

## APPENDICE Q

### CRITERI PER IL CALCOLO DEGLI OBIETTIVI DI BONIFICA SITO-SPECIFICI

#### Q.1 Descrizione della procedura

Nella presente appendice viene descritta la procedura utile per calcolare gli obiettivi di bonifica sito-specifici, corrispondenti agli SSTL del Livello 2 della procedura RBCA dell'ASTM (vedi paragrafo 1.2), e di seguito denominati **Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)**. Tali concentrazioni sono state calcolate mediante l'applicazione di un'analisi di rischio sito-specifica eseguita in **modalità inversa (*backward*)**.

La concentrazione soglia di rischio (espressa come tal quale) viene calcolata in funzione della sorgente di contaminazione. Le sorgenti considerate sono:

- **Suolo Superficiale**
- **Suolo Profondo**
- **Falda**

Nel presente studio sono stati considerati come bersagli della contaminazione:

- I **recettori umani** distinti in funzione della destinazione d'uso del sito:
  - Residenziale (Adulti e Bambini);
  - Industriale/Commerciale (Adulti);
- La **risorsa idrica**.

Come descritto nel paragrafo 4.3 del documento, la concentrazione soglia di rischio può essere definita come:

$$CSR = \frac{C_{poe}}{FT} = \frac{E}{EM \cdot FT} = \frac{TR}{SF \cdot EM \cdot FT} \quad \text{per sostanze cancerogene} \quad (4.3.6)$$

$$CSR = \frac{C_{poe}}{FT} = \frac{E}{EM \cdot FT} = \frac{THQ \cdot RfD}{EM \cdot FT} \quad \text{per sostanze non cancerogene} \quad (4.3.7)$$

Dunque ai fini del calcolo è necessario stabilire: il rischio e l'indice di pericolo accettabili, i parametri tossicologici, la portata effettiva di esposizione, i fattori di trasporto (tenendo conto della migrazione verso bersagli di tipo on-site e off-site) e i criteri di calcolo delle CSR in presenza di più vie d'esposizione.

Allo scopo di valutare gli effetti sul calcolo delle CSR delle equazioni prescelte per i fattori di trasporto e della presenza di più vie di esposizione, sono state effettuate delle valutazioni su un sito "generico", ovvero caratterizzato da valori di default dei parametri significativi. Per tale sito "generico" sono stati calcolati dei valori di concentrazione di riferimento, denominati Concentrazioni Soglia di Rischio generici (CSRg).

Per il calcolo di tali valori sono state effettuate le assunzioni di seguito riportate.

#### Rischio e Indice di pericolo

Per le sostanze cancerogene i valori di rischio considerati accettabili sono:

- sostanze cancerogene:  $TR = 10^{-6}$  (valore individuale)
- sostanze cancerogene  $TR_{CUM} = 10^{-5}$  (valore cumulativo)

Se il rischio calcolato per la salute umana è uguale o inferiore alla soglia di rischio lo stesso viene considerato "accettabile".

Per le sostanze non cancerogene il valore di rischio ritenuto accettabile (per rischio individuale e cumulativo) è:

- sostanze non cancerogene:  $THQ = 1$  (valore individuale)
- sostanze non cancerogene  $THQ_{CUM} = 1$  (valore cumulativo)

Quindi l'Indice di Pericolo calcolato sia individuale che cumulativo (HQ e  $HQ_{CUM}$ ) deve risultare inferiore o pari all'unità.

#### Parametri tossicologici e chimico-fisici

Come riferimento per i parametri tossicologici (SF e RfD) e chimico-fisici utilizzati per questo studio, è stata presa la banca dati ISPESL-ISS delle proprietà chimico fisiche e tossicologiche, nel suo aggiornamento del 4 maggio 2006. In particolare per le sostanze in cui il  $K_{oc}$  ed il  $K_d$  sono funzione del pH, si è considerato un valore di pH=6.8 e sono stati presi in considerazione i valori corrispondenti dalle tabelle riportate nell'Allegato 4.

### Portata e modalità di esposizione

Le modalità di esposizione considerate per ciascuna sorgente di contaminazione sono riportate nella Tabella Q.1-1. In merito alle modalità di esposizione per la falda, si osserva che, a discrezione dell'Ente di Controllo, potrà essere preso in considerazione anche il contatto dermico.

Per le equazioni della portata effettiva di esposizione (EM) relative a ciascun tipo di esposizione e per i fattori di esposizione si fa riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.4 del documento principale.

### Trasformazione da sostanza secca a tal quale

Si ritiene opportuno sottolineare che i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), derivanti dall'applicazione delle procedura inversa descritta nel seguito, sono riferiti al tal quale e devono pertanto essere trasformati in "sostanza secca" per poter essere confrontati con i valori di concentrazione riportati sui certificati analitici.

La trasformazione dei valori delle Concentrazioni Soglia di Rischio da concentrazione della sostanza secca a sostanza tal quale (e viceversa), sono state effettuate sulla base della seguente formula:

$$CSR_{SECCO} = \frac{CSR_{TALQUALE}}{(1 - \alpha)}$$

Dove  $\alpha$  rappresenta l'umidità presente nel suolo.

Utilizzando i parametri default caratteristici di un sito generico (Allegato 1) si ricava:

$$\alpha = \frac{\theta_w}{\rho_s} = \frac{0,103}{1,7} = 0,06 = (6\%)$$

**Tabella Q.1-1 : Modalità di esposizione per ciascuna sorgente di contaminazione**

<b>SORGENTE DI CONTAMINAZIONE</b>	<b>TIPO DI ESPOSIZIONE</b>
<b>SUOLO SUPERFICIALE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contatto dermico</li> <li>• Ingestione di suolo</li> <li>• Inalazione di vapori outdoor e indoor</li> <li>• Inalazione di polveri outdoor e indoor</li> <li>• Ingestione di acqua dovuta a lisciviazione in falda</li> </ul>
<b>SUOLO PROFONDO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inalazione di vapori outdoor e indoor</li> <li>• Ingestione di acqua dovuta a lisciviazione in falda</li> </ul>
<b>FALDA*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingestione di acqua</li> <li>• Inalazione di vapori outdoor e indoor</li> </ul>

(\*) a discrezione dell'Ente di Controllo, potrà essere preso in considerazione anche il contatto dermico.

Per quanto riguarda la durata di esposizione si assumono i valori presenti nella Tabella Q.1-2 e nella Tabella Q.1-3.

**Tabella Q.1-2 : Durata di esposizione ambito Residenziale/Ricreativo**

<b>DURATA DI ESPOSIZIONE – AMBITO RESIDENZIALE/RICREATIVO</b>		
<b>SORGENTE</b>	<b>CANCEROGENE</b>	<b>NON CANCEROGENE</b>
SUOLO SUPERFICIALE	24+6	6
SUOLO PROFONDO	24+6	24
FALDA	24+6	24

**Tabella Q.1-3 : Durata di esposizione ambito Industriale**

<b>DURATA DI ESPOSIZIONE – AMBITO INDUSTRIALE</b>		
<b>SORGENTE</b>	<b>CANCEROGENE</b>	<b>NON CANCEROGENE</b>
SUOLO SUPERFICIALE	25	25
SUOLO PROFONDO	25	25
FALDA	25	25

Si prevede quindi nell'ambito residenziale/ricreativo per le sostanze cancerogene, un'esposizione pari alla somma di 6 anni di esposizione bambino e di 24 anni adulto, per un totale di 30 anni.

Ciò comporta una variazione al calcolo della portata effettiva di esposizione EM, che nel caso specifico si ottiene dalla relazione:

$$EM_{adj} = EM_{Bam} + EM_{Ad}$$

Dove  $EM_{Bam}$  ed  $EM_{Ad}$  sono calcolate considerando rispettivamente i parametri di esposizione di un bambino e di un adulto (peso corporeo, durata dell'esposizione, ecc...).

## Fattori di trasporto

Per la definizione dei fattori di trasporto si fa riferimento a quanto descritto nel documento principale al paragrafo 3.3. I fattori di trasporto utilizzati per i calcoli della seguente appendice sono riportati in Allegato 5.

### Q.1.1 CSR per singola via di esposizione

Per il calcolo delle CSR per singole vie d'esposizione sono state utilizzate le formule mostrate nelle tabelle dalla Q.1-4 alla Q.1-8, distinguendo fra sostanze cancerogene e sostanze non cancerogene.

**Tabella Q.1-4 : Formule per il calcolo delle CSR per singole vie d'esposizione per sostanze cancerogene per l'ambito residenziale e ricreativo**

CSR PER IL RICETTORE UMANO – SOSTANZE CANCEROGENE AMBITO RESIDENZIALE E RICREATIVO		
SORGENTE	TIPO DI ESPOSIZIONE	ON-SITE(*) E OFF-SITE
<b>SUOLO SUPERFICIALE</b>	Ingestione suolo	$CSR_{SuoloSupIngS} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ing} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg} \cdot EM_{IngSadj}}$
	Contatto dermico	$CSR_{SuoloSupConD} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ing} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg} \cdot EM_{ConDadj}}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloSupInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOadj} \cdot VF_{ss} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloSupInaIn} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaIadj} \cdot VF_{sest} \cdot ADF}$
	Inalazione particolato outdoor	$CSR_{SuoloSupInaOP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOadj} \cdot PEF \cdot ADF}$
	Inalazione particolato indoor	$CSR_{SuoloSupInaIP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaIadj} \cdot PEF_{In} \cdot ADF}$
<b>SUOLO PROFONDO</b>	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot VF_{samb} \cdot EM_{InaOadj} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloProfInaI} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot VF_{sest} \cdot EM_{InaIadj} \cdot ADF}$
<b>FALDA</b>	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{FaldaInaI} \left[ \frac{mg}{L-H2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaIadj} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOadj} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$

(\*) per ricettori on-site si assume ADF=1

**Tabella Q.1-5 : Formule per il calcolo delle CSR per singole vie d'esposizione per sostanze non cancerogene per l'ambito residenziale e ricreativo**

<b>CSR PER IL RICETTORE UMANO – SOSTANZE NON CANCEROGENE AMBITO RESIDENZIALE E RICREATIVO</b>		
<b>SORGENTE</b>	<b>TIPO DI ESPOSIZIONE</b>	<b>ON-SITE<sup>(*)</sup> E OFF-SITE</b>
<b>SUOLO SUPERFICIALE</b>	Ingestione suolo	$CSR_{SuoloSupIngS} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ing}}{EM_{IngSBam} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg}}$
	Contatto dermico	$CSR_{SuoloSupConD} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ing}}{EM_{ConDBam} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg}}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloSupInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOBam} \cdot VF_{ss} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloSupInaI} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaIBam} \cdot VF_{sest} \cdot ADF}$
	Inalazione particolato outdoor	$CSR_{SuoloSupInaOP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOBam} \cdot PEF \cdot ADF}$
	Inalazione particolato indoor	$CSR_{SuoloSupInaIP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaIBam} \cdot PEF_{In} \cdot ADF}$
<b>SUOLO PROFONDO</b>	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{VF_{samb} \cdot EM_{InaOAd} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloProfInaI} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{VF_{sest} \cdot EM_{InaIBam} \cdot ADF}$
<b>FALDA</b>	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{FaldaInaI} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaAd} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOAd} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$

(\*) per ricettori on-site si assume ADF=1

**Tabella Q.1-6 : Formule per il calcolo delle CSR per singole vie d'esposizione per sostanze cancerogene per l'ambito industriale**

<b>CSR PER IL RICETTORE UMANO – SOSTANZE CANCEROGENE AMBITO INDUSTRIALE</b>		
<b>SORGENTE</b>	<b>TIPO DI ESPOSIZIONE</b>	<b>ON-SITE<sup>(*)</sup> E OFF-SITE</b>
<b>SUOLO SUPERFICIALE</b>	Ingestione suolo	$CSR_{SuoloSupIngS} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ing} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg} \cdot EM_{IngSLav}}$
	Contatto dermico	$CSR_{SuoloSupConD} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ing} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg} \cdot EM_{ConDLav}}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloSupInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOLav} \cdot VF_{ss} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloSupInaIn} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaILav} \cdot VF_{sest} \cdot ADF}$
	Inalazione particolato outdoor	$CSR_{SuoloSupInaOP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOLav} \cdot PEF \cdot ADF}$
	Inalazione particolato indoor	$CSR_{SuoloSupInaIP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaILav} \cdot PEF_{in} \cdot ADF}$
<b>SUOLO PROFONDO</b>	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot VF_{samb} \cdot EM_{InaOLav} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloProfInaI} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot VF_{sest} \cdot EM_{InaILav} \cdot ADF}$
<b>FALDA</b>	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{FaldaInaI} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaILav} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOLav} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$

(\*) per ricettori on-site si assume ADF=1

**Tabella Q.1-7 : Formule per il calcolo delle CSR per singole vie d'esposizione per sostanze non cancerogene per l'ambito industriale**

<b>CSR PER IL RICETTORE UMANO – SOSTANZE NON CANCEROGENE AMBITO INDUSTRIALE</b>		
<b>SORGENTE</b>	<b>TIPO DI ESPOSIZIONE</b>	<b>ON-SITE<sup>(*)</sup> E OFF-SITE</b>
<b>SUOLO SUPERFICIALE</b>	Ingestione suolo	$CSR_{SuoloSupIngS} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ing}}{EM_{IngSAd} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg}}$
	Contatto dermico	$CSR_{SuoloSupConD} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ing}}{EM_{ConDAd} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg}}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloSupInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOLav} \cdot VF_{ss} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloSupInal} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalLav} \cdot VF_{semp} \cdot ADF}$
	Inalazione particolato outdoor	$CSR_{SuoloSupInaOP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOLav} \cdot PEF \cdot ADF}$
	Inalazione particolato indoor	$CSR_{SuoloSupInaIP} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalLav} \cdot PEF_{In} \cdot ADF}$
<b>SUOLO PROFONDO</b>	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{VF_{samb} \cdot EM_{InaOLav} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{SuoloProfInal} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{VF_{semp} \cdot EM_{InaLav} \cdot ADF}$
<b>FALDA</b>	Inalazione di vapori indoor	$CSR_{FaldaInal} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalLav} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$
	Inalazione di vapori outdoor	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOLav} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$

(\*) per ricettori on-site si assume ADF=1

Tabella Q.1-8 : Formule per il calcolo delle CSR per la risorsa idrica sotterranea

CSR PER LA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA			
RICETTORE	SORGENTE	VIA DI MIGRAZIONE	ON-SITE(*) E OFF-SITE
RISORSA IDRICA SOTTERRANEA	SUOLO SUPERFICIALE	Lisciviazione in falda	$CSR_{SuoloSupLF} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \times DAF}{LF_{ss}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	SUOLO PROFONDO	Lisciviazione in falda	$CSR_{SuoloProfLF} \left[ \frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \times DAF}{LF_{sp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	FALDA	Contaminazione diretta	$CSR_{FaldaIngW} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = CSC_{Falda} \times DAF \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$

(\*) per ricettori on-site si assume DAF=1

Nella Figura Q.1.1, Figura Q.1.2 e Figura Q.1.3 vengono riportati degli istogrammi per alcune sostanze rappresentative, che mostrano l'andamento delle CSRg per singola modalità di esposizione per l'ambito residenziale calcolate utilizzando dati di default per tutti i parametri di input, riportati in Allegato 1.

