



**COMUNE DI VICENZA**  
DIPARTIMENTO TUTELA E GESTIONE DEL TERRITORIO  
Settore Infrastrutture, Gestione Urbana e Protezione Civile



*Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie - DPCM 06.12.2016 -*

**INTERVENTO N. 16B**

**PROGETTO PER LA BONIFICA, LA MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA EX ACCIAIERIE BELTRAME PIANO PARTICOLAREGGIATO N°7**

**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**ELABORATO**

**ADR**

**ANALISI DI RISCHIO**

**REVISIONE**

REV n°	DATA	DESCRIZIONE
REV00	06/06/2017	creazione elaborato



**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

data elaborato **GIUGNO 2017**

DIRETTORE  
SETTORE AMBIENTE, ENERGIA E  
TUTELA DEL TERRITORIO  
**Dott. Danilo Guarti**

RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO  
**Dott. Roberto Scalco**

scala elaborato **A4**

PROGETTISTA GENERALE  
 INGENGERIA.&.GEOLOGIA s.r.l.  
**Ing. Piergiorgio Castelar**

COLLABORATORE TECNICO  
**Arch. Paola Schiavo**

PROGETTISTA AMBIENTALE  
**Dott. Silvio Compri**

COLLABORATORE TECNICO  
**Dott.ssa Eleonora Ambrosi**



**LIBERARE ENERGIE URBANE**

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INDAGINI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA .....</b>	<b>5</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>6</b>
GENESI DEL TERRITORIO .....	6
GEOLOGIA .....	8
IDROGEOLOGIA .....	10
<b>5. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO .....</b>	<b>13</b>
<b>6. CONTAMINAZIONE NELLE MATRICI AMBIENTALI .....</b>	<b>16</b>
MATRICE SUOLO .....	17
MATRICE ACQUE DI FALDA .....	20
<b>7. ANALISI DI RISCHIO .....</b>	<b>22</b>
STRUMENTI UTILIZZATI .....	22
MODELLO CONCETTUALE DEL SITO.....	22
RISULTATI .....	27
CALCOLO DELLE CSR.....	28
<b>8. CONCLUSIONI.....</b>	<b>29</b>

## 1. PREMESSA

L'area denominata "Ex Acciaierie Beltrame" è oggetto di procedimento di bonifica ai sensi dell'art. 242 del decreto legislativo n.152/2006 "Norme in materia ambientale".

L'area in esame è ubicata all'interno del centro della città di Vicenza ed è delimitata a nord da Via Cattaneo, da Via dei Mille ad ovest e da Corso San Felice a Sud.

Il sito oggetto del presente studio è stato interessato da una prima indagine ambientale realizzata nel dicembre 2000 dalla ditta Enviram di Padova.

Successivamente il dipartimento provinciale ARPAV di Vicenza ha ricevuto dal Comune di Vicenza l'incarico di integrare lo studio svolto, estendendo l'area di indagine e andando ad analizzare in particolare la contaminazione dovuta ai PCB (indagine realizzata nel febbraio 2006).

Insieme, gli elaborati di Enviram e di ARPAV costituiscono il Piano di Caratterizzazione dell'area, approvato con conferenza dei Servizi del 31/01/2008 (approvazione 26 Febbraio 2008).

Al termine della caratterizzazione, ARPAV ha inoltre redatto per il sito in esame l'Analisi di Rischio ai sensi dell'allegato 1 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06 (approvazione 26 Aprile 2011).

L'analisi di rischio implementata da ARPAV considerava per l'intera area in esame un utilizzo a parcheggio.

Con delibera di Giunta del 30 Maggio 2017 è stata approvata la modifica della previsione progettuale inerente gli interventi previsti dal Piano Particolareggiato n.7 (PP7) nell'area denominata "Ex Acciaierie Beltrame".

Tale modifica ha riguardato una nuova distribuzione e collocazione dell'area a verde pubblico e dell'area a parcheggio pubblico rispetto il progetto originario.

La recente modifica della previsione progettuale (delibera di Giunta del 30 Maggio

2017) ha comportato la necessità di redigere una seconda analisi di rischio sanitario-ambientale per l'area destinata a verde pubblico.

Il presente studio, redatto ai sensi dell'allegato 1 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., rappresenta pertanto l'aggiornamento dell'Analisi di Rischio redatta da ARPAV limitatamente alla porzione che sarà destinata a verde secondo quanto previsto dalle attuali previsioni progettuali.

Nella presente relazione, attraverso l'applicazione dell'Analisi di Rischio sito specifica, si andranno ad individuare, alla luce delle modifiche progettuali proposte, i diversi recettori che possono essere raggiunti dalla contaminazione e le eventuali vie di esposizione attive per il sito in esame, si potrà quindi quantificare il rischio a cui i diversi bersagli sono esposti e valutare se questo sia o meno accettabile.

Ci si propone inoltre di individuare, nel caso di un accertato pericolo, gli obiettivi da raggiungere con l'intervento di bonifica.

Nei paragrafi seguenti si esporranno nel dettaglio le assunzioni fatte per la costruzione del Modello Concettuale Specifico del sito in esame (caratteristiche fondamentali della sorgente di contaminazione, bersagli della contaminazione, vie di migrazione degli inquinanti e relativi percorsi di esposizione).

Si illustreranno infine gli esiti dell'implementazione dell'analisi di rischio sito specifica.

La normativa e la documentazione tecnica di riferimento per il presente studio sono:

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.
- Manuale APAT-ISPRA: "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" (revisione 2, marzo 2008);
- Banca Dati ISS-INAIL per Analisi di Rischio Sanitario Ambientale - Aggiornamento 2015
- Risk-net versione 2.1 – Manuale d'uso



## **2. INDAGINI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO**

Ai fini dell'implementazione della presente Analisi di Rischio si è fatto riferimento alle indagini ambientali eseguite all'interno dell'area tra il 2000 e il 2014.

In particolare si sono considerati i seguenti documenti:

- “Bonifica e messa in sicurezza dell'area PP7 – Ex acciaierie Beltrame. Progetto preliminare”. Redatto da Enviram nel Gennaio 2004 sulla base di indagini di dicembre 2000
- “Risultati delle indagini ambientali integrative ai sensi del Titolo V del Decreto Legislativo 152/06”. Redatto nel settembre 2006 dal Dipartimento provinciale di Vicenza di ARPAV.
- “Elaborazione analisi di rischio ai sensi del Titolo V del Decreto Legislativo 152/06”. Redatto dal Dipartimento provinciale di Vicenza di ARPAV.
- “Risultati delle attività di monitoraggio idrochimico e idrogeologico effettuate presso l'area denominata PP7 (Park Cattaneo) in Comune di Vicenza per il periodo marzo 2012 – marzo 2014”. Redatto da Sinergeo nel maggio 2014.
- “Progetto di fattibilità tecnica ed economica per la bonifica e riqualificazione dell'area Ex Acciaierie Beltrame Piano Particolareggiato n. 7 – Relazione tecnico illustrativa”. Redatto da Settore Ambiente del Comune di Vicenza nell'agosto 2016.

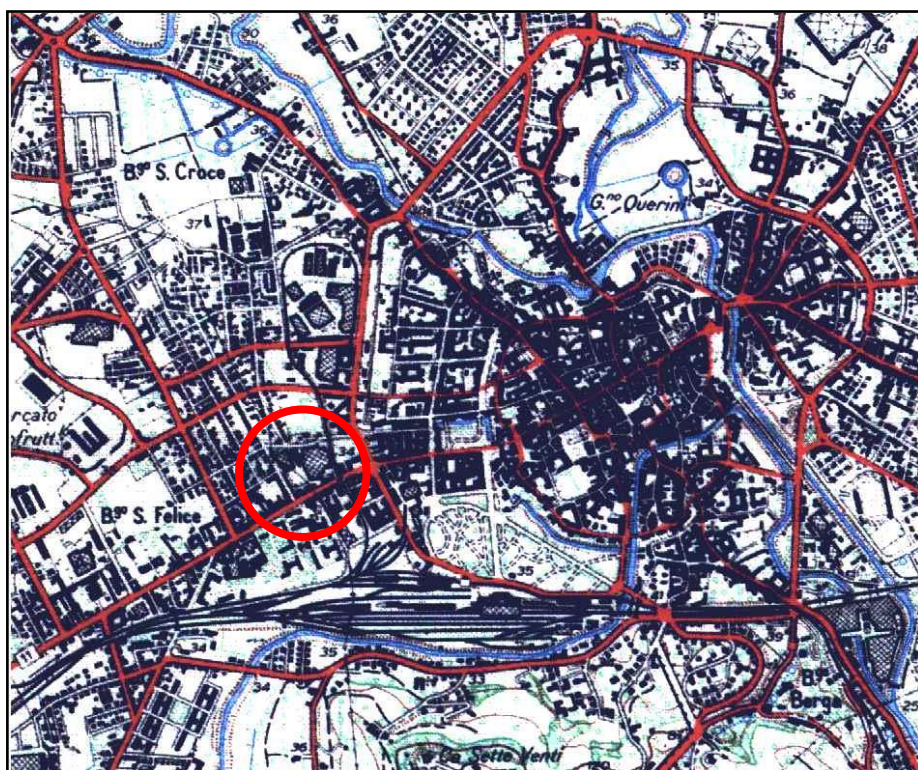
### 3. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

La zona in esame ricade nel settore occidentale del territorio del comune di Vicenza, nell'ambito della media Pianura Veneta.

Il piano campagna della zona si colloca ad una quota media di circa 33 metri s.l.m.

#### COROGRAFIA CON UBICAZIONE DELL'AREA IN ESAME

Ripresa aerea dell'anno 1968. Nell'area in esame sono visibili gli impianti industriali.



L'area in oggetto è stata, a partire dall'Ottocento, fortemente antropizzata a ragione della strategica posizione geografica e dell'abbondanza di manodopera.

In particolare, durante il primo quarantennio del 1900 si è avuto un grande sviluppo della siderurgia e dell'industria chimica, settori strategici in rapido sviluppo durante i due conflitti mondiali.

Le industrie più importanti erano raggruppate in un "polo" ubicato proprio in corrispondenza dell'area in esame.

#### **4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

L' area in esame si pone immediatamente a sud della Linea delle Risorgive, nella zona di divagazione del Fiume Bacchiglione.

Nei paragrafi successivi vengono brevemente descritti i principali caratteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici del territorio in esame.

##### **GENESI DEL TERRITORIO**

Le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche del territorio sono strettamente legate alla natura dei sedimenti continentali che si sono depositati nel corso dell'ultima era geologica, creando e modellando ripetutamente il paesaggio sino all'attuale morfologia.

Da un punto di vista geologico, l'area è situata sul limite delle propaggini settentrionali dei Colli Berici e si inserisce nell'unità dell'alta pianura Veneta, a valle della fascia di ricarica dei fontanili.

I terreni sono da ricondursi essenzialmente alla presenza di prodotti di deposizione di età Quaternaria, legati al divagare dei corsi d'acqua, qui rappresentati da fiume Bacchiglio e dal torrente Orolo, oltre che da numerose fossi per irrigazione ("rogge").

A partire dall'Era Terziaria, la zona si distingue per la presenza di un accentuato vulcanesimo, di natura essenzialmente basaltica e collegato a strutture distensive. Le strutture distensive più caratteristiche sono i graben o semigraben ossia una serie di faglie dirette che consentono l'abbassamento di determinate porzioni di litosfera. In questo frangente si sviluppa un vulcanesimo di tipo basaltico i cui prodotti riempiranno, con differenti spessori, il graben.

Il vulcanesimo terziario (65 – 25 m.a.) della provincia Vicentina, oggetto di numerosi studi, è stato caratterizzato da diverse fasi interrotte da periodi di quiescenza anche abbastanza prolungati.

La fase più antica risale al Paleocene Sup. ed è rappresentata da vulcaniti risedimentate che si trovano all'interno di un Graben situato indicativamente al margine occidentale della città di Vicenza. Nell'Eocene, il Graben è ancora ben delimitato, ma l'attività vulcanica è riconoscibile anche all'esterno della depressione, seppur per un periodo limitato.

L'acme dell'attività effusiva avviene nell'Eocene medio, tanto che il graben è completamente colmato e vengono costituiti edifici subaerei, in seguito smantellati dagli agenti endogeni e che forniscono materiale per paleosuoli.

Nell'Oligocene, continua la fase distensiva, con l'apertura di un nuovo graben nel Marosticano. A conseguenza di ciò si ha la ripresa del vulcanesimo i cui prodotti (ialoclastiti), limitati dall'asse del Brenta, una volta rimaneggiati si espandono verso la pianura fino a raggiungere Vicenza.

L'assetto paleogeografico dell'area, in questo periodo è quanto mai vario. I Colli Berici sono sede di una laguna (Castelgomberto e Monteviale) la cui attività vulcanica forma all'interno piccole isole. A Lumigliano, (SE) il clima favorevole e la bassa profondità dei fondali favorisce lo svilupparsi di una barriera biocostruita. I Colli Euganei sono caratterizzati da sedimenti marini bacinali.

Contemporaneamente, nei Monti Lessini avvengono fenomeni di vulcanesimo basaltico, anche se l'ambiente deposizionale è fondamentalmente diverso. Infatti si tratta di colate da effusioni in ambiente subaereo la cui caratteristica più tipica è oggi l'intenso grado di argillificazione.

Alla luce di ciò, si deve desumere che durante il Terziario in un'area relativamente limitata si hanno depositi estremamente diversificati: prodotti vulcanici da eruzioni subaeree dei Monti Lessini e dei Berici, depositi bacinali del collo Euganei, strutture lagunari e barriere biocostruite (Castelgomberto e Lumigliano).

## GEOLOGIA

I sedimenti che si rinvenivano nell'area in esame sono il frutto dell'incontro di diversi ambienti deposizionali, a loro volta legati dalle alterne vicende geologiche dell'area.

In particolare emerge l'importanza dei sedimenti continentali del fiume Bacchiglione e dei paleosuoli ricchi di prodotti piroclastici, la cui alterazione ha dato luogo a numerosi livelli di argille.

Nel complesso il sottosuolo è costituito da sabbie limose, limi sabbiosi più o meno argillosi.

Accanto ai depositi di origine naturale, ve ne sono altri di origine antropica. Come accennato precedentemente, l'area è stata un importante "polo" per l'industria siderurgica, che ha "smaltito" le scorie di fonderia in aree adiacenti allo stabilimento, magari posizionandole in fosse o buche.

