamento delle acque sotterranee in corrispondenza di piezometri viene effettuato preferibilmente con pompa sommersa, dopo avere provveduto allo spurgo del piezometro stesso. In alternativa si può prevedere l'utilizzo di campionatori monouso (baylers) o di pompe di superficie, comunque dopo avere provveduto allo spurgo del piezometro.

Per il campionamento di eventuale prodotto in galleggiamento si utilizzano campionatori di superficie (sistemi in depressione).

Lo sviluppo del pozzo avviene mediante elettropompa sommersa sino a completa chiarificazione delle acque e comunque per un tempo non inferiore al ricambio di tre/cinque volumi di acqua all'interno del piezometro.

La chiarificazione delle acque rappresenta un requisito importante per il campionamento finalizzato alla ricerca dei metalli; le particelle limose o argillose in sospensione tendono infatti ad interagire con i metalli disciolti in acqua, provocandone la precipitazione e falsando quindi i risultati dell'analisi chimica su tali parametri.

Il campione di acqua viene raccolto, in bottiglia di vetro brunito con collo stretto, con doppio tappo a tenuta ermetica; la quantità di acqua prelevata dipende comunque dal numero e dal tipo di parametri di cui è richiesta la ricerca in laboratorio.

La brunitura del vetro è utile in particolare per le sostanze fotosensibili.

Il campione viene raccolto evitando lo schiumeggiamento e comunque la formazione di bolle d'aria; la bottiglia viene riempita completamente, controllando dopo la chiusura l'assenza di bolle d'aria (lo spazio di testa causa la perdita di parte dei contaminanti volatili).

Nel caso in cui fosse richiesta la ricerca di composti inorganici (metalli, fenoli, cianuri, cloruri) sarà preferito l'utilizzo di contenitori in plastica e l'acidificazione dell'acqua.

L'etichettatura avviene subito dopo il confezionamento, riportando i dati identificativi del cantiere e del campione, oltre alla data e al nome del tecnico che esegue il prelievo; il cantiere è identificato con il codice interno di progetto, che garantisce l'anonimato sia per quanto riguarda la località di prelievo che la committenza.

La conservazione ed il trasporto dei campioni avvengono a bassa temperatura (tra 4 e 10 °C), con frigoriferi portatili con pani di ghiaccio. La consegna in laboratorio avviene entro 48 ore dal campionamento

SPECIFICHE TECNICHE

SCHEDA n. 03_02

Campionamento terreni nell'ambito di attività di verifica dello stato di qualità ambientale

Le modalità di campionamento di terreni tengono conto di quanto previsto dall'Allegato 2 al D. Lgs del 3 aprile 2006, n. 152.

I campionamenti del terreno in corso di perforazione o scavo avvengono a quote predefinite dagli elaborati di progetto e/o dalle prescrizioni delle PP.AA., e/o a quote in corrispondenza delle quali siano riscontrate evidenze organolettiche (dalle analisi HSA) o visive di contaminazione.

- Scavi

Il campione di terreno viene prelevato direttamente dalla benna del mezzo d'opera che ha eseguito lo scavo, nel più breve tempo possibile, onde evitare l'evaporazione dei composti più volatili. Durante l'operazione di confezionamento dei campioni si avrà cura di prelevare solo il materiale che non è venuto a contatto con le pareti o i denti della benna, onde evitare fenomeni di contaminazione incrociata.

- Sondaggi

Il prelievo del campione di terreno avviene immediatamente dopo l'estrazione dal carotiere, al fine di limitare l'esposizione all'aria (per le contaminazioni da composti volatili tale procedura è basilare, al fine di garantire la rappresentatività del campione).

I campioni vengono raccolti con guanti in lattice/nitrile monouso, al fine di evitare fenomeni di contaminazione incrociata, utilizzando contenitori in vetro della capacità variabile a seconda dei casi con tappo metallico e guarnizione in teflon a tenuta ermetica. Se necessari sono confezionati anche campioni di terreno utilizzando vials o contenitori in PVC con tappo a doppia tenuta sempre in PVC.

Il volume interno del contenitore viene completamente riempito, al fine di eliminare quanto più possibile la possibilità di volatilizzazione dei contaminanti.

L'etichettatura avviene subito dopo il confezionamento, riportando i dati identificativi del cantiere e del campione, oltre alla data e al nome del tecnico che esegue il prelievo; il cantiere è identificato con il codice interno di progetto, e la località di prelievo.

La conservazione ed il trasporto dei campioni avvengono a bassa temperatura (tra 4 e 10 °C), con frigoriferi portatili con pani di ghiaccio. La consegna in laboratorio avviene entro 48 ore dal campionamento. Nel caso non fosse possibile rispettare tali tempi i campioni sono comunque conservati in frigorifero ad una temperatura compresa tra 0 °C e 4 °C, sino alla spedizione al laboratorio di analisi.

SPECIFICHE TECNICHE

SCHEDA n. 04_01

Analisi chimiche di laboratorio acque

I campioni di acqua prelevati (per quanto riguarda le modalità di campionamento delle acque si veda la Scheda n. 03_01) sono stati sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio presso il laboratorio chimico Tecno Piemonte S.p.A.

Le analisi chimiche di laboratorio sono finalizzate alla determinazione dei parametri di seguito specificati:

Acque		
Parametro	Metodo di Prova	Limite di Rilevabilità $\mu\text{g/l}$
Idrocarburi totali (n-esano)	ISPRA Man 123 2015 MET B	35

SPECIFICHE TECNICHE

SCHEDA n. 04_02

Analisi chimiche di laboratorio terreni

I campioni di terreno prelevati (per quanto riguarda le modalità di campionamento dei terreni si veda la Scheda n. 03_02) sono sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio presso il laboratorio chimico SVR Ambiente Srl.

- SVR Ambiente S.r.l. è iscritta al Registro Imprese di Milano n° 196206/1998, all'Albo dei Laboratori Altamente Qualificati (art. 14 D.M. 593/00) ed è accreditata ACCREDIA con il numero 0269 REV 0 in conformità alle prescrizioni della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura". Tali requisiti sono allineati a quelli della ISO 9001:2000.

Le analisi chimiche di laboratorio sono finalizzate alla determinazione dei parametri di seguito specificati:

Terreni		
Parametro	Metodo di Prova	Limite di Rilevabilità mg/kg
Residuo secco a 40°	ISO 11465:1993	-
Frazione <2 mm	DM13/09/99 GU n° 248 SO n° 185 21/10/99 Met II.1	-
Frazione >2 mm	DM13/09/99 GU n° 248 SO n° 185 21/10/99 Met II.1	-
Idrocarburi leggeri C<12	EPA 5021A 2003+EPA 8015C 2007	5
Idrocarburi pesanti C>12	ISO 16703:2011	10

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 3 Documentazione fotografica



29/01/2018: Esecuzione prescavo SVE1



30/01/2018: Esecuzione perforazione SVE1



30/01/2018: Stratigrafia 0-5 m, sondaggio SVE1



30/01/2018: Allestimento pozzetto SVE1



29/01/2018: Esecuzione prescavo SVE2



30/01/2018: Esecuzione perforazione SVE2



30/01/2018: Stratigrafia 0-5 m, sondaggio SVE2



29/01/2018: Esecuzione prescavo SGS1



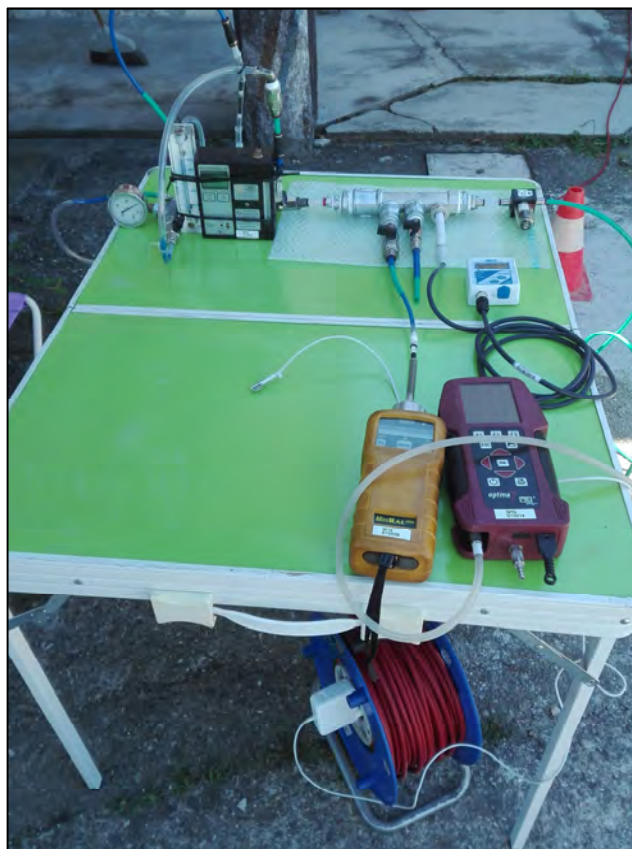
30/01/2018: Dettaglio completamento sonda SGS1



30/01/2018: Dettaglio realizzazione sonda SGS1



30/01/2018: Dettaglio realizzazione sonda SGS2



27/06/2018: Campionamento SGS sonda SGS1



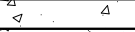


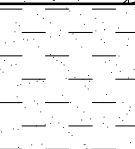
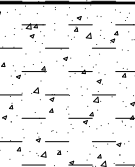
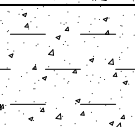


27/06/2018: Campionamento SGS sonda SGS2

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

Allegato 4 Stratigrafie



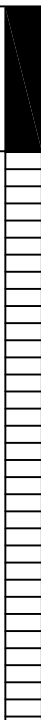
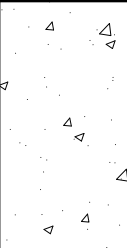
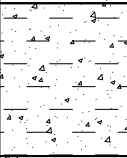
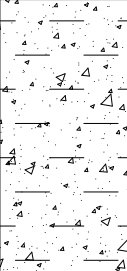

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA - SPG Corso XXVI Aprile n° 107 20010 Artuno (MI) Tel./Fax. +39.02.9017085 P.IVA & C.F. 07732850966	Cliente: Arona Petroli SAS	SONDAGGIO: S8
	Località: Arona (NO), via Monte Rosa, 49	Data : 30/01/2018
Geologo: A. Gambini	Coordinate:	Codice SIF:

Quota di riferimento [m]	Spessore [m]	Profondità [m]	Sezione terreno	Descrizione Litologia	Quota di campinamento [m]	Completamento piezometro	Quota falda [m]	Metodo di perforazione
	0,2	0,2		Platea in calcestruzzo	0,0			carotaggio continuo
	0,2	0,4		Terreno di Riporto				
	0,6	1,0		Terreno naturale: sabbia e limo da marrone scuro a grigio scuro. Deboli evidenze olfattive di idrocarburi.	1,0			
	1,0	2,0		Sabbia e limo grigio da sciolto a debolmente coesivo. A partire da -1,75 m da p.c. sabbia debolmente limosa di colore grigia.	2,0			
	1,0	3,0		Limo sabbioso fine coesivo, di colore grigio con livelli centimetrici neri e marroni. A partire da -2,7 m da p.c. sabbia fine limosa grigia. Forti evidenze olfattive di idrocarburi.	3,0			
	1,2	4,2		Sabbia fine limosa di colore grigio. Forti evidenze olfattive di idrocarburi nel livello 3,6-3,7 m da p.c.	4,0			
	0,8	5,0		Sabbia fine debolmente limosa di colore grigio cenere. Evidenze olfattive di idrocarburi a partire da -4,8 m da p.c..	5,0			



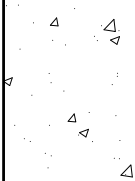
STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA - SPG Corso XXVI Aprile n° 107 20010 Arluno (MI) Tel./Fax. +39.02.9017085 P.IVA & C.F. 07732850966	Cliente: Arona Petroli SAS	SONDAGGIO: SVE1
	Località: Arona (NO), via Monte Rosa, 49	Data : 30/01/2018
Geologo: A. Gambini	Coordinate:	Codice SIF:

Quota di riferimento [m]	Spessore [m]	Profondità [m]	Sezione terreno	Descrizione Litologia	Quota di campinamento [m]	Analisi spazio di testa [ppm]	Completamento piezometro	Quota falda [m]	Metodo di perforazione
	0,2	0,2		Cemento e soletta in calcestruzzo		0,0	Tubazione PVC Diam.4" Cieca Sgillo boiacca bentonite 1,0		carotaggio continuo
	2,3	2,5		Terreno di Riporto: sabbia e limo marrone scuro con laterizi e cls. A partire da -1,5 m da p.c. sabbia limosa-ghiaiosa di colore marrone.		0,0	Tubazione PVC Diam.4" Fessurata		
	2,1	4,6		Sabbia fine e limo di colore grigio. A partire da -2,8 m da p.c. sabbia fine limosa. Forte evidenze olfattive.	2,5 3,0	105	Dreno artificiale ghiaia 3-6mm		
	0,4	5,0		Sabbia fine debolmente limosa di colore grigio-verde. Forti evidenze olfattive.	4,0 5,0	468			
						640			