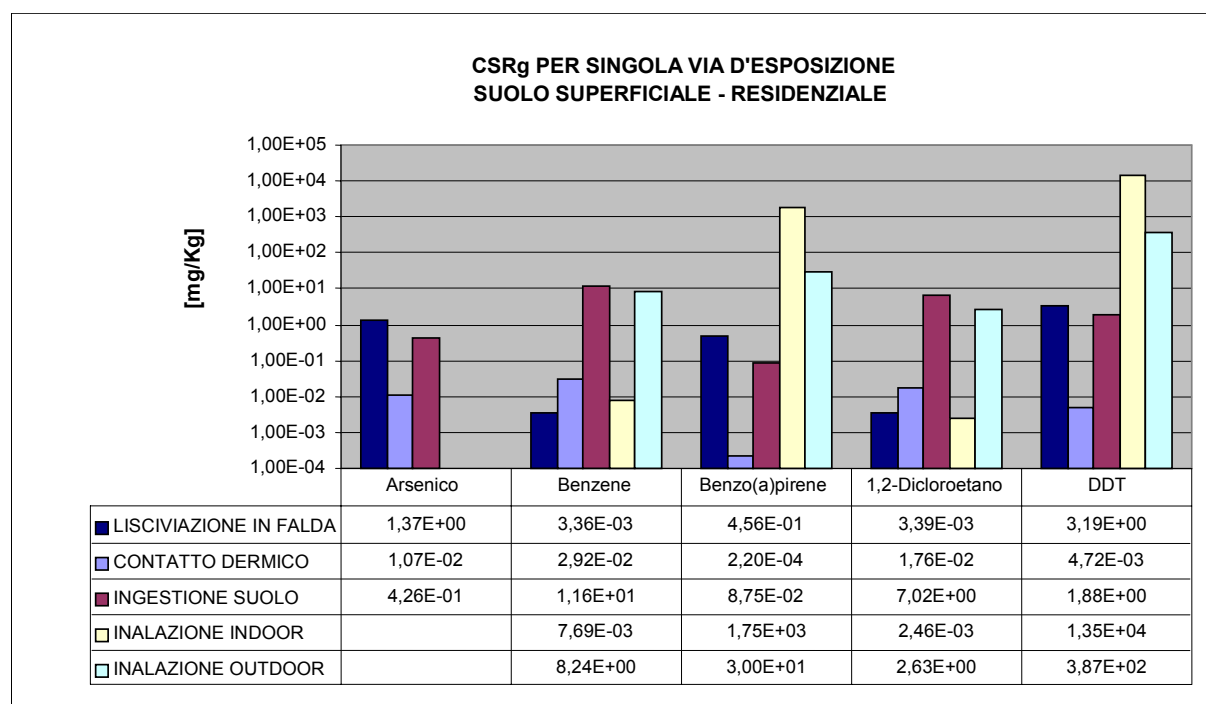
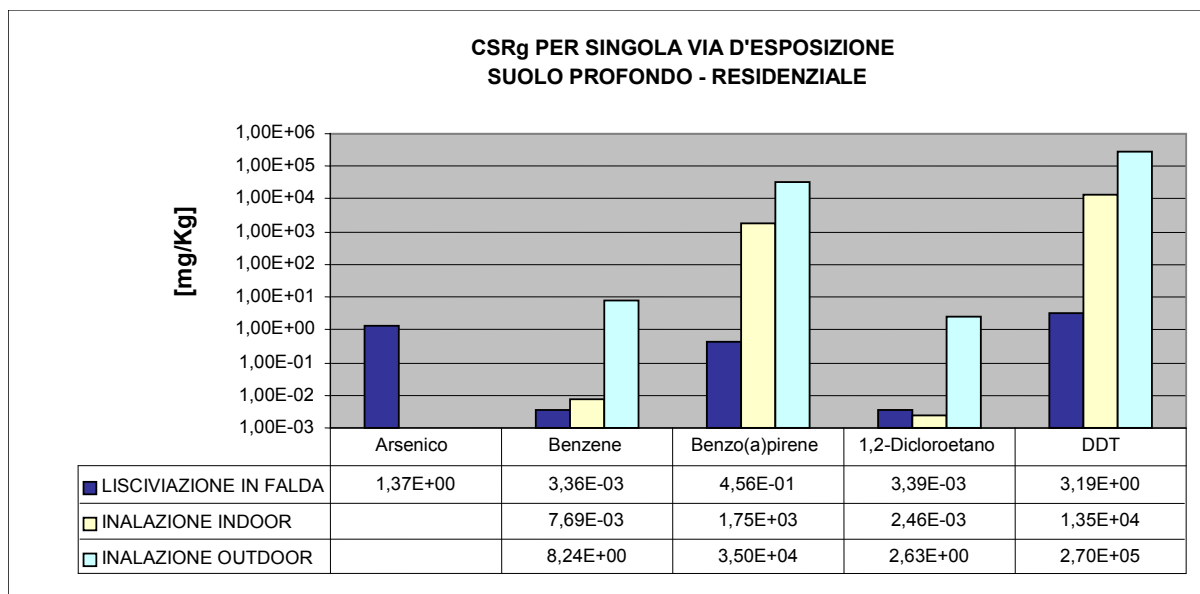
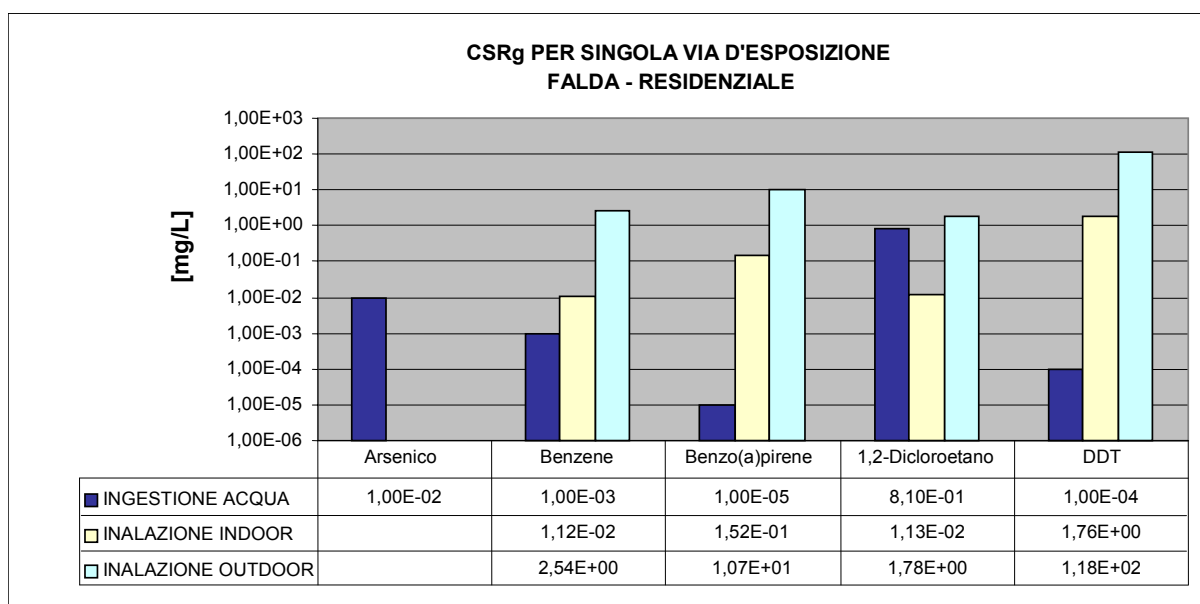


Figura Q.1.1 : Confronto CSRg di alcune sostanze indice per singola via d'esposizione nel suolo superficiale per l'ambito residenziale



**Figura Q.1.2 : Confronto CSRg di alcune sostanze indice per singola via d'esposizione nel suolo profondo per l'ambito residenziale**



**Figura Q.1.3 : Confronto CSRg di alcune sostanze indice per singola via d'esposizione in falda per l'ambito residenziale**

Analizzando le CSRg per singole vie di esposizione si è notato che per sostanze poco volatili il rischio individuale più conservativo è quello dovuto ad esposizione diretta e quindi a ingestione di suolo e contatto dermico (per il suolo superficiale), ingestione d'acqua (per il suolo profondo e falda). Nel caso di assenza di falda, per le sostanze volatili l'esposizione più significativa è quella dovuta ad inalazione di vapori indoor. E' quindi molto importante

stabilire il criterio di cumulazione del rischio più appropriato, in quanto a seconda della scelta i risultati sono sensibilmente diversi.

In allegato 2 vengono riportati i valore delle CSRg per singola via di esposizione.

### Q.1.2 CSR per più vie di esposizione

Ai fini del calcolo delle CSR è necessario stabilire uno scenario generico nell'ambito residenziale ed in quello industriale per poter stabilire i criteri di cumulazione. Per questo studio sono stati, quindi, considerati diversi scenari che comportano diversi criteri di cumulazione. Infatti considerando una situazione residenziale per cui ci sia durante l'arco della giornata una ripartizione tra ambienti confinati e ambienti aperti nel calcolo delle CSR questo comporta una cumulazione degli effetti dovuti all'esposizione outdoor e quella indoor. Diversamente, considerando uno scenario in cui si stia o esclusivamente in ambienti indoor o in ambienti outdoor, sarà necessario scegliere il più conservativo tra i tipi di esposizione che avvengono in tali ambienti.

Gli scenari considerati per il calcolo delle concentrazioni soglia di rischio sono riportati in Tabella Q.1-9 e in Tabella Q.1-10

**Tabella Q.1-9 : Scenari considerati per il calcolo delle CSR per l'ambito residenziale.**

<b>SCENARI AMBITO RESIDENZIALE (24 ORE)</b>				
SCENARI	OUTDOOR	INDOOR	CRITERIO DI CUMULAZIONE	APPROCCIO
SCENARIO 1	6 ore	18 ore	Si cumulano gli effetti dovuti alla esposizione indoor e a quella outdoor	APAT [2005 REV.0]
SCENARIO 2	24 ore	24 ore	Si sceglie il più conservativo tra l'esposizione indoor e outdoor	ASTM
SCENARIO 3	24 ore	-	Si considera esclusivamente l'esposizione outdoor	PRG (REGION 9/ EPA)

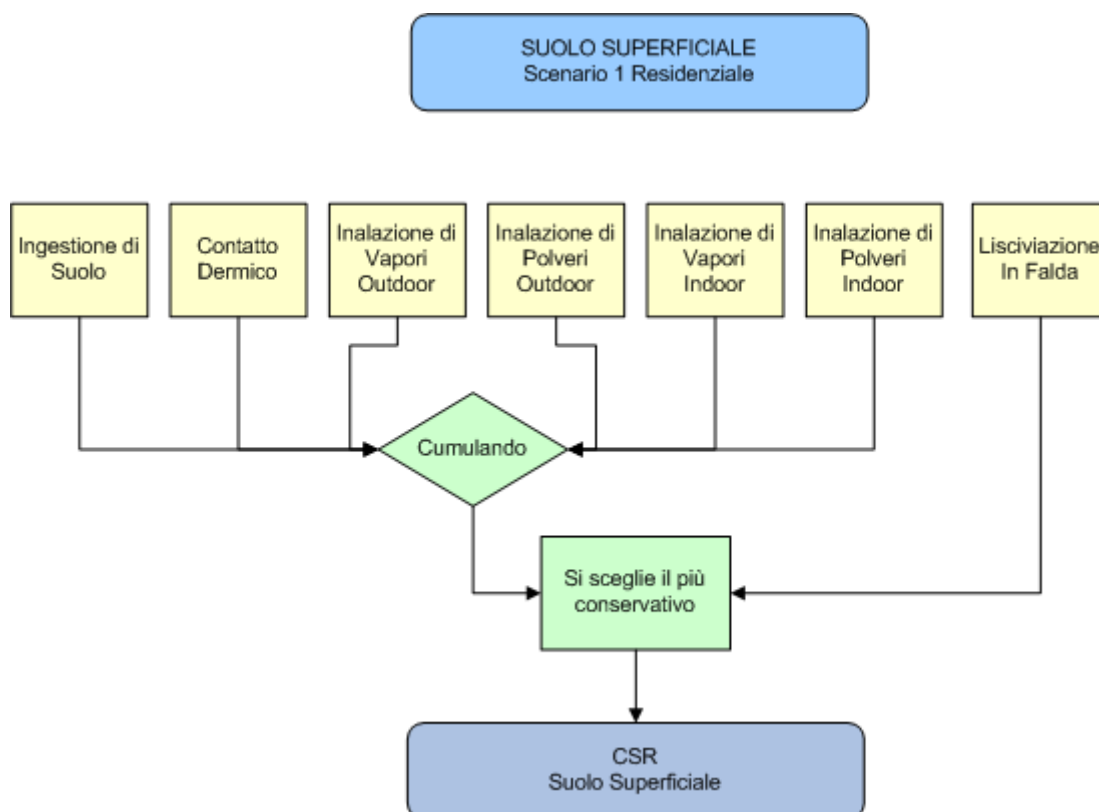
**Tabella Q.1-10 : Scenari considerati per il calcolo delle CSR per l'ambito industriale.**

<b>SCENARI AMBITO INDUSTRIALE (8 ORE LAVORATIVE)</b>				
SCENARI	OUTDOOR	INDOOR	CRITERIO DI CUMULAZIONE	APPROCCIO
SCENARIO 1 SCENARIO 2	8 ore	8 ore	Si sceglie il più conservativo tra l'esposizione indoor e outdoor	ASTM
SCENARIO 3	8 ore	-	Si considera esclusivamente l'esposizione outdoor	PRG (REGION 9/ EPA)

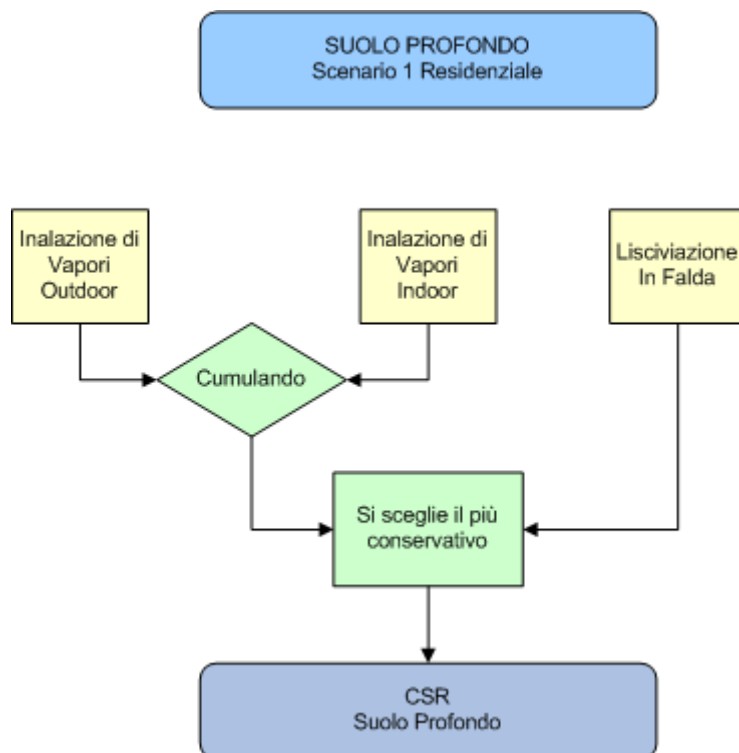
Per lo Scenario 1 si considerano, a seconda della destinazione d'uso, diversi criteri di cumulazione:

Ambito residenziale: si considera una ripartizione dell'esposizione nell'arco della giornata fra ambienti indoor e ambienti outdoor, le CSR vengono calcolate cumulando gli effetti dovuti alle diverse modalità di esposizione (Figura Q.1.4, Figura Q.1.5, Figura Q.1.6)

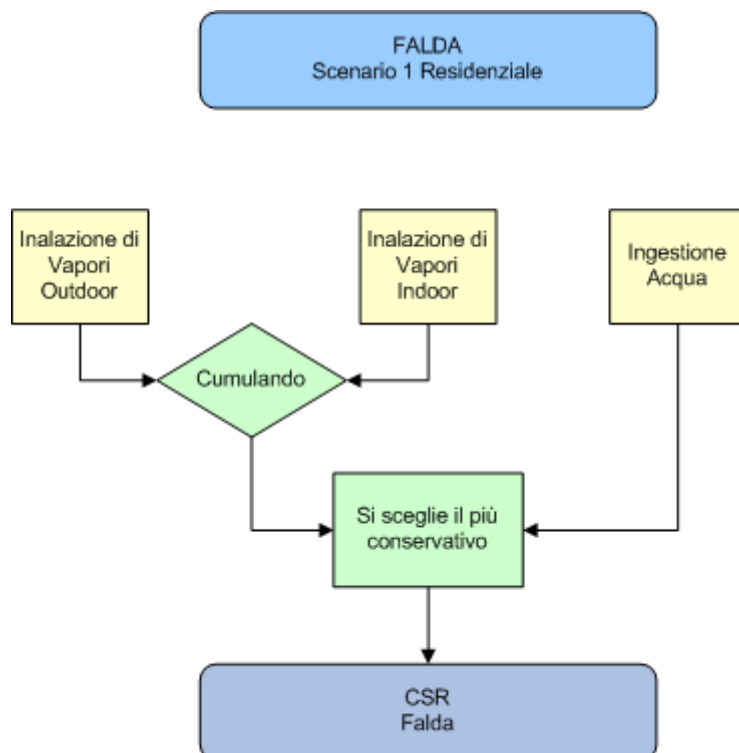
Ambito industriale: si considera un'esposizione esclusivamente in ambienti aperti o in ambienti confinati, le CSR sono quindi calcolate scegliendo il più conservativo fra i contributi outdoor e indoor come mostrato in Figura Q.1.7, Figura Q.1.8 e in Figura Q.1.9 (il criterio di cumulazione coincide con quello dello scenario 2).