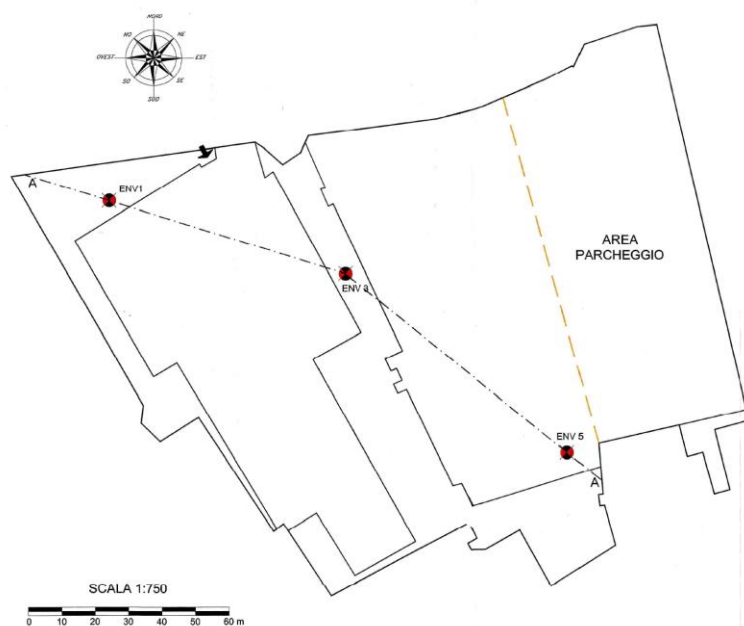
Le indagini ambientali eseguite nell'area in esame hanno evidenziato la seguente successione stratigrafica:

- materiali di riporto e terreni rimaneggiati costituiti da argilla frammista a inerti di varia provenienza (laterizi, gesso, calce...). La loro presenza è stata osservata fino alla profondità di circa 4 m dal piano campagna. Dalla relazione di ARPAV "Risultati delle indagini ambientali integrative ai sensi del Titolo V del Decreto Legislativo 152/06" emerge che: "la presenza del profilo di tali materiali di riporto dovrebbe essere limitata ai confini dell'area indagata, tuttavia non è da escludere una sua possibile estensione nell'immediato esterno del suo perimetro. Tale ipotesi deriva dal fatto che l'abbassamento del livello naturale possa essere conseguente al prelievo di argilla per la costruzione dei laterizi utilizzati per gli edifici del centro storico. L'area avrebbe presentato una depressione artificiale che è stata ricolmata in epoche relativamente recenti ma della quale non è possibile stabilire la reale ampiezza."

- inferiormente è presente un banco di argilla limosa di spessore non inferiore ai 2 metri.
- al di sotto del banco di argilla si rileva la presenza di un banco di sabbia che alloggia una falda in pressione. Questa costituisce il primo corpo idrico sotterraneo significativo.

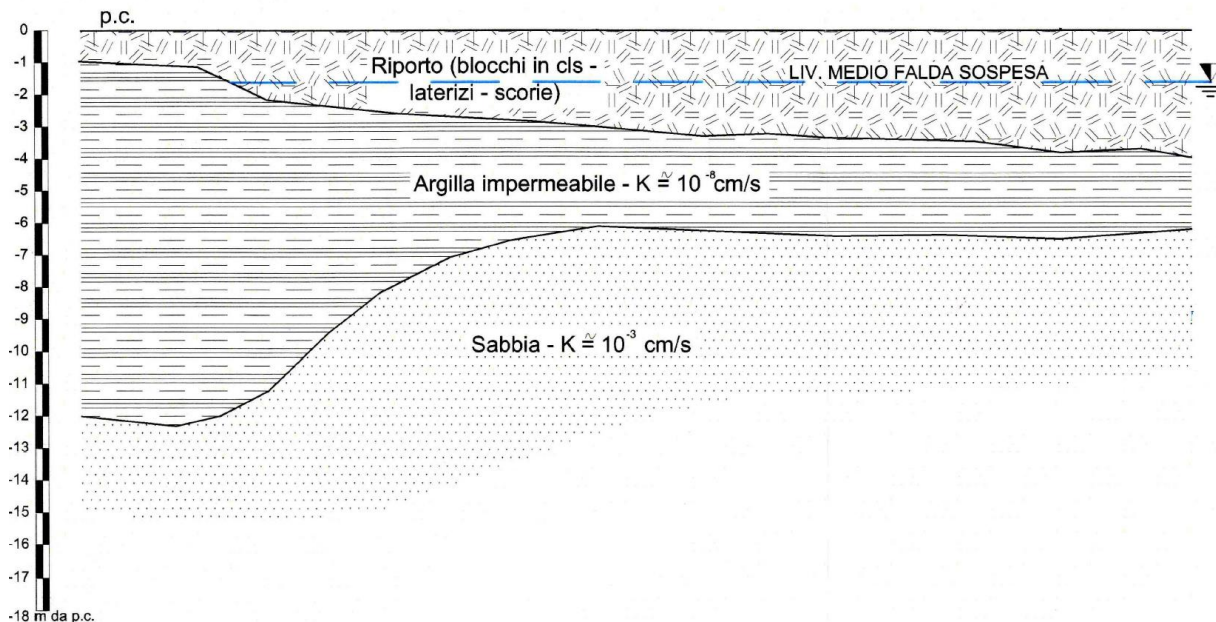
Si riporta di seguito il profilo della sezione stratigrafica elaborato per l'area in esame da Enviram.

**ALLINEAMENTO DELLA SEZIONE**  
**(Elaborazione Enviram)**





## PROFILO DELLA SEZIONE (Elaborazione Enviram)



## IDROGEOLOGIA

L'area presenta una rete idrografica estremamente ben sviluppata. Il corso d'acqua principale è il Fiume Bacchiglione.

Numerosi corsi d'acqua, durante l'ultimo secolo, sono stati deviati per permettere una più intensa urbanizzazione.

La situazione idrogeologica è strettamente legata alle caratteristiche litologiche dei terreni del sottosuolo.

Il sottosuolo è costituito da terreni eterogenei, in rapida eteropia. I litotipi più rappresentati sono quelli fini e medi. Si tratta per lo più di limi sabbiosi, limi e argille e sabbie limose.

Nell'area in esame è possibile individuare la presenza di una falda libera, alimentata dagli apporti meteorici che si infiltrano nel sottosuolo attraverso le aree non pavimentate.

Tale falda si attesta ad una profondità di circa 3 m dal piano campagna e presenta una direzione di deflusso approssimativamente da Ovest verso Est (riferimento: campagne di misura effettuate tra il 2012 ed il 2014).

**ANDAMENTO DEI DEFLUSSI SOTTERRANEI: RILIEVI DI SETTEMBRE 2012**  
 (Elaborazione Sinergeo)



Il gradiente idraulico osservato per questa falda nel corso delle diverse campagne di misura oscilla tra 0,43% e 0,96%.

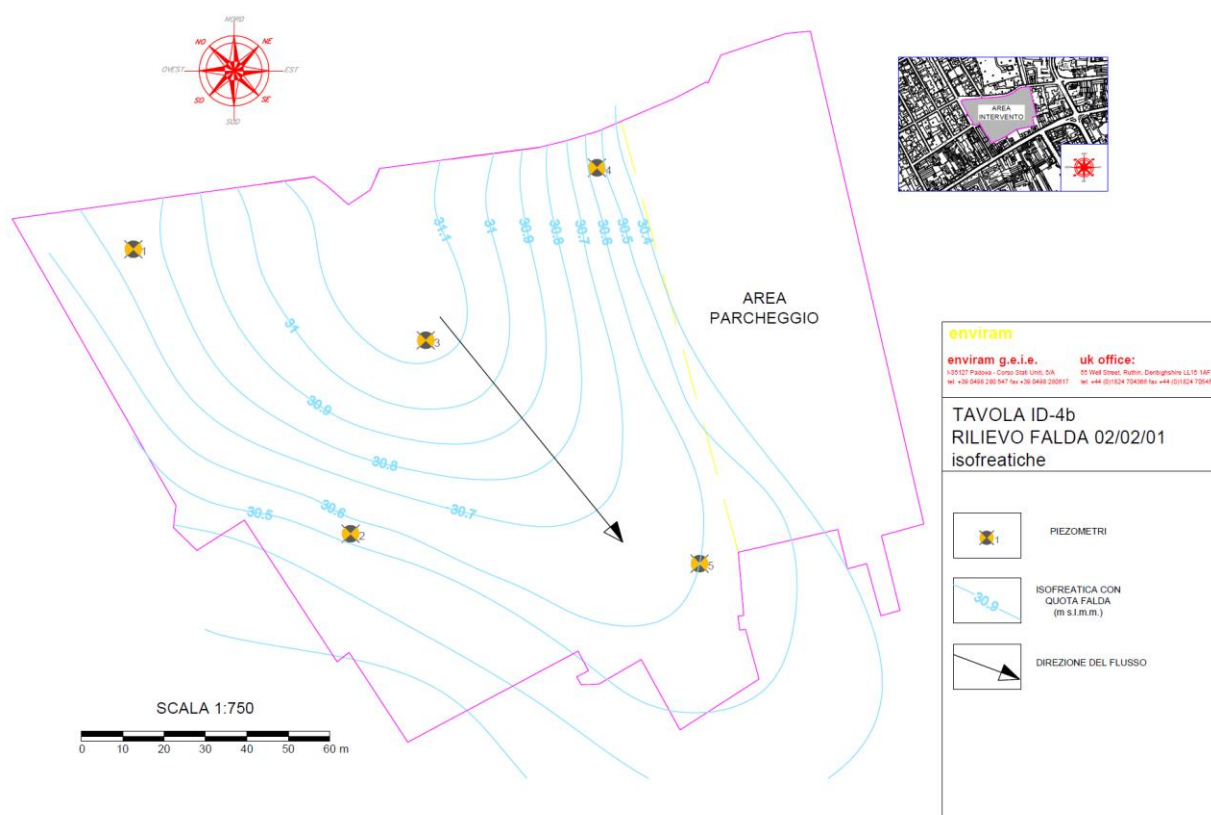
**GRADIENTI IDRAULICI CALCOLATI PER LA FALDA SUPERFICIALE**  
 (Elaborazione Sinergeo)

DATA	I (%)
13 marzo 2012	0.57
26 settembre 2012	0.43
26 marzo 2013	0.96
24 ottobre 2013	0.75
18 marzo 2014	0.68



All'interno delle sabbie fini presenti al di sotto degli strati argillosi impermeabili si colloca poi una falda in pressione il cui livello risale fino ad una profondità di circa 2 m dal p.c. Il gradiente calcolato per questa falda risulta pari a  $1,3 \times 10^{-2}$ .

### ISOFREATICHE CALCOLATE PER LA FALDA PROFONDA (Elaborazione Enviram)



## 5. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

Al fine di ottenere una stima dei parametri meteo climatici necessari per l'implementazione dell'analisi di rischio si è fatto riferimento ai dati relativi alle stazioni meteorologiche della rete di controllo ARPAV (i dati utilizzati sono pubblicati sul sito [http://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa\\_2017\\_TEMP.htm](http://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2017_TEMP.htm))

In particolare:

- la velocità e direzione del vento sono state valutate sulla base dei dati relativi alla stazione di Vicenza – Sant'Agostino. Questa stazione è stata scelta in ragione della sua prossimità al sito oggetto di studio.

ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

Bollettino dei valori medi mensili pluriennali

Stazione Vicenza - Sant'Agostino

Parametro Direzione vento prevalente a 2m (SETTORE)

Valori dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2016

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
1994	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1995	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1996	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1997	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1998	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1999	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2000	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2001	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2002	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2003	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2004	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2005	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2006	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2007	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2008	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2009	>>	E	NE	NE	E	E	E	E	E	E	S	S	E
2010	E	E	E	E	SO	S	E	E	E	NE	NE	SE	E
2011	NE	E	NE	E	E	E	E	E	E	E	NE	S	E
2012	SE	NE	E	E	S	E	E	E	E	E	E	S	E
2013	S	E	NE	E	E	SE	E	E	E	NE	NE	S	E
2014	E	NE	E	E	S	E	E	S	SE	E	NE	NE	E
2015	S	NE	E	E	E	E	E	E	NE	NE	S	S	E
2016	E	NE	E	E	SE	SE	E	E	SSE	SE	E	SO	E
Medio mensile	E	NE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	S	E

Calcoli effettuati con i dati ogni 10 minuti della direzione.

La direzione è quella di provenienza del vento, il settore è ampio 22.5 gradi con asse nella direzione indicata.

Si segnala che, non essendo possibile una perfetta taratura in campo dell'anemoscopio,

il dato deve essere considerato indicativo.

Con valore >> il dato non è disponibile

Come si può notare dalla precedente tabella, per l'area in esame la prevalente direzione di provenienza del vento è da **Est**.



COMUNE DI VICENZA  
PROGETTO DI BONIFICA, MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE  
DELL'AREA EX ACCIAIERIE BELTRAME  
PIANO PARTICOLAREGGIATO N°7

ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

Bollettino dei valori medi mensili pluriennali

Stazione Vicenza - Sant'Agostino

Parametro Velocità vento 2m media aritm. (m/s) media delle medie

Valori dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2016

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
1994	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1995	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1996	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1997	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1998	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1999	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2000	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2001	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2002	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2003	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2004	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2005	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2006	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2007	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2008	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
2009	>>	0.8	1.2	1.3	1.3	1.4	1	0.9	0.9	0.7	0.6	0.6	1
2010	0.7	0.8	1.3	1.2	1.5	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.9	0.7	1
2011	0.6	0.8	1.3	1.2	1.3	1.1	1.1	0.9	0.7	0.7	0.6	0.4	0.9
2012	0.8	1.1	1	1.3	1.2	1.2	1.1	1	0.8	0.7	0.7	0.6	1
2013	0.7	0.9	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1	0.7	0.6	0.7	0.4	0.9
2014	0.6	1	1.2	1.1	1.3	1	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8
2015	0.5	1.1	1.1	1.3	1.1	1	1.1	0.8	0.9	0.7	0.4	0.4	0.9
2016	0.6	1.2	1.3	1.3	1.1	1	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.8
Medio mensile	0.6	1	1.2	1.2	1.3	1.1	1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.9

Il valore mensile è il valore medio del mese.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili.

Il valore medio annuale è il valore medio dei valori mensili dell'anno.

Con valore >> il dato non è disponibile

La velocità media rilevata risulta essere pari a **0,9 m/s**

- Per la stima della piovosità caratteristica della zona, si è fatto riferimento ai dati registrati presso la stazione meteorologica di Quinto Vicentino tra il 1994 e il 2016. In questo caso si è scelto di prediligere la lunghezza della serie storica che assicura una maggiore affidabilità statistica del dato.



COMUNE DI VICENZA  
PROGETTO DI BONIFICA, MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE  
DELL'AREA EX ACCIAIERIE BELTRAME  
PIANO PARTICOLAREGGIATO N°7

Stazione Quinto Vicentino  
Parametro Precipitazione (mm) somma  
Valori dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2016

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1994	47,4	34	3,6	139,6	75,6	45,6	97	22,6	272	87,6	87,6	39	951,6
1995	55,2	95,6	45,8	65,6	220,2	161,8	58,2	121,8	178,8	10,2	57,6	221,2	1292
1996	123,6	56,6	18,8	122,8	118	62,2	63,8	129	54,2	198,6	162,2	142,6	1252,4
1997	110,4	4,8	10,2	63,4	50,8	76,6	91	78,6	22,8	6,8	121	158,2	794,6
1998	48,6	34,4	7	198,8	53,4	54,8	6,4	5	202,6	204,6	18,2	19,2	853
1999	51,4	11,8	57,8	147,4	111,8	127,2	108,2	84,6	83,2	130,8	119,2	55	1088,4
2000	3	3,8	95,4	70,4	84,8	34,4	45,4	53,6	88,8	163,4	244,6	66,6	954,2
2001	106,4	13,2	162,4	80,2	30,4	13,4	97,8	68,2	84,2	41,6	57,6	2,4	757,8
2002	42,2	111,8	13,4	200,2	211,6	114,4	101,8	182	81,6	81,6	149,4	88,8	1378,8
2003	60	5,2	2,2	129,6	15,8	70,8	35,2	23,2	75,2	123,2	178	164	882,4
2004	48,8	221,4	93,6	101,2	146,4	106	72,2	63,8	128,4	155,4	122,6	102,2	1362
2005	4,2	2,4	28,6	186	103,2	106,4	194	114,2	90,8	168,2	169,2	77	1244,2
2006	44,8	47,4	35,4	123,6	113,2	33	30,2	189,4	166,6	19,2	37,2	60	900
2007	30,6	49	84	12,6	162,6	41,8	64	77,2	87,4	61,8	54,6	13,2	738,8
2008	97,6	42,6	54,8	130,6	124,2	127,6	99,8	53,6	89,6	66,8	201,2	240,4	1328,8
2009	105	79,4	155,6	169	9	44,2	75,2	81,2	147,8	56,6	145,8	93,2	1162
2010	62,8	158,4	51,6	31,6	120,6	105,6	136	79,2	210,8	211,2	270,2	226,6	1664,6
2011	44,2	64,8	105,4	16,2	43,2	119,2	108	10,2	61,4	137	100,8	45,8	856,2
2012	12,6	19,4	7	100,2	117,6	23	43,4	61,4	94,8	140,2	234,8	57,8	912,2
2013	108	83,6	264	106,2	222,4	31,6	64,4	113	41,4	94,6	139,2	52,4	1320,8
2014	320	271,2	80,8	88,8	68,6	116,4	220,4	98,8	105,2	66,8	185,6	83,2	1705,8
2015	36	63	86,8	48,4	71,8	81,4	75,6	47,2	122,2	141,6	13,8	0	787,8
2016	58,2	228,8	85,4	90,4	248,8	85,6	11,8	83,4	75,6	126	91,6	0,4	1186
Medio mensile	70,5	74	67,4	105,3	109,7	77,5	82,6	80,1	111,5	108,4	128,8	87,4	<b>1103,2</b>

Si segnala che con precipitazione nevosa il pluviometro potrebbe non rilevare o sottostimare il fenomeno.