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA - SPG Corso XXVI Aprile n° 107 20010 Arluno (MI) Tel./Fax. +39.02.9017085 P.IVA & C.F. 07732850966	Cliente: Arona Petroli SAS	SONDAGGIO: SVE2
	Località: Arona (NO), via Monte Rosa, 49	Data : 30/01/2018
Geologo: A. Gambini	Coordinate Gaus Boaga:	Codice SIF:

Quota di riferimento [m]	Spessore [m]	Profondità [m]	Sezione terreno	Descrizione Litologia	Quota di campinamento [m]		Analisi spazio di testa [ppm]	Completamento piezometro	Quota falda [m]	Metodo di perforazione	
	0,2	0,2		Cemento e soletta in calcestruzzo	2,0	3,0	3,0	Tubazione PVC Diam.4" Cieca Sigillo bolacca bentonite 1,0			
	1,7	1,9		Terreno di Riporto: sabbia e limo marrone scuro con laterizi e poco asfalto.							
	1,1	3,0		Sabbia fine e limo coesivo di colore grigio-azzurro. Presenza di livelli nerastri tra 2,2-2,3 2,45-2,6, 2,8-3,0 m da p.c..	2,8	3,0		54			Tubazione PVC Diam.4" Fessurata
					4,0	5,0		805			Dreno artificiale ghiaia 3-6mm
	2,0	5,0		Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa sciolta. Forti evidenze olfattive. A tratti limosa e coesiva.							
										carotaggio continuo	

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA - SPG <small>STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA - SPG</small> Corso XXVI Aprile n° 107 20010 Arluno (MI) Tel./Fax. +39.02.9017085 P.IVA & C.F. 07732850966	Cliente: Arona Petroli SAS	SONDAGGIO: SGS2
	Località: Arona (NO), via Monte Rosa, 49	Data : 30/01/2018
Geologo: A. Gambini	Coordinate Gaus Boaga:	Codice SIF:

Quota di riferimento [m]	Spessore [m]	Profondità [m]	Sezione terreno	Descrizione Litologia	Quota di campinamento [m]	Analisi spazio di testa [ppm]	Completamento piezometro	Quota falda [m]	Metodo di perforazione
	0,2	0,2		Terreno vegetale			Tubazione PVC Diam.3/4" Cieca Sigillo bolacca bentonite 1,3		A mano
									
	1,4	1,6		Terreno di Riporto			Tubazione PVC Diam.3/4" Fessurata Dreno artificiale ghiaia 3-6mm		

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 5 Rapporti di prova campioni terreni

N°. **427** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **186**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione S8 (0.0-1.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

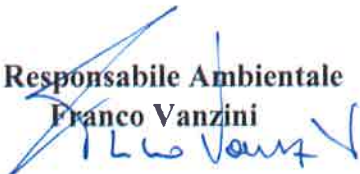
Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - limite industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		82,2
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		95
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		5
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	10
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	<5



N°. **427** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **428** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **187**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione S8 (2.0-3.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

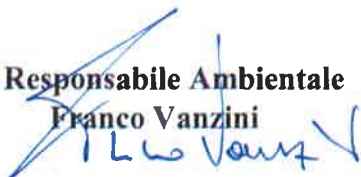
Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - limite industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		75,0
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	407
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	121



N°. **428** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **429** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **188**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione S8 (4.0-5.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - Il limite industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		92,6
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	448
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	<5

Il Responsabile Tecnico

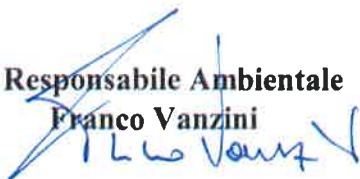
(Dott. Aldo Revelli)



N°. **429** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **430** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **189**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE1 (2.5-3.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - limite industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		78,2
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	2886
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	36

Il Responsabile Tecnico

(Dott. Aldo Revelli)



N°. **430** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini

Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **431** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **190**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE1 (4.0-5.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo II D.lgs. 152/06 - limite industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		90,1
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		96
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		4
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	1332
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	116



N°. **431** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Ceccoli)

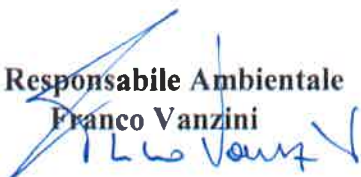
**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **434** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)



N°. **435** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **194**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE2 (2.0-3.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - Il limite Industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		76,4
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	1015
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	50

Il Responsabile Tecnico

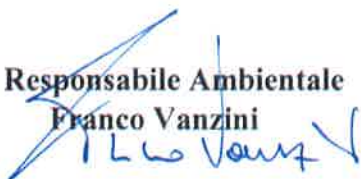
(Dott. Aldo Revelli)



N°. **435** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **436** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **195**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE2 (2.8-3.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**


Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il D.lgs. 152/06 - limite Industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		75,0
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	154
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	5



N°. **436** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **437** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **196**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE2 (4.0-5.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - limite industriale				
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		86,3
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		97
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		3
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	2508
EPA 5021A 2014+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	107



N°. **437** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini

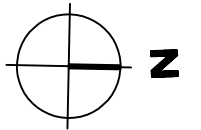
Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**






Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

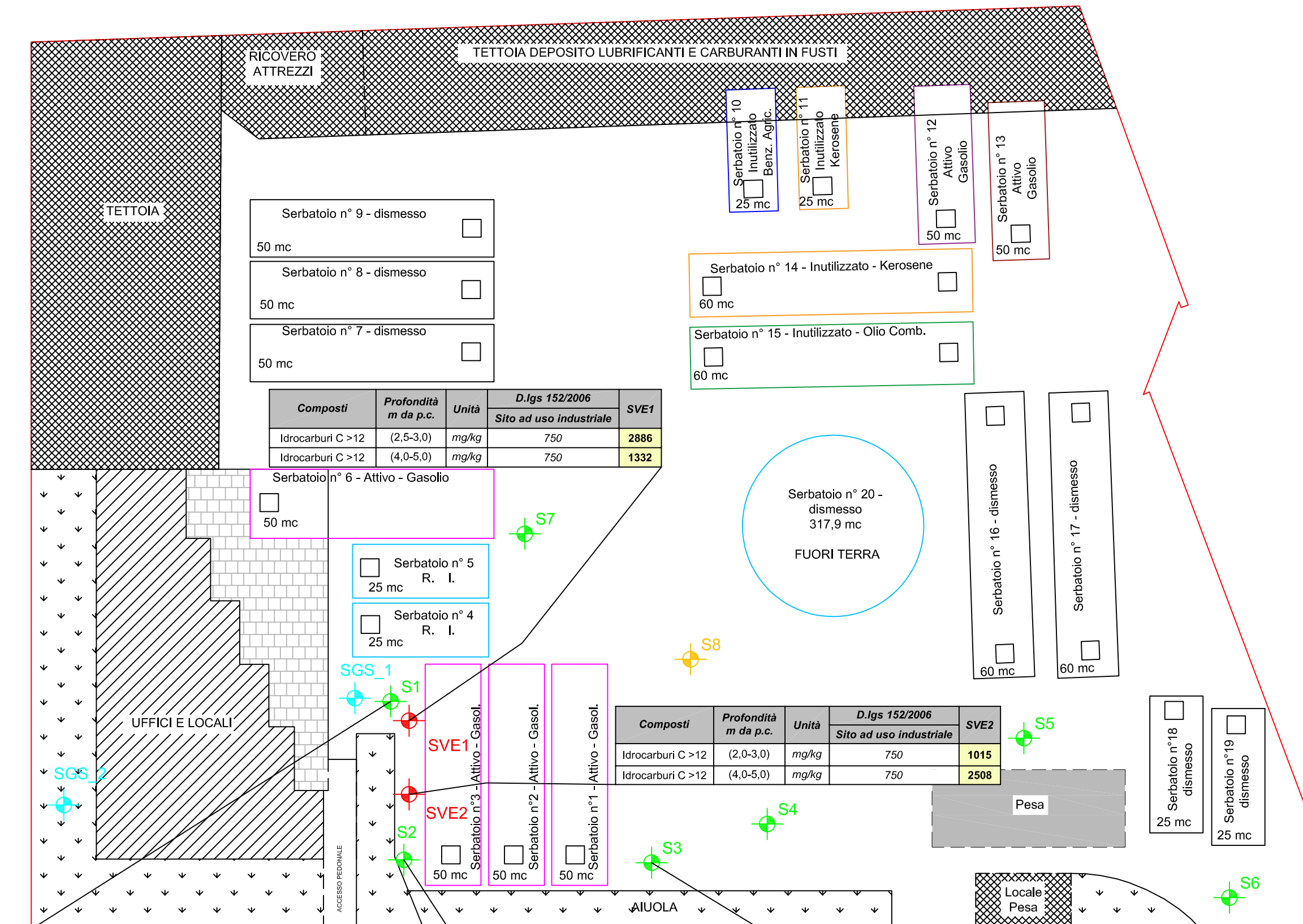
COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
-----------------------------------	--	--

Allegato 6 Planimetria del sito con indicazione dei superamenti delle CSC nei terreni insaturi



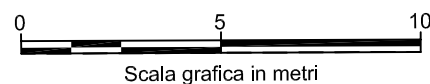
LEGENDA

-  Perimetro del sito
-  Sondaggi geognostici 2016 (prof. - 5 m da p.c.)
-  Sondaggio geognostico realizzato quale integrazione PdC Gennaio 2018 (Prof. - 5 m da p.c.)
-  Pozzetto Soil Vapor Extraction realizzato nell'ambito delle indagini integrative Gennaio 2018
-  Pozzetto Soil Gas Survey realizzato nell'ambito delle indagini integrative Gennaio 2018



Composti	Unità	D.lgs 152/2006	S1	S1
		Sito ad uso industriale	(2,7-3,7m)	(4,0-5,0m)
Idrocarburi C >12	mg/kg	750	1857	2208

Composti	Unità	D.lgs 152/2006	S2	S2
		Sito ad uso industriale	(2,0-3,0m)	(4,6-5,6m)
Idrocarburi C >12	mg/kg	750	3603	5019
Idrocarburi C ≤12	mg/kg	250	200	435



VIA GODIO E PIROVANO

Composti	Unità	D.lgs 152/2006	S3
		Sito ad uso industriale	(4,0-5,0m)
Idrocarburi C >12	mg/kg	750	1890

Progettista:



REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA

Arona (NO) via Monte Rosa 49

Oggetto: Planimetria del sito con indicazione dei superamenti delle CSC nei terreni insaturi

Comittente:



Via Monte Rosa 49
Arona (NO)

Scala
Grafica

Data
11 Maggio 2018

Allegato

6

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 7 Rapporti di prova campioni acque sotterranee



TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE - RICERCHE - AMBIENTE - SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO - ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 - DPR. 380/01
INDAGINI - GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372



Committente: **ARONA PETROLI S.a.s.**
Via Monte Rosa, 49
28041 Arona (NO)

RAPPORTO DI PROVA N° 04830/43/108 DEL 13/06/2018

Pagina 1 di 2


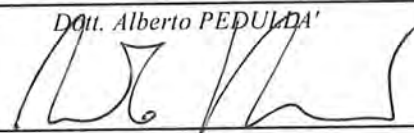
Verbale di accettazione n° **1052/18/V** del **04-giu-18** Vs. rif.

SETTORE

AMBIENTE - ACQUE

Committente: ARONA PETROLI S.a.s.
Cantiere: Impianto Arona Petroli S.a.s.
Direttore dei lavori: -
Descrizione del campione: Acqua di falda
Provenienza del campione: Impianto Arona Petroli S.a.s.
Data e ora di campionamento: -
Metodo di campionamento: -
Campionamento a cura di: Studio Prealpino di geologia S.P.G.
Tipologia di campionamento: -
Informazioni aggiuntive relative al campionamento e al pretrattamento del campione: -
Punto di prelievo: -
Denominazione campione: S5
Verbale/Protocollo numero : 1052_1
Data e ora di ricevimento campione: 04/06/2018
Temperatura al campionamento: -
Temperatura all'arrivo del campione: 25,3 °C
Metodi di prova: Vedere tabella

I risultati si riferiscono esclusivamente ai campioni sottoposti a prova

IL RESPONSABILE DEL SETTORE AMBIENTE	<i>Dott. Irene SBERNA</i> 
LO SPERIMENTATORE	<i>Dott. Alberto PEDURDA</i> 

Sede Amministrativa
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)
Tel. +39-0163.885.111
Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)
Tel. +39-0163.885.111
Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
Via Ponte Romano, 228-230
11027 Saint-Vincent (Ao)
Tel. +39-0166.537.780
Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4
tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
www.tecnopiemonte.com



TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372



RAPPORTO DI PROVA N° 04830/43/108 DEL 13/06/2018				Pagina 2 di 2
Verbale di accettazione n°	1052/18/V	del	04-giu-18	Vs. rif.