**Figura Q.1.4 : Criterio di cumulazione Scenario 1 Residenziale per il suolo superficiale**

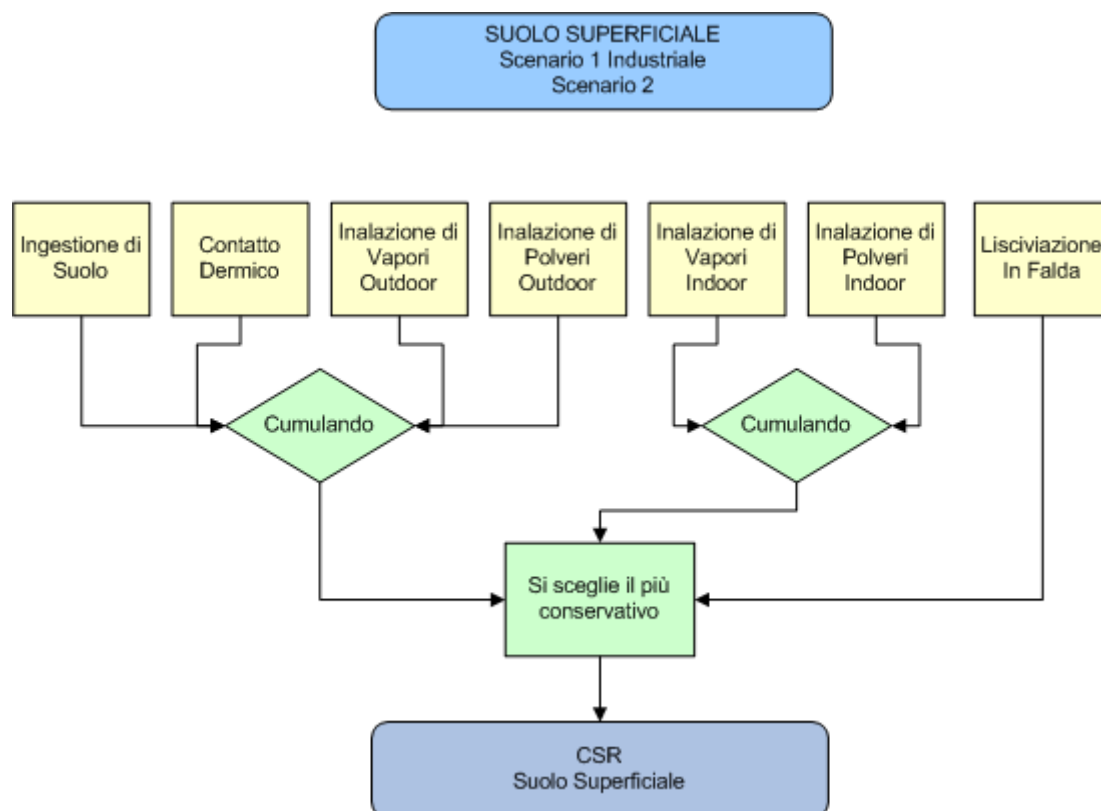


**Figura Q.1.5 : Criterio di cumulazione Scenario 1 Residenziale per il suolo profondo**

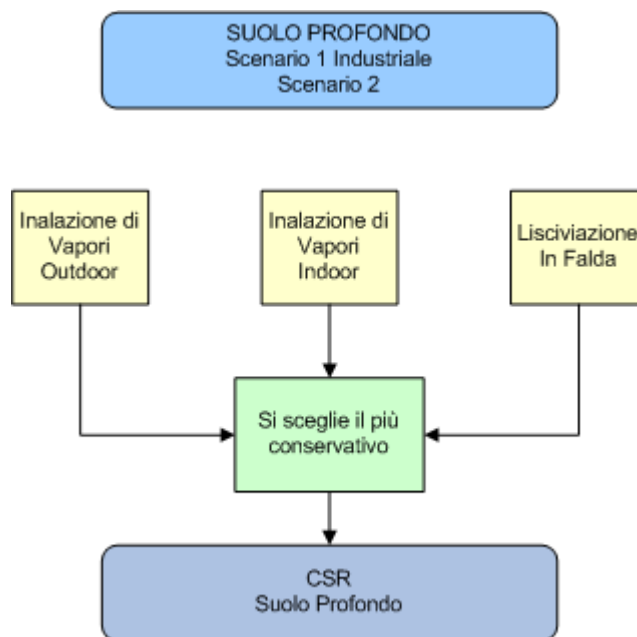


**Figura Q.1.6 : Criterio di cumulazione Scenario 1 Residenziale per la falda**

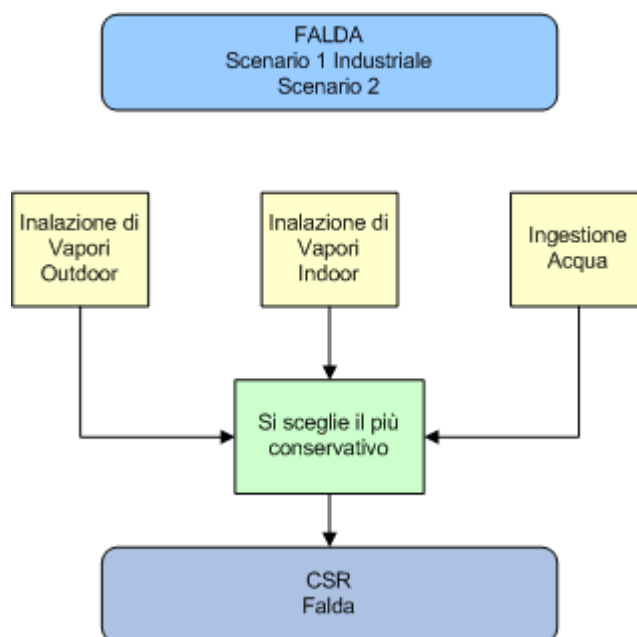
Per lo Scenario 2 si considera un'esposizione esclusivamente in ambienti aperti o in ambienti confinati, le CSR sono quindi calcolate scegliendo il più conservativo fra i contributi outdoor e indoor come mostrato in Figura Q.1.7., Figura Q.1.8. e in Figura Q.1.9.



**Figura Q.1.7 : Criterio di cumulazione Scenario 1 Industriale e Scenario 2 per il suolo superficiale**



**Figura Q.1.8 : Criterio di cumulazione Scenario 1 Industriale e Scenario 2 per il suolo profondo**



**Figura Q.1.9 : Criterio di cumulazione Scenario 1 Industriale e Scenario 2 per la falda**

Per lo scenario 3 si considera esclusivamente l'esposizione in ambienti aperti come mostrato in Figura Q.1.10, Figura Q.1.11 e in Figura Q.1.12.

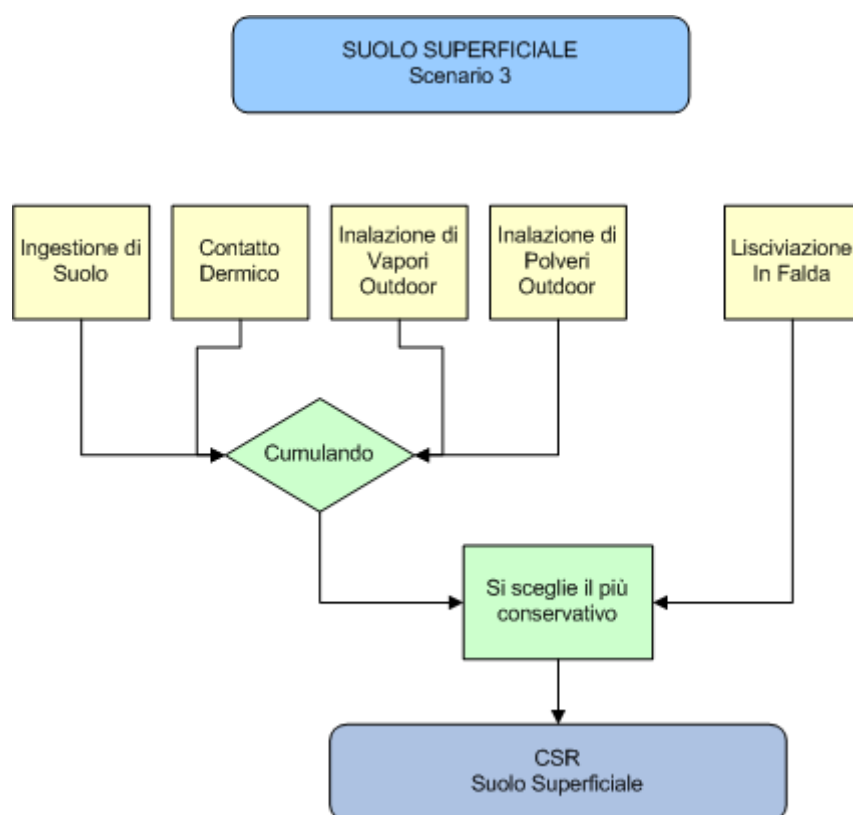


Figura Q.1.10 : Criterio di cumulazione Scenario 3 per il suolo superficiale (scenario residenziale)

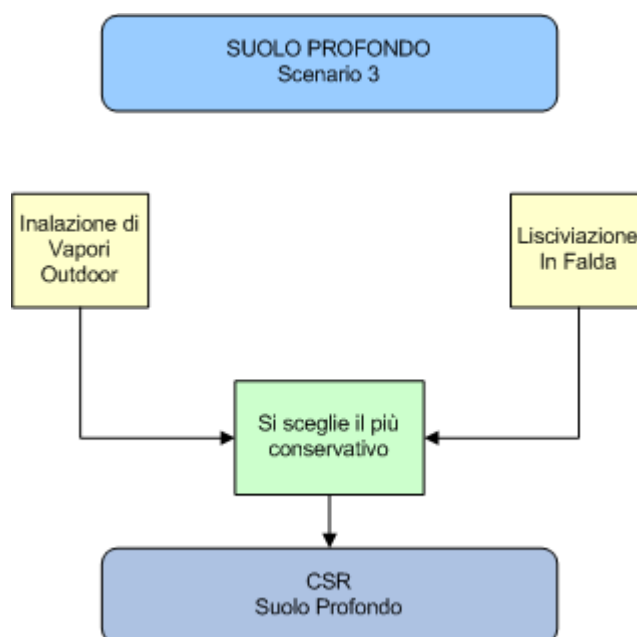
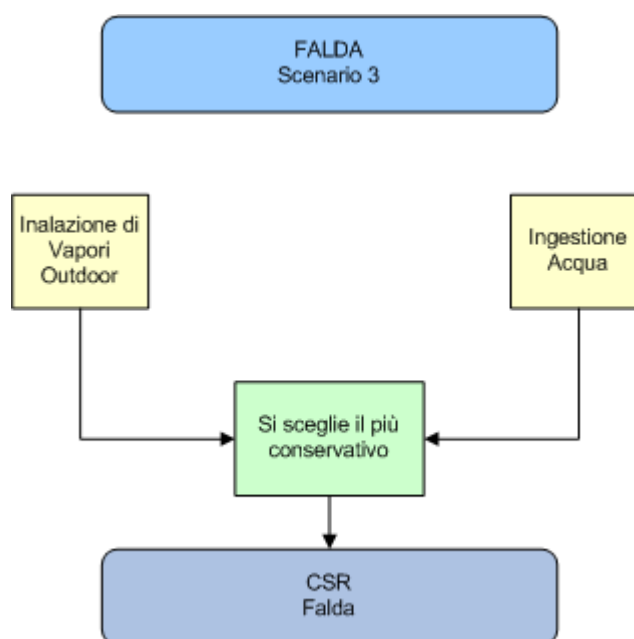


Figura Q.1.11 : Criterio di cumulazione Scenario 3 per il suolo profondo (scenario residenziale)



**Figura Q.1.12 : Criterio di cumulazione Scenario 3 per la falda (scenario residenziale)**

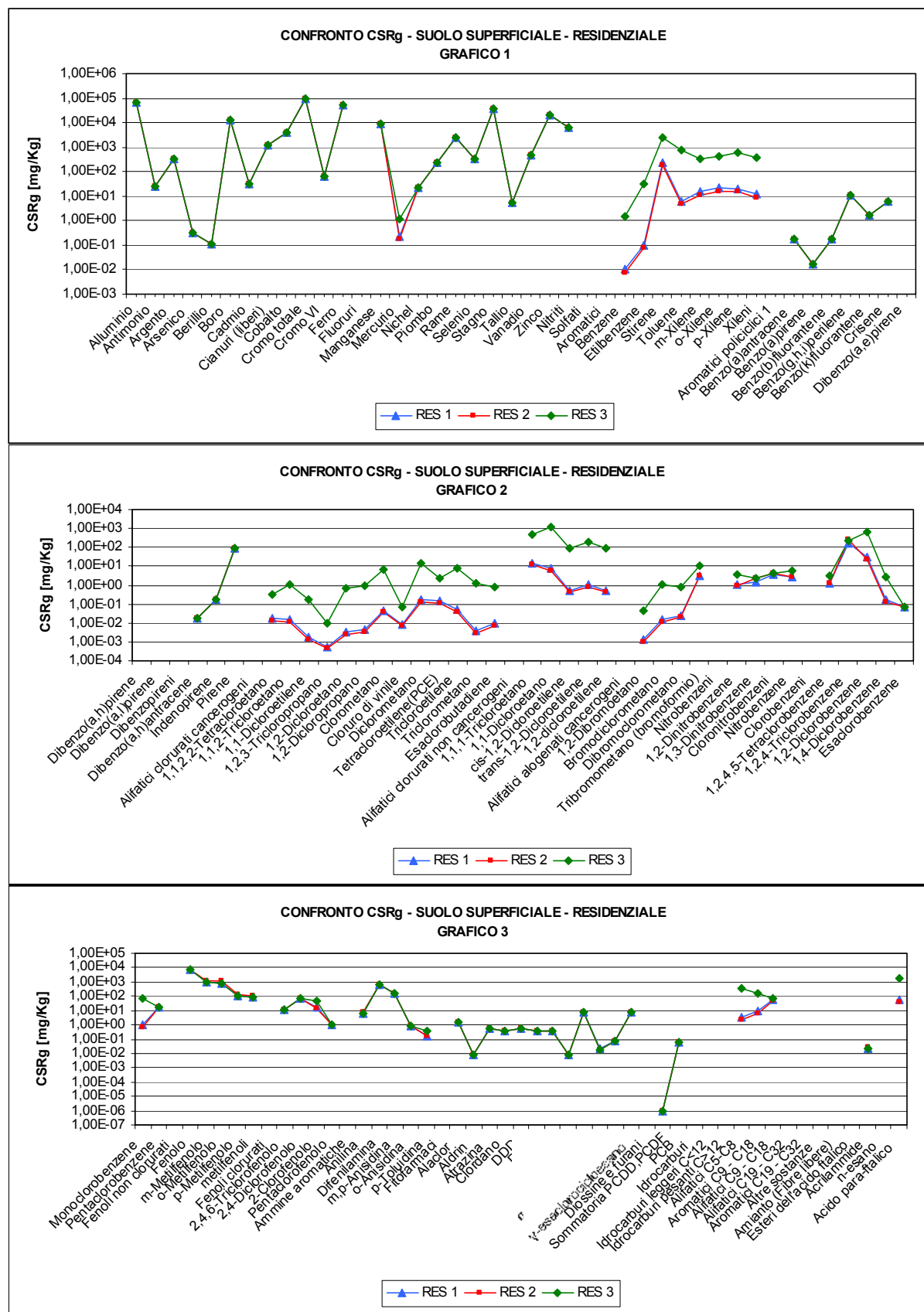
In presenza di falda per tutti e tre gli scenari bisogna tener conto del contributo relativo all'ingestione d'acqua dovuta a lisciviazione in falda da suolo superficiale e da suolo profondo. Tale modalità di esposizione risulta essere dominante per la maggior parte delle sostanze, quindi in presenza di falda, le concentrazioni soglia di rischio relative ai tre scenari risultano pressoché coincidenti. Al fine di valutare la procedura più idonea da applicare per il calcolo delle concentrazioni soglia di rischio dovute a più vie di esposizione, si è ritenuto opportuno effettuare un confronto tra i diversi scenari per un suolo superficiale, non considerando la presenza di falda.

Per questo confronto le Concentrazioni Soglia di Rischio sono state calcolate utilizzando dati di default per tutti i parametri di input.

Nei grafici (Figura Q.1.13) vengono mostrati gli andamenti delle concentrazioni soglia di rischio per sito generico (CSRg) relative ai tre diversi scenari considerati per l'ambito residenziale.

Nei grafici (Figura Q.1.14) vengono mostrati gli andamenti delle concentrazioni soglia di rischio per sito generico (CSRg) relative ai diversi scenari considerati per l'ambito industriale.

Figura Q.1.13: Confronto CSRg nel suolo superficiale dei tre scenari considerati per l'ambito residenziale



**CONFRONTO CSRg - SUOLO SUPERFICIALE - INDUSTRIALE**  
**GRAFICO 1**

**CONFRONTO CSRg - SUOLO SUPERFICIALE - INDUSTRIALE**  
**GRAFICO 2**

**CONFRONTO CSRg - SUOLO SUPERFICIALE - INDUSTRIALE**  
**GRAFICO 3**

Analizzando le concentrazioni soglia di rischio per sito generico (CSRg) si è notato che per le sostanze non volatili i tre diversi approcci coincidono, questo in virtù del fatto che la modalità di esposizione dominante è il contatto dermico, che è indipendente dalla durata di esposizione indoor e outdoor. Per le sostanze volatili la modalità di esposizione dominante è l'inalazione indoor, di conseguenza le concentrazioni meno conservative risultano quelle relative allo scenario 3, mentre le più conservative risultano essere quelle relative allo scenario 2.

In base ai confronti ed ai risultati ottenuti è stato deciso di scegliere l'approccio più cautelativo, di conseguenza, si propone sia per l'ambito residenziale che per quello industriale come scenario generico per il calcolo della concentrazione soglia di rischio lo scenario 2.

Di seguito vengono riportati i **criteri per il calcolo delle CSR per più vie di esposizione**.

Per il **suolo superficiale** la concentrazione soglia di rischio viene stimata scegliendo il valore più conservativo tra le CSR derivanti dalle modalità di esposizione che hanno luogo in ambienti confinati (indoor), le CSR derivanti dalle modalità di esposizione che hanno luogo in ambienti aperti (outdoor) e le CSR per ingestione d'acqua dovuta a lisciviazione da suolo superficiale in falda. In Figura Q.1.15 vengono riportati i criteri di calcolo delle concentrazioni soglia di rischio nel suolo superficiale dovute a più vie d'esposizione per l'ambito residenziale ed industriale.