Il valore mensile è la somma valori giornalieri.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

La media delle precipitazioni annuali osservate tra il 1994 e il 2016 risulta essere pari a **1103,2 mm.**

## 6. CONTAMINAZIONE NELLE MATRICI AMBIENTALI

Come detto in precedenza, l'area oggetto del presente studio è limitata alla porzione che, in base a quanto approvato con delibera di Giunta del 30 Maggio 2017, sarà destinata a verde pubblico (area in verde nella seguente planimetria).

In base alla nuova destinazione d'uso dell'area, i limiti di riferimento per la matrice suolo saranno quelli di cui alla **Colonna A** della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

### PREVISIONE DI PROGETTO

Approvata con delibera di Giunta del 30 Maggio 2017



In riferimento ai documenti elencati al precedente Capitolo 2, nel seguito si descriverà la situazione riscontrata per le diverse matrici ambientali.



## MATRICE SUOLO

L'area in esame è stata interessata sia dalla campagna di indagine eseguita da Enviram nel dicembre 2000, sia da quella di ARPAV del febbraio 2006.

La seguente planimetria (tratta dal documento "Risultati delle indagini ambientali integrative ai sensi del Titolo V del Decreto Legislativo 152/06". Redatto nel settembre 2006 dal Dipartimento provinciale di Vicenza di ARPAV) illustra l'ubicazione dei punti di indagine realizzati nell'ambito delle due campagne. In rosa viene evidenziato il perimetro approssimativo della futura area a verde.

### UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE

(fonte: "Risultati delle indagini ambientali integrative ai sensi del Titolo V del Decreto Legislativo 152/06" - ARPAV)



- ♦ I punti indicati con la sigla S indicano i sondaggi ARPAV con carotaggio per il campionamento della matrice suolo;
- ♦ I punti indicati con la sigla ENV indicano i sondaggi con carotaggio ENVIRAM per il campionamento della matrice suolo;
- ♦ I punti indicati con la sigla T indicano le trincee esplorative ENVIRAM per il campionamento della matrice suolo;
- ♦ I punti indicati con la sigla PZ indicano la posizione dei piezometri ARPAV

I terreni derivanti dalla terebrazione dei pozzi piezometrici non sono stati analizzati. I punti di indagine che rientrano all'interno (o sono nelle immediate vicinanze) dell'area oggetto della presente Analisi di Rischio sono pertanto:

- |         |   |                       |
|---------|---|-----------------------|
| - ENV 1 | } | Indagine Enviram 2000 |
| - ENV 3 |   |                       |
| - T1    |   |                       |
| - S1    | } | indagine ARPAV 2006   |
| - S2    |   |                       |
| - S3    |   |                       |
| - S5    |   |                       |

Come detto in precedenza, le indagini Enviram sono state eseguite nel 2000 ed hanno pertanto seguito le metodologie di campionamento ed analisi del D.M. 471/99.

Come evidenziato da ARPAV nella propria analisi di rischio, *“i dati raccolti da ENVIRAM non sono stati utilizzati sia perché le metodiche analitiche non coincidevano con quella utilizzate da ARPAV, sia perché i campioni sono stati raccolti su differenti profondità e quindi risultavano non essere confrontabili con quelli determinati da ARPAV.”*

Concordando con l'assunzione fatta da ARPAV, anche per la presente Analisi di Rischio si è deciso di non considerare i dati raccolti da Enviram, con l'eccezione del solo valore di PCB rilevato nel comparto Suolo Superficiale.

Si riportano di seguito le concentrazioni eccedenti i limiti di colonna A rilevate nel suolo superficiale (intervallo 0 ÷ 1m da p.c.) e nel suolo profondo.

## CONCENTRAZIONI NEL SUOLO SUPERFICIALE

(in rosa il valore massimo rilevato)

Parametro	Limiti di colonna A mg/kg	S1 0,5 - 1 m	S3 0,5 - 1 m	S5 0,5 - 1 m	ENV1 0,0 - 1,5 m
		Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg
Piombo	100	1330	50	68	-
Rame	120	380	36	98	-
Zinco	150	5300	84	125	-
Benzo(a)antracene	0,5	0,5	<0,03	0,08	-
Benzo(b,j,k)fluorantene	0,5	0,6	0,04	0,2	-
Benzo(a)pirene	0,1	0,4	<0,03	0,09	-
Indeno (1,2,3)pirene	0,1	0,4	<0,03	0,06	-
Benzo(g,h,i)perilene	0,1	0,3	<0,03	0,07	-
PCB	0,06	<0,0005	<0,0005	<0,0005	2,44

NOTA: il valore di PCB rilevato in corrispondenza del sondaggio ENV1 è quello cartografato nella tavola ID-7a redatta da Enviram

NOTA: sul sondaggio S2 non era stato possibile campionare il suolo superficiale in quanto durante la terebrazione è stata rilevata la presenza di una vecchia pavimentazione in calcestruzzo

## CONCENTRAZIONI NEL SUOLO PROFONDO

(in rosa il valore massimo rilevato)

Parametro	Limiti di colonna A mg/kg	S1		S2		S3		S5	
		1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m
Rame	120	70	23	25	26	32	30	120	30
PCB	0,06	<0,0005	<0,0005	0,143	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,055	<0,0005

Si rileva pertanto una situazione di potenziale contaminazione diffusa che interessa sia il Suolo Superficiale che il Suolo Profondo fino alla profondità massima di 2 m dal piano campagna.



## MATRICE ACQUE DI FALDA

Facendo riferimento al documento “Risultati delle attività di monitoraggio idrochimico e idrogeologico effettuate presso l’area denominata PP7 (Park Cattaneo) in Comune di Vicenza per il periodo marzo 2012 – marzo 2014” redatto da Sinergio nel maggio 2014, si evidenzia come una sola campagna di campionamento ed analisi (marzo 2012) abbia evidenziato superamenti delle CSC. Le successive 4 campagne di monitoraggio hanno invece mostrato il rispetto dei limiti normativi (si veda la seguente tabella redatta da Sinergio. Essa non riporta gli esiti, comunque conformi alle CSC, del monitoraggio di marzo 2014).

Allo stato attuale delle conoscenze si può pertanto escludere una contaminazione delle acque sotterranee per i parametri indice ricercati.

Al fine di poter disporre di un quadro di conoscenze adeguato per poter escludere definitivamente la contaminazione della falda è prevista la realizzazione di una nuova campagna di monitoraggio ai 4 piezometri esistenti.

Salvo diversa indicazione degli enti, si prescrive il campionamento delle acque di falda ai 4 piezometri esistenti con periodicità semestrale. Si prevedono almeno 5 campagne di monitoraggio, partendo da Settembre 2017 fino a Settembre 2019.

I parametri da analizzare saranno i seguenti:

- Metalli (Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco)
- IPA;
- PCB;
- Idrocarburi totali.

Qualora gli esiti dei monitoraggi non confermassero la situazione di non contaminazione ipotizzata si prevede un’estensione dell’Analisi di Rischio che consideri anche una sorgente di contaminazione secondaria rappresentata dalla falda.



COMUNE DI VICENZA  
PROGETTO DI BONIFICA, LA MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE  
DELL'AREA EX ACCIAIERIE BELTRAME  
PIANO PARTICOLAREGGIATO N°7



AREA PP7 - PARK VIA CATTANEO - VICENZA  
ANALISI CHIMICHE SU CAMPIONI DI ACQUA SOTTERRANEA

PARAMETRI SIGNIFICATIVI SECONDO D.Lgs.152/06

Periodo di monitoraggio: settembre 2012 - ottobre 2013



N° ord (Tab. 2)		Analita	U/M	CSC D.lgs 152/06	ID PIEZOMETRO				P1				P2				P3				P3*		P4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
					DATA DI CAMPIONAMENTO				13/03/12	26/05/12	26/03/13	24/09/13		13/03/12	26/05/12	26/03/13	24/09/13		13/03/12	26/05/12	26/03/13	24/09/13		13/03/12	26/05/12	26/03/13	24/09/13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
					LABORATORIO				SOVECO	SOVECO	SOVECO	SOVECO		SOVECO	SOVECO	SOVECO	SOVECO		SOVECO	SOVECO	SOVECO	SOVECO		SOVECO	SOVECO	SOVECO	SOVECO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
					RAPPORTO DI PROVA				86963	90945	94879	98261		86961	90945	94880	98262		86962	90947	94881	100015		86963	90948	94882	98263																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

## 7. ANALISI DI RISCHIO

### STRUMENTI UTILIZZATI

L'analisi di rischio per il sito in esame è stata condotta utilizzando il software Risk – net ver. 2.1 sviluppato nell'ambito della rete RECONnet su iniziativa del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica dell'Università di Roma "Tor Vergata".

Tale software permette di applicare la procedura di Analisi di Rischio sanitaria ai siti contaminati in accordo con quanto previsto dalle linee guida APAT-ISPRA (2008) e dalla normativa italiana (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Si fa presente che in questa versione del software è utilizzato di default l'ultimo aggiornamento della Banca Dati ISS-INAIL (2015).

### MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Si riportano di seguito i parametri sito specifici usati per l'implementazione della presente Analisi di Rischio.

Saranno inoltre esplicitate le scelte che hanno portato a definire i **percorsi di esposizione** ed i possibili **bersagli**.

#### - Contaminanti Indice

Per la scelta dei Contaminanti Indice si è assunto il criterio del superamento delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione), in altre parole sono state inserite nel calcolo tutte le sostanze che mostravano un superamento dei limiti tabellari (Colonna A della Tabella 1 All.5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).

I Contaminanti Indice per il sito in esame sono quelli elencati al capitolo precedente:

Piombo	Benzo(a)antracene	Indeno (1,2,3)pirene
Rame	Benzo(b,j,k)fluorantene	Benzo(g,h,i)perilene
Zinco	Benzo(a)pirene	PCB

Per la definizione delle Concentrazioni Rappresentative in Sorgente di contaminazione(CRS) si è assunto il criterio della massima concentrazione rilevata, non essendo disponibile un numero di campioni sufficiente per consentire una significativa elaborazione statistica dei dati. Si rimanda al capitolo 6 per il dettaglio dei valori.

- Sorgenti di contaminazione

Come detto in precedenza, le campagne di monitoraggio delle acque di falda hanno escluso la contaminazione per tale comparto. Qualora gli esiti del monitoraggio previsto non confermassero la situazione di non contaminazione ipotizzata, si prevede un'estensione dell'Analisi di Rischio che consideri anche una sorgente di contaminazione secondaria in falda.

Le sorgenti secondarie di contaminazione individuate sono pertanto il Suolo Superficiale ed il Suolo Profondo.

In considerazione della potenziale contaminazione diffusa riscontrata nell'area in esame si è considerata cautelativamente tutta l'area come potenzialmente contaminata. Approssimativamente si è considerata una superficie di dimensione massima lungo la direttrice E-W pari a 142 m e lungo la direttrice N-S pari a 80 m.

L'estensione verticale della sorgente è stata considerata pari a 2 metri (profondità massima alla quale si è riscontrato il superamento delle CSC)

- Percorsi di esposizione e Bersagli

Come detto in precedenza, si sono considerati inattivi tutti i percorsi di esposizione derivanti dalla sorgente "acque di falda".

Avendo identificato nel suolo superficiale e nel suolo profondo le sorgenti secondarie di contaminazione, i possibili percorsi di esposizione potranno essere sia di tipo diretto (contatto dermico ed ingestione) che indiretto (attraverso la dispersione di polveri o vapori o attraverso la lisciviazione in falda).

Le previsioni progettuali indicano che l'area in esame sarà destinata a verde pubblico e non sarà pertanto pavimentata. Sono quindi stati considerati attivi i percorsi di

esposizione di tipo diretto. Sono poi stati considerati attivi i percorsi di esposizione per inalazione di polveri e vapori in ambiente outdoor.

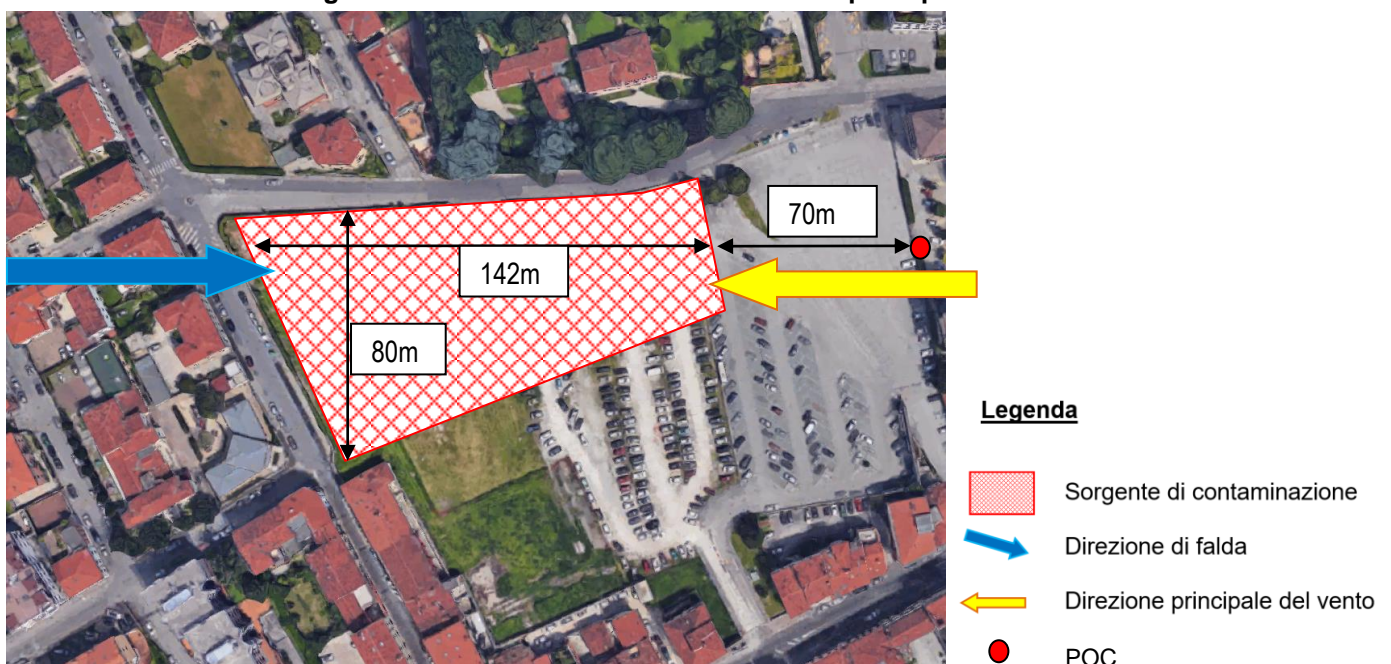
Si esclude invece la possibilità di esposizione a vapori indoor dato che i fabbricati esistenti nell'area distano più di 10 metri dalla sorgente di contaminazione (a tal riguardo si è fatto riferimento anche a quanto prescritto dal Decreto Ministeriale 12 febbraio 2015, n. 31 che prescrive *“Il percorso di inalazione di vapori indoor, dovrà essere attivato per gli edifici presenti entro 10 m dalla sorgente di contaminazione (ASTM E2006, 2008)”*).