Parametro	Risultato	Valore limite ⁽¹⁾	Incertezza di misura ⁽²⁾	U.M.	Metodo di prova	Data inizio prova	Data fine prova	Note
IDROCARBURI								
Idrocarburi totali come n-esano	<35	350		µg/l	ISPRA Man 123 2015 Met B	04/06/2018	12/06/2018	•

1 I valori limite presi a riferimento sono quelli riportati in tabella 2 All.5 parte IV D.Lgs. N°152 03/04/2006

2 Incertezza estesa espressa con gradi di libertà=9 fattore di copertura k = 2, livello di fiducia 95%

Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ (limite inferiore di quantificazione).

•: Determinazioni affidate a laboratorio esterno

Sede Amministrativa
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)
Tel. +39-0163.885.111
Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)
Tel. +39-0163.885.111
Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
Via Ponte Romano, 228-230
11027 Saint-Vincent (Ao)
Tel. +39-0166.537.780
Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4
tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
www.tecnopiemonte.com



Committente: ARONA PETROLI S.a.s.
Via Monte Rosa, 49
28041 Arona (NO)

RAPPORTO DI PROVA N° 04831/43/108 DEL 13/06/2018

Pagina 1 di 2

Verbale di accettazione n° 1052/18/V del 04-giu-18 Vs. rif.

SETTORE

AMBIENTE - ACQUE

Committente: ARONA PETROLI S.a.s.
Cantiere: Impianto Arona Petroli S.a.s.
Direttore dei lavori: -
Descrizione del campione: Acqua di falda
Provenienza del campione: Impianto Arona Petroli S.a.s.
Data e ora di campionamento: -
Metodo di campionamento: -
Campionamento a cura di: Studio Prealpino di geologia S.P.G.
Tipologia di campionamento: -
Informazioni aggiuntive relative al campionamento e al pretrattamento del campione: -
Punto di prelievo: -
Denominazione campione: PZ2
Verbale/Protocollo numero: 1052_2
Data e ora di ricevimento campione: 04/06/2018
Temperatura al campionamento: -
Temperatura all'arrivo del campione: 25,3 °C
Metodi di prova: Vedere tabella

I risultati si riferiscono esclusivamente ai campioni sottoposti a prova

IL RESPONSABILE DEL SETTORE AMBIENTE

Dott. Irene SBERNA

LO SPERIMENTATORE

Dott. Alberto PEDULLA



RAPPORTO DI PROVA N° 04831/43/108 DEL 13/06/2018				Pagina 2 di 2
Verbale di accettazione n°	1052/18/V	del	04-giu-18	Vs. rif.

Parametro	Risultato	Valore limite ⁽¹⁾	Incertezza di misura ⁽²⁾	U.M.	Metodo di prova	Data inizio prova	Data fine prova	Note
IDROCARBURI								
Idrocarburi totali come n-esano	<35	350		µg/l	ISPRA Man 123 2015 Met B	04/06/2018	12/06/2018	

1 I valori limite presi a riferimento sono quelli riportati in tabella 2 All.5 parte IV D.Lgs. N°152 03/04/2006

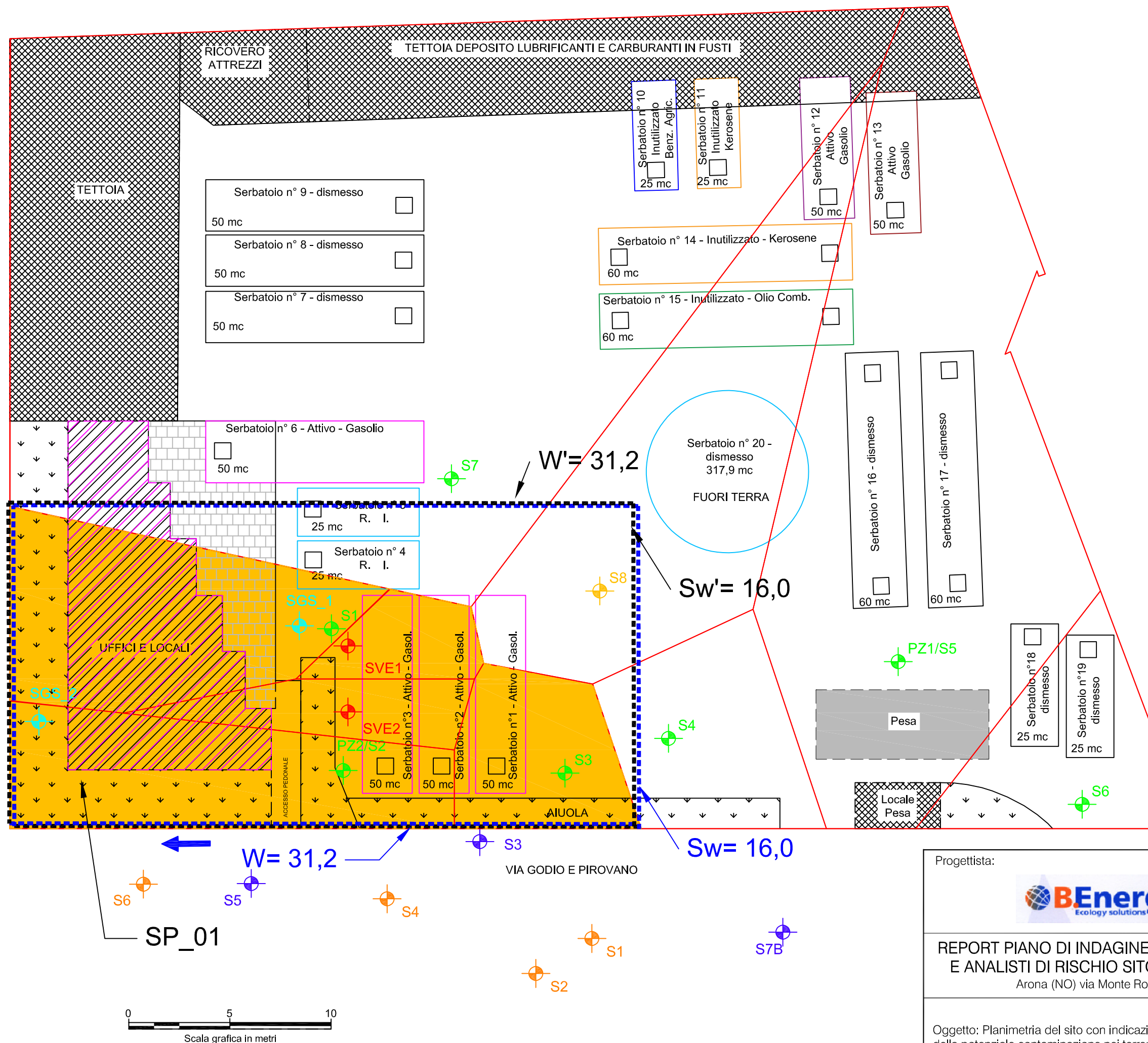
2 Incertezza estesa espressa con gradi di libertà=9 fattore di copertura k = 2, livello di fiducia 95%

Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ (limite inferiore di quantificazione).

• Determinazioni affidate a laboratorio esterno

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Allegato 8 Planimetria del sito con indicazione della distribuzione della potenziale contaminazione nei terreni



LEGENDA

- Perimetro del sito
- Sondaggi geognostici 2016 (prof. - 5 m da p.c.)
- Sondaggio geognostico realizzato quale integrazione PdC Gennaio 2018 (Prof. - 5 m da p.c.)
- Pozzetto Soil Vapor Extraction realizzato nell'ambito delle indagini integrative Gennaio 2018
- Pozzetto Soil Gas Survey realizzato nell'ambito delle indagini integrative Gennaio 2018
- Locale indoor on-site
- Poligono di Thiessen contaminato
- Poligono di Thiessen non contaminato
- Direzione prevalente del vento (N-S)
- Direzione di deflusso della falda (N-S)

Progettista:		Comittente:	
			
REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISTI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA Arona (NO) via Monte Rosa 49		Via Monte Rosa 49 Arona (NO)	
Oggetto: Planimetria del sito con indicazione della distribuzione della potenziale contaminazione nei terreni		Scala Grafica	Allegato 8
		Data 11 Maggio 2018	

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 9 Rapporti di prova MADEP terreni

N°. **1149** del **15/05/2018**N°. Protocollo : **SA189**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **15/05/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM002**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa,49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE1 (2.5-3.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Risultati sul TQ				
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C5 - C8	%		1
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C9 - C12	%		<1
MADEP EPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C13 - C18	%		35
MADEP EPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C19 - C36	%		24
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi aromatici C9 - C10	%		<1
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi aromatici C11 - C12	%		<1
MADEP EPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi aromatici C13 - C22	%		40

Il Responsabile Tecnico

(Dott. Aldo Revelli)



N°. **1149** del **15/05/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)



N°. **1150** del **15/05/2018**N°. Protocollo : **SA190**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **15/05/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM002**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa, 49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SVE1 (4.0-5.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Risultati sul TQ				
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C5 - C8	%		7
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C9 - C12	%		<1
MADEP EPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C13 - C18	%		31
MADEP EPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi alifatici C19 - C36	%		30
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi aromatici C9 - C10	%		<1
MADEP VPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi aromatici C11 - C12	%		<1
MADEP EPH-04 Rev.1.1	Idrocarburi aromatici C13 - C22	%		31

Il Responsabile Tecnico

(Dott. Ambrogio Revelli)



N°. **1150** del **15/05/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale**Franco Vanzini**
**Il Responsabile Tecnico****(Dott. Aldo Revelli)**



COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 10 Proprietà chimico-fisico-tossicologiche dei contaminanti

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	Peso Molecolare [g/mole]	Solubilità [mg/L]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc/Kd f(ph)	Koc [mg/kg/mg/L]	Kd [mg/kg/mg/L]	Rif.	log Kow [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm²/sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm²/sec]	Rif.
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)	93,00	1,10E+01	8	7,60E+01	8	5,40E+01	8		2,27E+03		8			8,00E-02	8	1,00E-05	8
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)	170,00	1,00E-02	8	1,06E-01	8	6,90E+01	8		6,80E+05		8			7,00E-02	8	5,00E-06	8
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)	280,00	1,50E-06	[c]	8,36E-04	[c]	1,10E+02	[c]		3,98E+08		[c]			3,36E-02	[c]	3,85E-06	[c]
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)	150,00	5,80E+00	8	2,43E-02	8	3,00E-02	8		5,00E+03		8			6,00E-02	8	1,00E-05	8

Esterno (Banca Dati_RCN.xls)

ID	Contaminanti	Numero CAS	Classe	ADAF bambino	Rif.	SF Ing. [mg/kg/day]-1	Rif.	SF Inal. [mg/kg/day]-1	Rif.	RfD Ing. [mg/kg/day]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg/day]	Rif.	ABS [adim.]	lamda [1/day]	CSC Suolo Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Suolo Industriale [mg/kg s.s.]	CSC Falda [mg/L]	Densità [kg/L]	Stato (a 20°C)
133	Alifatici C5-C8		Idrocarburi (MADEP)							4,00E-02	8	5,70E-02	8	1,00E-01		1,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I
134	Alifatici C13-C18		Idrocarburi (MADEP)							1,00E-01	8	5,70E-02	8	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
135	Alifatici C19-C36		Idrocarburi (MADEP)							2,00E+00	8	5,70E-02	---	1,00E-01		5,00E+01	7,50E+02	3,50E-01		I
137	Aromatici C13-C22		Idrocarburi (MADEP)							3,00E-02	8	1,43E-02	8	1,00E-01		5,00E+01	2,50E+02	3,50E-01		I

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 11 Rapporti di Prova Frazione Carbonio Organico terreni

N°. **1029** del **18/05/2016**N°. Protocollo : **830**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **06/05/2016**Data Campionamento : **28/04/2016**Data Inizio Prove : **06/05/2016**Data Fine Prove : **18/05/2016**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM002**

Codice C.E.R. :

Origine : **Codice progetto: 299.2.d5 - Sito: Arona (NO)**Prelevato da : **A cura del committente**Relativo a : **Terreno - Campione S6 (4.0-5.0 m)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
----------	-----------	------	-------------	-----------