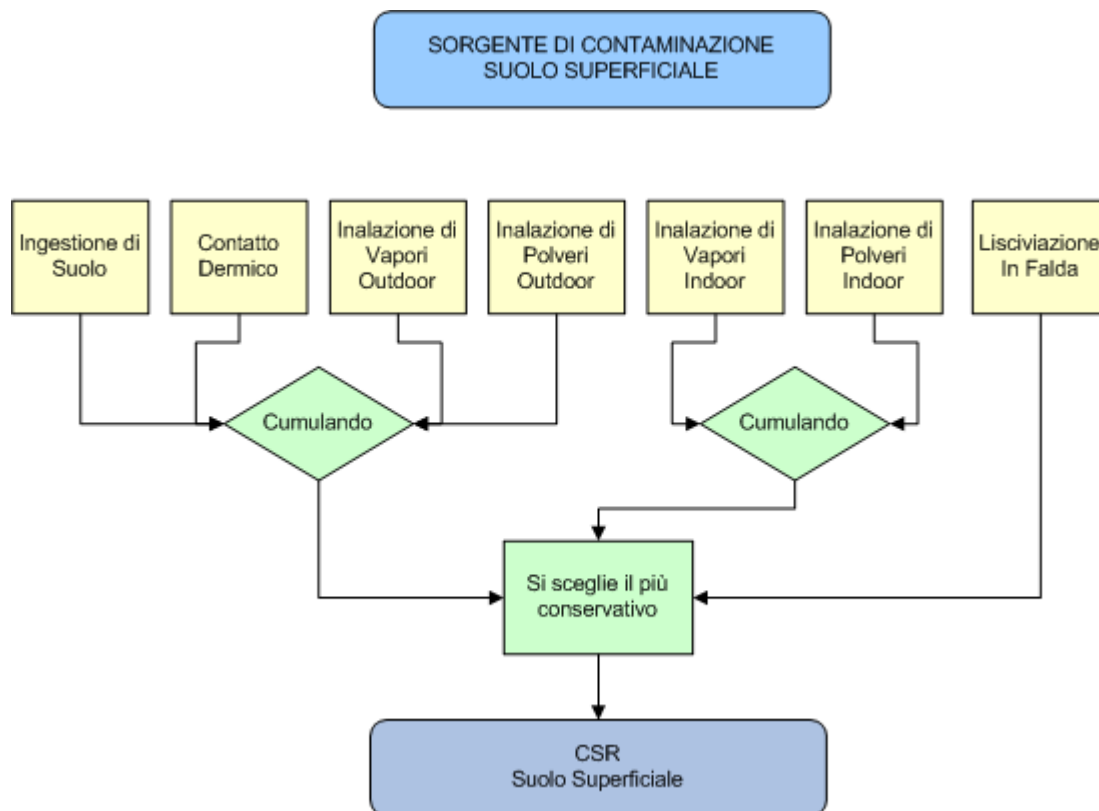
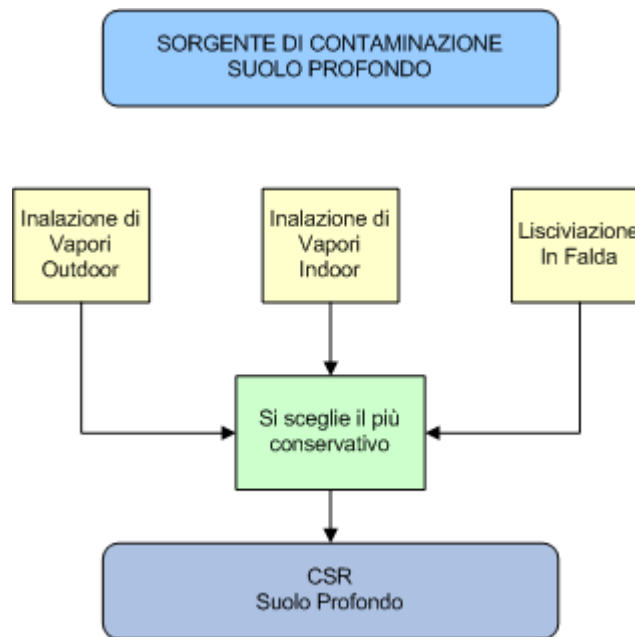


Figura Q.1.15 : Criterio di cumulazione dovuto a più vie d'esposizione per il suolo superficiale

Per il **suolo profondo** la concentrazione soglia di rischio viene stimata scegliendo il valore più conservativo tra le CSR derivanti dalle modalità di esposizione che hanno luogo in ambienti confinati (indoor), le CSR derivanti dalle modalità di esposizione che hanno luogo in ambienti aperti (outdoor) e le CSR per ingestione d'acqua dovuta a lisciviazione da suolo profondo in falda. In Figura Q.1.16 vengono riportati i criteri di calcolo delle concentrazioni soglia di rischio nel suolo profondo dovute a più vie d'esposizione per l'ambito residenziale ed industriale.



**Figura Q.1.16 : Criterio di cumulazione dovuto a più vie d'esposizione per il suolo profondo**

In relazione al calcolo delle CSR per suolo superficiale e suolo profondo, va rilevato che l'eventualità in cui la concentrazione del contaminante nel suolo calcolata risulti maggiore rispetto alla concentrazione di saturazione potrebbe essere causata da:

- utilizzo di parametri non rappresentativi delle caratteristiche del sito in esame per il coefficiente di ripartizione (in particolare in riferimento ai parametri  $f_{OC}$ ,  $\rho_s$ ,  $g_a$ ,  $g_w$ );
- errori nella definizione del modello concettuale (ad es: mancata individuazione di prodotto libero).

In tali casi è opportuno, in primo luogo, che l'Ente di Controllo verifichi la rappresentatività dei dati di caratterizzazione, richiedendo, se necessario, la ripetizione degli accertamenti analitici. Qualora l'eventualità in cui la concentrazione del contaminante nel suolo calcolata risulti maggiore rispetto alla concentrazione di saturazione non possa essere ricondotta alle cause di cui sopra, l'Ente di Controllo dovrà richiedere la verifica del valore di concentrazione di saturazione mediante l'applicazione dell'analisi di rischio in modalità diretta (*forward*).

Tale applicazione dovrà dimostrare che l'adozione del valore di saturazione non determina il superamento del livello di rischio tollerabile per le sostanze cancerogene e non cancerogene.

La concentrazione di saturazione nel suolo è definita come:

$$C_{SAT} = \frac{S}{\rho_s} \cdot (\theta_w + \rho_s \cdot K_s + H \cdot \theta_a)$$

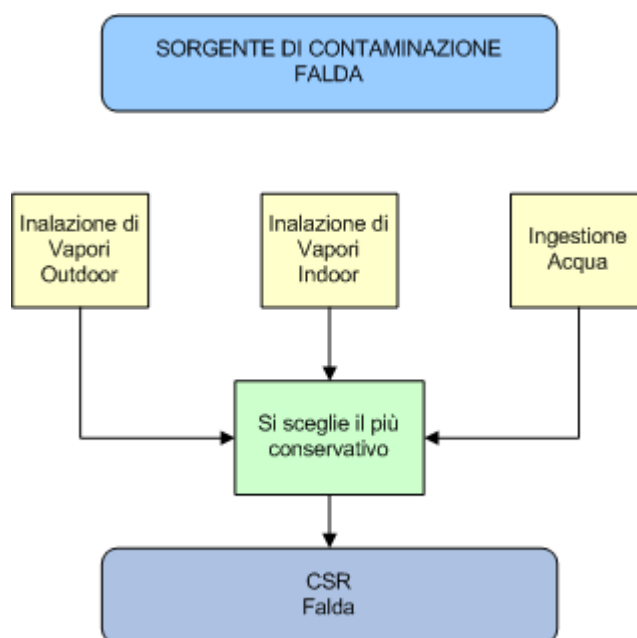
Dove:

$K_s = K_d$  per i composti inorganici

$K_s = K_{oc} \cdot f_{oc}$  per i composti organici

Per la **falda** la concentrazione soglia di rischio viene stimata scegliendo il valore più conservativo tra le CSR derivanti dalle modalità di esposizione che hanno luogo in ambienti confinati (indoor), le CSR derivanti dalle modalità di esposizione che hanno luogo in ambienti aperti (outdoor) e le CSR per ingestione d'acqua, che va posta pari alla CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) così come definita dalla normativa vigente.

In Figura Q.1.17 vengono riportati i criteri di calcolo delle concentrazioni soglia di rischio in falda dovute a più vie d'esposizione per l'ambito residenziale ed industriale.



**Figura Q.1.17 : Criterio di cumulazione dovuto a più vie d'esposizione per la falda**

Tale approccio tecnico, che è stato condiviso dai componenti del gruppo di lavoro per la revisione 1 dei “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati”, è scaturito dalle seguenti considerazioni.

L'applicazione dell'analisi di rischio sanitario-ambientale (rischio per l'uomo) per il calcolo degli obiettivi di bonifica relativi alle acque sotterranee potrebbe risultare in contrasto con il perseguimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla Direttiva 2000/60, in quanto l'assunzione di CSR per le acque sotterranee potrebbe comportare l'ammissione di aree con

acque di qualità non conforme con il principio di multifunzionalità, anche al di fuori del sito contaminato.

Per eventuali approcci alternativi si demanda agli Enti di Controllo competenti per l'elaborazione dei Piani di Tutela Regionali che potranno effettuare valutazioni diverse sulla base delle conoscenze specifiche e delle informazioni disponibili.

Le formule relative al calcolo delle Concentrazioni Soglia di Rischio per più vie d'esposizione nell'ambito industriale e residenziale sono riportate rispettivamente in Tabella Q.1-11 e Tabella Q.1-12 .

**Tabella Q.1-11 : Formule per il calcolo delle CSR dovuto a più vie d'esposizione per l'ambito residenziale**

<b>AMBITO RESIDENZIALE - RICETTORI ON-SITE(*) E OFF-SITE</b>	
<b>SUOLO SUPERFICIALE</b>	<b>SOSTANZE NON CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)</b>
	$CSR_{SuoloSupO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ}{(EM_{IngSBam} + EM_{ConDBam}) \cdot 10^{-6} \frac{kg}{mg} + \frac{EM_{InaOBam}(VF_{ss} + PEF)}{RfD_{Ina}} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalBam} \cdot (VF_{sepp} + PEF_{in}) \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{ss}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	<b>SOSTANZE CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)</b>
	$CSR_{SuoloSupO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ing} \cdot (EM_{IngSadj} + EM_{ConDadj}) \cdot 10^{-6} \frac{kg}{mg} + [SF_{Ina} \cdot EM_{InaOadj}(VF_{ss} + PEF)] \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{Inaladj} \cdot (VF_{sepp} + PEF_{in}) \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{ss}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
<b>SUOLO PROFONDO</b>	<b>SOSTANZE NON CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)</b>
	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOad} \cdot VF_{samb} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalAd} \cdot VF_{sepp} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{sp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	<b>SOSTANZE CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)</b>
	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOadj} \cdot VF_{samb} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{Inaladj} \cdot VF_{sepp} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{sp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
<b>FALDA</b>	<b>SOSTANZE NON CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)</b>
	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOad} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaInal} \left[ \frac{mg}{L} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalAd} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaIngW} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = CSC_{Falda} \times DAF \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	<b>SOSTANZE CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)</b>
	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOadj} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaInal} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{Inaladj} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaIngW} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = CSC_{Falda} \times DAF \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$

(\*) per ricettori on-site si assume ADF=1 e DAF=1

**Tabella Q.1-12 : Formule per il calcolo delle CSR dovuto a più vie d'esposizione per l'ambito industriale**

AMBITO INDUSTRIALE - RICETTORI ON-SITE(*) E OFF-SITE	
SUOLO SUPERFICIALE	SOSTANZE NON CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)
	$CSR_{SuoloSupO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ}{\frac{(EM_{IngSLav} + EM_{ConDLav})}{RfD_{Ing}} \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg} + \frac{EM_{InaOLav}(VF_{ss} + PEF)}{RfD_{Ina}} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalLav} \cdot (VF_{sepp} + PEF_{in}) \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{ss}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	SOSTANZE CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)
	$CSR_{SuoloSupO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ing} \cdot (EM_{IngSLav} + EM_{ConDLav}) \cdot 10^{-6} \frac{Kg}{mg} + SF_{Ina} \cdot EM_{InaOLav} \cdot (VF_{ss} + PEF) \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InalLav} \cdot (VF_{sepp} + PEF_{in}) \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloSupLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{ss}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	SOSTANZE NON CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)
	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOLav} \cdot VF_{samb} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalLav} \cdot VF_{sepp} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{sp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	SOSTANZE CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)
	$CSR_{SuoloProfInaO} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOLav} \cdot VF_{samb} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfInal} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InalLav} \cdot VF_{sepp} \cdot ADF}$ $CSR_{SuoloProfLF} \left[ \frac{mg}{kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \cdot DAF}{LF_{sp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
FALDA	SOSTANZE NON CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)
	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InaOLav} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaInal} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_{Ina}}{EM_{InalLav} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaIngW} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = CSC_{Falda} \times DAF \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$
	SOSTANZE CANCEROGENE (SCEGLIENDO IL VALORE MINORE)
	$CSR_{FaldaInaO} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InaOLav} \cdot VF_{wamb} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaInal} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = \frac{TR}{SF_{Ina} \cdot EM_{InalLav} \cdot VF_{wesp} \cdot ADF}$ $CSR_{FaldaIngW} \left[ \frac{mg}{L-H_2O} \right] = CSC_{Falda} \times DAF \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$

(\*) per ricettori on-site si assume ADF=1 e DAF=1

## Q.2 Calcolo delle CSR relative ad un sito generico (CSRg)

Il calcolo delle concentrazioni soglia di rischio è stato effettuato applicando le procedure proposte utilizzando dati di default per quanto riguarda i parametri di input. In particolare per i parametri caratteristici del sito sono stati utilizzati i dati di default riportati in allegato 1.

Per il suolo si è ritenuto opportuno fornire dei valori delle concentrazioni soglia di rischio distinti per l'esposizione indoor, outdoor e per l'ingestione d'acqua dovuta alla lisciviazione da suolo in falda. Laddove si volessero considerare due o tutti i tipi di esposizione, si assume come valore delle Concentrazioni Soglia di Rischio per sito generico il valore più cautelativo delle concentrazioni risultanti dalle diverse vie di esposizione considerate (Figura Q.2.1). In Figura Q.2.2, Figura Q.2.3, Figura Q.2.4 vengono mostrati rispettivamente i criteri per la stima delle CSR dovute all'esposizione Indoor, Outdoor e per ingestione d'acqua dovuta a lisciviazione da suolo superficiale e profondo in falda.

In allegato 3 vengono riportati i valori della CSRg calcolate.

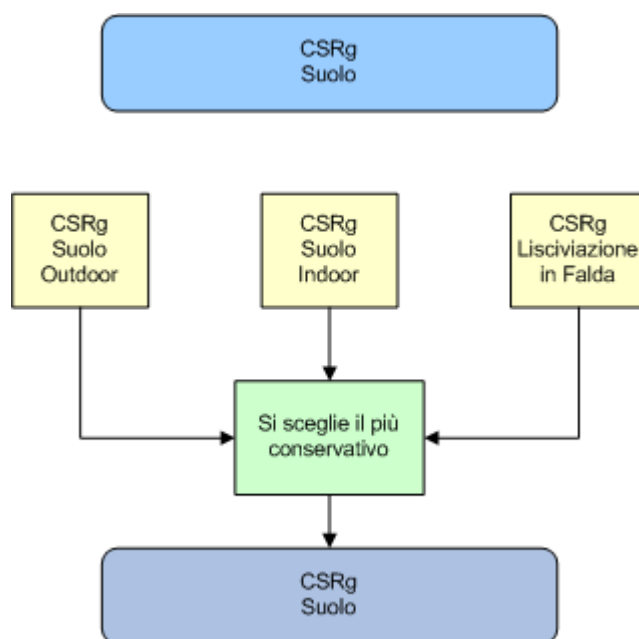
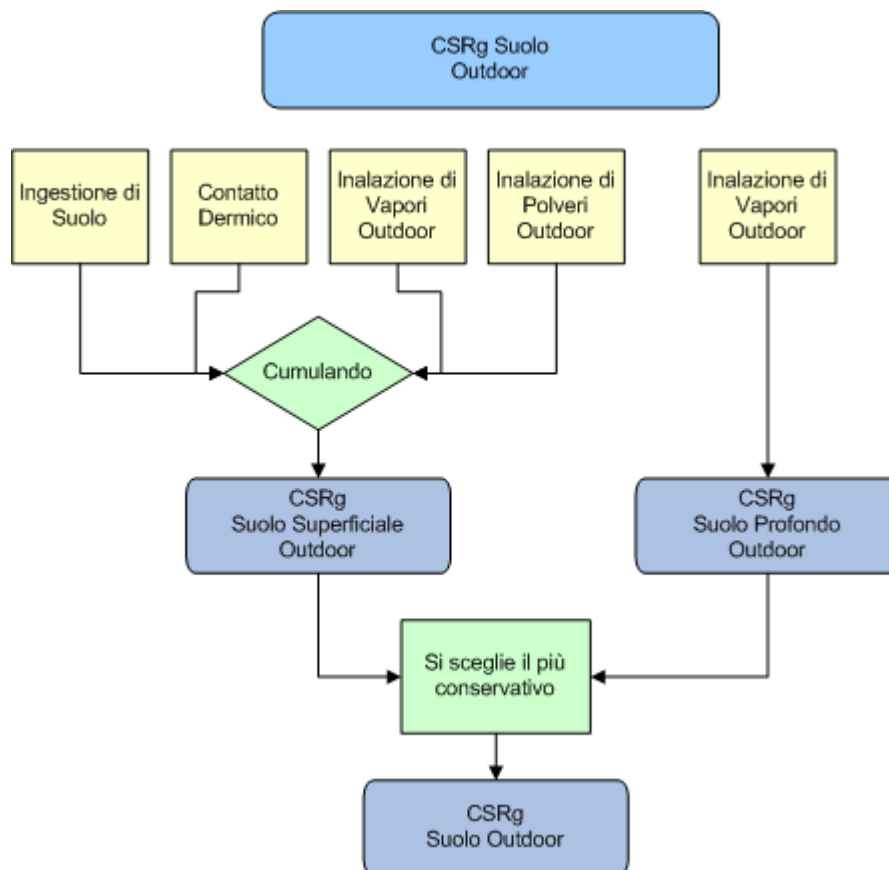
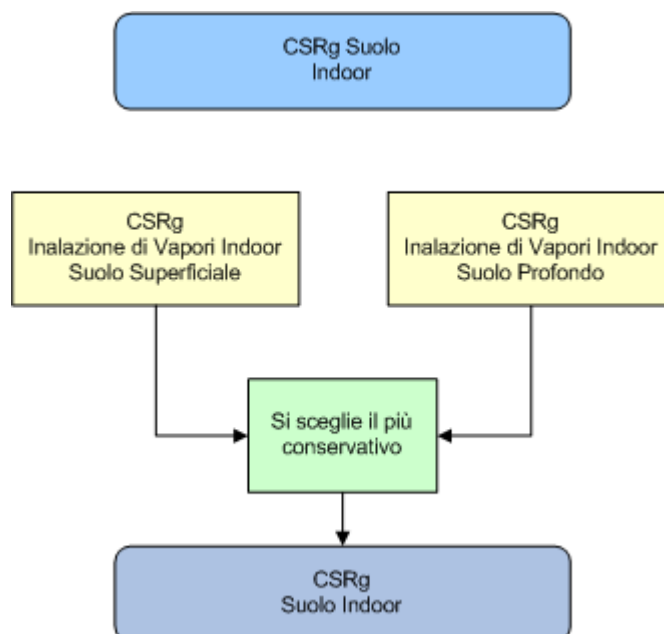