Il bersaglio individuato per i percorsi di esposizione riconosciuti (diretti ed indiretti) è quello previsto per un utilizzo ricreativo dell'area, vale a dire soggetti “residenti” adulti e bambini.

Si è infine assunto come attivo il percorso della lisciviazione in falda, posizionando il POC (Punto di Conformità, vale a dire il punto nel quale si garantisce il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione nelle acque di falda) al confine del parcheggio nella direzione di deflusso della falda ad una distanza di circa 70 m dal punto non pavimentato più vicino.

#### ORTOFOTO DELL'AREA

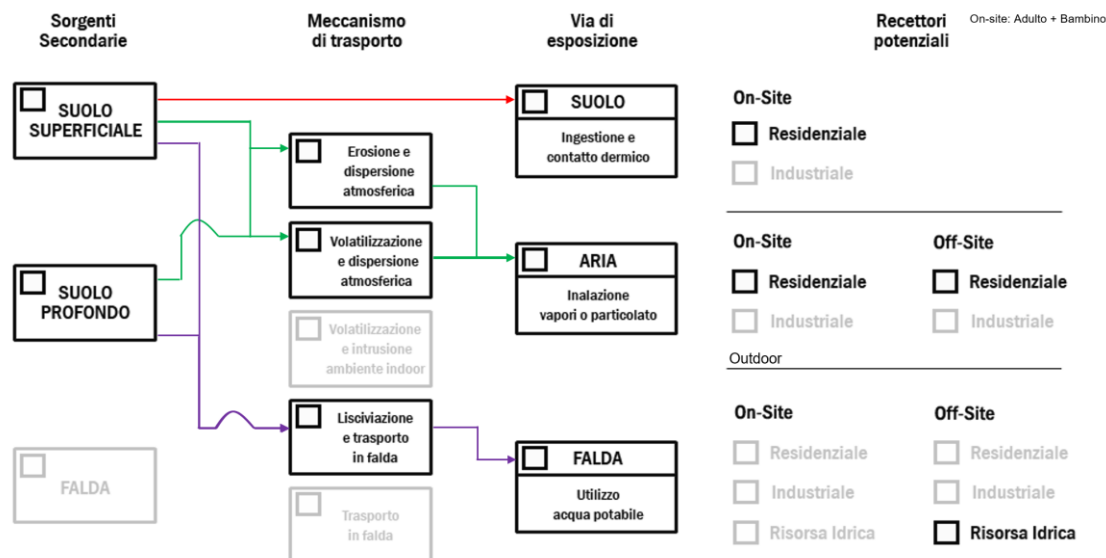
con indicazione della sorgente di contaminazione e delle direzioni principali del vento e della falda





Nel seguente grafico si sono evidenziati i percorsi di esposizione considerati nella presente Analisi di Rischio.

## MODELLO CONCETTUALE



### - Parametri di esposizione umana

Per i parametri di esposizione umana sono stati mantenuti i valori di default suggeriti dai criteri metodologici ISPRA, fatto salvo per quanto riguarda i parametri Frequenza giornaliera di esposizione e Tasso di inalazione per l'esposizione dovuta ad inalazione di aria outdoor.

Il valore di default suggerito da ISPRA è infatti pari a 24 ore/giorno. Secondo quanto previsto dal documento APAT – ISPRA 2008, si è assunto uno scenario di esposizione ricreativo per i bersagli on-site (adulti e bambini) con tempi medi di esposizione pari a 3 ore/giorno.

Per i bersagli off-site si è adottato invece uno scenario residenziale con esposizione outdoor di 8 ore/giorno.

Si è considerato inoltre un tasso di inalazione outdoor per i recettori on-site pari a 3.2 mc/ora per l'adulto e a 1,9 mc/ora per il bambino.

Per i recettori off-site si è adottato invece un tasso di inalazione outdoor pari a 1,5 mc/ora per l'adulto e a 1,0 mc/ora per il bambino.

- Caratteristiche del sito in esame.

Per i parametri relativi alle caratteristiche dell'acquifero e del suolo si rimanda a quanto già esposto nei paragrafi precedenti.

In particolare:

- si è considerata una soggiacenza della falda pari a 3 m
- sulla base delle indagini geognostiche realizzate si sono assunti i valori caratteristici di una tessitura del terreno LOAMY SAND.

Tessitura del suolo			% Argilla	% Limo	% Sabbia	$\theta_T$	$\theta_r$	$\theta_e$	$\theta_W$	$\theta_a$	$\theta_{sat}$	$\theta_{Wcap}$	$\theta_{acap}$	$h_{cap}$ (cm)
Simbolo	Inglese	Italiano												
S	Sand	Sabbioso	3	5	92	0.43	0.05	0.39	0.07	0.32	0.16	0.33	0.06	10
LS	Loamy Sand	Sabbioso tendente medio	6	11	83	0.41	0.06	0.35	0.10	0.25	0.25	0.32	0.04	19
SL	Sandy Loam	Medio sabbioso	11	27	62	0.41	0.07	0.35	0.19	0.15	0.47	0.29	0.06	25
SCL	Sandy Clay Loam	Medio argilloso tendente sabbioso	27	13	61	0.39	0.10	0.29	0.18	0.11	0.46	0.25	0.04	26
L	Loam	Di grana media	19	41	40	0.43	0.08	0.35	0.21	0.14	0.50	0.32	0.04	38
SiL	Silt Loam	Medio limoso	13	66	22	0.45	0.07	0.38	0.26	0.13	0.57	0.30	0.09	68
CL	Clay Loam	Medio argilloso	34	34	33	0.41	0.10	0.32	0.20	0.12	0.49	0.29	0.03	47
SiCL	Silty Clay Loam	Medio argilloso tendente limoso	33	57	10	0.43	0.09	0.34	0.25	0.10	0.57	0.32	0.02	134
SiC	Silty Clay	Argilloso limoso	47	47	7	0.36	0.07	0.29	0.27	0.02	0.76	0.28	0.01	192
Si	Silt	Limoso	6	87	7	0.46	0.03	0.43	0.28	0.15	0.60	0.38	0.04	163
SC	Sandy Clay	Argilloso sabbioso	42	7	52	0.38	0.10	0.28	0.23	0.05	0.60	0.25	0.03	30
C	Clay	Argilloso	65	17	19	0.38	0.07	0.31	0.30	0.01	0.80	0.31	0.00	82

CSC : Capacità di Scambio Cationico  
 $\theta_T$  : Porosità totale  
 $\theta_r$  : Contenuto vol. di acqua residuo  
 $\theta_e$  : Porosità effettiva  
 $\theta_W$  : Contenuto volumetrico di acqua  
 $\theta_a$  : Contenuto volumetrico di aria  
 $\theta_{sat}$  : Grado di saturazione  
 $h_{cap}$  : Spessore della frangia capillare  
 $\theta_{Wcap}$  :  $\theta_W$  nella frangia capillare  
 $\theta_{acap}$  :  $\theta_a$  nella frangia capillare

- per la definizione dei parametri meteoroclimatici si rimanda al capitolo 5.
- nell'area in esame, viene individuata una direzione di falda che va approssimativamente da Ovest a Est.
- In considerazione della estrema variabilità riscontrata per il gradiente idraulico (si veda il capitolo 4) si è deciso di assumere il medesimo valore utilizzato dall'analisi di rischio di ARPAV, pari a 0,005 (pari a 0,5%).
- anche per la conducibilità idraulica è stato utilizzato il medesimo valore utilizzato dall'analisi di rischio di ARPAV, pari a  $1,85 \times 10^{-6}$  m/s.

Si riportano in allegato le tabelle riassuntive con i dati di input dell'analisi di rischio elaborata.

## RISULTATI

Con l'ipotesi di un'esposizione continuativa al livello di contaminazione indicato, si è andati a definire un valore di soglia oltre il quale non può più essere considerato accettabile il rischio per la salute umana o per la risorsa idrica, operando una distinzione tra Rischio per le sostanze cancerogene ed Indice di Pericolo (Hazard Index HI) per le sostanze tossiche non cancerogene. In particolare si è assunto:

- per le sostanze cancerogene si è imposto di non superare un valore pari a  $10^{-6}$  per il Rischio e pari a  $10^{-5}$  per il Rischio cumulativo;
- per le sostanze che comportano effetti tossici sulla salute umana si è imposto di non superare un valore per l'Hazard Index pari ad 1, dove l'Indice di Pericolo esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose tollerabile (RfD);
- il rischio per la risorsa idrica non rappresenta un rischio di carattere sanitario, bensì una stima del superamento della Concentrazione Limite prevista dalla normativa e per essere accettabile deve assumere valori inferiori all'unità.

Si riportano in allegato gli output dell'analisi di rischio elaborata.



## CALCOLO DELLE CSR

Il terzo ed ultimo passo dell'Analisi di Rischio consiste nel definire le CSR (Concentrazione soglia di rischio) che rappresentano la concentrazione residua che è possibile lasciare in sito senza compromettere la salute umana o la qualità delle risorse idriche.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva con i valori di CSR calcolati.

### VALORI DI CSR CALCOLATI

a confronto con i valori di CSC per aree a verde e residenziali

Contaminanti	CSC (limiti di colonna A) [mg/kg s.s.]	CSR per il suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR per il suolo profondo [mg/kg s.s.]
Piombo	1,00E+02	1,00E+02	-
Rame	1,20E+02	1,53E+02	1,20E+02
Zinco	1,50E+02	9,80E+02	-
Benzo(a)antracene	5,00E-01	6,06E-01	-
Benzo(a)pirene	1,00E-01	1,00E-01	-
Benzo(b)fluorantene	5,00E-01	6,17E-01	-
Benzo(g,h,i)perilene	1,00E-01	6,88E-01	-
Indenopirene	1,00E-01	5,90E-01	-
PCB	6,00E-02	6,00E-02	6,00E-02

## 8. CONCLUSIONI

Da un confronto tra le CSR calcolate e i valori rilevati nei diversi punti di campionamento emerge che:

- Il suolo superficiale risulta contaminato nella porzione interessata dai sondaggi S1 ed ENV1

	S1 0,5 - 1 m	S3 0,5 - 1 m	S5 0,5 - 1 m	ENV1 0,0 - 1,5 m	CSR per il suolo superficiale [mg/kg s.s.]
Parametro	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	
Piombo	1330	50	68	-	1,00E+02
Rame	380	36	98	-	1,53E+02
Zinco	5300	84	125	-	9,80E+02
Benzo(a)antracene	0,5	<0,03	0,08	-	6,06E-01
Benzo(b)fluorantene	0,6	0,04	0,2	-	6,17E-01
Benzo(a)pirene	0,4	<0,03	0,09	-	1,00E-01
Indenopirene	0,4	<0,03	0,06	-	5,90E-01
Benzo(g,h,i)perilene	0,3	<0,03	0,07	-	6,88E-01
PCB	<0,0005	<0,0005	<0,0005	2,44	6,00E-02

- Il suolo profondo, fino alla profondità di 2m dal piano campagna, risulta contaminato nella porzione interessata dal sondaggio S2

	S1		S2		S3		S5		CSR per il suolo profondo [mg/kg s.s.]
	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	
Parametro	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	Valore rilevato mg/kg	
Rame	70	23	25	26	32	30	120	30	1,20E+02
PCB	<0,0005	<0,0005	0,143	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,055	<0,0005	6,00E-02

Sulla base delle risultanze dell'analisi di rischio si confermano gli apprestamenti previsti dal Progetto di Messa in sicurezza operativa approvato nell'ottobre 2011.

Si prescrive inoltre la realizzazione di una nuova campagna di monitoraggio delle acque di falda al fine di confermare la non contaminazione di tale matrice ambientale.

Il campionamento delle acque di falda sarà realizzato ai 4 piezometri esistenti con periodicità semestrale. Si prevedono almeno 5 campagne di monitoraggio, partendo da Settembre 2017 fino a Settembre 2019.

I parametri da analizzare saranno i seguenti:

- Metalli (Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco)
- IPA;
- PCB;
- Idrocarburi totali.

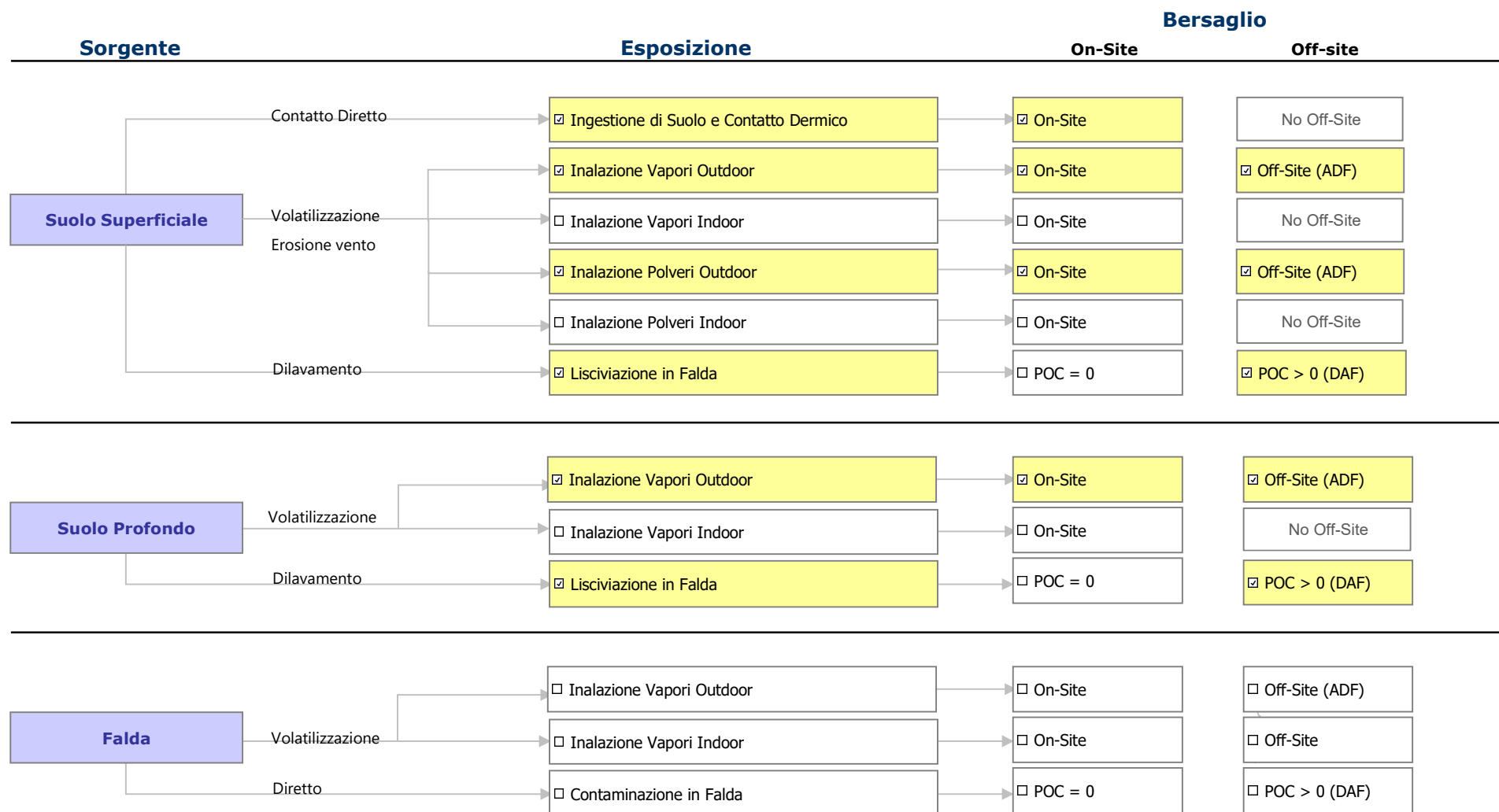
Qualora gli esiti dei monitoraggi non confermassero la situazione di non contaminazione ipotizzata si prevede un'estensione dell'Analisi di Rischio che consideri anche una sorgente di contaminazione secondaria rappresentata dalla falda.