Risultati sul TQ

DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met VII.3	Sostanza organica (FOC)	mg/kg		855
---	-------------------------	-------	--	-----

Analisi secondo il Digs. 152/06 - limite industriale

ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		89,9
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	<10
EPA 5021A 2003+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	<5

Il Responsabile Tecnico

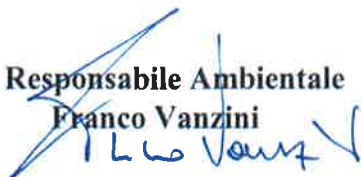
(Dott. Aldo Revelli)



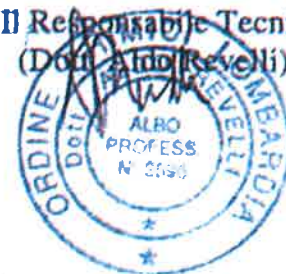
N°. **1029** del **18/05/2016****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **1028** del **18/05/2016**N°. Protocollo : **829**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **06/05/2016**Data Campionamento : **28/04/2016**Data Inizio Prove : **06/05/2016**Data Fine Prove : **18/05/2016**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM002**

Codice C.E.R. :

Origine : **Codice progetto: 299.2.d5 - Sito: Arona (NO)**Prelevato da : **A cura del committente**Relativo a : **Terreno - Campione S6 (2.0-3.0 m)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
----------	-----------	------	-------------	-----------

Risultati sul TQ

DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met VII.3	Sostanza organica (FOC)	mg/kg		2425
---	-------------------------	-------	--	------

Analisi secondo il Digs. 152/06 - limite industriale

ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		80,3
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		100
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		0
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	26
EPA 5021A 2003+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	<5

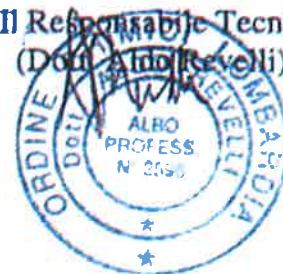
Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

N°. **1028** del **18/05/2016****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini

Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **1025** del **18/05/2016**

N°. Protocollo : **826**

Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**

Data ricevimento Campioni in laboratorio : **06/05/2016**

Data Campionamento : **28/04/2016**

Data Inizio Prove : **06/05/2016**

Data Fine Prove : **18/05/2016**

Ns Codice : **00000463 - 000 - MM002**

Codice C.E.R. :

Origine : **Codice progetto: 299.2.d5 - Sito: Arona (NO)**

Prelevato da : **A cura del committente**

Relativo a : **Terreno - Campione S4 (4.0-5.0 m)**

Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
----------	-----------	------	-------------	-----------

Risultati sul TQ

DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met VII.3	Sostanza organica (FOC)	mg/kg		1073
---	-------------------------	-------	--	------

Analisi secondo il Dlgs. 152/06 - limite industriale

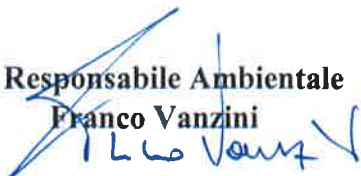
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		91,6
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		92
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		8
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	<10
EPA 5021A 2003+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	<5



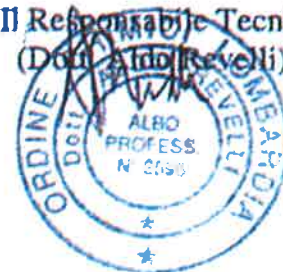
N°. **1025** del **18/05/2016****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revoli)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **1024** del **18/05/2016**N°. Protocollo : **825**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **06/05/2016**Data Campionamento : **28/04/2016**Data Inizio Prove : **06/05/2016**Data Fine Prove : **18/05/2016**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM002**

Codice C.E.R. :

Origine : **Codice progetto: 299.2.d5 - Sito: Arona (NO)**Prelevato da : **A cura del committente**Relativo a : **Terreno - Campione S4 (2.0-3.0 m)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
----------	-----------	------	-------------	-----------

Risultati sul TQ

DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met VII.3	Sostanza organica (FOC)	mg/kg		5447
---	-------------------------	-------	--	------

Analisi secondo il Digs. 152/06 - limite Industriale

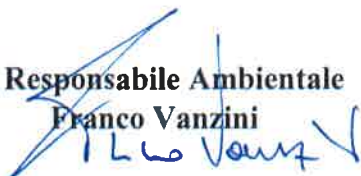
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%		83,7
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%		83
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%		17
UNI EN ISO 16703:2011	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	750	18
EPA 5021A 2003+EPA 8015C 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	250	<5

Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)

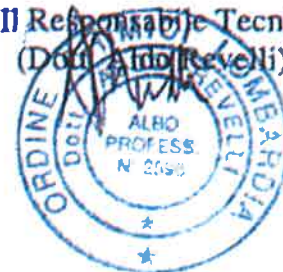
N°. **1024** del **18/05/2016****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo ReVELLI)

**Note**

Per idrocarburi C>12, IPA, PCB, pest. azofosforati e pest. clorurati, il recupero calcolato in fase di validazione del metodo è compreso tra 85% e 115%; il risultato non viene corretto per la % di recupero.

N°. **433** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **192**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa, 49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SGS2 (0.0-1.0 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Risultati sul TQ				
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met VII.3	Sostanza organica (FOC)	mg/kg		14043



N° **433** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini

Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revoli)



N°. **434** del **22/02/2018**N°. Protocollo : **193**Committente : **Studio Prealpino di Geologia Corso XXVI Aprile, 107 - Arluno - 20100 - MI**Data ricevimento Campioni in laboratorio : **01/02/2018**Data Campionamento : **29/01/2018**Data Inizio Prove : **01/02/2018**Data Fine Prove : **22/02/2018**Ns Codice : **00000463 - 000 - MM001**

Codice C.E.R. :

Origine : **Arona - Via Monterosa, 49 - cod. progetto: 299.1.d5**Prelevato da : **Dott. Geol. Alessandro Gambini**Relativo a : **Terreno - campione SGS2 (1.8-1.8 mt)**Aspetto : **Terreno palabile**

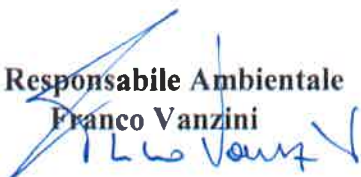
Metodica	Parametri	U.M.	Val. Limite	Risultato
Risultati sul TQ				
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met VII.3	Sostanza organica (FOC)	mg/kg		10169



N°. **434** del **22/02/2018****NOTE:**

- 1) Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alle prove
- 2) Il Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio.
- 3) Il Campione solido viene conservato, salvo richiesta diversa del committente, per un periodo di mesi tre dalla data di ricevimento, il campione liquido viene conservato per un periodo di 15 giorni.
- 4) L'analisi effettuata sul campione non implica l'approvazione del prodotto analizzato da parte del laboratorio

Il Responsabile Ambientale
Franco Vanzini



Il Responsabile Tecnico
(Dott. Aldo Revelli)



COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 12 Dati meteo e PROUCL

DATI DI PRECIPITAZIONE CUMULATA ANNUA MISURATI PRESSO LA STAZIONE METEO DI SOMMA LOMBARDO
(VA) (Fonte dati ARPA LOMBARDIA e SCIA ISPRA AMBIENTE)

ANNO	PRECIPITAZIONI CUMULATE (mm)
2008-2009	1322,4
2009-2010	1175
2010-2011	1563,6
2011-2012	1364,8
2012-2013	1039,2
2013-2014	1413
2014-2015	1229,4
2015-2016	1138,2
2016-2017	759,4
2017-2018	759,2
VALORE MEDIO	1176,4
cm	117,6

**DATI DI VELOCITA' MEDIA MENSILE DEL VENTO MISURATI PRESSO LA STAZIONE METEO DI SOMMA
LOMBARDO (VA) (Fonte dati ARPA LOMBARDIA)**

DATA	VENTO MEDIO (m/sec)
mag-08	1,346
giu-08	1,368
lug-08	1,587
ago-08	1,297
set-08	1,175
ott-08	1,140
nov-08	1,411
dic-08	1,256
gen-09	0,975
feb-09	1,744
mar-09	2,109
apr-09	1,634
mag-09	1,671
giu-09	1,808
lug-09	1,576
ago-09	1,396
set-09	1,346
ott-09	1,214
nov-09	1,063
dic-09	1,077
gen-10	1,199
feb-10	1,261
mar-10	1,624
apr-10	1,780
mag-10	1,895
giu-10	1,589
lug-10	1,689
ago-10	1,566
set-10	1,271
ott-10	1,233
nov-10	1,213
dic-10	1,239
gen-11	0,924
feb-11	1,118
mar-11	1,454
apr-11	1,587

DATA	VENTO MEDIO (m/sec)
mag-11	1,464
giu-11	1,301
lug-11	1,473
ago-11	1,371
set-11	1,083
ott-11	1,106
nov-11	0,878
dic-11	1,093
gen-12	1,171
feb-12	1,169
mar-12	1,547
apr-12	1,575
mag-12	1,595
giu-12	1,309
lug-12	1,433
ago-12	1,421
set-12	1,440
ott-12	1,181
nov-12	1,144
dic-12	1,025
gen-13	1,093
feb-13	1,400
mar-13	1,481
apr-13	1,496
mag-13	1,596
giu-13	1,496
lug-13	1,307
ago-13	1,333
set-13	1,130
ott-13	0,999
nov-13	1,362
dic-13	1,108
gen-14	1,013
feb-14	1,130
mar-14	1,575
apr-14	1,506

**DATI DI VELOCITA' MEDIA MENSILE DEL VENTO MISURATI PRESSO LA STAZIONE METEO DI SOMMA
LOMBARDO (VA) (Fonte dati ARPA LOMBARDIA)**

DATA	VENTO MEDIO (m/sec)
mag-14	1,582
giu-14	1,351
lug-14	1,226
ago-14	1,179
set-14	1,108
ott-14	1,171
nov-14	1,427
dic-14	1,014
gen-15	1,353
feb-15	1,410
mar-15	1,631
apr-15	1,818
mag-15	1,474
giu-15	1,393
lug-15	1,362
ago-15	1,203
set-15	1,206
ott-15	0,965
nov-15	0,955
dic-15	0,793
gen-16	1,052
feb-16	1,273
mar-16	1,483
apr-16	1,633
mag-16	1,510
giu-16	1,376
lug-16	1,352
ago-16	1,265
set-16	1,088
ott-16	0,995
nov-16	0,964
dic-16	0,936
gen-17	1,264
feb-17	1,028
mar-17	1,624
apr-17	1,734

DATA	VENTO MEDIO (m/sec)
mag-17	1,427
giu-17	1,476
lug-17	1,323
ago-17	1,423
set-17	1,323
ott-17	1,184
nov-17	1,216
dic-17	1,185
gen-18	1,173
feb-18	1,178
mar-18	1,388
apr-18	1,588
mag-18	1,588

CALCOLO LCL 95% DELLA VELOCITA' MEDIA MENSILE DEL VENTO

U air

General Statistics

Total Number of Observations	83482	Number of Distinct Observations	779,0
		Number of Missing Observations	0
Minimum	-10,74	Mean	-1,330
Maximum	-0,0100	Median	-1,070
SD	0,903	Std. Error of Mean	0,00313
Coefficient of Variation	-0,679	Skewness	10,93

Normal GOF Test

Lilliefors Test Statistic	0,139	Lilliefors GOF Test	
5% Lilliefors Critical Value	0,00310	Data Not Normal at 5% Significance Level	

Data Not Normal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

95% Normal UCL		95% UCLs (Adjusted for Skewness)	
95% Student's-t UCL	-1,325	95% Adjusted-CLT UCL (Chen-1995)	-1,325
		95% Modified-t UCL (Johnson-1978)	-1,325

Gamma Statistics Not Available

Lognormal Statistics Not Available

Nonparametric Distribution Free UCL Statistics

Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)

Nonparametric Distribution Free UCLs

95% CLT UCL	-1,325	95% Jackknife UCL	-1,325
95% Standard Bootstrap UCL	-1,325	95% Bootstrap-t UCL	-1,325
95% Hall's Bootstrap UCL	-1,325	95% Percentile Bootstrap UCL	-1,325
95% BCA Bootstrap UCL	-1,325		
90% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	-1,321	95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	-1,317
97,5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	-1,311	99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	-1,299

Suggested UCL to Use

95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL -1,317

Note: Suggestions regarding the selection of a 95% UCL are provided to help the user to select the most appropriate 95% UCL.

Recommendations are based upon data size, data distribution, and skewness.

These recommendations are based upon the results of the simulation studies summarized in Singh, Maichle, and Lee (2006).