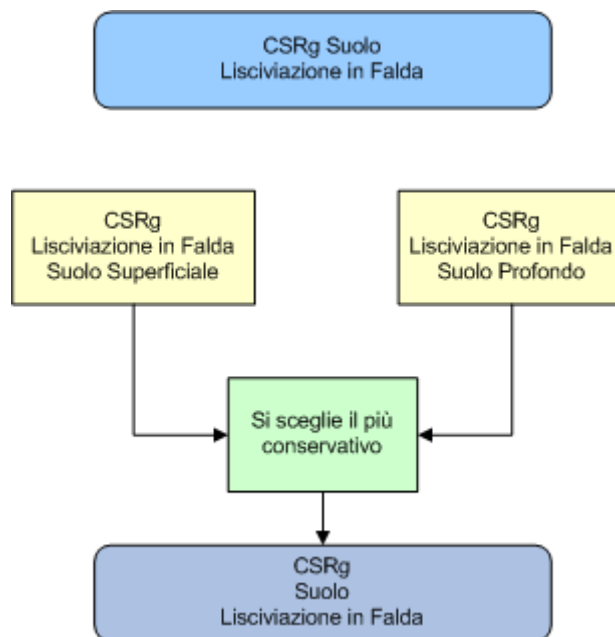
Figura Q.2.1 : Criterio per il calcolo delle CSRg nel suolo



**Figura Q.2.2 : Criterio per il calcolo delle CSRg per l'esposizione Outdoor**

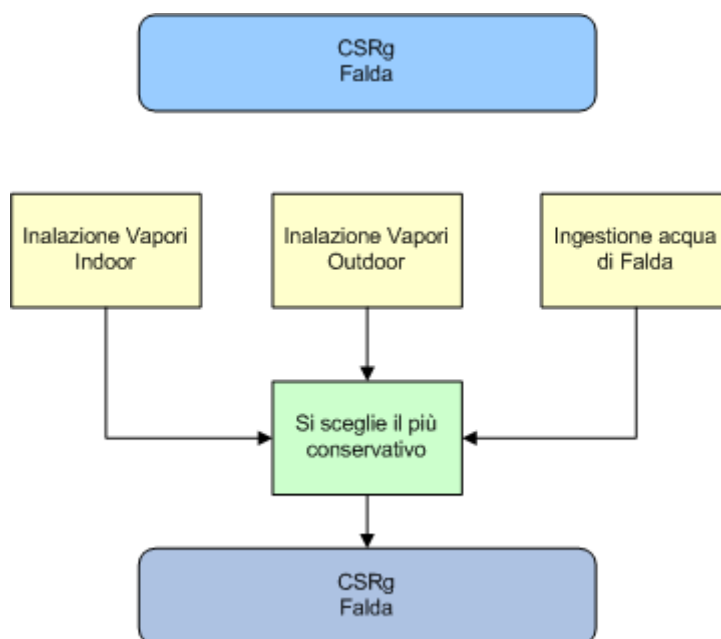


**Figura Q.2.3 : Criterio per il calcolo delle CSRg per l'esposizione Indoor**



**Figura Q.2.4 : Criterio per il calcolo delle CSRg per ingestione d’acqua dovuta a lisciviazione**

2. Per la falda si è ritenuto opportuno fornire dei valori delle concentrazioni soglia di rischio distinti per l’esposizione indoor, outdoor e per l’ingestione d’acqua. Laddove si volessero considerare due o tutti i tipi di esposizione, si assume come valore delle Concentrazioni Soglia di Rischio per sito generico il valore più cautelativo delle concentrazioni dovute alle diverse esposizioni considerate (Figura Q.2.5).



**Figura Q.2.5 : Criterio per il calcolo delle CSRg per la Falda**

### Q.3 Validazione del criterio per il calcolo delle CSRg

Al fine di validare la procedura proposta nella presente appendice, i risultati ottenuti sono stati messi a confronto con le concentrazioni di screening riportate nei documenti:

- ✓ *Users' guide and background technical document for U.S.EPA Region 9's Preliminary Remediation Goals (PRG) table [U.S.EPA/Region 9]*
- ✓ *Mid-Atlantic Human Health Risk Assessment [U.S.EPA/Region 3].*

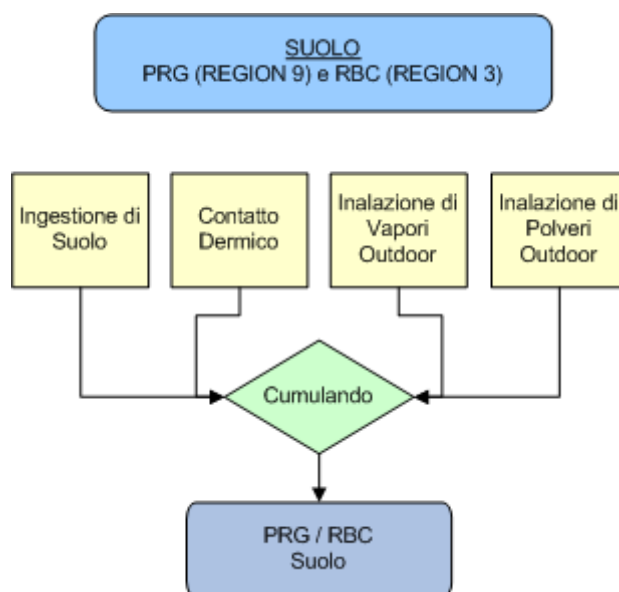
Prima di procedere al confronto è necessario definire l'approccio per il calcolo della concentrazione nel suolo adottato dai suddetti testi di riferimento.

Il calcolo delle concentrazioni in sorgente viene svolto cumulando gli effetti dovuti ai diversi tipi di esposizione considerate per il suolo (non distinguendo tra suolo superficiale e suolo profondo) che sono:

- ✓ contatto dermico;
- ✓ ingestione di suolo;
- ✓ inalazione di vapori;
- ✓ inalazione di polveri outdoor.

Entrambi gli approcci quindi non considerano l'esposizione indoor e la lisciviazione da suolo profondo in falda. In Figura Q.3.1 viene mostrato l'approccio adottato dai testi di riferimento dell'EPA.

Per quanto concerne il rischio accettabile, per le sostanze cancerogene il rischio per singolo contaminante per una o più vie d'esposizione viene assunto pari a  $R \leq 10^{-6}$  mentre per le sostanze non cancerogene (tossiche) si ritiene accettabile un indice di pericolo  $HQ \leq 1$ .



**Figura Q.3.1 : Criterio di cumulazione per il calcolo della concentrazione nel suolo adottato dai testi di riferimento dell'EPA**

Nella Figura Q.3.2 e in Figura Q.3.5 sono riportati dei grafici esemplificativi di confronto dei valori di Concentrazione Soglia di Rischio per sito generico (CSRg), ottenuti mediante l'applicazione della procedura suddetta, con i *Preliminary Remediation Goals (PRG)* [U.S.EPA/Region 9] e le *Risk Based Concentration (RBC)* [U.S.EPA/Region 3] rispettivamente per l'ambito residenziale e quello industriale.

Dalla analisi dei grafici, l'approccio adottato nei due documenti [U.S.EPA/Region 9] e [U.S.EPA/Region 3] risulta essere meno conservativo rispetto a quello proposto. Questo in virtù del fatto che i due approcci EPA non considerano l'esposizione indoor e la lisciviazione da suolo profondo in falda.

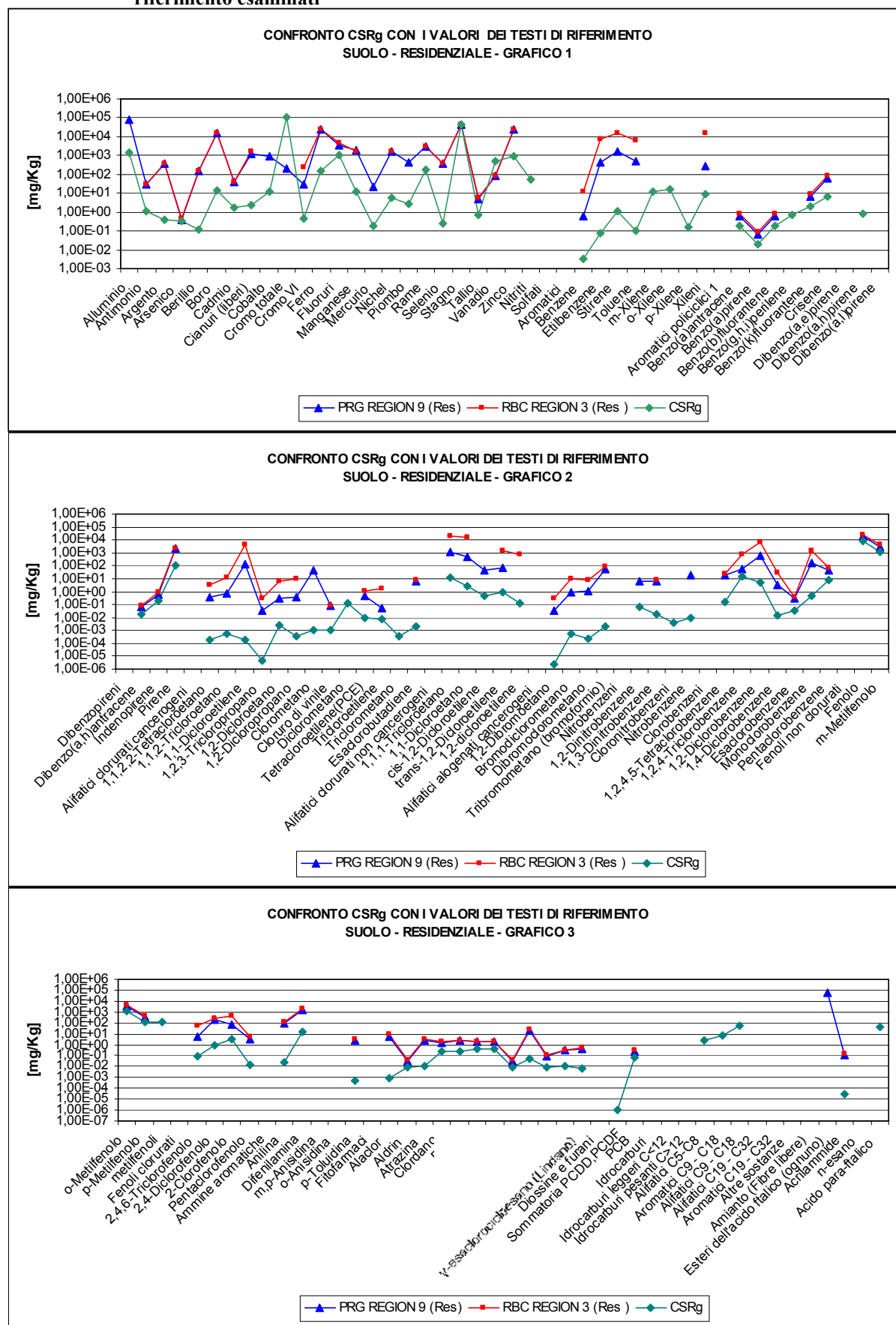
Si è quindi ritenuto opportuno mettere a confronto i valori di PRG e RBC con:

- Le CSRg calcolate non tenendo conto della lisciviazione da suolo in falda (Figura Q.3.3 e Figura Q.3.6, rispettivamente per l'ambito residenziale e industriale).
- Le CSRg calcolate non tenendo conto della lisciviazione e dell'esposizione indoor (Figura Q.3.4 e Figura Q.3.7, rispettivamente per l'ambito residenziale e industriale).

Da tale confronto emerge che:

- Non considerando la lisciviazione l'andamento per le sostanze non volatili pressoché coincide.
- Non considerando l'esposizione indoor tale coincidenza è valida anche per le sostanze volatili.

**Figura Q.3.2 : Confronto CSRg proposte per il suolo nell’ambito residenziale con i valori dei test di riferimento esaminati**



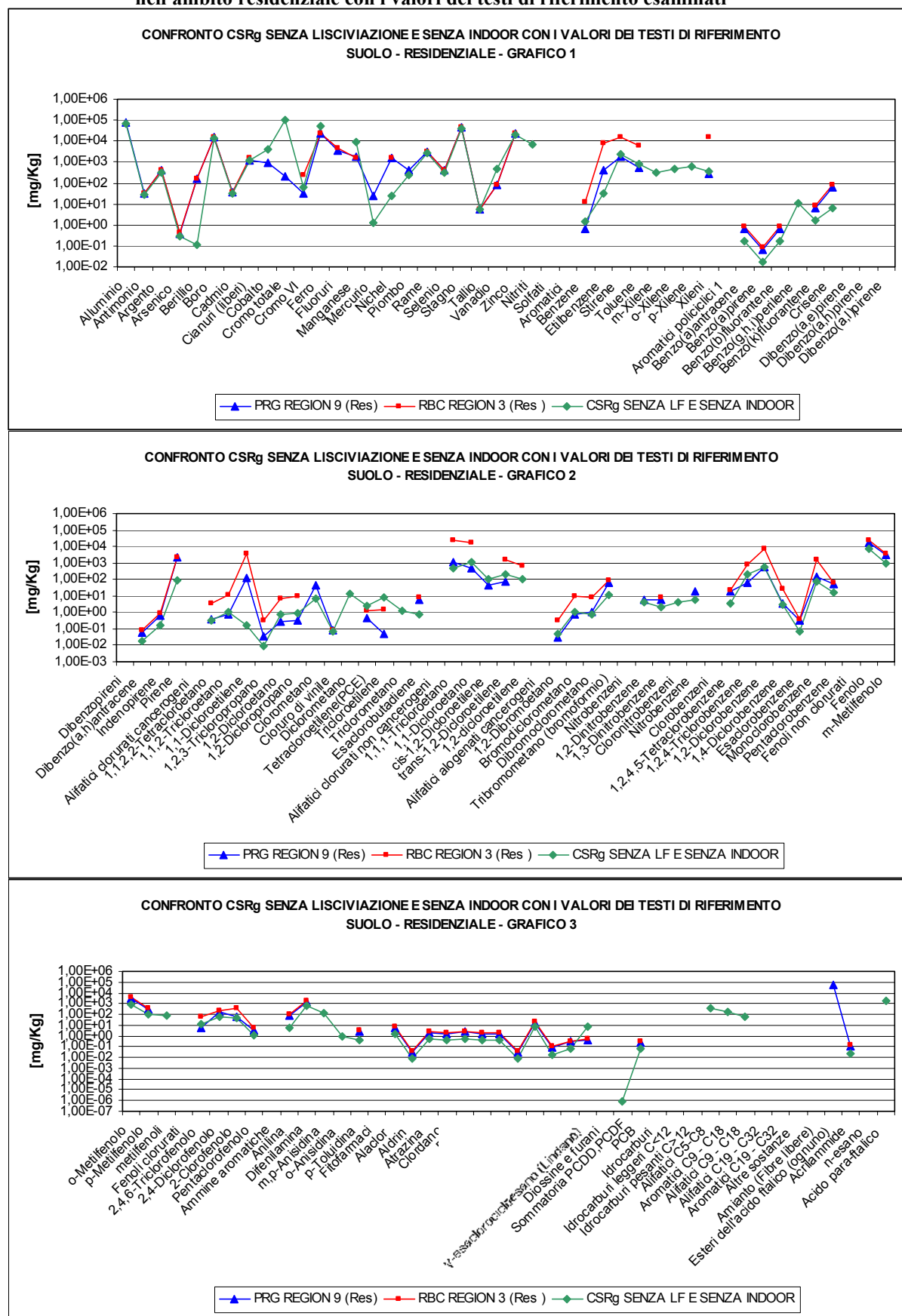
**CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - RESIDENZIALE - GRAFICO 1**