## Allegato1

---

### Parametri di input



Suolo Superficiale	Prof. soil-gas da p.c. (m) 0,5	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Piombo	1,33E+03	
Rame	3,80E+02	
Zinco	5,30E+03	
Benzo(a)antracene	5,00E-01	
Benzo(a)pirene	4,00E-01	
Benzo(b)fluorantene	6,00E-01	
Benzo(g,h,i)perilene	3,00E-01	
Indenopirene	4,00E-01	
PCB Tot.	2,44E+00	

Suolo Profondo	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m³]
Rame	1,20E+02	
PCB Tot.	1,43E-01	

Falda	Prof. soil-gas da p.c. (m) 1	
Contaminanti	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m³]

Parametri di esposizione	Simbolo	Unità di misura	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale	Residenziale (o Ricreativo)		Industriale
			Adulto	Bambino	Adulto	Adulto	Bambino	Adulto
Parametri Generali			On-Site			Off-Site		
Peso corporeo	BW	kg	70,0	15,0	70,0	70,0	15,0	70,0
Durata di esposizione sostanze cancerogene	ATc	anni	70,0			70,0		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	ED	anni	24,0	6,0	25,0	24,0	6,0	25,0
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350,0	350,0	250,0	350,0	350,0	250,0
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	adim	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	IR	mg/giorno	100,0	200,0	50,0	NA	NA	NA
Contatto dermico con suolo								
Superficie di pelle esposta	SA	cm²	5700,0	2800,0	3300,0	NA	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	AF	mg/cm²/giorno	0,07	0,2	0,2	NA	NA	NA
Inalazione di aria outdoor								
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	EFgo	ore/giorno	3,0	3,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Inalazione outdoor (a);(b)	Bo	m³/ora	3,2	1,9	2,5	1,5	1,0	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 m<sup>3</sup>/ora per gli adulti, e di 1,0 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/ora è da utilizzare mentre, nel caso di attività moderata e sedentaria è più opportuno utilizzare un valore rispettivamente pari a 1,5 e 0,9 m<sup>3</sup>/ora. Per un ambito ricreativo le linee guida suggeriscono come valori di inalazione outdoor 3,2 m<sup>3</sup>/ora e 1,9 m<sup>3</sup>/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.

**Caratteristiche Sito**

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Zona Insatura</b>				
$L_s (SS)$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	Default
$L_s (SP)$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
$d$	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	Default
$d_s$	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	1	Modificato
$L_{GW}$	Profondità del piano di falda	m	3	Default
$h_v$	Spessore della zona insatura	m	NA	Non Richiesto
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,01	Default
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,01	Default
$t_{LF}$	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
$pH$	pH	adim.	7	Modificato
$\rho_s$	Densità del suolo	g/cm <sup>3</sup>	1,7	Default
$\theta_e$	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,353	Default
$\theta_w$	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,103	Default
$\theta_a$	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,25	Default
$\theta_{wcap}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
$\theta_{acap}$	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	NA	Non Richiesto
$h_{cap}$	Spessore frangia capillare	m	NA	Non Richiesto
$I_{ef}$	Infiltrazione efficace	cm/anno	52,39	Modificato
$P$	Piovosità	cm/anno	170,6	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	1	Default
Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Zona Saturata</b>				
$W$	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	142	Modificato
$S_w$	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
$d_a$	Spessore acquifero	m	2	Default
$K_{sat}$	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	1,85E-06	Modificato
$i$	Gradiente idraulico	adim.	0,005	Modificato
$v_{gw}$	Velocità di Darcy	m/s	9,25E-09	Modificato
$v_e$	Velocità media effettiva nella falda	m/s	3,08E-08	Modificato
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturata	adim.	0,3	Modificato
$f_{oc}$	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	Default
$POC$	Distanza recettore off site (DAF)	m	7,00E+01	Modificato
$a_x$	Dispersività longitudinale	m	1,00E+01	Default
$a_y$	Dispersività trasversale	m	3,33E+00	Default
$a_z$	Dispersività verticale	m	5,00E-01	Default
$\delta_{gw}$	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	2,00E+00	Default
$LDF$	Fattore di diluizione in falda	adim.	1,01	Modificato



Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Ambiente Outdoor</b>				
$\delta_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
$W'$	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	142	Modificato
$S_w'$	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	8,00E+01	Modificato
$U_{air}$	Velocità del vento	m/s	9,00E-01	Modificato
$P_e$	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s <sup>2</sup> )	6,90E-14	Default
$T_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
<b>POC ADF</b>	Distanza recettore off site (ADF)	m	1,00E+02	Default
$\sigma_y$	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10,78638743	Modificato
$\sigma_z$	Coefficiente di dispersione verticale	m	7,460038466	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Ambiente Indoor</b>				
<b>Edificio On-Site</b>				
$Z_{crack}$	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
$L_{crack}$	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\eta$	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
$L_b$	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
$\theta_{wcrack}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
$\theta_{acrack}$	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
<b>ER</b>	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
$T_{indoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
$\Delta p$	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s <sup>2</sup> )	NA	Non Richiesto
$K_v$	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$A_b$	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$X_{crack}$	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\mu_{air}$	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
<b>Edificio Off-site</b>				
$Z_{crack}$	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
$L_{crack}$	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\eta$	Frazione areale di fratture indoor	adim.	NA	Non Richiesto
$L_b$	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
$\theta_{wcrack}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
$\theta_{acrack}$	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
<b>ER</b>	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
$T_{indoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
$\Delta p$	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s <sup>2</sup> )	NA	Non Richiesto
$K_v$	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$A_b$	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$X_{crack}$	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\mu_{air}$	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto

**Accettabilità**

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

**Modello Concettuale**

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
<b>Suolo Superficiale</b>		
Ingestione Suolo	V	NA
Contatto Dermico	V	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	V
Inalazione Polveri Outdoor	V	V
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	V
<b>Suolo Profondo</b>		
Lisciviazione in Falda	---	V
Inalazione Vapori Outdoor	V	V
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
<b>Falda</b>		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

**Recettori / Ambito**

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adjusted	Res - Adjusted
Bersaglio Falda	NA	Risorsa Idrica

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	V
VF <sub>samb</sub> per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VF <sub>samb</sub> e Vf <sub>ss</sub>	---	No
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	No	No
Soil Attenuation Model (SAM)	V	V
<b>Altre Opzioni di Calcolo</b>		
Dispersione in Falda	DAF3	
Considera C <sub>sat</sub> per calcolo Rischio (modalità forward)	V	
Considera C <sub>sat</sub> per calcolo CSR (modalità backward)	No	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
<b>ON-SITE</b>				
<b>Parametri Generali</b>				
Peso corporeo	kg	70	15	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	NA
<b>Ingestione di suolo</b>				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	NA
<b>Contatto dermico con suolo</b>				
Superficie di pelle esposta	cm <sup>2</sup>	5700	2800	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm <sup>2</sup> /giorno	0,07	0,2	NA
<b>Inalazione di aria outdoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	3	3	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m <sup>3</sup> /ora	3,2	1,9	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
<b>Inalazione di aria indoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m <sup>3</sup> /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
<b>Ingestione di acqua potabile</b>				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
<b>OFF-SITE</b>				
<b>Parametri Generali</b>				
Peso corporeo	kg	70	15	NA
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	NA
<b>Inalazione di aria outdoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	8	8	NA
Inalazione outdoor (a);(b)	m <sup>3</sup> /ora	1,5	1	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
<b>Inalazione di aria indoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor (b)	m <sup>3</sup> /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
<b>Ingestione di acqua potabile</b>				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA



## **Allegato2**

---

### **Output dell'analisi di rischio**

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
Piombo	1,33E+03	---		1,33E+03	---	---	4,96E+00	3,40E+01	1,00E+02	1,00E+03	---	7439-92-1
Rame	3,80E+02	---		3,80E+02	---	---	1,25E-01	2,49E+00	1,20E+02	6,00E+02	---	7440-50-8
Zinco	5,30E+03	---		5,30E+03	---	---	2,32E-01	5,41E+00	1,50E+02	1,50E+03	---	7440-66-6
Benzo(a)antracene	5,00E-01	---		5,00E-01	---	8,25E-07	---	6,49E-01	5,00E-01	1,00E+01	1,66E+01	56-55-3
Benzo(a)pirene	4,00E-01	---		4,00E-01	---	1,52E-05	---	1,57E+00	1,00E-01	1,00E+01	9,51E+00	50-32-8
Benzo(b)fluorantene	6,00E-01	---		6,00E-01	---	9,70E-07	---	2,30E-01	5,00E-01	1,00E+01	8,99E+00	205-99-2
Benzo(g,h,i)perilene	3,00E-01	---		3,00E-01	---	---	1,83E-04	4,36E-01	1,00E-01	1,00E+01	4,11E+00	191-24-2
Indenopirene	4,00E-01	---		4,00E-01	---	6,46E-07	---	4,71E-02	1,00E-01	5,00E+00	3,71E+00	193-39-5
PCB Tot.	2,44E+00	---		2,44E+00	---	1,36E-05	---	7,18E+01	6,00E-02	5,00E+00	5,47E+02	1336-36-3

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	3,13E-05	5,35E+00
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	2,13E-06	1,39E-05

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

On-Site	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)		Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)		Ingestione Suolo		Contatto Dermico	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Contaminanti								
Piombo	---	4,99E+00	---	---	---	4,86E+00	---	1,36E-01
Rame	---	1,25E-01	---	---	---	1,21E-01	---	3,40E-03
Zinco	---	2,32E-01	---	---	---	2,26E-01	---	6,32E-03
Benzo(a)antracene	8,25E-07	---	---	---	5,71E-07	---	2,35E-07	---
Benzo(a)pirene	1,52E-05	---	---	---	1,10E-05	---	4,21E-06	---
Benzo(b)fluorantene	9,70E-07	---	---	---	6,86E-07	---	2,81E-07	---
Benzo(g,h,i)perilene	---	1,83E-04	---	---	---	1,28E-04	---	4,65E-05
Indenopirene	6,46E-07	---	---	---	4,57E-07	---	1,88E-07	---
PCB Tot.	1,36E-05	---	---	---	7,64E-06	---	3,38E-06	---
Cumulativo	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>
	3,13E-05	5,35E+00	---	---	2,03E-05	5,21E+00	8,29E-06	1,46E-01



Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Indoor		Inalazione Polveri Indoor	
R	HI	R	HI	R GW		R	HI	R	HI
---	---	---	7,54E-06	NA	NA	---	---	NA	NA
---	---	---	1,88E-07	NA	NA	---	---	NA	NA
---	---	---	3,50E-07	NA	NA	---	---	NA	NA
1,87E-08	---	8,00E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA
3,22E-08	---	1,16E-11	---	NA	NA	---	---	NA	NA
3,04E-09	---	9,60E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA
---	8,13E-06	---	6,94E-09	NA	NA	---	---	NA	NA
8,53E-10	---	6,40E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA
2,60E-06	---	2,03E-11	---	NA	NA	---	---	NA	NA

R tot	HI tot	R tot	HI tot	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
2,65E-06	8,13E-06	3,43E-11	8,08E-06	---	---	---	---	---	---

TPH WG  
MADEP

---
---

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor	
Contaminanti							
		R	GW	R	HI	R	HI
Piombo	R GW →		3,40E+01	---	---	---	6,46E-06
Rame	R GW →		2,49E+00	---	---	---	1,62E-07
Zinco	R GW →		5,41E+00	---	---	---	3,00E-07
Benzo(a)antracene	R GW →		6,49E-01	1,50E-08	---	6,41E-13	---
Benzo(a)pirene	R GW →		1,57E+00	2,66E-08	---	9,62E-12	---
Benzo(b)fluorantene	R GW →		2,30E-01	2,43E-09	---	7,70E-13	---
Benzo(g,h,i)perilene	R GW →		4,36E-01	---	6,97E-06	---	5,95E-09
Indenopirene	R GW →		4,71E-02	6,84E-10	---	5,13E-13	---
PCB Tot.	R GW →		7,18E+01	2,08E-06	---	1,63E-11	---

Cumulativo		NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
		---	2,13E-06	6,97E-06	2,78E-11	6,93E-06

TPH WG	---
MADEP	---

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
Rame	1,20E+02	---		1,20E+02	---	---	---	1,18E+00	1,20E+02	6,00E+02	---	7440-50-8
PCB Tot.	1,43E-01	---		1,43E-01	---	5,87E-09	---	6,31E+00	6,00E-02	5,00E+00	5,47E+02	1336-36-3

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	5,87E-09	---
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	4,71E-09	---
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
	Rame	NA	NA	---	---	---
	PCB Tot.	NA	NA	5,87E-09	---	---
Cumulativo						
		NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
		---	---	5,87E-09	---	---
	TPH WG	---				
	MADEP	---				

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor	
Contaminanti		R GW		R	HI
Rame		R GW -->	1,18E+00	---	---
PCB Tot.		R GW -->	6,31E+00	4,71E-09	---
Cumulativo		NA		R tot	HI tot
		---		4,71E-09	---
TPH WG		---			
MADEP		---			

Sblocca/calcola CSR  
con fattore di  
correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR suolo superficiale [mg/kg T.Q.]	Rischio cancerogeno (R)	Indice di pericolo (HI)	Rischio Risorsa Idrica (RGW)	CSC Residenziali [mg/kg s.s.]	CSC Industriali [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Piombo	3,92E+01		3,92E+01	3,68E+01	---	1,47E-01	1,00E+00	1,00E+02	1,00E+03	---	1,33E+03
Rame	1,53E+02		1,53E+02	1,43E+02	---	5,01E-02	1,00E+00	1,20E+02	6,00E+02	---	3,80E+02
Zinco	9,80E+02		9,80E+02	9,20E+02	---	4,29E-02	1,00E+00	1,50E+02	1,50E+03	---	5,30E+03
Benzo(a)antracene	6,12E-01		6,12E-01	5,75E-01	1,01E-06	---	7,94E-01	5,00E-01	1,00E+01	1,66E+01	5,00E-01
Benzo(a)pirene	2,63E-02		2,63E-02	2,47E-02	1,00E-06	---	1,03E-01	1,00E-01	1,00E+01	9,51E+00	4,00E-01
Benzo(b)fluorantene	6,20E-01		6,20E-01	5,83E-01	1,00E-06	---	2,38E-01	5,00E-01	1,00E+01	8,99E+00	6,00E-01
Benzo(g,h,i)perilene	6,88E-01		6,88E-01	6,46E-01	---	4,18E-04	1,00E+00	1,00E-01	1,00E+01	4,11E+00	3,00E-01
Indenopirene	6,20E-01		6,20E-01	5,83E-01	1,00E-06	---	7,31E-02	1,00E-01	5,00E+00	3,71E+00	4,00E-01
PCB Tot.	3,40E-02		3,40E-02	3,19E-02	1,90E-07	---	1,00E+00	6,00E-02	5,00E+00	5,47E+02	2,44E+00