However, simulations results will not cover all Real World data sets; for additional insight the user may want to consult a statistician.

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 13 Schermate Risknet 2.1

Schermate Risk-net sorgente SP 01: Modalità backward – Bersaglio Commerciale/Industriale onsite

Risk-net

ver. 2.1 (2016)

lason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"

zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	Arosa_Via_Monte_Rosa_49
Data	30 maggio 2018
ID/Area	SP_01
Compilato da	

Nome file: SP_01.xls

Tipo di Analisi

☒ Calcolo Obiettivi di Bonifica
☒ Calcolo Rischio

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

RECONnet

Comandi

Continua

HELP

Stampa

Sito: Arosa_Via_Monte_Rosa_49

ID: SP_01

Comp. da:

Data: 30/05/18

Risk-net

Modello Concettuale

Seleziona Tutte

Deseleziona Tutte

Sorgente

Esposizione

Bersaglio

On-Site

Off-site

Suolo Superficiale

Contatto Diretto

Volatilizzazione

Erosione vento

Dilavamento

☐ Ingestione di Suolo e Contatto Dermico
☐ Inalazione Vapori Outdoor
☐ Inalazione Vapori Indoor
☐ Inalazione Polveri Outdoor
☐ Inalazione Polveri Indoor
☐ Lisciviazione in Falda

☐ On-Site
☐ On-Site
☐ On-Site
☐ On-Site
☐ On-Site
☐ POC = 0

No Off-Site

Off-Site (ADF)

No Off-Site

Off-Site (ADF)

No Off-Site

POC > 0 (DAF)

Suolo Profondo

Volatilizzazione

Dilavamento

☒ Inalazione Vapori Outdoor
☒ Inalazione Vapori Indoor
☐ Lisciviazione in Falda

☒ On-Site
☒ On-Site
☐ POC = 0

Off-Site (ADF)

No Off-Site

POC > 0 (DAF)

Falda

Volatilizzazione

Diretto

☐ Inalazione Vapori Outdoor
☐ Inalazione Vapori Indoor
☐ Contaminazione in Falda

☐ On-Site
☐ On-Site
☐ POC = 0

Off-Site (ADF)

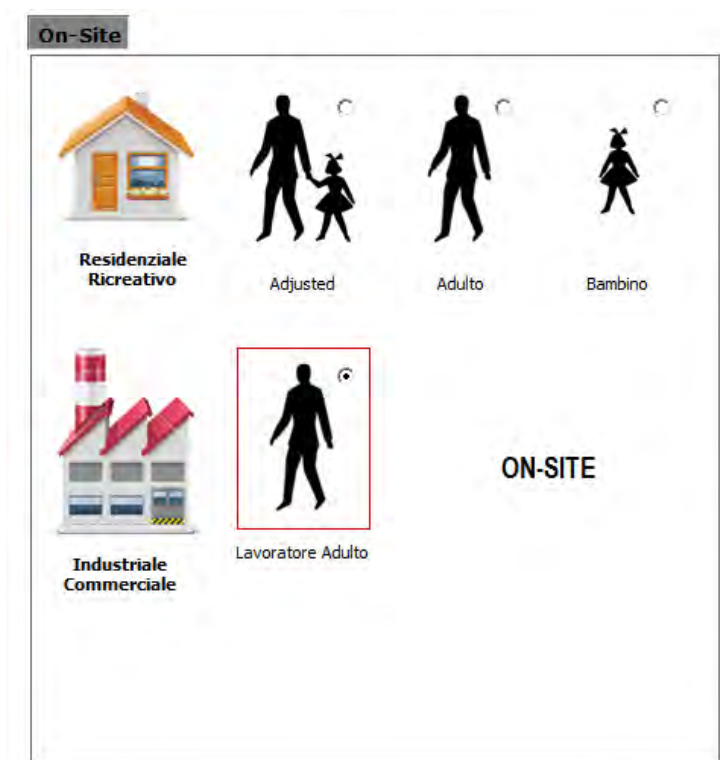
Off-Site

POC > 0 (DAF)

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01	Risk-net Concentrazione r
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	4,35E+02	



Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Parametri di Esposizione

Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
	Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali								
			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	1,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L _s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L _s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d _s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	4,406	ok
L _{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h _v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,9	ok
f _{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,01	ok
f _{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,000855	ok
t _{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	25	25,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	6,8	ok
ρ _s	Densità del suolo	g/cm³	1,7	1,7	1,7	ok
θ _e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura		0,385	ok
θ _w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,068	ok
θ _a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,317	ok
θ _{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,33	ok
θ _{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	<input type="checkbox"/> Lente tra sorgente e p.c.		0,055	ok
h _{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SAND		0,1	ok
I _{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	<input type="checkbox"/> Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η _{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ _{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	31,2	ok
S _{w'}	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	45,0	ok
U _{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	0,88073098	ok
P _e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
T _{outdoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	25	25,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	100,0	ok
σ _y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	--- CUSTOM ---		1,00E+01	no check
σ _z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,00E+01	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z _{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L _{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L _b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	3	3,0	ok
θ _{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ _{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	2,30E-04	2,30E-04	2,30E-04	ok
T _{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	25	25,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	<input type="checkbox"/> Δp > 0	0,0	no check
K _v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A _b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X _{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ _{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Sblocca/calcola
CSR con fattore di
correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo profondo [mg/kg s.s.]	CSR suolo profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Alifatici C5-C8	5,88E+01		5,88E+01	5,64E+01	---	1,00E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	4,35E+02
					On-site	R tot	HI tot				
					Outdoor	---	2,04E-02				
					Indoor	---	1,00E+00				
					Off-site	R tot	HI tot				
					Outdoor	---	---				
					On-site	R gw					
					TPH WG	---					
					MADEP	---					
					Off-site	R gw					
					TPH WG	---					
					MADEP	---					

Schermate Risk-net sorgente SP 01: Modalità forward – Bersaglio Commerciale/Industriale onsite

Comandi

Continua

HELP

Stampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49ID: SP_01_SSTL

Risk-net

Comp. da:Data: 30/05/18Concentrazione r

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	5,88E+01	

Comandi

Continua

Legenda

HELP

Stampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49ID: SP_01_SSTL

Risk-net

Comp. da:Data: 30/05/18Rischio: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	5,88E+01	---		5,88E+01	---	---	1,00E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	2,04E-02
Indoor	---	1,00E+00
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	

On-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
	R GW		R	HI	R	HI
Contaminanti						
Alifatici C5-C8	---	---	---	2,04E-02	---	1,00E+00
	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	---	2,04E-02	---	1,00E+00
	TPH WG		---			
	MADEP		---			

Schermate Risk-net sorgente SP_01: Modalità backward – Bersaglio Residenziale offsite

Risk-net

Ver. 2.1 (2016)

lason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"

?

zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	Arona_Via_Monte_Rosa_49
Data	30 maggio 2018
ID/Area	SP_01
Compilato da	

Nome file: SP_01.xls

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

Tipo di Analisi

☒ Calcolo Obiettivi di Bonifica
 ☒ Calcolo Rischio

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

reconnet

Comandi

Continua

HELP

Stampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49

ID: SP_01

Risk-net

Modello Concettuale

Seleziona Tutte

Deseleziona Tutte

Comp. da:

Data: 30/05/18

Sorgente

Esposizione

Bersaglio

On-Site

Off-site

Suolo Superficiale

Contatto Diretto

Volatilizzazione

Erosione vento

Dilavamento

☐ Ingestione di Suolo e Contatto Dermico
 ☐ Inalazione Vapori Outdoor
 ☐ Inalazione Vapori Indoor
 ☐ Inalazione Polveri Outdoor
 ☐ Inalazione Polveri Indoor
 ☐ Lisciviazione in Falda

☐ On-Site
 ☐ On-Site
 ☐ On-Site
 ☐ On-Site
 ☐ On-Site
 ☐ POC = 0

No Off-Site

☐ Off-Site (ADF)

No Off-Site

☐ Off-Site (ADF)

No Off-Site

☐ POC > 0 (DAF)

Suolo Profondo

Volatilizzazione

Dilavamento

☒ Inalazione Vapori Outdoor
 ☒ Inalazione Vapori Indoor
 ☐ Lisciviazione in Falda

☐ On-Site
 ☒ On-Site
 ☐ POC = 0

☒ Off-Site (ADF)

No Off-Site

☐ POC > 0 (DAF)

Falda

Volatilizzazione

Diretto

☐ Inalazione Vapori Outdoor
 ☐ Inalazione Vapori Indoor
 ☐ Contaminazione in Falda

☐ On-Site
 ☐ On-Site
 ☐ POC = 0

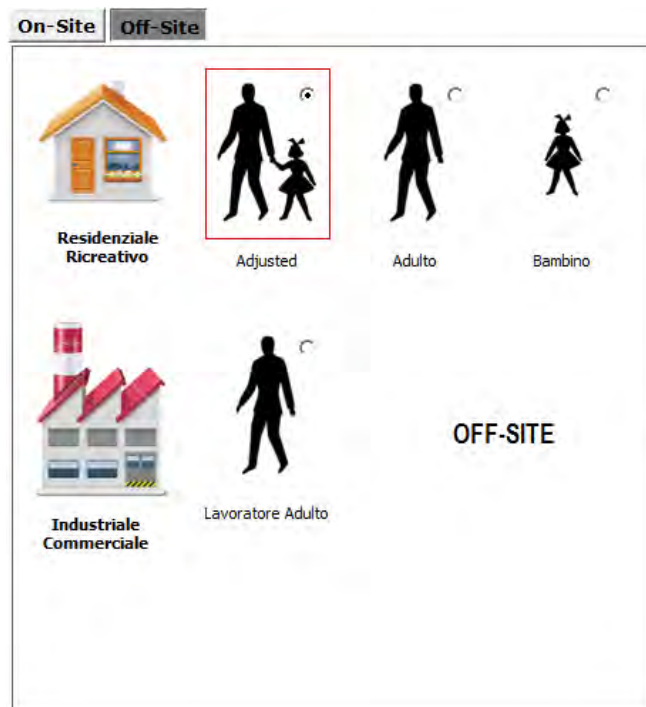
☐ Off-Site (ADF)

☐ Off-Site

☐ POC > 0 (DAF)

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	4,35E+02	



Comandi

ContinuaHELPStampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49ID: SP_01Comp. da:Data: 30/05/18

Risk-netParametri di Esposizione

Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto	
Parametri Generali								
			On-Site		Off-Site			
Peso corporeo	BWkg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0	
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATCanni	70,0			70,0			
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	EDanni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0	
Frequenza di esposizione	EFgiorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0	
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FIadim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	
Tasso di ingestione di suolo	IRmg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA	
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SACm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA	
Fattore di aderenza dermica del suolo	AFmg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA	
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgoore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0	
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo m³/ora	0,9	0,7	1,5	0,9	0,7	2,5	
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsdadim	1,0			1,0			
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgiore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0	
Inalazione indoor (b)	Bi m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9	
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fiadim	1,0			1,0			
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRwL/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.

(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora e da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.