Pollutante	PRG REGION 9 (Res)	RBC REGION 3 (Res)	CSRg SENZA LF
Alluminio	~10 <sup>5</sup>	~10 <sup>5</sup>	~10 <sup>5</sup>
Antimonio	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>
Argento	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>
Arsenico	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>
Berillio	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>
Boro	~10 <sup>4</sup>	~10 <sup>4</sup>	~10 <sup>4</sup>
Cadmio	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>	~10 <sup>2</sup>
Cobalto	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Cianuri	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Cromo totale	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Cromo VI	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Ferro	~10 <sup>4</sup>	~10 <sup>4</sup>	~10 <sup>4</sup>
Fluoruri	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Manganese	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Mercurio	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Nichel	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Piombo	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Rame	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Selenio	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Stagno	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Tallio	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Zinco	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Nitriti	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Solfati	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Aromatici	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Benzene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Etilbenzene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Stirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Toluene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
m-Xilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
p-Xilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Xileni	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Aromatici policiclici 1	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Benzo(a)antracene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Benzo(b)pirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Benzo(k)fluorantene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Benzo(e)pirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Dibenz(a,h)pirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Dibenz(a,e)pirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Dibenz(a,i)pirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>

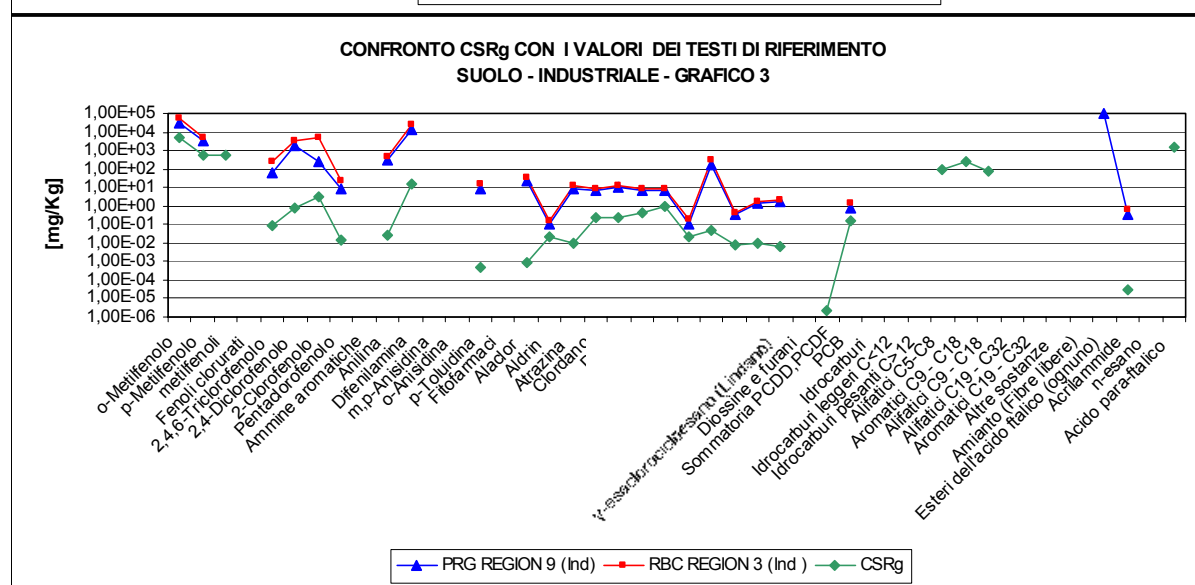
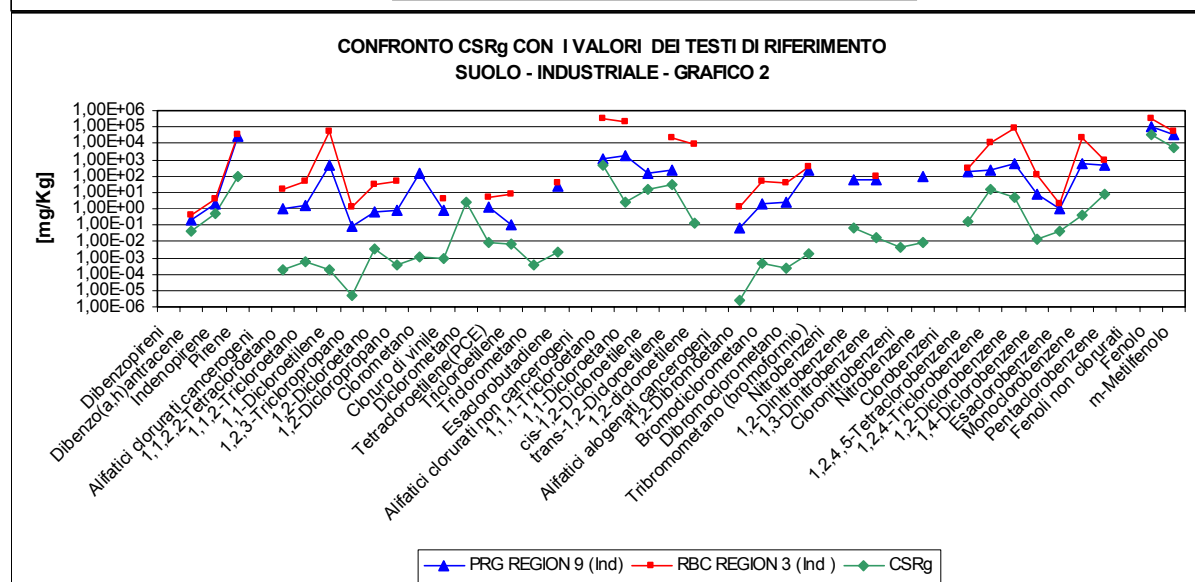
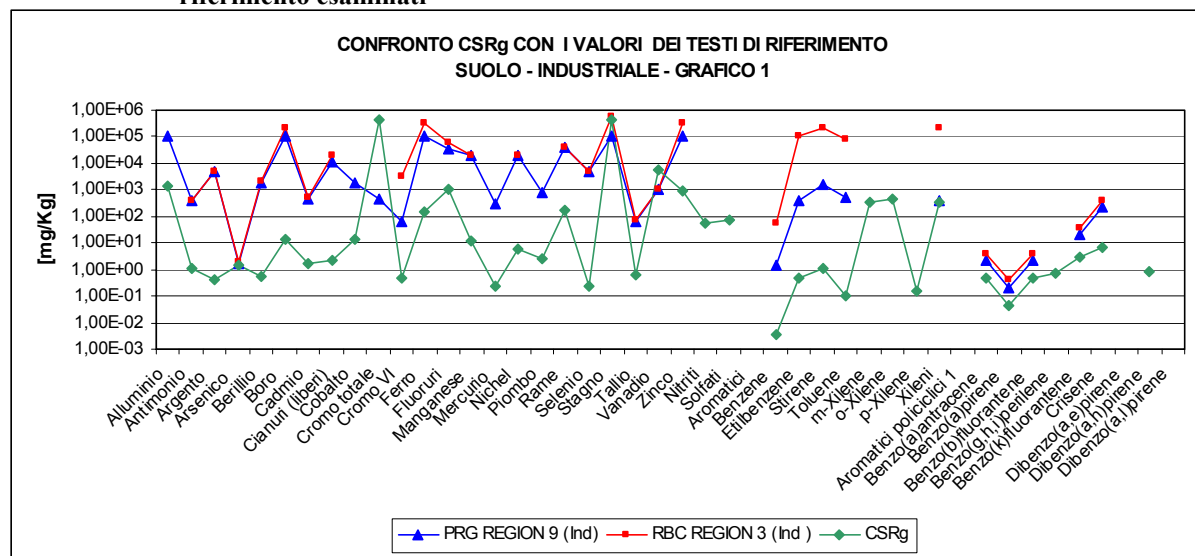
**CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - RESIDENZIALE - GRAFICO 2**

Pollutante	PRG REGION 9 (Res)	RBC REGION 3 (Res)	CSRg SENZA LF
Dibenzo(p)reni	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Dibenz(a,h)antracene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Indeno(1,2,3-cd)pirene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Alifatici clorurati cancerogeni	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,1,2,2-Tetracloroetano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,1,2-Dicloroetano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,2-Dicloroetilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,2,3-Tricloropropano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,2-Dicloropropano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Clorometano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Cloruro di vinile	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Diclorometano (PCF)	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Tricloroetilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Tetradicloroetano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Esadrociclodidene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Alifatici clorurati non cancerogeni	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
cis-1,2-Dicloroetilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
trans-1,2-Dicloroetilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Alifatici alogenati cancerogeni	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,1,1-Tricloroetano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,2-Dicloroetano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
1,2-dicloroetilene	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Bromodichlorometano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
Dibromoclorometano	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>	~10 <sup>3</sup>
T			

**Figura Q.3.4 : Confronto CSRg non considerando la lisciviazione e l'esposizione indoor per il suolo nell'ambito residenziale con i valori dei test di riferimento esaminati**



**Figura Q.3.5 : Confronto CSRG proposte per il suolo nell’ambito industriale con i valori dei test di riferimento esaminati**



**CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - INDUSTRIALE - GRAFICO 1**

[mg/Kg]

PRG REGION 9 (Ind) RBC REGION 3 (Ind ) CSRg SENZA LF

**CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - INDUSTRIALE - GRAFICO 2**

[mg/Kg]

PRG REGION 9 (Ind) RBC REGION 3 (Ind ) CSRg SENZA LF

**CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - INDUSTRIALE - GRAFICO 3**

[mg/Kg]

PRG REGION 9 (Ind) RBC REGION 3 (Ind ) CSRg SENZA LF

CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE E SENZA INDOOR CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - INDUSTRIALE - GRAFICO 1

[mg/Kg]

PRG REGION 9 (Ind) RBC REGION 3 (Ind) CSRg SENZA LF E SENZA INDOOR

CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE E SENZA INDOOR CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - INDUSTRIALE - GRAFICO 2

[mg/Kg]

PRG REGION 9 (Ind) RBC REGION 3 (Ind) CSRg SENZA LF E SENZA INDOOR

CONFRONTO CSRg SENZA LISCIVIAZIONE E SENZA INDOOR CON I VALORI DEI TESTI DI RIFERIMENTO  
SUOLO - INDUSTRIALE - GRAFICO 3

[mg/Kg]

PRG REGION 9 (Ind) RBC REGION 3 (Ind) CSRg SENZA LF E SENZA INDOOR

In ultima analisi sono stati esaminati alcuni composti per il quale l'andamento si discosta dai test di riferimento considerati. Si è riscontrato che tale differenza è dovuta alla diversa stima dei parametri tossicologici. Utilizzando l'approccio proposto nel presente documento con i parametri tossicologici forniti nel documento PRG [U.S.EPA/Region 9] sono state calcolate le concentrazioni soglia di rischio per alcuni dei composti in cui si sono riscontrate tali differenze, ottenendo dei risultati che coincidono con i valori forniti dai test di riferimento. Nella Tabella Q.3-1 vengono riportati i parametri tossicologici ISS-ISPEL e i parametri presenti nel documento PRG [U.S.EPA/Region 9], mentre in Figura Q.3.8 vengono mostrati gli andamenti delle concentrazioni ottenute utilizzando questi parametri.

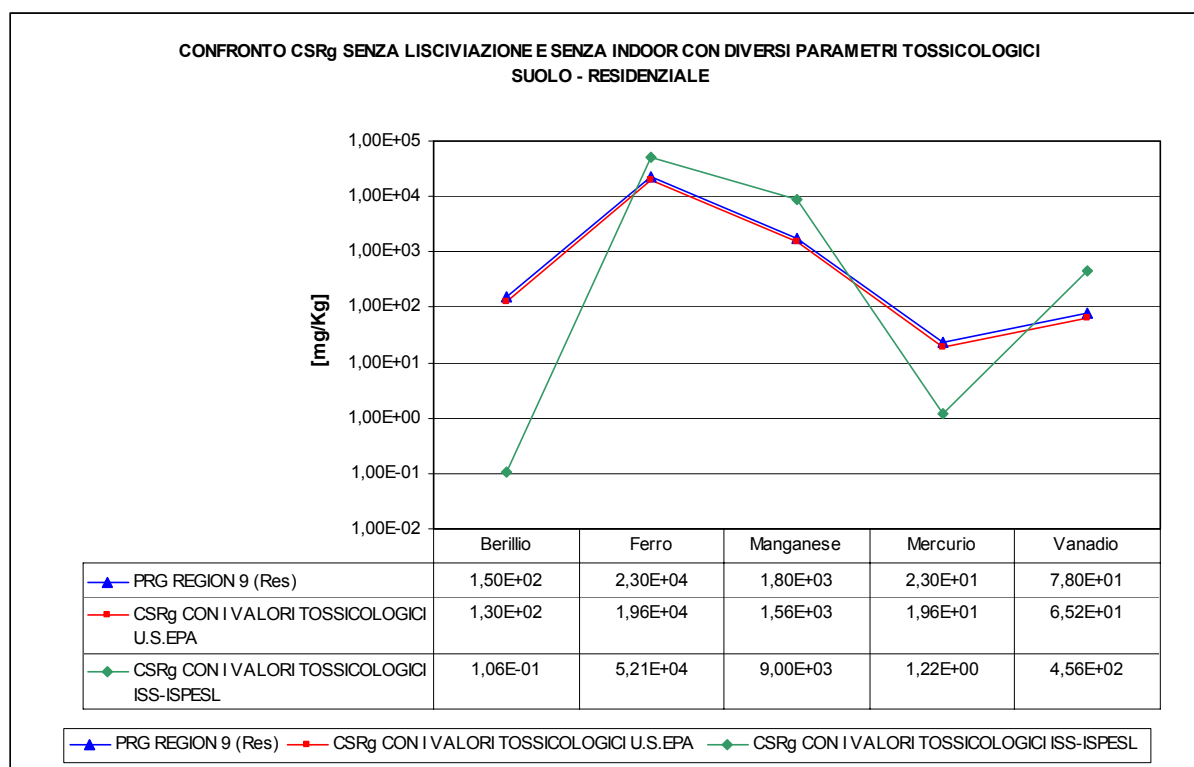
**Tabella Q.3-1 : Confronto parametri tossicologici**

	SF Ing. [mg/kg-giorno]-1		SF Inal. [mg/kg-giorno]-1		RfD Ing. [mg/kg-giorno]		RfD Inal. [mg/kg-giorno]	
COMPOSTI	ISPEL-ISS	U.S.EPA	ISPEL-ISS	U.S.EPA	ISPEL-ISS	U.S.EPA	ISPEL-ISS	U.S.EPA
Berillio	4,30E+00	-	8,40E+00	8,40E+00	2,00E-03	2,00E-03	5,70E-06	5,70E-06
Ferro	-	-	-	-	8,00E-01	3,00E-01	8,00E-01	-
Manganese	-	-	-	-	1,40E-01	2,40E-02	1,43E-05	1,40E-05
Mercurio	-	-	-	-	3,00E-04	3,00E-04	8,60E-05	-
Vanadio	-	-	-	-	7,00E-03	1,00E-03	7,00E-03	-

Confrontando i parametri presenti nella banca dati ISS-ISPEL con i parametri utilizzati nel documento PRG [U.S.EPA/Region 9] (Tabella Q.3-1) sono stati riscontrati valori differenti per quanto riguarda il Manganese, mentre per il Ferro, il Mercurio ed il Vanadio, la differenza è dovuta al fatto che i parametri forniti dal testo americano per queste sostanze non considerano il parametro tossicologico “Reference Dose” dovuto all’inalazione. Per quanto concerne il Berillio, nel documento PRG [U.S.EPA/Region 9] non viene considerato lo “Slope Factor” per l’inalazione.

Utilizzando l'approccio proposto nella presente appendice con i parametri tossicologici forniti nel documento PRG [U.S.EPA/Region 9] si ottengono dei valori della concentrazione soglia di rischio per sito generico pressoché identici ai valori forniti dal testo di riferimento americano (Figura Q.3.8).

A fronte di tali risultati è possibile validare l'approccio adottato.



**Figura Q.3.8 : Confronto CSRg con diversi parametri tossicologici.**

Dal confronto delle CSRg ottenute mediante l'applicazione della procedura selezionata con i valori di riferimento riportati nella normativa vigente, appaiono evidenti alcune differenze, in particolare per quanto riguarda i suoli ad uso industriale. In merito a tale aspetto occorre osservare che i valori di riferimento riportati nella normativa vigente non sono stati ricavati sistematicamente mediante l'implementazione dell'analisi di rischio in modalità *backward*, ovvero per il calcolo delle concentrazioni di screening (Livello 1) e/o degli obiettivi di bonifica sito-specifici.

A tal proposito si precisa che i valori limite del DM 471/99 sono stati ricavati mediante:

- confronti con valori di riferimento utilizzati in ambito internazionale;
- verifica, per i valori delle CLA del suolo, limitatamente ad alcuni parametri della colonna A (uso residenziale), attraverso l'applicazione delle equazioni della procedura RBCA (ASTM E 1739, 1995; PS 104, 1998) con dati di input sito-generici;
- recepimento delle indicazioni di alcune Regioni, in merito al valore da adottare per alcuni parametri inorganici, per il suolo, in conformità con i valori di fondo riscontrati;
- confronto, per le acque sotterranee, con i valori di riferimento per l'uso potabile.