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	4,20E-06	2,41E-01
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	5,26E-08	1,63E-05
On-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	
Off-site	R gw	
TPH WG	---	
MADEP	---	



On-site		Cumulative Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)				Cumulative Indoor (Vapori e Polveri Indoor)				Ingestione di Suolo			
Contaminanti		CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Piombo		2,66E+02	NC	---	1,47E-01	NA	---	---	---	2,74E+02	NC	---	1,43E-01
Rame		3,04E+03	NC	---	5,01E-02	NA	---	---	---	3,13E+03	NC	---	4,88E-02
Zinco		2,28E+04	NC	---	4,29E-02	NA	---	---	---	2,35E+04	NC	---	4,18E-02
Benzo(a)antracene		6,12E-01	C	1,01E-06	---	NA	---	---	---	8,75E-01	C	6,99E-07	---
Benzo(a)pirene		2,63E-02	C	1,00E-06	---	NA	---	---	---	3,65E-02	C	7,22E-07	---
Benzo(b)fluorantene		6,20E-01	C	1,00E-06	---	NA	---	---	---	8,75E-01	C	7,09E-07	---
Benzo(g,h,i)perilene		1,72E+03	NC*	---	4,18E-04	NA	---	---	---	2,35E+03	NC*	---	2,93E-04
Indenopirene		6,20E-01	C	1,00E-06	---	NA	---	---	---	8,75E-01	C	7,09E-07	---
PCB Tot.		1,79E-01	C	1,90E-07	---	NA	---	---	---	3,19E-01	C	1,06E-07	---
Cumulativo													
		R tot		HI tot		R tot		HI tot		R tot		HI tot	
		4,20E-06		2,41E-01		---		---		2,94E-06		2,34E-01	

Contatto Dermico				Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor			
CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
9,78E+03	NC	---	4,01E-03	---	#	---	---	[1,76E+08]	> 1E+6	---	2,22E-07
1,12E+05	NC	---	1,37E-03	---	#	---	---	[2,02E+09]	> 1E+6	---	7,56E-08
8,38E+05	NC	---	1,17E-03	---	#	---	---	[1,51E+10]	> 1E+6	---	6,48E-08
2,13E+00	C	2,87E-07	---	[2,68E+01]	>Csat	2,28E-08	---	6,25E+05	C	9,78E-13	---
9,51E-02	C	2,77E-07	---	[1,24E+01]	>Csat	2,12E-09	---	3,44E+04	C	7,65E-13	---
2,13E+00	C	2,91E-07	---	[1,98E+02]	>Csat	3,14E-09	---	6,25E+05	C	9,92E-13	---
6,45E+03	NC*	---	1,07E-04	[3,69E+04]	>Csat	---	1,86E-05	[4,32E+07]	> 1E+6	---	1,59E-08
2,13E+00	C	2,91E-07	---	[4,69E+02]	>Csat	1,32E-09	---	6,25E+05	C	9,92E-13	---
7,23E-01	C	4,70E-08	---	9,40E-01	C	3,62E-08	---	1,20E+05	C	2,82E-13	---
R tot		HI tot		R tot		HI tot		R tot		HI tot	
1,19E-06		6,65E-03		6,56E-08		1,86E-05		4,01E-12		3,78E-07	

Protezione Risorsa Idrica				Inalazione di Vapori Indoor				Inalazione di Polveri Indoor			
CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---

NA	
---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
---	---

TPH WG

MADEP

---

---

Off-site		Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor				Protezione Risorsa Idrica			
Contaminanti	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R GW		
Piombo	---	#	---	---	[1,26E+08]	> 1E+6	---	1,90E-07	3,92E+01	CSC/LF	R GW ->	1,00E+00	
Rame	---	#	---	---	[1,44E+09]	> 1E+6	---	6,49E-08	1,53E+02	CSC/LF	R GW ->	1,00E+00	
Zinco	---	#	---	---	[1,08E+10]	> 1E+6	---	5,55E-08	9,80E+02	CSC/LF	R GW ->	1,00E+00	
Benzo(a)antracene	[3,34E+01]	>Csat	1,83E-08	---	4,76E+05	C	7,84E-13	---	7,70E-01	CSC/LF	R GW ->	7,94E-01	
Benzo(a)pirene	[1,50E+01]	>Csat	1,75E-09	---	2,54E+04	C	6,33E-13	---	2,55E-01	CSC/LF	R GW ->	1,03E-01	
Benzo(b)fluorantene	[2,46E+02]	>Csat	2,52E-09	---	4,76E+05	C	7,96E-13	---	2,61E+00	CSC/LF	R GW ->	2,38E-01	
Benzo(g,h,i)perilene	[4,31E+04]	>Csat	---	1,60E-05	[3,08E+07]	> 1E+6	---	1,36E-08	6,88E-01	CSC/LF	R GW ->	1,00E+00	
Indenopirene	[5,85E+02]	>Csat	1,06E-09	---	4,76E+05	C	7,96E-13	---	[8,49E+00]	>Csat	R GW ->	7,31E-02	
PCB Tot.	1,17E+00	C	2,90E-08	---	9,17E+04	C	2,26E-13	---	3,40E-02	CSC/LF	R GW ->	1,00E+00	

R tot	HI tot
5,26E-08	1,60E-05

R tot	HI tot
3,24E-12	3,24E-07

NA	
---	---

TPH WG

MADEP

---

---

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.]
Rame	1,02E+02		1,02E+02	9,55E+01	---	---	1,00E+00	1,20E+02	6,00E+02	---	1,20E+02
PCB Tot.	2,27E-02		2,27E-02	2,13E-02	9,30E-10	---	1,00E+00	6,00E-02	5,00E+00	5,47E+02	1,43E-01

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	9,30E-10	---
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	7,46E-10	---
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		CSR [mg/kg]	KEY	R GW		CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Rame		NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
PCB Tot.		NA	---	---	---	2,44E+01	C	9,30E-10	---	NA	---	---	---
Cumulativo		NA				R tot		HI tot		R tot		HI tot	
		---				9,30E-10		---		---		---	
		TPH WG				---		---		---		---	
		MADEP				---		---		---		---	

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica				Inalazione Vapori Outdoor			
Contaminanti	CSR [mg/kg]	KEY	R GW		CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	
Rame	1,02E+02	CSC/LF	R GW -->	1,00E+00	---	#	---	---	
PCB Tot.	2,27E-02	CSC/LF	R GW -->	1,00E+00	3,04E+01	C	7,46E-10	---	
Cumulativo		NA				R tot		HI tot	
		---				7,46E-10		---	
		TPH WG				---			
		MADEP				---			



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
Piombo	1,00E+02	---		1,00E+02	---	---	3,76E-01	2,55E+00	1,00E+02	1,00E+03	---	7439-92-1
Rame	1,53E+02	---		1,53E+02	---	---	5,01E-02	1,00E+00	1,20E+02	6,00E+02	---	7440-50-8
Zinco	9,80E+02	---		9,80E+02	---	---	4,29E-02	1,00E+00	1,50E+02	1,50E+03	---	7440-66-6
Benzo(a)antracene	6,12E-01	---	1,01E+00	6,06E-01	---	9,99E-07	---	7,87E-01	5,00E-01	1,00E+01	1,66E+01	56-55-3
Benzo(a)pirene	1,00E-01	---		1,00E-01	---	3,80E-06	---	3,92E-01	1,00E-01	1,00E+01	9,51E+00	50-32-8
Benzo(b)fluorantene	6,20E-01	---	1,01E+00	6,17E-01	---	9,98E-07	---	2,37E-01	5,00E-01	1,00E+01	8,99E+00	205-99-2
Benzo(g,h,i)perilene	6,88E-01	---		6,88E-01	---	---	4,18E-04	1,00E+00	1,00E-01	1,00E+01	4,11E+00	191-24-2
Indenopirene	6,20E-01	---	1,05E+00	5,90E-01	---	9,53E-07	---	6,96E-02	1,00E-01	5,00E+00	3,71E+00	193-39-5
PCB Tot.	6,00E-02	---		6,00E-02	---	3,35E-07	---	1,77E+00	6,00E-02	5,00E+00	5,47E+02	1336-36-3

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	7,09E-06	4,69E-01
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	7,95E-08	1,66E-05

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

On-Site	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)		Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)		Ingestione Suolo		Contatto Dermico	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Contaminanti								
Piombo	---	3,76E-01	---	---	---	3,65E-01	---	1,02E-02
Rame	---	5,01E-02	---	---	---	4,88E-02	---	1,37E-03
Zinco	---	4,29E-02	---	---	---	4,18E-02	---	1,17E-03
Benzo(a)antracene	9,99E-07	---	---	---	6,93E-07	---	2,84E-07	---
Benzo(a)pirene	3,80E-06	---	---	---	2,74E-06	---	1,05E-06	---
Benzo(b)fluorantene	9,98E-07	---	---	---	7,05E-07	---	2,89E-07	---
Benzo(g,h,i)perilene	---	4,18E-04	---	---	---	2,93E-04	---	1,07E-04
Indenopirene	9,53E-07	---	---	---	6,75E-07	---	2,77E-07	---
PCB Tot.	3,35E-07	---	---	---	1,88E-07	---	8,30E-08	---
Cumulativo	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>	<b>R tot</b>	<b>HI tot</b>
	7,09E-06	4,69E-01	---	---	5,00E-06	4,56E-01	1,98E-06	1,29E-02

Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Indoor		Inalazione Polveri Indoor	
R	HI	R	HI	R GW		R	HI	R	HI
---	---	---	5,67E-07	NA	NA	---	---	NA	NA
---	---	---	7,56E-08	NA	NA	---	---	NA	NA
---	---	---	6,48E-08	NA	NA	---	---	NA	NA
2,26E-08	---	9,69E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA
8,06E-09	---	2,91E-12	---	NA	NA	---	---	NA	NA
3,12E-09	---	9,87E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA
---	1,86E-05	---	1,59E-08	NA	NA	---	---	NA	NA
1,26E-09	---	9,44E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA
6,38E-08	---	4,99E-13	---	NA	NA	---	---	NA	NA

R tot	HI tot	R tot	HI tot	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
9,89E-08	1,86E-05	6,31E-12	7,23E-07	---	---	---	---	---	---

TPH WG	---
MADEP	---

Off-Site		Protezione Risorsa Idrica		Inalazione Vapori Outdoor		Inalazione Polveri Outdoor	
Contaminanti	R GW						
Piombo	R GW →	2,55E+00	---	---	---	4,86E-07	
Rame	R GW →	1,00E+00	---	---	---	6,49E-08	
Zinco	R GW →	1,00E+00	---	---	---	5,55E-08	
Benzo(a)antracene	R GW →	7,87E-01	1,82E-08	---	7,77E-13	---	
Benzo(a)pirene	R GW →	3,92E-01	6,66E-09	---	2,41E-12	---	
Benzo(b)fluorantene	R GW →	2,37E-01	2,50E-09	---	7,91E-13	---	
Benzo(g,h,i)perilene	R GW →	1,00E+00	---	1,60E-05	---	1,36E-08	
Indenopirene	R GW →	6,96E-02	1,01E-09	---	7,57E-13	---	
PCB Tot.	R GW →	1,77E+00	5,12E-08	---	4,00E-13	---	

Cumulativo	NA		R tot	HI tot	R tot	HI tot
	---	---	7,95E-08	1,60E-05	5,13E-12	6,20E-07

TPH WG	---
MADEP	---

Selezione Contaminante

Piombo

Piombo		
C.A.S.	7439-92-1	

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	1,33E+03	---

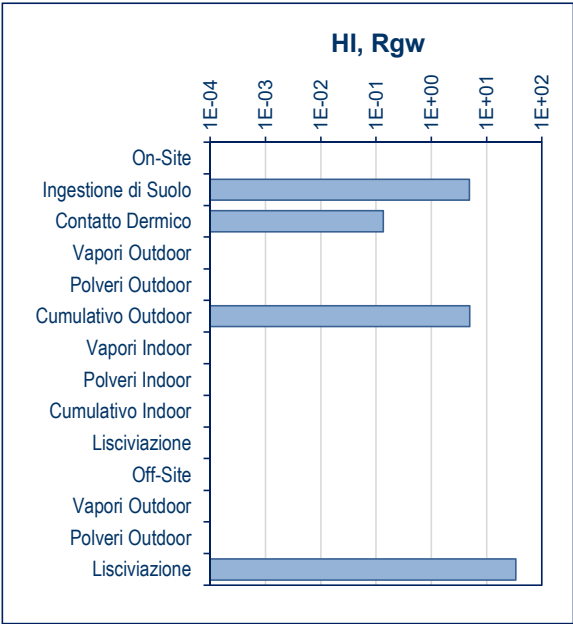
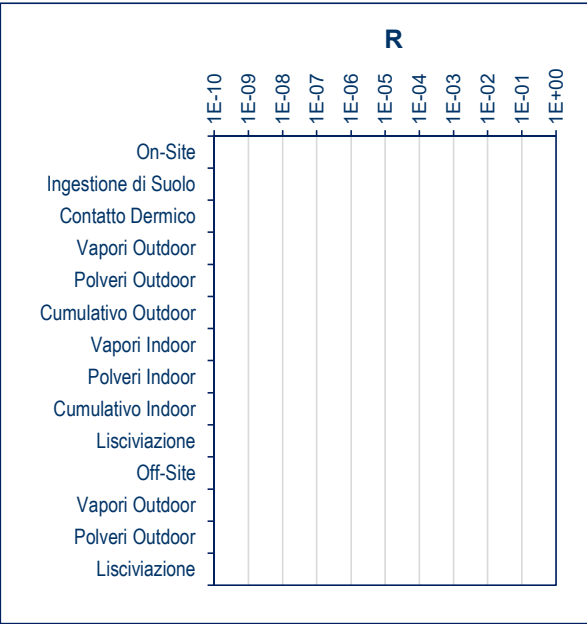
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,00E+02	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	1,00E+03	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-02	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	---	4,99E+00	3,40E+01

Proprietà Contaminante

Csat	---	mg/kg s.s.
Solubilità	---	mg/L
Costante di Henry		-



Fattori di Trasporto

LFss	3,64E-04	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	---	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	---	cm²/sec
Dw eff	---	cm²/sec
Dcap eff	---	cm²/sec
Dcrack eff	---	cm²/sec
α outdoor	---	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➔