(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Comandi

ContinuaHELPStampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49ID: SP_01Comp. da:Data: 30/05/18

Risk-netCaratteristiche Sito

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L _s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L _s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d _s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	4,406	ok
L _{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h _v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,9	ok
f _{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,01	ok
f _{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,000855	ok
t _{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	30	30	25,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	6,8	ok
ρ _s	Densità del suolo	g/cm³	1,7	1,7	1,7	ok
θ _e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura		0,385	ok
θ _w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	<div>SAND</div>		0,068	ok
θ _a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,317	ok
θ _{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	<div><input type="checkbox"/> Lente tra sorgente e p.c.</div>		0,33	ok
θ _{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,055	ok
h _{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SAND		0,1	ok
I _{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	<div><input type="checkbox"/> Calcolato</div>	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η _{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ _{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	31,2	ok
S _{w'}	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	16,0	ok
U _{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	<div>Calc</div>	0,88073098	ok
P _e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm²·s)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
T _{outdoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	0,001	ok
σ _y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	<div>Aree Urbane, Classe D</div>		1,60E-04	no check
σ _z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,40E-04	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z _{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L _{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L _b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	2	2,0	ok
θ _{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ _{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	1,40E-04	1,40E-04	1,40E-04	ok
T _{i, indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	30	30,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	<input type="checkbox"/> Δp > 0	0,0	no check
K _v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A _b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X _{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ _{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01	Risk-net
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	
						CSR: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
CSR con fattore di
correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo profondo [mg/kg s.s.]	CSR suolo profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Alifatici C5-C8	1,88E+00		1,88E+00	1,80E+00	---	1,00E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	4,35E+02

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	1,00E+00
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	4,96E-03
On-site	R gw	
TPH W/G	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH W/G	---	
MADEP	---	

Schermate Risk-net sorgente SP 01: Modalità forward – Bersaglio Residenziale offsite

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SSTL	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Concentrazio

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m)	0,5
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m)	1
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	1,88E+00	

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SSTL	Risk-net
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Rischio: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	1,88E+00	---		1,88E+00	---	---	1,00E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	1,00E+00
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	4,96E-03

On-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---

On-Site	Protezione Risorsa Idrica	Inalazione Vapori Outdoor	Inalazione Vapori Indoor
Contaminanti	R GW	R HI	R HI
Alifatici C5-C8	---	NA	1,00E+00
	NA	R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	1,00E+00
	TPH WG	---	---
	MADEP	---	---

Off-Site	Protezione Risorsa Idrica	Inalazione Vapori Outdoor
Contaminanti	R GW	R HI
Alifatici C5-C8	---	4,96E-03
	NA	R tot
Cumulativo	---	4,96E-03
	TPH WG	---
	MADEP	---

Schermate Risk-net sorgente SP_01: Modalità backward – Bersaglio Lavoratore offsite

Risk-net

ver. 2.1 (2016)

lason Verginelli, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"

zoom

Descrizione Progetto

Riepilogo Simulazione

Info

Sito/Ubicazione	Arona_Via_Monte_Rosa_49
Data	30 maggio 2018
ID/Area	SP_01
Compilato da	

Nome file: SP_01.kis

Comandi

Apri File

Salva File

Nuovo

Report

Esci

Input

Definizione Parametri di Input

Modello Concettuale

Selezione Contaminanti

Definizione CRS

Recettori

Parametri Esposizione

Caratteristiche Sito

Output

Visualizza Output

Riepilogo Input

Contaminanti Indicatori

Output Intermedi

Rischio

Obiettivi di bonifica (CSR)

Confronto concentrazioni

Tipo di Analisi

☒ Calcolo Obiettivi di Bonifica
☒ Calcolo Rischio

Limiti e opzioni di calcolo

Accettabilità

Opzioni

RECOINet

Comandi

Continua

HELP

Stampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49

ID: SP_01

Risk-net

Modello Concettuale

Seleziona Tutte

Deseleziona Tutte

Comp. da:

Data: 30/05/18

Sorgente

Esposizione

Bersaglio

On-Site

Off-site

Suolo Superficiale

Contatto Diretto

Volatilizzazione

Erosione vento

Dilavamento

☐ Ingestione di Suolo e Contatto Dermico
☐ Inalazione Vapori Outdoor
☐ Inalazione Vapori Indoor
☐ Inalazione Polveri Outdoor
☐ Inalazione Polveri Indoor
☐ Lisciviazione in Falda

☐ On-Site
☐ On-Site
☐ On-Site
☐ On-Site
☐ On-Site
☐ POC = 0

No Off-Site

☐ Off-Site (ADF)

No Off-Site

☐ Off-Site (ADF)

No Off-Site

☐ POC > 0 (DAF)

Suolo Profondo

Volatilizzazione

Dilavamento

☒ Inalazione Vapori Outdoor
☒ Inalazione Vapori Indoor
☐ Lisciviazione in Falda

☐ On-Site
☒ On-Site
☐ POC = 0

☒ Off-Site (ADF)

No Off-Site

☐ POC > 0 (DAF)

Falda

Volatilizzazione

Diretto

☐ Inalazione Vapori Outdoor
☐ Inalazione Vapori Indoor
☐ Contaminazione in Falda

☐ On-Site
☐ On-Site
☐ POC = 0

☐ Off-Site (ADF)

☐ Off-Site

☐ POC > 0 (DAF)

Comandi

Continua

HELP

Stampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49

ID: SP_01

Risk-ne

Comp. da:

Data: 30/05/18

Concentraz

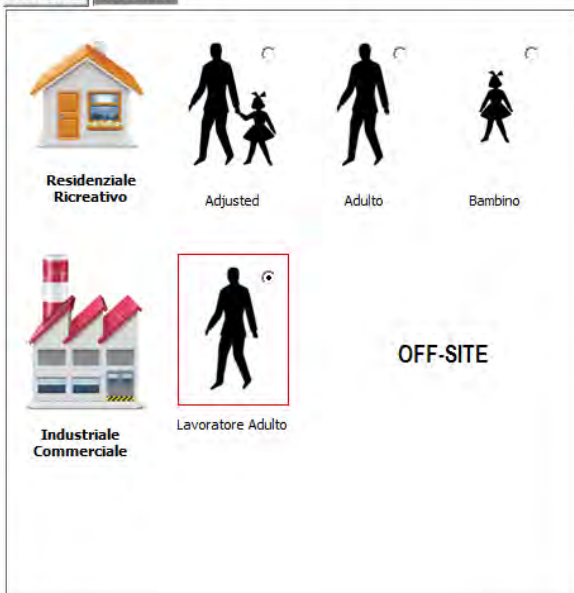
Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	4,35E+02	

On-Site Off-Site



On-Site Off-Site



Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	

Parametri di esposizione			Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto	
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2600,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	0,9	0,7	1,5	0,9	0,7	2,5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	Fsd	adim	1,0			1,0		
Inalazione di aria indoor								
Frequenza giornaliera di esposizione	EFgi	ore/giorno	24,0	24,0	8,0	24,0	24,0	8,0
Inalazione indoor (b)	Bi	m³/ora	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9
Frazione indoor di polvere all'aperto	Fi	adim	1,0			1,0		
Ingestione di acqua potabile								
Tasso di ingestione di acqua	IRw	L/giorno	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0

(a) In caso di intensa attività fisica, in ambienti residenziali outdoor si suggerisce l'utilizzo di un valore maggiormente conservativo, pari a 1,5 m³/ora per gli adulti, e di 1,0 m³/ora per i bambini.
(b) Per l'ambito commerciale/industriale si suggerisce di utilizzare nel caso di dura attività fisica un valore pari a 2,5 m³/ora da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m³/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m³/ora e 1,9 m³/ora per un adulto e per bambino, rispettivamente.
(c) Per un ambito ricreativo le linee guida ISPRA indicano una frequenza giornaliera di esposizione di 3 ore/giorno.

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L _s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L _s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d _s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	4,406	ok
L _{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	3,0	ok
h _v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	2,9	ok
f _{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,01	ok
f _{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,000855	ok
t _{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	25	25,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	6,8	ok
ρ _s	Densità del suolo	g/cm³	1,7	1,7	1,7	ok
θ _e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura		0,385	ok
θ _w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,068	ok
θ _a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	SAND		0,317	ok
θ _{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	<input type="checkbox"/> Lente tra sorgente e p.c.		0,33	ok
θ _{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,055	ok
h _{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SAND		0,1	ok
I _{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	<input type="checkbox"/> Calcolato	3,00E+01	ok
P	Piovosità	cm/anno	---	---	129,0	ok
η _{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Ambiente Outdoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
δ _{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	2	2,0	ok
W'	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	45	45	31,2	ok
S _{w'}	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	45	45	16,0	ok
U _{air}	Velocità del vento	m/s	2,25	Calc	0,88073098	ok
P _e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm s²)	6,90E-14	6,9E-14	6,90E-14	ok
T _{outdoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	25	25,0	ok
POE ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	100	100	0,001	ok
σ _y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	Aree Urbane, Classe D		1,60E-04	no check
σ _z	Coefficiente di dispersione verticale	m			1,40E-04	no check

Ambiente Indoor			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
Edificio On-Site						
Z _{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0,15	0,15	0,15	ok
L _{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0,15	0,15	0,15	ok
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0,01	0,01	0,01	ok
L _b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	3	3,0	ok
θ _{werack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	0,12	0,12	ok
θ _{crack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	0,26	0,26	ok
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	2,30E-04	2,30E-04	2,30E-04	ok
T _{i indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	25	25,0	ok
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0	<input type="checkbox"/> Δp > 0	0,0	no check
K _v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1,00E-12	1,00E-12	1,00E-12	ok
A _b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7,00E+01	7,00E+01	7,00E+01	ok
X _{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3,40E+01	3,40E+01	3,40E+01	ok
μ _{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1,81E-04	1,81E-04	1,81E-04	ok

Comandi

Continua

Legenda

HELP

Stampa

Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49ID: SP_01

Risk-net

Comp. da:Data: 30/05/18

CSR: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
CSR con fattore di
correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo profondo [mg/kg s.s.]	CSR suolo profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Alifatici C5-C8	5,88E+01		5,88E+01	5,84E+01	---	1,00E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	4,35E+02

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	1,00E+00
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	3,39E-02
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	

Schermate Risk-net sorgente SP 01: Modalità forward – Bersaglio Lavoratore offsite

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SSTL	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Concentrazione

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	5,88E+01	

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SSTL	Risk-net							
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Rischio: Suolo Profondo							

Sblocca/calcola Rischi con fattore di correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa Idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	5,88E+01	---		5,88E+01	---	---	1,00E+00	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	

On-site

Outdoor

Indoor

Off-site

Outdoor

R tot	HI tot
---	---
---	1,00E+00
R tot	HI tot
---	3,39E-02

On-site

TPH WG

MADEP

Off-site

TPH WG

MADEP

R gw

R gw

On-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti	R GW		R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	NA	NA	---	1,00E+00
	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	---	---	---	1,00E+00

TPH WG

MADEP

Off-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
Contaminanti	R GW		R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	---	3,39E-02
	NA		R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	---	3,39E-02

TPH WG

MADEP

Schermate Risk-net sorgente SP_01: Modalità backward – Bersaglio Risorsa idrica sotterranea

The screenshot displays the main menu of the Risk-net software. At the top left, it says "Risk-net ver. 2.1 (2016)" and "Iason Verginelli, Università degli studi di Roma 'Tor Vergata'". On the top right, there is a magnifying glass icon labeled "zoom". The interface is divided into several sections:

- Descrizione Progetto**: A section containing a "Riepilogo Simulazione" tab and an "Info" table. The table has columns for "Sito/Ubicazione" (Aroaa_Via_Moate_Rosa_49), "Data" (30 maggio 2018), "ID/Area" (SP_01), and "Compilato da". Below the table, it says "Nome file: SP_01.xls".
- Comandi**: A section with five buttons: "Apri File", "Salva File", "Nuovo", "Report", and "Esci".
- Tipo di Analisi**: A section with two checked options: "Calcolo Obiettivi di Bonifica" and "Calcolo Rischio".
- Limiti e opzioni di calcolo**: A section with two buttons: "Accettabilità" and "Opzioni".
- Input**: A section titled "Definizione Parametri di Input" with six buttons: "Modello Concettuale", "Selezione Contaminanti", "Definizione CRS", "Recettori", "Parametri Esposizione", and "Caratteristiche Sito". Each button has a green checkmark next to it.
- Output**: A section titled "Visualizza Output" with six buttons: "Riepilogo Input", "Contaminanti Indicatori", "Output Intermedi", "Rischio", "Obiettivi di bonifica (CSR)", and "Confronto concentrazioni".