#### Q.4 Calcolo delle $CSR_{CUM}$ per additività di sostanze

L'applicazione dei criteri per il calcolo delle CSR individuali, conduce alla individuazione di obiettivi di bonifica che rispettano certamente la condizione di rischio accettabile per esposizione a singola sostanza. Le CSR individuali così calcolate non rispettano però necessariamente la condizione di rischio cumulativo accettabile. Ad esempio, la presenza di più contaminanti ciascuno caratterizzato da una CSR individuale che determina un  $HQ=1$ , fornirebbe un rischio cumulato non accettabile ( $HQ_{CUM}>1$ ).

In accordo alla procedura seguita dal software RBCA Tool Kit 1.2, in questi casi è necessario tenere conto degli effetti di cumulazione del rischio, riducendo ulteriormente le concentrazioni delle specie presenti rispetto ai valori definiti dalle CSR individuali. Tale riduzione dovrà garantire il raggiungimento di valori di concentrazione tali da rispettare la condizione di rischio cumulativo accettabile (Concentrazione Soglia di Rischio Cumulato).

A giudizio degli Enti di Controllo, si potrà intervenire operando una riduzione delle concentrazioni di alcuni contaminanti, in funzione delle tipologie di esposizione, delle caratteristiche tossicologiche, di concentrazione e di distribuzione degli stessi, tenendo in considerazione la disponibilità e l'efficienza/efficacia delle tecnologie di bonifica applicabili al sito oggetto di intervento.

Tale riduzione, a giudizio degli Enti di Controllo e sulla base delle suddette indicazioni, potrà essere estesa a tutti i contaminanti presenti, adottando le seguenti equazioni:

$$CSR_{CUM} = CSR \frac{TR_{CUM}}{TR_{IND}^{TOT}} \quad \text{SOSTANZE CANCEROGENE}$$

$$CSR_{CUM} = CSR \frac{HQ_{CUM}}{HQ_{IND}^{TOT}} \quad \text{SOSTANZE NON CANCEROGENE}$$

Dove:

$CSR$  è la concentrazione soglia di rischio individuale del generico inquinante;

$TR_{CUM}$ =Target risk per più sostanze ovvero il rischio individuale accettabile ( $TR_{CUM}=10^{-5}$ )

$TR_{IND}^{TOT}$  = Rischio cumulativo risultante dai contaminanti presenti nel sito in concentrazione pari alla CSR individuale.

$$TR_{IND}^{TOT} = \sum SF \cdot EM \cdot FT \cdot CSR$$

$HQ_{CUM}$ =Hazard quotient per esposizione a più sostanze( $HQ_{CUM}=1$ )

$HQ_{IND}^{TOT}$  = Rischio cumulativo risultante dai contaminanti presenti nel sito in concentrazione pari alla CSR individuale.

$$HQ_{IND}^{TOT} = \sum \frac{EM \cdot FT \cdot CSR}{RfD}$$

Un approccio simile è adottato anche da BP RISC, specificando che tale approccio è valido solo nel caso in cui sussista una relazione lineare tra la concentrazione in sorgente ed il rischio. Tale condizione è implicita nel livello 2 di analisi di rischio, dove la relazione tra concentrazione in sorgente e concentrazione al punto di esposizione dei contaminanti viene descritta tramite fattori di trasporto, ma potrebbe non essere più verificata nel caso di utilizzo di modelli di trasporto non lineari.

## LEGENDA

Simbolo	Parametro	Unità
ADF	Fattore di dispersione del contaminante in atmosfera	Adim.
C <sub>poe</sub>	Concentrazione al punto di esposizione	mg/Kg or mg/L
C <sub>s</sub>	Concentrazione in sorgente	mg/Kg or mg/L
CSC	Concentrazione soglia di contaminazione	mg/Kg or mg/L
CSR	Concentrazione soglia di rischio	mg/Kg or mg/L
CSR <sub>CUM</sub>	Concentrazione soglia di rischio per addittività di sostanze	mg/Kg or mg/L
CSR <sub>g</sub>	Concentrazione soglia di rischio sito generico	mg/Kg or mg/L
C <sub>SAT</sub>	Concentrazione di saturazione nel suolo	mg/Kg
DAF	Fattore di attenuazione laterale in falda	Adim.
E	Esposizione	mg/Kg-giorno or mg/L-giorno
EM <sub>Ad</sub>	Portata effettiva di esposizione adulto	
EM <sub>adj</sub>	Portata effettiva di esposizione adulto + bambino	
EM <sub>Bam</sub>	Portata effettiva di esposizione bambino	
EM <sub>ConD</sub>	Portata effettiva di esposizione per contatto dermico	mg/(Kg-giorno)
EM <sub>Inal</sub>	Portata effettiva di esposizione per inalazione indoor	m <sup>3</sup> /(Kg-giorno)
EM <sub>InaO</sub>	Portata effettiva di esposizione per inalazione outdoor	m <sup>3</sup> /(Kg-giorno)
EM <sub>IngS</sub>	Portata effettiva di esposizione per ingestione di suolo	mg/(Kg-giorno)
EM <sub>IngW</sub>	Portata effettiva di esposizione per ingestione d'acqua	L/(Kg- giorno)
EM <sub>Lav</sub>	Portata effettiva di esposizione lavoratore	
FT	Fattore di trasporto	
THQ	Indice di pericolo accettabile	Adim.
LF <sub>ss</sub>	Fattore di trasporto lisciviazione da suolo superficiale a falda	cm
LF <sub>sp</sub>	Fattore di trasporto lisciviazione da suolo profondo a falda	cm
PEF	Fattore di trasporto per volatilizzazione da suolo superficiale di particolato in ambienti aperti	Kg/m <sup>3</sup>
PEF <sub>in</sub>	Fattore di trasporto per volatilizzazione da suolo superficiale di particolato in ambienti confinati	Kg/m <sup>3</sup>
TR	Rischio accettabile	Adim.
RfD <sub>Ina</sub>	Reference dose per inalazione	mg/Kg-giorno
RfD <sub>Ing</sub>	Reference dose per ingestione	mg/Kg-giorno
S	Solubilità	mg/L
SF <sub>Ina</sub>	Slope factor per inalazione	Kg-giorno/mg
SF <sub>Ing</sub>	Slope factor per ingestione	Kg-giorno/mg
VF <sub>samb</sub>	Fattore di trasporto per volatilizzazione da suolo profondo	Kg/m <sup>3</sup>
VF <sub>sest</sub>	Fattore di trasporto per volatilizzazione da suolo superficiale in ambienti confinati	Kg/m <sup>3</sup>
VF <sub>ss</sub>	Fattore di trasporto per volatilizzazione da suolo superficiale	Kg/m <sup>3</sup>
VF <sub>wamb</sub>	Fattore di trasporto per volatilizzazione da falda in ambienti esterni	L/m <sup>3</sup>
VF <sub>wesep</sub>	Fattore di trasporto per volatilizzazione da falda in ambienti confinati	L/m <sup>3</sup>

## **ELENCO ALLEGATI**

**Allegato 1 – Parametri di default per un sito generico**

**Allegato 2 – CSRg per singola modalità di esposizione**

**Allegato 3 – CSRg calcolate**

**Allegato 4 – Tabelle dei valori di Koc e Kd in funzione del pH**

**Allegato 5 – Fattori di trasporto impiegati**

## Allegato 1 – Parametri di default per un sito generico

Simbolo	Parametro	Unità di Misura	Valore di default	Riferimento
<b>Geometria della zona insatura</b>				
$L_{GW}$	Profondità del piano di falda	cm	300	RBCA(ASTM 1998)
$h_{cap}$	Spessore frangia capillare	cm	5	RBCA(ASTM 1998)
$h_v$	Spessore della zona insatura	cm	295	RBCA(ASTM 1998)
$D$	Spessore del suolo superficiale	cm	100	RBCA(ASTM 1998)
$\eta_{out}$	Frazione areale di fratture nel pavimento outdoor	adim.	---	
<b>Geometria della sorgente di contaminazione in zona insatura</b>				
$L_{s(SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	cm	0	assunz. conservativa
$L_{s(SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	cm	100	assunz. conservativa
$L_f$	Profondità della base della sorgente rispetto al p.c.	cm	300	assunz. conservativa
$d_s$	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	cm	200	RBCA(ASTM 1998)
$d$	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	cm	100	assunz. conservativa
	<i>Spessore della sorgente nel suolo insaturo</i>	cm	300	assunz. conservativa
$L_F$	Soggiacenza della falda rispetto al top della sorgente	cm	300	assunz. conservativa
<b>Caratteristiche fisiche del terreno in zona insatura</b>				
$\rho_s$	Densità del suolo	g/cm <sup>3</sup>	1,7	RBCA(ASTM 1998)
$\theta_e$	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,353	APAT 2005
$\theta_w$	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,103	APAT 2005
$\theta_a$	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,25	APAT 2005
$\theta_{wcap}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0,318	APAT 2005
$\theta_{acap}$	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0,035	APAT 2005
$f_{oc}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo	g-C/g-suolo	0,01	RBCA(ASTM 1998)
$I_{ef}$	Infiltrazione efficace	cm/anno	30	RBCA(ASTM 1998)
<b>Geometria della zona satura</b>				

Simbolo	Parametro	Unità di Misura	Valore di default	Riferimento
$d_a$	Spessore della falda	cm	---	
Geometria della sorgente in zona satura				
$W$	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	cm	4500	RBCA(ASTM 1998)
$S_w$	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	cm	4500	RBCA(ASTM 1998)
$\delta_{gw}$	Spessore della zona di miscelazione in falda	cm	200	RBCA(ASTM 1998)
$A$	Area della sorgente (rispetto alla direzione del flusso di falda)	$cm^2$	20250000	RBCA(ASTM 1998)
Caratteristiche fisiche del terreno in zona satura				
$v_{gw}$	Velocità di Darcy	cm/anno	2500	RBCA(ASTM 1998)
$K_{sat}$	Conducibilità idraulica del terreno saturo	cm/anno	---	
$i$	Gradiente idraulico	adim.	---	
$v_e$	Velocità media effettiva nella falda	cm/anno	6579	
$\theta_e$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0,353	APAT 2005
$\theta_T$	Porosità totale del terreno in zona satura	adim.	0,41	APAT 2005
$f_{oc}$	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0,001	[Connor et al., 1996]
$\alpha_x$	Dispersività longitudinale	cm	4,40	Xu and Eckstein, 1995
$\alpha_y$	Dispersività trasversale	cm	1,46	API Report, 1987
$\alpha_z$	Dispersività verticale	cm	0,22	API Report, 1987
$\square$	<i>SE: Distanza dal punto di conformità (cm)</i>		100	
Caratteristiche dell'aria outdoor				
$\delta_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	cm	200	RBCA(ASTM 1998)
$W'$	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione principale del vento	cm	4500	RBCA(ASTM 1998)
$S_w'$	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione ortogonale a quella principale del vento	cm	4500	RBCA(ASTM 1998)
$A'$	Area della sorgente (rispetto alla direzione prevalente del vento)	$cm^2$	20250000	RBCA(ASTM 1998)
$U_{air}$	Velocità del vento	cm/s	225	RBCA(ASTM 1998)
$\sigma_y$	Coefficiente di dispersione trasversale	cm	---	
$\sigma_z$	Coefficiente di dispersione verticale	cm	---	
$\tau$	Tempo medio di durata del flusso di vapore (RES.)	anno	25	RBCA(ASTM 1998)
$\tau$	Tempo medio di durata del flusso di vapore (IND.)	anno	25	RBCA(ASTM 1998)
$P_e$	Portata di particolato per unità di superficie	$g/(cm^2 \cdot s)$	6,90E-14	RBCA(ASTM 1998)

Simbolo	Parametro	Unità di Misura	Valore di default	Riferimento
<b>Caratteristiche dell'aria indoor</b>				
$A_b$	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	$\text{cm}^2$	700000	RBCA(ASTM 1998)
$L_{\text{crack}}$	Spessore delle fondazioni/muri	cm	15	RBCA(ASTM 1998)
$L_b$	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione (RES.)	cm	200	RBCA(ASTM 1998)
$L_b$	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione (IND.)	cm	300	RBCA(ASTM 1998)
$\eta$	Frazione areale di fratture	adim.	0,01	RBCA(ASTM 1998)
$\theta_{\text{wcrack}}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12	RBCA(ASTM 1998)
$\theta_{\text{acrack}}$	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0,26	RBCA(ASTM 1998)
ER	Tasso di ricambio di aria indoor (RES.)	1/s	0,00014	RBCA(ASTM 1995)
ER	Tasso di ricambio di aria indoor (IND.)	1/s	0,00023	RBCA(ASTM 1995)
$L_T$	Distanza tra il top della sorgente nel suolo insaturo (in falda) e la base delle fondazioni	cm	$\approx 0$ (285)	
$Z_{\text{crack}}$	Profondità delle fondazioni	cm	15	RBCA(ASTM 1998)
$K_v$	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	$\text{cm}^2$	1,00E-08	RBCA(ASTM 1998)
$\Delta p$	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	$\text{g}/(\text{cm} \cdot \text{s}^2)$	0	RBCA(ASTM 1998)
$\mu_{\text{air}}$	Viscosità del vapore	$\text{g}/(\text{cm} \cdot \text{s})$	1,81E-04	
$\tau$	Tempo medio di durata del flusso di vapore (IND.)	anni	25	
$\tau$	Tempo medio di durata del flusso di vapore (RES.)	anni	25	

## Allegato 2 – CSRg per singola via d'esposizione

C = sostanze cancerogene

NC = sostanze non cancerogene

### CSRg SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO SUPERFICIALE

COMPOSTI	CSRg CONTATTO DERMICO				CSRg INGESTIONE SUOLO				CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
<b>Composti Inorganici</b>																	
Alluminio	3,91E+03	NC	1,19E+06	NC	7,82E+04	NC	2,04E+06	NC									1,41E+03
Antimonio	1,56E+00	NC	4,75E+02	NC	3,13E+01	NC	8,18E+02	NC									1,06E+00
Argento	1,96E+01	NC	5,94E+03	NC	3,91E+02	NC	1,02E+04	NC									3,93E-01
Arsenico	1,07E-02	C	2,22E+00	C	4,26E-01	C	3,82E+00	C									1,37E+00
Berillio	3,73E-03	C	7,74E-01	C	1,49E-01	C	1,33E+00	C									1,49E+01
Boro	7,82E+02	NC	2,38E+05	NC	1,56E+04	NC	4,09E+05	NC									1,44E+01
Cadmio	1,96E+00	NC	5,94E+02	NC	3,91E+01	NC	1,02E+03	NC									1,77E+00
Cianuri (liberi)	7,82E+01	NC	2,38E+04	NC	1,56E+03	NC	4,09E+04	NC	6,64E+04	NC	2,49E+06	NC	3,00E+04	NC	1,65E+05	NC	2,34E+00
Cobalto	2,35E+02	NC	7,13E+04	NC	4,69E+03	NC	1,23E+05	NC									1,29E+01
Cromo totale	5,87E+03	NC	1,78E+06	NC	1,17E+05	NC	3,07E+06	NC									4,23E+05
Cromo VI	2,20E+00	C	4,56E+02	C	8,75E+01	C	7,84E+02	C									4,48E-01
Ferro	3,13E+03	NC	9,51E+05	NC	6,26E+04	NC	1,64E+06	NC									1,55E+02
Fluoruri																	1,06E+03
Manganese	5,48E+02	NC	1,66E+05	NC	1,10E+04	NC	2,86E+05	NC									1,18E+01
Mercurio	1,17E+00	NC	3,57E+02	NC	2,35E+01	NC	6,13E+02	NC	1,83E-01	NC	6,89E+00	NC	3,71E+00	NC	2,04E+01	NC	2,45E-01
Nichel	8,02E-01	C	1,66E+02	C	3,19E+01	C	2,86E+02	C									6,12E+00
Piombo	1,37E+01	NC	4,16E+03	NC	2,74E+02	NC	7,15E+03	NC									2,59E+00
Rame	1,56E+02	NC	4,75E+04	NC	3,13E+03	NC	8,18E+04	NC									1,65E+02