Rame

▼

Rame	
C.A.S.	7440-50-8

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	3,80E+02	---

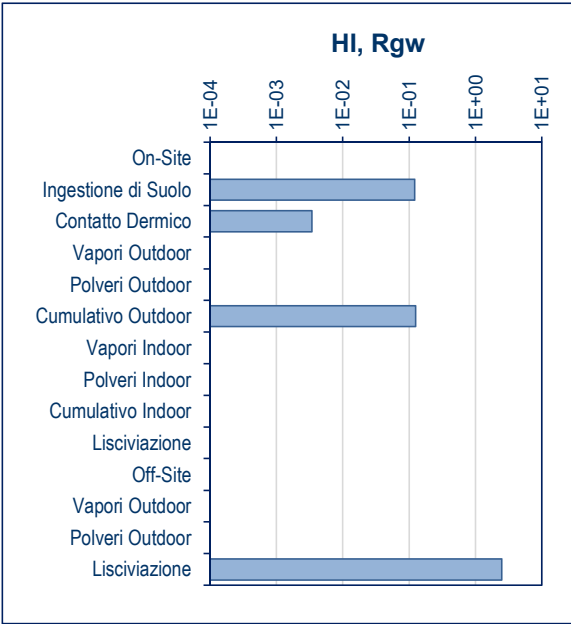
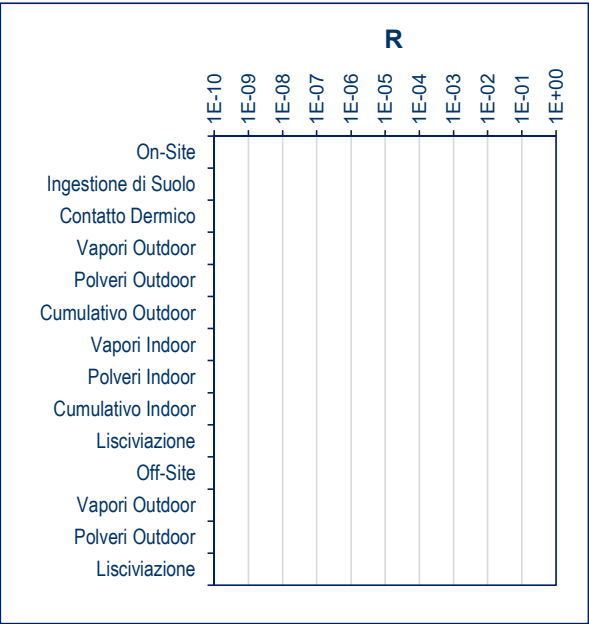
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,20E+02	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	6,00E+02	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E+00	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	---	1,25E-01	2,49E+00

Proprietà Contaminante

Csat	---	mg/kg s.s.
Solubilità	---	mg/L
Costante di Henry		-



Fattori di Trasporto

LFss	9,33E-03	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	---	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	---	cm²/sec
Dw eff	---	cm²/sec
Dcap eff	---	cm²/sec
Dcrack eff	---	cm²/sec
α outdoor	---	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➡

Zinco

▼

Zinco		
C.A.S.	7440-66-6	

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	5,30E+03	---

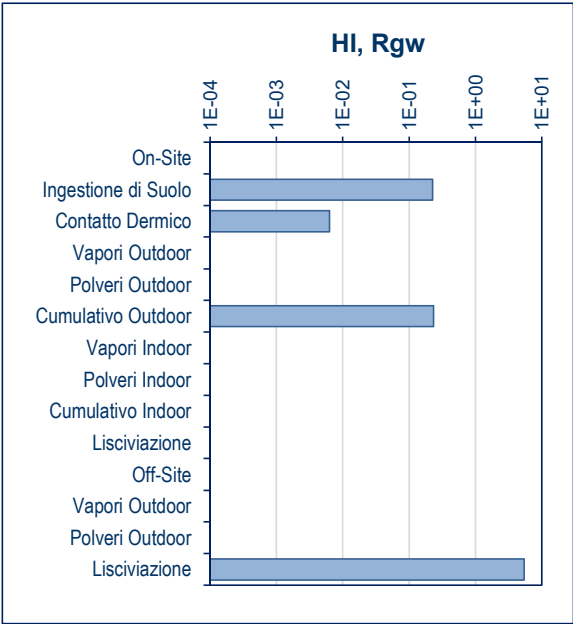
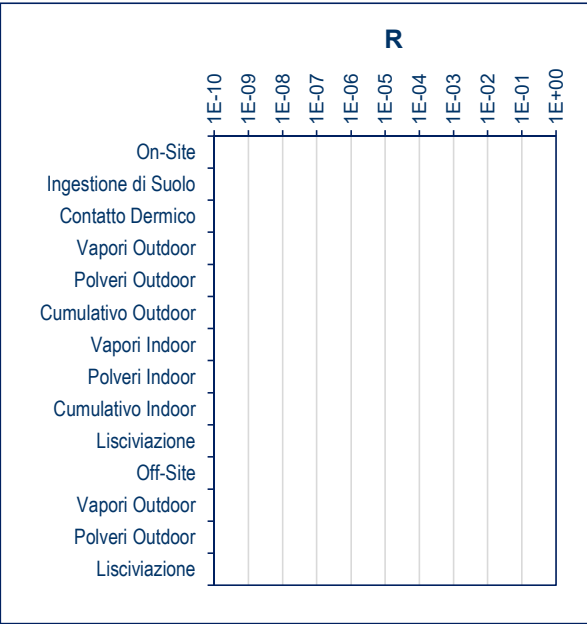
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,50E+02	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	1,50E+03	mg/kg s.s.
CSC - Acque	3,00E+00	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	---	2,32E-01	5,41E+00

Proprietà Contaminante

Csat	---	mg/kg s.s.
Solubilità	---	mg/L
Costante di Henry	---	-



Fattori di Trasporto

LFss	4,36E-03	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	---	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	---	cm²/sec
Dw eff	---	cm²/sec
Dcap eff	---	cm²/sec
Dcrack eff	---	cm²/sec
α outdoor	---	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)



Selezione Contaminante

➡

Benzo(a)antracene

▼

Benzo(a)antracene	
C.A.S.	56-55-3

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	5,00E-01	---

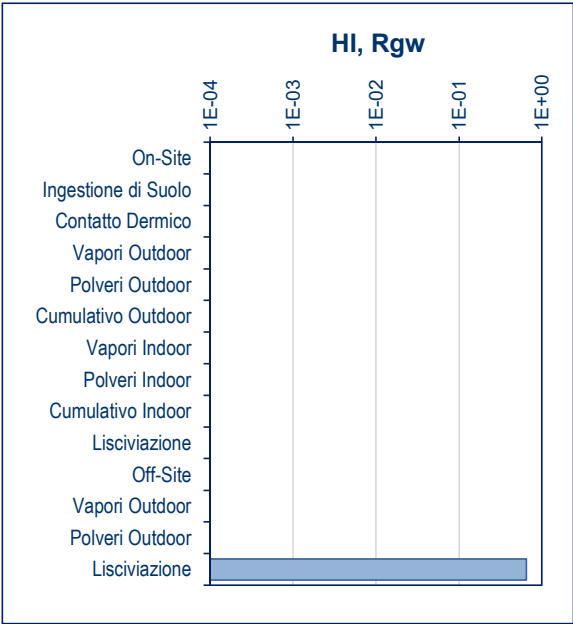
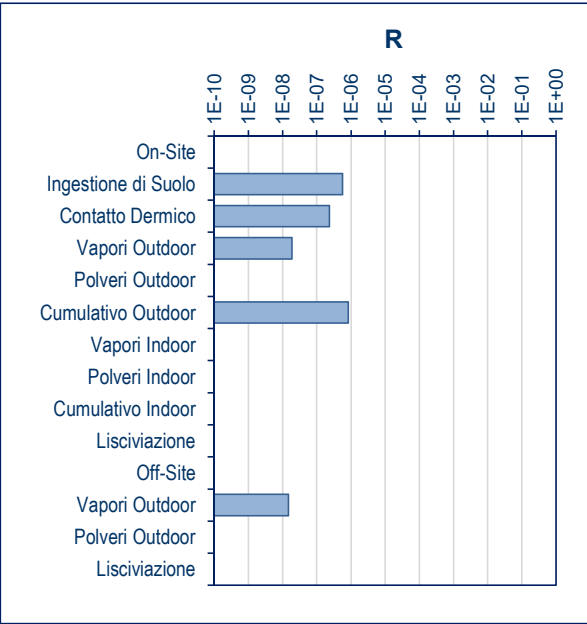
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	5,00E-01	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	1,00E+01	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-04	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	8,25E-07	---	6,49E-01

Proprietà Contaminante

Csat	1,66E+01	mg/kg s.s.
Solubilità	9,40E-03	mg/L
Costante di Henry	4,91E-04	-



Fattori di Trasporto

LFss	1,85E-04	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	1,27E-06	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	4,09E-03	cm²/sec
Dw eff	3,87E-03	cm²/sec
Dcap eff	2,14E-03	cm²/sec
Dcrack eff	4,04E-03	cm²/sec
α outdoor	6,45E-05	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➡

Benzo(a)pirene

▼

Benzo(a)pirene		
C.A.S.	50-32-8	

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	4,00E-01	---

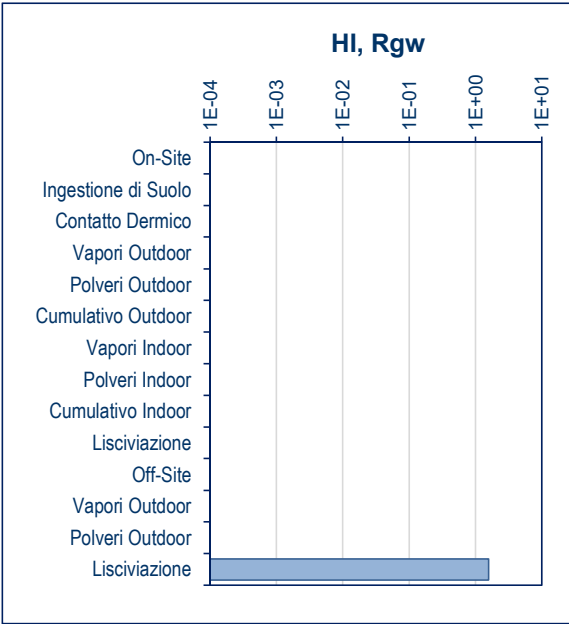
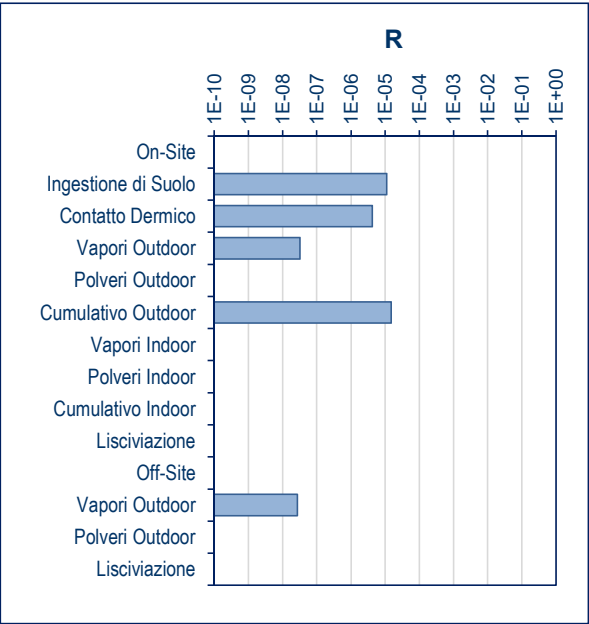
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,00E-01	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	1,00E+01	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-05	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	1,52E-05	---	1,57E+00

Proprietà Contaminante

Csat	9,51E+00	mg/kg s.s.
Solubilità	1,62E-03	mg/L
Costante di Henry	1,87E-05	-



Fattori di Trasporto

LFss	5,57E-05	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	1,51E-07	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	5,01E-03	cm²/sec
Dw eff	5,31E-03	cm²/sec
Dcap eff	5,26E-02	cm²/sec
Dcrack eff	5,48E-03	cm²/sec
α outdoor	7,90E-05	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➔

Benzo(b)fluorantene

▼

Benzo(b)fluorantene	
C.A.S.	205-99-2

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	6,00E-01	---

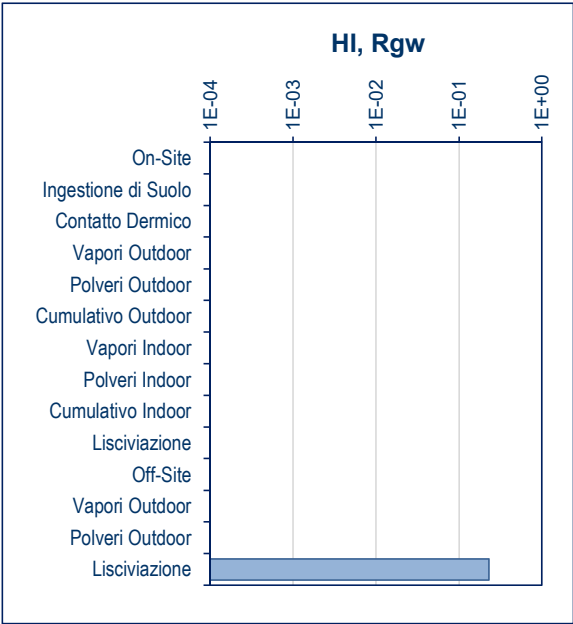
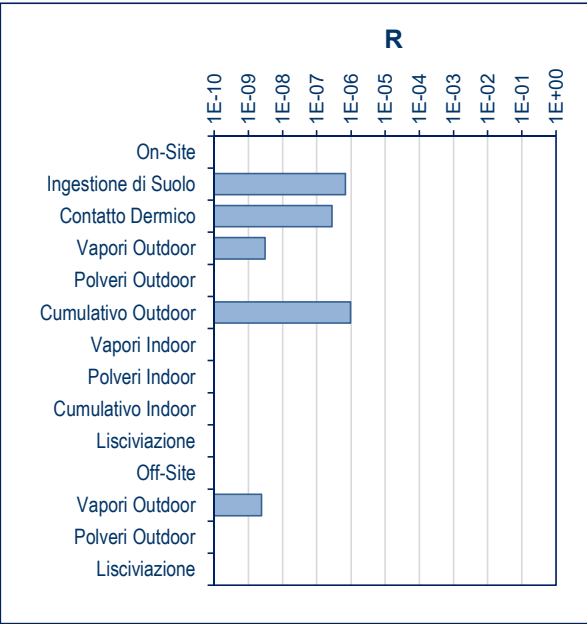
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	5,00E-01	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	1,00E+01	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-04	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	9,70E-07	---	2,30E-01

Proprietà Contaminante

Csat	8,99E+00	mg/kg s.s.
Solubilità	1,50E-03	mg/L
Costante di Henry	2,69E-05	-



Fattori di Trasporto

LFss	5,46E-05	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	1,72E-07	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	4,63E-03	cm²/sec
Dw eff	4,90E-03	cm²/sec
Dcap eff	3,66E-02	cm²/sec
Dcrack eff	4,94E-03	cm²/sec
α outdoor	7,31E-05	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➔