Comandi		Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49 ID: SP_01		Risk-net		Selezione Tutte	
Continua	HELP	Stampa	Comp. da: Data: 30/05/18		Modello Concettuale		Deseleziona Tutte
Sorgente		Esposizione		Bersaglio			
				On-Site		Off-site	
Suolo Superficiale	Contatto Diretto	<input type="checkbox"/> Ingestione di Suolo e Contatto Dermico	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> No Off-Site			
	Volatilizzazione Erosione vento	<input type="checkbox"/> Inalazione Vapori Outdoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> Off-Site (ADF)			
		<input type="checkbox"/> Inalazione Vapori Indoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> No Off-Site			
		<input type="checkbox"/> Inalazione Polveri Outdoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> Off-Site (ADF)			
		<input type="checkbox"/> Inalazione Polveri Indoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> No Off-Site			
	Dilavamento	<input type="checkbox"/> Lisciviazione in Falda	<input type="checkbox"/> POC = 0	<input type="checkbox"/> POC > 0 (DAF)			
Suolo Profondo	Volatilizzazione	<input type="checkbox"/> Inalazione Vapori Outdoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> Off-Site (ADF)			
		<input type="checkbox"/> Inalazione Vapori Indoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> No Off-Site			
	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/> Lisciviazione in Falda	<input type="checkbox"/> POC = 0	<input checked="" type="checkbox"/> POC > 0 (DAF)			
	Falda	Volatilizzazione	<input type="checkbox"/> Inalazione Vapori Outdoor	<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> Off-Site (ADF)		
<input type="checkbox"/> Inalazione Vapori Indoor			<input type="checkbox"/> On-Site	<input type="checkbox"/> Off-Site			
Diretto		<input type="checkbox"/> Contaminazione in Falda	<input type="checkbox"/> POC = 0	<input type="checkbox"/> POC > 0 (DAF)			

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8	4,35E+02	
Alifatici C13-C18	1,77E+03	
Alifatici C19-C36	1,22E+03	
Aromatici C13-C22	2,03E+03	

Off-Site

Recettori umani non selezionati per esposizione off-site

Protezione Risorsa Idrica

☒ Limiti Tabellari (CSC)
 ☐ Ingestione di Acqua

Zona Insatura		U.M.	Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
L _s (SS)	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	0	0,0	ok
L _s (SP)	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	1	1,0	ok
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	1	1,0	ok
d _s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	2	4,406	ok
L _{GW}	Profondità del piano di falda	m	3	3	5,406	ok
h _v	Spessore della zona insatura	m	2,812	2,95	5,306	ok
f _{oc, SS}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,01	ok
f _{oc, SP}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	0,01	0,000855	ok
t _{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	25	25,0	ok
pH	pH	adim.	6,8	6,8	6,8	ok
ρ _s	Densità del suolo	g/cm³	1,7	1,7	1,7	ok
θ _e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	Selezione Tessitura SAND <input type="checkbox"/> Lente tra sorgente e p.c. Tessitura selezionata: SAND		0,385	ok
θ _w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.			0,068	ok
θ _a	Contenuto volumetrico di aria	adim.			0,317	ok
θ _{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.			0,33	ok
θ _{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.			0,055	ok
h _{cap}	Spessore frangia capillare	m	Tessitura selezionata: SAND		0,1	ok
I _{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	<input checked="" type="checkbox"/> Calcolato	2,49E+01	ok
P	Piuvosità	cm/anno	---	---	117,6	ok
η _{outdoor}	Frazione areale di fratture outdoor (solo per lisciviazione)	adim.	1	1	1,0	ok

Zona Satura			Default ISPRA	Default ASTM	Valore	Check
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	45	45	31.2	ok
S _w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	45	16.0	ok
d _a	Spessore acquifero	m	---	---	60.0	ok
K _{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	--- CUSTOM ---		1.00E-06	ok
i	Gradiente idraulico	adim.	---	---	0.01	ok
v _{gw}	Velocità di Darcy	m/s	7,90E-07		1.00E-08	ok
v _e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2,20E-06	2,20E-06	2.61E-08	ok
θ _{e sat}	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	0,353	0.383	ok
f _{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	0,001	0.000855	ok
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	100	100	0.0	ok
a _x	Dispersione longitudinale	m	10	<input checked="" type="checkbox"/> Calcolati	0.00E+00	ok
a _y	Dispersione trasversale	m	3,3		0.00E+00	ok
a _z	Dispersione verticale	m	0,5		0.00E+00	ok
δ _{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2	<input checked="" type="checkbox"/> Calcolato	2.35E+01	ok
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	---	---	1.95E+00	ok

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01	Risk-net
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	
						CSR: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
CSR con fattore di
correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo profondo [mg/kg s.s.]	CSR suolo profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Alifatici C5-C8	8.24E+00		8.24E+00	7.91E+00	---	---	1.00E+00	1.00E+01	2.50E+02	1.33E+02	4.35E+02
Alifatici C13-C18	>Csat		>Csat		---	---	1.46E-02	5.00E+01	7.50E+02	5.94E+00	1.77E+03
Alifatici C19-C36	>Csat		>Csat		---	---	2.19E-06	5.00E+01	7.50E+02	5.10E-01	1.22E+03
Aromatici C13-C22	2.96E+00		2.96E+00	2.84E+00	---	---	1.00E+00	5.00E+01	2.50E+02	2.51E+01	2.03E+03

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---

On-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	2.01E+00

Schermate Risk-net sorgente SP 01: Modalità forward – Bersaglio Risorsa idrica sotterranea

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SSTL	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Concentrazione re

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C13-C18	1,77E+03	
Alifatici C19-C36	1,22E+03	

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SSTL	Risk-net
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 30/05/18	Rischio: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C13-C18	1,77E+03	---	4,40E+00	4,03E+02	---	---	---	9,92E-01	5,00E+01	7,50E+02	5,94E+00	
Alifatici C19-C36	1,22E+03	---		1,22E+03	---	---	---	5,23E-03	5,00E+01	7,50E+02	5,10E-01	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	9,97E-01	

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
Contaminanti		R GW		R	HI
Alifatici C13-C18		R GW -->	9,92E-01	NA	NA
Alifatici C19-C36		R GW -->	5,23E-03	NA	NA

Cumulativo	NA	R tot	HI tot
	---	---	---
TPH WG	---		
MADEP	9,97E-01		

Schermate Risk-net sorgente SP_01: Verifica diretta Soil Gas – Lavoratore onsite

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SGS	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 06/07/18	Concentrazioni

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1,3	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8		1,67E+00
Alifatici C9-C12		1,67E+00
Aromatici C9-C10		8,33E-01
Aromatici C11-C12		8,33E-01

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SGS	Risk-net
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 06/07/18	Rischio: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGV)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	---	1,67E+00	---	---	1,67E+00	---	1,19E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	---
Alifatici C9-C12	---	1,67E+00	---	---	1,67E+00	---	1,04E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	5,94E+00	---
Aromatici C9-C10	---	8,33E-01	---	---	8,33E-01	---	2,08E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,28E+01	---
Aromatici C11-C12	---	8,33E-01	---	---	8,33E-01	---	1,78E-04	NA	1,00E+01	2,50E+01	2,51E+01	---

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	2,81E-04
Indoor	---	6,10E-04
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	

On-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti		R GW		R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	---	---	5,50E-05	---	1,19E-04
Alifatici C9-C12	---	---	---	---	4,81E-05	---	1,04E-04
Aromatici C9-C10	---	---	---	---	9,60E-05	---	2,08E-04
Aromatici C11-C12	---	---	---	---	8,23E-05	---	1,78E-04

Cumulativo	NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	2,81E-04	---	6,10E-04

TPH WG	---
MADEP	---

Schermate Risk-net sorgente SP_01: Verifica diretta Soil Gas – Lavoratore offsite

Comandi <input type="button" value="Continua"/> <input type="button" value="HELP"/> <input type="button" value="Stampa"/>			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49 Comp. da:	ID: SP_01_SGS Data: 06/07/18	Risk-net Concentrazione rap
---	--	--	--	---------------------------------	---------------------------------------

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1,3	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8		1,67E+00
Alifatici C9-C12		1,67E+00
Aromatici C9-C10		8,33E-01
Aromatici C11-C12		8,33E-01

Comandi <input type="button" value="Continua"/> <input type="button" value="Legenda"/> <input type="button" value="HELP"/> <input type="button" value="Stampa"/>				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49 Comp. da:	ID: SP_01_SGS Data: 06/07/18	Risk-net Rischio: Suolo Profondo
--	--	--	--	--	---------------------------------	--

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	---	1,67E+00		---	1,67E+00	---	1,19E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	
Alifatici C9-C12	---	1,67E+00		---	1,67E+00	---	1,04E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	5,94E+00	
Aromatici C9-C10	---	8,33E-01		---	8,33E-01	---	2,08E-04	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,28E+01	
Aromatici C11-C12	---	8,33E-01		---	8,33E-01	---	1,78E-04	NA	1,00E+01	2,50E+01	2,51E+01	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	6,10E-04
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	4,69E-04

On-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---

Off-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---

On-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti	R GW		R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	NA	NA	---	1,19E-04
Alifatici C9-C12	---	---	NA	NA	---	1,04E-04
Aromatici C9-C10	---	---	NA	NA	---	2,08E-04
Aromatici C11-C12	---	---	NA	NA	---	1,78E-04

Cumulativo	NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
---	---	---	---	---	6,10E-04

TPH WG	---
MADEP	---

Off-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
Contaminanti	R GW		R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	---	9,17E-05
Alifatici C9-C12	---	---	---	8,02E-05
Aromatici C9-C10	---	---	---	1,60E-04
Aromatici C11-C12	---	---	---	1,37E-04

Cumulativo	NA	R tot	HI tot
---	---	---	4,69E-04

TPH WG	---
MADEP	---

Schermate Risk-net sorgente SP 01: Verifica diretta Soil Gas – Residenziale offsite

Comandi			Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SGS	Risk-net
Continua	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 06/07/18	Concentrazione

Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1,3	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Alifatici C5-C8		1,67E+00
Alifatici C9-C12		1,67E+00
Aromatici C9-C10		8,33E-01
Aromatici C11-C12		8,33E-01

Comandi				Sito: Arona_Via_Monte_Rosa_49	ID: SP_01_SGS	Risk-net
Continua	Legenda	HELP	Stampa	Comp. da:	Data: 06/07/18	Rischio: Suolo Profondo

Sblocca/calcola
Rischi con fattore di
correzione

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m³]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Alifatici C5-C8	---	1,67E+00		---	1,67E+00	---	4,48E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	1,33E+02	
Alifatici C9-C12	---	1,67E+00		---	1,67E+00	---	3,92E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	5,94E+00	
Aromatici C9-C10	---	8,33E-01		---	8,33E-01	---	7,82E-03	NA	1,00E+01	2,50E+02	8,28E+01	
Aromatici C11-C12	---	8,33E-01		---	8,33E-01	---	6,70E-03	NA	1,00E+01	2,50E+01	2,51E+01	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---
Indoor	---	2,29E-02
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	2,57E-03

On-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	R gw
TPH WG	---
MADEP	---

On-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Vapori Indoor	
Contaminanti	R GW		R	HI	R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	NA	NA	---	4,48E-03
Alifatici C9-C12	---	---	NA	NA	---	3,92E-03
Aromatici C9-C10	---	---	NA	NA	---	7,82E-03
Aromatici C11-C12	---	---	NA	NA	---	6,70E-03

Cumulativo	NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	---	---	2,29E-02

TPH WG	---
MADEP	---

Off-Site	Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
Contaminanti	R GW		R	HI
Alifatici C5-C8	---	---	---	5,03E-04
Alifatici C9-C12	---	---	---	4,40E-04
Aromatici C9-C10	---	---	---	8,78E-04
Aromatici C11-C12	---	---	---	7,52E-04

Cumulativo	NA	R tot	HI tot
	---	---	2,57E-03

TPH WG	---
MADEP	---

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA
---	--	---

Allegato 14 File editabili Risknet 2.1 (su supporto informatico)

COMMITTENTE: ARONA PETROLI SAS	DEPOSITO OLII MINERALI - ARONA (NO) VIA MONTE ROSA 49	REPORT PIANO DI INDAGINE INTEGRATIVO E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Allegato 15 Rapporti di Prova Soil Gas

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA**Alessandro GAMBINI**Corso XXXVI Aprile, 107
20010 ARLUNO (MI)
ITALIE

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093219-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione	Matrice	Descrizione Campione
004	Soil gas	Controllo

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093219-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione : **18E071018-004**

Descrizione Campione : Controllo

Data inizio :

29/06/2018

Data/Ora Campionamento :

27/06/2018

Matrice :

Soil gas

Idrocarburi totali

	Risultato	Unità	Limite	Incertezza
LS1JI : TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)				
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici totali	<50.0	µg/provett a		
Alifatici totali - Zona 2	<50.0	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Totale aromatici	<30.4	µg/provett a		
Aromatici Totali - Zona 2	<30.4	µg/provett a		

RAPPORTO DI PROVA
Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093219-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Commenti	Campione N°	Descrizione Campione

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente senza approvazione scritta del Laboratorio. Il Rapporto di Prova è costituito da 5 pagina(e). I risultati ottenuti si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Accreditamento in accordo con i riconosciuti standard internazionali ISO/IEC 17025:2005, dimostra la competenza tecnica per lo scopo definito per i parametri identificati da *.

Laboratorio autorizzato dal Ministero dell'Ambiente: scopo disponibile su <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D: determinato / ND: non determinato

Laboratorio accreditato per effettuare il campionamento ed i test sui terreni e/o le analisi dei parametri di controllo sanitario delle acque - dettagli sugli accreditamenti disponibili su richiesta.

Il Laboratorio soddisfa i requisiti del Ministero dell'Ambiente definiti con decreto nella Gazzetta Ufficiale pubblicata l'11 marzo 2010; Campo di applicazione da accordare su richiesta o visitando il sito web: www.eurofins.fr

I risultati preceduti dal segno < corrispondono ai limiti di quantificazione, definiti a responsabilità del laboratorio e funzione della matrice.