Benzo(g,h,i)perilene

▼

Benzo(g,h,i)perilene		
C.A.S.	191-24-2	

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	3,00E-01	---

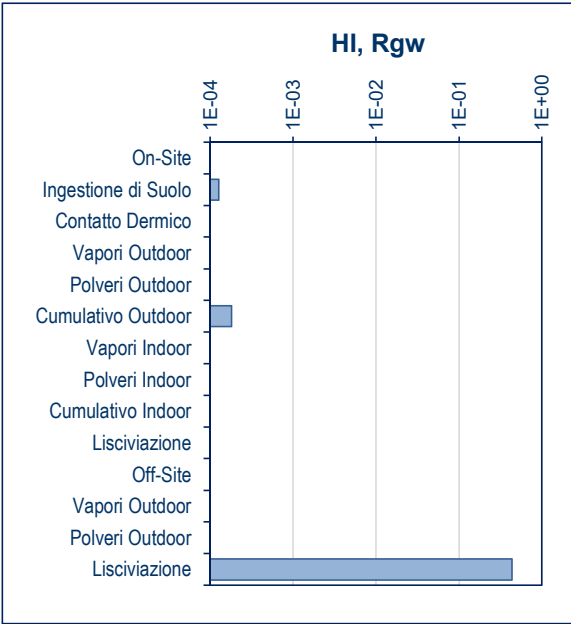
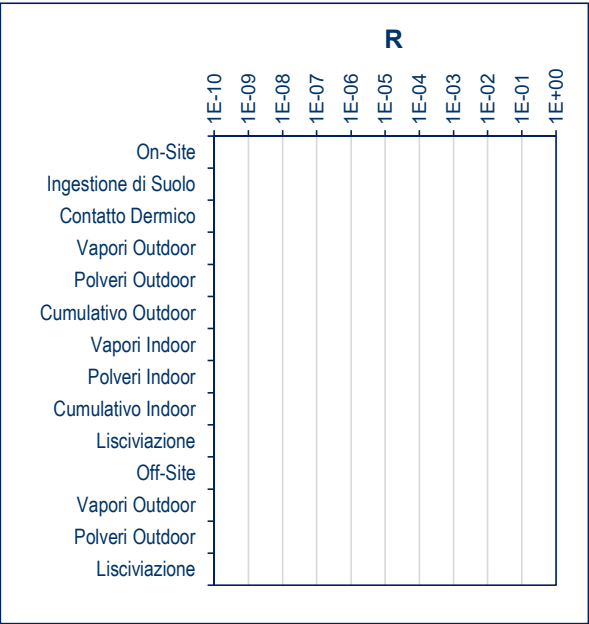
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,00E-01	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	1,00E+01	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-05	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	---	1,83E-04	4,36E-01

Proprietà Contaminante

Csat	4,11E+00	mg/kg s.s.
Solubilità	2,60E-04	mg/L
Costante di Henry	5,82E-06	-



Fattori di Trasporto

LFss	2,07E-05	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	6,37E-08	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	7,73E-03	cm²/sec
Dw eff	8,23E-03	cm²/sec
Dcap eff	1,69E-01	cm²/sec
Dcrack eff	9,39E-03	cm²/sec
α outdoor	1,22E-04	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➔

Indenopirene

▼

Indenopirene	
C.A.S.	193-39-5

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	4,00E-01	---

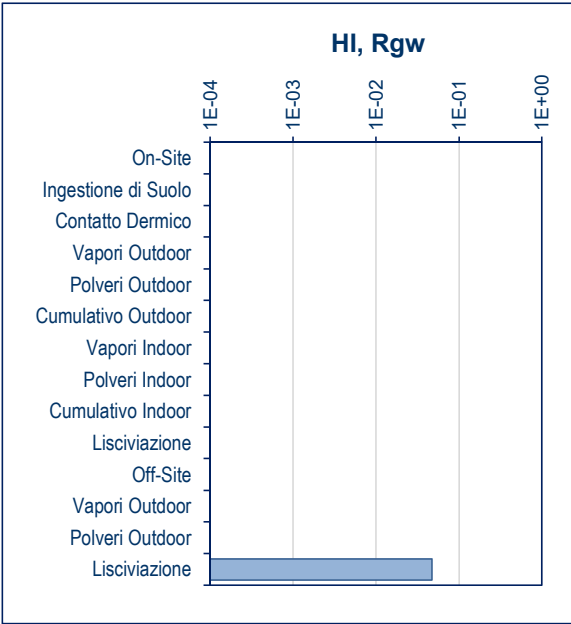
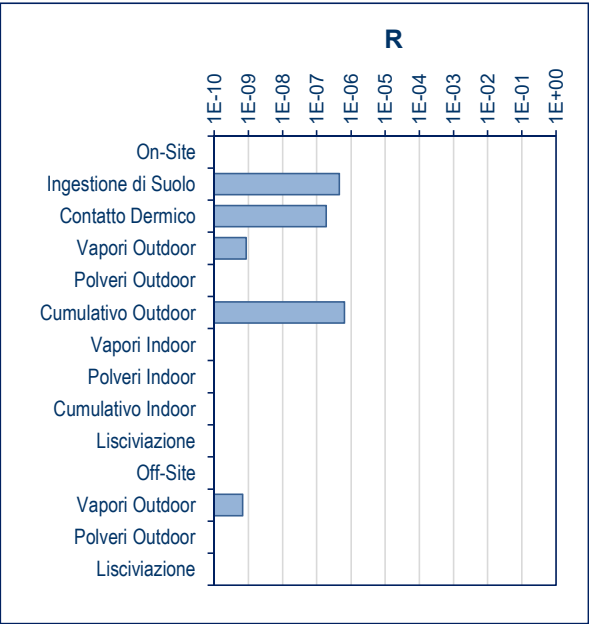
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,00E-01	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	5,00E+00	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-04	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	6,46E-07	---	4,71E-02

Proprietà Contaminante

Csat	3,71E+00	mg/kg s.s.
Solubilità	1,90E-04	mg/L
Costante di Henry	1,42E-05	-



Fattori di Trasporto

LFss	1,68E-05	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	7,26E-08	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	5,08E-03	cm²/sec
Dw eff	5,39E-03	cm²/sec
Dcap eff	6,51E-02	cm²/sec
Dcrack eff	5,69E-03	cm²/sec
α outdoor	8,02E-05	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➡

PCB Tot.

▼

PCB Tot.	
C.A.S.	1336-36-3

Suolo Superficiale

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	2,44E+00	---

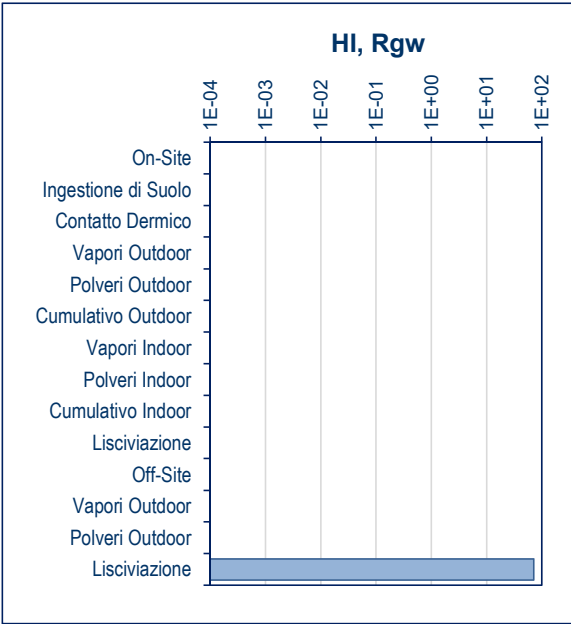
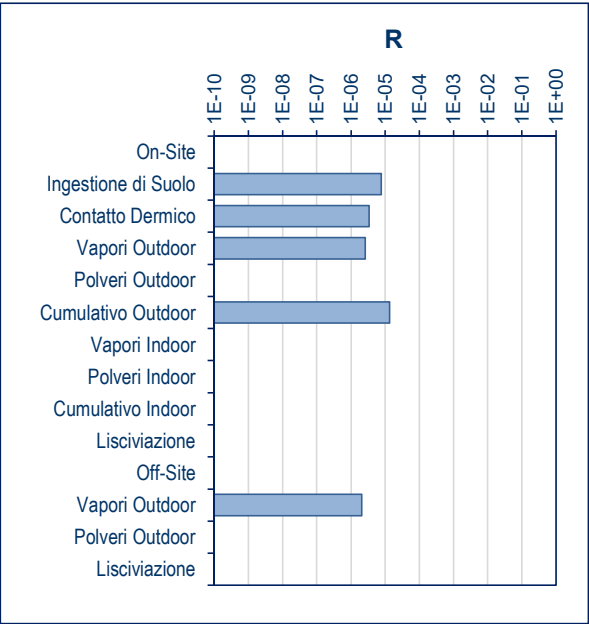
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	6,00E-02	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	5,00E+00	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-05	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	1,36E-05	---	7,18E+01

Proprietà Contaminante

Csat	5,47E+02	mg/kg s.s.
Solubilità	7,00E-01	mg/L
Costante di Henry	7,76E-03	-



Fattori di Trasporto

LFss	4,19E-04	(mg/L)/(mg/kg)
VFss	6,97E-06	(mg/m³)/(mg/kg)
VFss,esp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
PEF	5,44E-11	(mg/m³)/(mg/kg)
PEFin	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	3,43E-03	cm²/sec
Dw eff	1,26E-03	cm²/sec
Dcap eff	1,20E-04	cm²/sec
Dcrack eff	3,38E-03	cm²/sec
α outdoor	5,41E-05	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➡

Rame

▼

Rame	
C.A.S.	7440-50-8

Suolo Profondo

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	1,20E+02	---

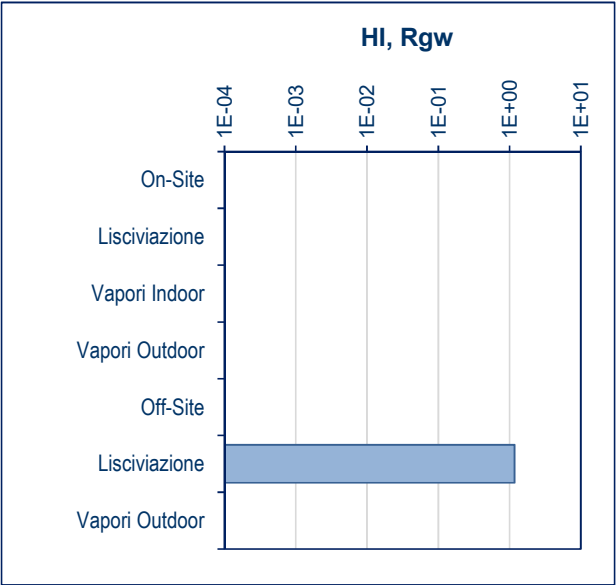
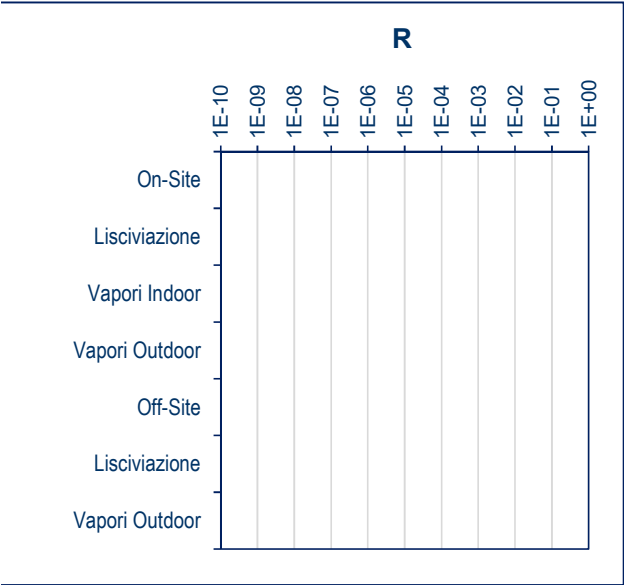
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	1,20E+02	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	6,00E+02	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E+00	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	---	---	1,18E+00

Proprietà Contaminante

Csat	---	mg/kg s.s.
Solubilità	---	mg/L
Costante di Henry		-



Fattori di Trasporto

LFsp	1,40E-02	(mg/L)/(mg/kg)
VF samb	---	(mg/m³)/(mg/kg)
VF sesp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	---	cm²/sec
Dw eff	---	cm²/sec
Dcap eff	---	cm²/sec
Dcrack eff	---	cm²/sec
α outdoor	---	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)

Selezione Contaminante

➔

PCB Tot.

▼

PCB Tot.	
C.A.S.	1336-36-3

Suolo Profondo

Concentrazioni in sorgente	CRS	CRS Soil-Gas
	(mg/kg s.s.)	(mg/m³)
	1,43E-01	---

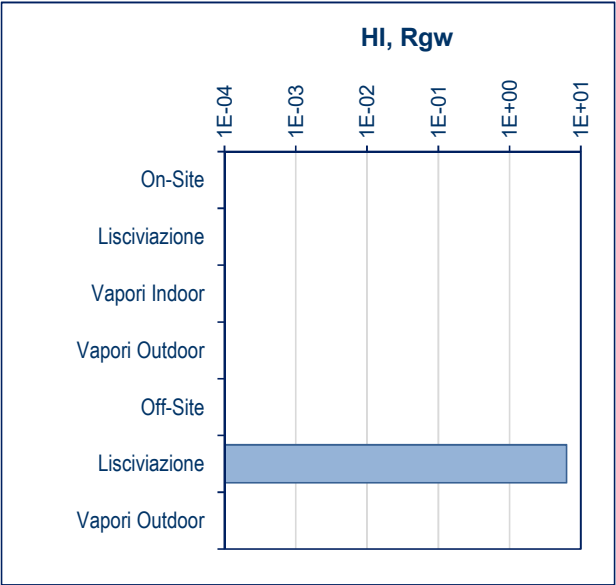
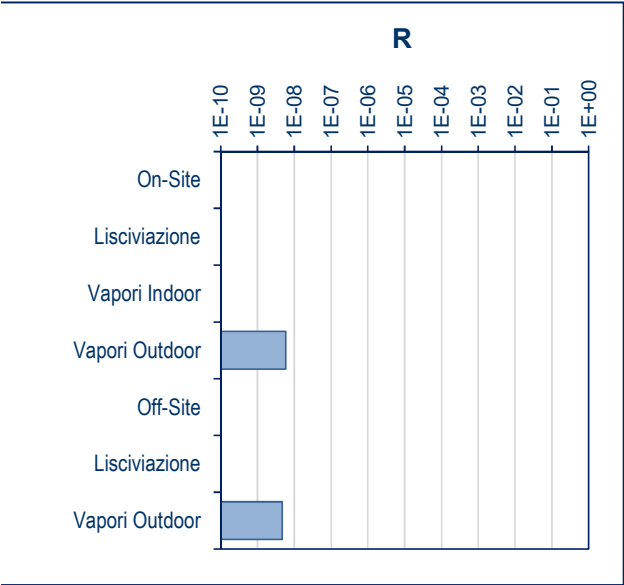
Limiti Tabellari

CSC Suolo - Residenziale	6,00E-02	mg/kg s.s.
CSC Suolo - Industriale	5,00E+00	mg/kg s.s.
CSC - Acque	1,00E-05	mg/L

Rischio e Indice di Pericolo Max	Rischio	Indice di Pericolo	R risorsa idrica
	5,87E-09	---	6,31E+00

Proprietà Contaminante

Csat	5,47E+02	mg/kg s.s.
Solubilità	7,00E-01	mg/L
Costante di Henry	7,76E-03	-



Fattori di Trasporto

LFsp	6,28E-04	(mg/L)/(mg/kg)
VF samb	2,69E-07	(mg/m³)/(mg/kg)
VF sesp	NA	(mg/m³)/(mg/kg)
DAF	1,42E+00	(mg/L)/(mg/L)
ADF	6,11E-01	(mg/m³)/(mg/m³)
Ds eff	3,43E-03	cm²/sec
Dw eff	1,26E-03	cm²/sec
Dcap eff	1,20E-04	cm²/sec
Dcrack eff	3,38E-03	cm²/sec
α outdoor	2,71E-05	(mg/m³)/(mg/m³)
α indoor	NA	(mg/m³)/(mg/m³)