Stephanie André
Team Leader



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Allegato Tecnico

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° :AR-18-LK-093219-01

Committente :

Codice EOL : 0067951288672

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Codice Parametro	Metodo	LOQ	Unità	Incertezza	Analisi eseguita sul sito di
LS1JI TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)	GC-MS - Metodo interno				Eurofins Analyse pour l'Environnement France
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici totali			µg/provetta		
Alifatici totali - Zona 2			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Totale aromatici			µg/provetta		
Aromatici Totali - Zona 2			µg/provetta		

Appendice di tracciabilità dei campioni

Questa tracciabilità identifica le bottiglie dei campioni sottoposti a scansione EOL in campo, prima dell'invio al laboratorio

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093219-01

Commitente :

Codice EOL : 006-10514-362772

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Riferimento Eurofins	Descrizione Campione	Data/Ora Campionamento	Codice a barre	Nome bottiglia
18E071018-004	Controllo	27/06/2018		

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA**Alessandro GAMBINI**Corso XXXVI Aprile, 107
20010 ARLUNO (MI)
ITALIE

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093218-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione	Matrice	Descrizione Campione
003	Soil gas	Bianco

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093218-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione : **18E071018-003**

Descrizione Campione : Bianco

Data inizio :

29/06/2018

Data/Ora Campionamento :

27/06/2018

Matrice :

Soil gas

Idrocarburi totali

	Risultato	Unità	Limite	Incertezza
LS1JI : TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)				
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici totali	<50.0	µg/provett a		
Alifatici totali - Zona 2	<50.0	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Totale aromatici	<30.4	µg/provett a		
Aromatici Totali - Zona 2	<30.4	µg/provett a		

RAPPORTO DI PROVA
Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093218-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Commenti	Campione N°	Descrizione Campione

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente senza approvazione scritta del Laboratorio. Il Rapporto di Prova è costituito da 5 pagina(e). I risultati ottenuti si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Accreditamento in accordo con i riconosciuti standard internazionali ISO/IEC 17025:2005, dimostra la competenza tecnica per lo scopo definito per i parametri identificati da *.

Laboratorio autorizzato dal Ministero dell'Ambiente: scopo disponibile su <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D: determinato / ND: non determinato

Laboratorio accreditato per effettuare il campionamento ed i test sui terreni e/o le analisi dei parametri di controllo sanitario delle acque - dettagli sugli accreditamenti disponibili su richiesta.

Il Laboratorio soddisfa i requisiti del Ministero dell'Ambiente definiti con decreto nella Gazzetta Ufficiale pubblicata l'11 marzo 2010; Campo di applicazione da accordare su richiesta o visitando il sito web: www.eurofins.fr

I risultati preceduti dal segno < corrispondono ai limiti di quantificazione, definiti a responsabilità del laboratorio e funzione della matrice.



Stephanie André
Team Leader



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Allegato Tecnico

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° :AR-18-LK-093218-01

Committente :

Codice EOL : 0067951288672

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Codice Parametro	Metodo	LOQ	Unità	Incertezza	Analisi eseguita sul sito di
LS1JI TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)	GC-MS - Metodo interno				Eurofins Analyse pour l'Environnement France
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici totali			µg/provetta		
Alifatici totali - Zona 2			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Totale aromatici			µg/provetta		
Aromatici Totali - Zona 2			µg/provetta		

Appendice di tracciabilità dei campioni

Questa tracciabilità identifica le bottiglie dei campioni sottoposti a scansione EOL in campo, prima dell'invio al laboratorio

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093218-01

Commitente :

Codice EOL : 006-10514-362772

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Riferimento Eurofins	Descrizione Campione	Data/Ora Campionamento	Codice a barre	Nome bottiglia
18E071018-003	Bianco	27/06/2018		

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA**Alessandro GAMBINI**Corso XXXVI Aprile, 107
20010 ARLUNO (MI)
ITALIE

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093217-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione	Matrice	Descrizione Campione
002	Soil gas	SGS2

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093217-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione : **18E071018-002**

Descrizione Campione : SGS2

Data inizio :

29/06/2018

Data/Ora Campionamento :

27/06/2018

Matrice :

Soil gas

Idrocarburi totali

	Risultato	Unità	Limite	Incertezza
LS1JI : TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)				
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici totali	<50.0	µg/provett a		
Alifatici totali - Zona 2	<50.0	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Totale aromatici	<30.4	µg/provett a		
Aromatici Totali - Zona 2	<30.4	µg/provett a		

RAPPORTO DI PROVA**Codice Batch : 18E071018**

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093217-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Commenti	Campione N°	Descrizione Campione

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente senza approvazione scritta del Laboratorio. Il Rapporto di Prova è costituito da 5 pagina(e). I risultati ottenuti si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Accreditamento in accordo con i riconosciuti standard internazionali ISO/IEC 17025:2005, dimostra la competenza tecnica per lo scopo definito per i parametri identificati da *.

Laboratorio autorizzato dal Ministero dell'Ambiente: scopo disponibile su <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D: determinato / ND: non determinato

Laboratorio accreditato per effettuare il campionamento ed i test sui terreni e/o le analisi dei parametri di controllo sanitario delle acque - dettagli sugli accreditamenti disponibili su richiesta.

Il Laboratorio soddisfa i requisiti del Ministero dell'Ambiente definiti con decreto nella Gazzetta Ufficiale pubblicata l'11 marzo 2010; Campo di applicazione da accordare su richiesta o visitando il sito web: www.eurofins.fr

I risultati preceduti dal segno < corrispondono ai limiti di quantificazione, definiti a responsabilità del laboratorio e funzione della matrice.



Stephanie André
Team Leader

Allegato Tecnico

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° :AR-18-LK-093217-01

Committente :

Codice EOL : 0067951288672

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Codice Parametro	Metodo	LOQ	Unità	Incertezza	Analisi eseguita sul sito di
LS1JI TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)	GC-MS - Metodo interno				Eurofins Analyse pour l'Environnement France
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici totali			µg/provetta		
Alifatici totali - Zona 2			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Totale aromatici			µg/provetta		
Aromatici Totali - Zona 2			µg/provetta		

Appendice di tracciabilità dei campioni

Questa tracciabilità identifica le bottiglie dei campioni sottoposti a scansione EOL in campo, prima dell'invio al laboratorio

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093217-01

Commitente :

Codice EOL : 006-10514-362772

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Riferimento Eurofins	Descrizione Campione	Data/Ora Campionamento	Codice a barre	Nome bottiglia
18E071018-002	SGS2	27/06/2018		

STUDIO PREALPINO DI GEOLOGIA**Alessandro GAMBINI**Corso XXXVI Aprile, 107
20010 ARLUNO (MI)
ITALIE

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093216-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione	Matrice	Descrizione Campione
001	Soil gas	SGS1

RAPPORTO DI PROVA

Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093216-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Campione : **18E071018-001**

Descrizione Campione : SGS1

Data inizio :

29/06/2018

Data/Ora Campionamento :

27/06/2018

Matrice :

Soil gas

Idrocarburi totali

	Risultato	Unità	Limite	Incertezza
LS1JI : TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)				
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Alifatici totali	<50.0	µg/provett a		
Alifatici totali - Zona 2	<50.0	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)	<0.20	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)	<10.0	µg/provett a		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)	<10.0	µg/provett a		
Totale aromatici	<30.4	µg/provett a		
Aromatici Totali - Zona 2	<30.4	µg/provett a		

RAPPORTO DI PROVA
Codice Batch : 18E071018

Data Ricevimento : 29/06/2018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093216-01

Versione del : 09/07/2018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Commenti	Campione N°	Descrizione Campione

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente senza approvazione scritta del Laboratorio. Il Rapporto di Prova è costituito da 5 pagina(e). I risultati ottenuti si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Accreditamento in accordo con i riconosciuti standard internazionali ISO/IEC 17025:2005, dimostra la competenza tecnica per lo scopo definito per i parametri identificati da *.

Laboratorio autorizzato dal Ministero dell'Ambiente: scopo disponibile su <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D: determinato / ND: non determinato

Laboratorio accreditato per effettuare il campionamento ed i test sui terreni e/o le analisi dei parametri di controllo sanitario delle acque - dettagli sugli accreditamenti disponibili su richiesta.

Il Laboratorio soddisfa i requisiti del Ministero dell'Ambiente definiti con decreto nella Gazzetta Ufficiale pubblicata l'11 marzo 2010; Campo di applicazione da accordare su richiesta o visitando il sito web: www.eurofins.fr

I risultati preceduti dal segno < corrispondono ai limiti di quantificazione, definiti a responsabilità del laboratorio e funzione della matrice.



Stephanie André
Team Leader

Allegato Tecnico

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° :AR-18-LK-093216-01

Committente :

Codice EOL : 0067951288672

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Codice Parametro	Metodo	LOQ	Unità	Incertezza	Analisi eseguita sul sito di
LS1JI TPH aria (BTEX e MTBE inclusi)	GC-MS - Metodo interno				Eurofins Analyse pour l'Environnement France
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Alifatici totali			µg/provetta		
Alifatici totali - Zona 2			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)			µg/provetta		
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)			µg/provetta		
Totale aromatici			µg/provetta		
Aromatici Totali - Zona 2			µg/provetta		

Appendice di tracciabilità dei campioni

Questa tracciabilità identifica le bottiglie dei campioni sottoposti a scansione EOL in campo, prima dell'invio al laboratorio

Codice Batch : 18E071018

Rapporto di Prova N° : AR-18-LK-093216-01

Commitente :

Codice EOL : 006-10514-362772

Codice progetto : N° Progetto : 299.4.d2
Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49
Nome Ordine :

Riferimento Ordine :

Soil gas

Riferimento Eurofins	Descrizione Campione	Data/Ora Campionamento	Codice a barre	Nome bottiglia
18E071018-001	SGS1	27/06/2018		

Studio Prealpino di Geologia
Alessandro Gambini
 Corso XXXVI Aprile, 107
 20010 ARLUNO (MI)
 Italia

ALLEGATO AI RAPPORTI DI PROVA
CONVERSIONE RISULTATI IN mg/m³

Codice Batch : 18E071018

N° Progetto : 299.4.d2

Nome Progetto : Arona via Monterosa, 49

Nome Ordine :

Matrice : Soil gas

Volume campionato : 12 litri*

	Campione	18E071018-001	18E071018-002	18E071018-003	18E071018-004
	Descrizione campione	SGS1	SGS2	Bianco	Controllo
Parametro	U.d.m.				
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 1)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >MeC5 - C6 (Zona 2)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C6 - C8 (Zona 1)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C6 - C8 (Zona 2)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C8 - C10 (Zona 1)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C8 - C10 (Zona 2)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C10 - C12 (Zona 1)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C10 - C12 (Zona 2)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C12 - C16 (Zona 1)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici >C12 - C16 (Zona 2)	mg/ m ³	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Alifatici totali	mg/ m ³	<4,17	<4,17	<4,17	<4,17
Alifatici totali - Zona 2	mg/ m ³	<4,17	<4,17	<4,17	<4,17
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 1)	mg/ m3	<0,017	<0,017	<0,017	<0,017
Aromatici C6 - C7 (Benzene) (Zona 2)	mg/ m3	<0,017	<0,017	<0,017	<0,017
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 1)	mg/ m3	<0,017	<0,017	<0,017	<0,017
Aromatici >C7 - C8 (Toluene) (Zona 2)	mg/ m3	<0,017	<0,017	<0,017	<0,017
Aromatici >C8 - C10 (Zona 1)	mg/ m3	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Aromatici >C8 - C10 (Zona 2)	mg/ m3	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Aromatici >C10 - C12 (Zona 1)	mg/ m3	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Aromatici >C10 - C12 (Zona 2)	mg/ m3	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Aromatici >C12 - C16 (Zona 1)	mg/ m3	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Aromatici >C12 - C16 (Zona 2)	mg/ m3	<0,833	<0,833	<0,833	<0,833
Totale aromatici	mg/ m3	<2,53	<2,53	<2,53	<2,53
Aromatici Totali - Zona 2	mg/ m3	<2,53	<2,53	<2,53	<2,53

*I risultati riportati sono calcolati sulla base di dati ottenuti dalle analisi effettuate e dei dati relativi alle condizioni di campionamento forniti dal Committente. Eurofins (laboratorio e collaboratori) non è responsabile in alcun modo della validità di detti risultati in caso le condizioni di campionamento non risultassero quelle fornite dal Committente.

I parametri riportati nel presente documento non sono accreditati poichè il calcolo dei risultati si basa su dati forniti e dal Committente e di Sua completa competenza e responsabilità.

I risultati si riferiscono esclusivamente alle analisi eseguite sui supporti ricevuti dal laboratorio Eurofins dal Committente e riportati nei Rapporti di Prova relativi al batch 18E071018 : Eurofins non si è occupata e non è responsabile del corretto campionamento dei supporti inviati.

Il presente documento è un allegato ai Rapporti di Prova del batch 18E071018 e come tale non può essere utilizzato ed esibito separatamente dai Rapporti di Prova suddetti.

La riproduzione e la modifica, anche parziali, del presente documento non sono consentite.