**CSRg SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO SUPERFICIALE**

	CSRg CONTATTO DERMICO				CSRg INGESTIONE SUOLO				CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
COMPOSTI	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
Selenio	1,96E+01	NC	5,94E+03	NC	3,91E+02	NC	1,02E+04	NC									2,38E-01
Stagno	2,35E+03	NC	7,13E+05	NC	4,69E+04	NC	1,23E+06	NC									
Tallio	3,13E-01	NC	9,51E+01	NC	6,26E+00	NC	1,64E+02	NC									6,68E-01
Vanadio	2,74E+01	NC	8,32E+03	NC	5,48E+02	NC	1,43E+04	NC									
Zinco	1,17E+03	NC	3,57E+05	NC	2,35E+04	NC	6,13E+05	NC									8,76E+02
Nitriti	3,91E+02	NC	1,19E+05	NC	7,82E+03	NC	2,04E+05	NC									5,60E+01
Solfati																	7,12E+01
<b>Aromatici</b>																	
Benzene	2,92E-02	C	6,05E+00	C	1,16E+01	C	1,04E+02	C	7,69E-03	C	1,46E-01	C	8,24E+00	C	2,28E+01	C	3,36E-03
Etilbenzene	3,91E+01	NC	1,19E+04	NC	7,82E+03	NC	2,04E+05	NC	7,50E-02	C	1,42E+00	C	6,23E+01	C	1,72E+02	C	5,05E-01
Stirene	7,82E+01	NC	2,38E+04	NC	1,56E+04	NC	4,09E+05	NC	1,92E+02	NC	7,20E+03	NC	1,23E+04	NC	6,75E+04	NC	1,08E+00
Toluene	3,13E+01	NC	9,51E+03	NC	6,26E+03	NC	1,64E+05	NC	4,59E+00	NC	1,73E+02	NC	4,92E+03	NC	2,70E+04	NC	1,06E-01
<i>m</i> -Xilene	7,82E+01	NC	2,38E+04	NC	1,56E+04	NC	4,09E+05	NC	1,15E+01	NC	4,32E+02	NC	8,64E+03	NC	4,74E+04	NC	
<i>o</i> -Xilene	7,82E+01	NC	2,38E+04	NC	1,56E+04	NC	4,09E+05	NC	1,58E+01	NC	5,95E+02	NC	8,64E+03	NC	4,74E+04	NC	
<i>p</i> -Xilene	7,82E+01	NC	2,38E+04	NC	1,56E+04	NC	4,09E+05	NC	1,56E+01	NC	5,87E+02	NC	8,64E+03	NC	4,74E+04	NC	1,51E-01
<i>Xileni</i>	7,82E+01	NC	2,38E+04	NC	1,56E+04	NC	4,09E+05	NC	8,87E+00	NC	3,33E+02	NC	8,64E+03	NC	4,74E+04	NC	
<b>Aromatici policiclici 1</b>																	
Benzo(a)antracene	2,20E-03	C	4,56E-01	C	8,75E-01	C	7,84E+00	C	2,60E+03	C	4,94E+04	C	1,28E+02	C	3,54E+02	C	1,68E+00
Benzo(a)pirene	2,20E-04	C	4,56E-02	C	8,75E-02	C	7,84E-01	C	1,75E+03	C	3,32E+04	C	3,00E+01	C	8,31E+01	C	4,56E-01
Benzo(b)fluorantene	2,20E-03	C	4,56E-01	C	8,75E-01	C	7,84E+00	C	6,36E+02	C	1,21E+04	C	6,32E+01	C	1,75E+02	C	5,79E+00
Benzo(g,h,i)perilene	1,17E+01	NC	3,57E+03	NC	2,35E+03	NC	6,13E+04	NC	7,99E+07	NC	3,00E+09	NC	1,28E+06	NC	7,00E+06	NC	7,53E-01
Benzo(k)fluorantene	2,20E-02	C	4,56E+00	C	8,75E+00	C	7,84E+01	C	1,21E+06	C	2,29E+07	C	1,21E+04	C	3,35E+04	C	2,89E+00
Crisene	2,29E-01	C	4,75E+01	C	9,13E+01	C	8,18E+02	C	7,25E+05	NC	2,72E+07	NC	1,21E+05	NC	6,67E+05	NC	9,36E+01
Dibenzo(a,e)pirene																	
Dibenzo(a,h)pirene																	7,81E-01
Dibenzo(a,l)pirene																	

**CSRg SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO SUPERFICIALE**

	CSRg CONTATTO DERMICO				CSRg INGESTIONE SUOLO				CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
COMPOSTI	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
Dibenzopireni																	
Dibenzo(a,h)antracene	2,20E-04	C	4,56E-02	C	8,75E-02	C	7,84E-01	C	3,38E+04	C	6,41E+05	C	1,44E+02	C	4,00E+02	C	
Indenopirene	2,20E-03	C	4,56E-01	C	8,75E-01	C	7,84E+00	C	1,22E+05	C	2,31E+06	C	8,75E+02	C	2,42E+03	C	1,63E+01
Pirene	1,17E+01	NC	3,57E+03	NC	2,35E+03	NC	6,13E+04	NC	9,46E+05	NC	3,56E+07	NC	1,39E+05	NC	7,62E+05	NC	1,60E+02
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>																	
1,1,2,2-Tetracloroetano	8,02E-03	C	1,66E+00	C	3,19E+00	C	2,86E+01	C	1,39E-02	C	2,63E-01	C	1,20E+00	C	3,32E+00	C	2,01E-04
1,1,2-Tricloroetano	2,82E-02	C	5,84E+00	C	1,12E+01	C	1,00E+02	C	1,13E-02	C	2,14E-01	C	4,28E+00	C	1,18E+01	C	5,33E-04
1,1-Dicloroetilene	2,67E-03	C	5,55E-01	C	1,06E+00	C	9,54E+00	C	1,28E-03	C	2,42E-02	C	1,37E+00	C	3,79E+00	C	1,90E-04
1,2,3-Tricloropropano	2,29E-04	C	4,75E-02	C	9,13E-02	C	8,18E-01	C	4,43E-04	C	8,39E-03	C	3,42E-02	C	9,48E-02	C	4,87E-06
1,2-Dicloroetano	1,76E-02	C	3,66E+00	C	7,02E+00	C	6,29E+01	C	2,46E-03	C	4,66E-02	C	2,63E+00	C	7,29E+00	C	3,39E-03
1,2-Dicloropropano	2,36E-02	C	4,89E+00	C	9,39E+00	C	8,42E+01	C	3,29E-03	C	6,23E-02	C	3,52E+00	C	9,76E+00	C	3,63E-04
Clorometano	1,23E-01	C	2,56E+01	C	4,91E+01	C	4,40E+02	C	3,55E-02	C	6,73E-01	C	3,80E+01	C	1,05E+02	C	1,14E-03
Cloruro di vinile	8,45E-04	C	1,75E-01	C	3,36E-01	C	3,01E+00	C	7,26E-03	C	1,38E-01	C	7,78E+00	C	2,15E+01	C	9,64E-04
Diclorometano	2,14E-01	C	4,44E+01	C	8,52E+01	C	7,63E+02	C	1,32E-01	C	2,49E+00	C	1,41E+02	C	3,90E+02	C	
Tetracloroetilene(PCE)	3,09E-02	C	6,40E+00	C	1,23E+01	C	1,10E+02	C	1,12E-01	C	2,12E+00	C	1,20E+02	C	3,32E+02	C	8,91E-03
Tricloroetilene	1,46E-01	C	3,02E+01	C	5,81E+01	C	5,20E+02	C	3,73E-02	C	7,07E-01	C	3,99E+01	C	1,11E+02	C	7,52E-03
Triclorometano	2,63E-01	C	5,45E+01	C	1,05E+02	C	9,38E+02	C	2,78E-03	C	5,27E-02	C	2,98E+00	C	8,24E+00	C	3,39E-04
Esaclorobutadiene	2,06E-02	C	4,27E+00	C	8,19E+00	C	7,34E+01	C	7,05E-03	C	1,34E-01	C	3,07E+00	C	8,51E+00	C	2,16E-03
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b>																	
1,1,1-Tricloroetano	7,82E+00	NC	2,38E+03	NC	1,56E+03	NC	4,09E+04	NC	1,15E+01	NC	4,32E+02	NC	1,23E+04	NC	6,75E+04	NC	
1,1-Dicloroetano	3,91E+01	NC	1,19E+04	NC	7,82E+03	NC	2,04E+05	NC	5,64E+00	NC	2,12E+02	NC	6,05E+03	NC	3,32E+04	NC	2,39E+00
<i>cis</i> -1,2-Dicloroetilene	3,91E+00	NC	1,19E+03	NC	7,82E+02	NC	2,04E+04	NC	4,03E-01	NC	1,51E+01	NC	4,32E+02	NC	2,37E+03	NC	
<i>trans</i> -1,2-Dicloroetilene	7,82E+00	NC	2,38E+03	NC	1,56E+03	NC	4,09E+04	NC	8,06E-01	NC	3,03E+01	NC	8,64E+02	NC	4,74E+03	NC	
1,2-dicloroetilene	3,91E+00	NC	1,19E+03	NC	7,82E+02	NC	2,04E+04	NC	4,03E-01	NC	1,51E+01	NC	4,32E+02	NC	2,37E+03	NC	1,40E-01

**CSRg SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO SUPERFICIALE**

	CSRg CONTATTO DERMICO				CSRg INGESTIONE SUOLO				CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
COMPOSTI	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
<b>Alifatici alogenati cancerogeni</b>																	
1,2-Dibromoetano	8,02E-04	C	1,66E-01	C	3,19E-01	C	2,86E+00	C	1,05E-03	C	1,99E-02	C	3,11E-01	C	8,62E-01	C	2,37E-06
Bromodiclorometano	2,59E-02	C	5,37E+00	C	1,03E+01	C	9,23E+01	C	1,12E-02	C	2,12E-01	C	3,87E+00	C	1,07E+01	C	5,00E-04
Dibromoclorometano	1,91E-02	C	3,96E+00	C	7,60E+00	C	6,81E+01	C	1,97E-02	C	3,73E-01	C	2,85E+00	C	7,90E+00	C	2,51E-04
Tribromometano (bromoformio)	2,03E-01	C	4,21E+01	C	8,09E+01	C	7,24E+02	C	3,14E+00	C	5,95E+01	C	6,23E+01	C	1,72E+02	C	1,87E-03
<b>Nitrobenzeni</b>																	
1,2-Dinitrobenzene	1,56E-01	NC	4,75E+01	NC	3,13E+01	NC	8,18E+02	NC	9,35E-01	NC	3,51E+01	NC	1,73E+01	NC	9,48E+01	NC	7,08E-02
1,3-Dinitrobenzene	3,91E-02	NC	1,19E+01	NC	7,82E+00	NC	2,04E+02	NC	2,34E+00	NC	8,77E+01	NC	4,32E+01	NC	2,37E+02	NC	1,75E-02
Cloronitrobenzeni	6,42E-02	C	1,33E+01	C	2,56E+01	C	2,29E+02	C	9,28E+00	C	1,76E+02	C	3,74E+01	C	1,03E+02	C	3,91E-03
Nitrobenzene	1,96E-01	NC	5,94E+01	NC	3,91E+01	NC	1,02E+03	NC	2,50E+00	NC	9,38E+01	NC	3,11E+01	NC	1,70E+02	NC	9,25E-03
<b>Clorobenzeni</b>																	
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	1,17E-01	NC	3,57E+01	NC	2,35E+01	NC	6,13E+02	NC	1,22E+00	NC	4,59E+01	NC	1,58E+01	NC	8,65E+01	NC	1,51E-01
1,2,4-Triclorobenzene	3,91E+00	NC	1,19E+03	NC	7,82E+02	NC	2,04E+04	NC	3,19E+02	NC	1,20E+04	NC	3,51E+03	NC	1,93E+04	NC	1,49E+01
1,2-Diclorobenzene	3,52E+01	NC	1,07E+04	NC	7,04E+03	NC	1,84E+05	NC	2,40E+01	NC	9,02E+02	NC	2,46E+03	NC	1,35E+04	NC	4,90E+00
1,4-Diclorobenzene	6,69E-02	C	1,39E+01	C	2,66E+01	C	2,38E+02	C	1,34E-01	C	2,53E+00	C	1,08E+01	C	3,00E+01	C	1,47E-02
Esaclorobenzene	1,00E-03	C	2,08E-01	C	3,99E-01	C	3,58E+00	C	5,55E-01	C	1,05E+01	C	1,14E+00	C	3,16E+00	C	3,76E-02
Monoclorobenzene	7,82E+00	NC	2,38E+03	NC	1,56E+03	NC	4,09E+04	NC	7,37E-01	NC	2,77E+01	NC	2,59E+02	NC	1,42E+03	NC	4,37E-01
Pentaclorobenzene	3,13E-01	NC	9,51E+01	NC	6,26E+01	NC	1,64E+03	NC	7,00E+01	NC	2,63E+03	NC	1,95E+02	NC	1,07E+03	NC	7,43E+00
<b>Fenoli non clorurati</b>																	
Fenolo	1,17E+02	NC	3,57E+04	NC	2,35E+04	NC	6,13E+05	NC	6,77E+04	NC	2,54E+06	NC	1,66E+05	NC	9,11E+05	NC	
<i>m</i> -Metilfenolo	1,96E+01	NC	5,94E+03	NC	3,91E+03	NC	1,02E+05	NC	4,52E+03	NC	1,70E+05	NC	1,24E+04	NC	6,80E+04	NC	
<i>o</i> -Metilfenolo	1,96E+01	NC	5,94E+03	NC	3,91E+03	NC	1,02E+05	NC	1,61E+03	NC	6,04E+04	NC	7,39E+03	NC	4,05E+04	NC	
<i>p</i> -Metilfenolo	1,96E+00	NC	5,94E+02	NC	3,91E+02	NC	1,02E+04	NC	7,78E+02	NC	2,92E+04	NC	1,62E+03	NC	8,91E+03	NC	
<i>metilfenoli</i>	1,96E+00	NC	5,94E+02	NC	3,91E+02	NC	1,02E+04	NC	1,91E+02	NC	7,17E+03	NC	8,05E+02	NC	4,42E+03	NC	

**CSRg SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO SUPERFICIALE**

	CSRg CONTATTO DERMICO				CSRg INGESTIONE SUOLO				CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
COMPOSTI	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
<b>Fenoli clorurati</b>																	
2,4,6-Triclorofenolo	1,60E-01	C	3,33E+01	C	6,39E+01	C	5,72E+02	C	1,20E+02	C	2,28E+03	C	2,13E+02	C	5,89E+02	C	9,10E-02
2,4-Diclorofenolo	1,17E+00	NC	3,57E+02	NC	2,35E+02	NC	6,13E+03	NC	5,43E+02	NC	2,04E+04	NC	1,05E+03	NC	5,77E+03	NC	7,92E-01
2-Clorofenolo	1,96E+00	NC	5,94E+02	NC	3,91E+02	NC	1,02E+04	NC	1,44E+01	NC	5,41E+02	NC	2,21E+02	NC	1,21E+03	NC	3,34E+00
Pentaclorofenolo	1,34E-02	C	2,77E+00	C	5,32E+00	C	4,77E+01	C	4,34E+02	C	8,21E+03	C	1,17E+02	C	3,23E+02	C	1,41E-02
<b>Ammine aromatiche</b>																	
Anilina	1,17E-01	NC	3,57E+01	NC	2,35E+01	NC	6,13E+02	NC	2,50E+01	NC	9,40E+02	NC	7,13E+01	NC	3,91E+02	NC	2,39E-02
Difenilamina	9,78E+00	NC	2,97E+03	NC	1,96E+03	NC	5,11E+04	NC	4,58E+04	NC	1,72E+06	NC	2,79E+04	NC	1,53E+05	NC	1,59E+01
m,p-Anisidina	2,74E+00	NC	8,32E+02	NC	5,48E+02	NC	1,43E+04	NC	9,30E+02	NC	3,49E+04	NC	2,10E+03	NC	1,15E+04	NC	
o-Anisidina	1,15E-02	C	2,38E+00	C	4,56E+00	C	4,09E+01	C	5,27E+00	C	9,98E+01	C	1,19E+01	C	3,29E+01	C	
p-Toluidina	8,45E-03	C	1,75E+00	C	3,36E+00	C	3,01E+01	C	1,73E-01	C	3,27E+00	C	1,85E+00	C	5,12E+00	C	5,13E-04
<b>Fitofarmaci</b>																	
Alaclor	2,01E-02	C	4,16E+00	C	7,98E+00	C	7,15E+01	C	2,29E+02	C	4,34E+03	C	1,04E+02	C	2,87E+02	C	8,28E-04
Aldrin	9,44E-05	C	1,96E-02	C	3,76E-02	C	3,37E-01	C	1,00E+00	C	1,90E+01	C	4,69E-01	C	1,30E+00	C	6,87E-02
Atrazina	7,29E-03	C	1,51E+00	C	2,90E+00	C	2,60E+01	C									1,06E-02
Clordano	4,59E-03	C	9,51E-01	C	1,83E+00	C	1,64E+01	C	2,01E+02	C	3,81E+03	C	4,65E+01	C	1,29E+02	C	2,41E-01
DDD	6,69E-03	C	1,39E+00	C	2,66E+00	C	2,38E+01	C	2,06E+03	C	3,90E+04	C	1,80E+02	C	4,97E+02	C	2,15E-01
DDE	4,72E-03	C	9,79E-01	C	1,88E+00	C	1,68E+01	C	6,51E+02	C	1,23E+04	C	8,49E+01	C	2,35E+02	C	4,06E-01
DDT	4,72E-03	C	9,79E-01	C	1,88E+00	C	1,68E+01	C	1,35E+04	C	2,56E+05	C	3,87E+02	C	1,07E+03	C	3,19E+00
Dieldrin	1,00E-04	C	2,08E-02	C	3,99E-02	C	3,58E-01	C	5,08E+00	C	9,63E+01	C	1,09E+00	C	3,03E+00	C	3,60E-02
Endrin	1,17E-01	NC	3,57E+01	NC	2,35E+01	NC	6,13E+02	NC	4,64E+03	NC	1,74E+05	NC	9,72E+02	NC	5,33E+03	NC	5,08E-02
α-esacloroesano	2,55E-04	C	5,28E-02	C	1,01E-01	C	9,08E-01	C	1,39E+00	C	2,64E+01	C	9,12E-01	C	2,52E+00	C	8,31E-03
β-esacloroesano	8,92E-04	C	1,85E-01	C	3,55E-01	C	3,18E+00	C	4,60E+01	C	8,72E+02	C	9,65E+00	C	2,67E+01	C	1,01E-02
γ-esaclorocicloesano (Lindano)	1,17E-01	NC	3,57E+01	NC	2,35E+01	NC	6,13E+02	NC	2,80E+02	NC	1,05E+04	NC	2,38E+02	NC	1,31E+03	NC	6,38E-03
<b>Diossine e furani</b>																	

**CSRg SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO SUPERFICIALE**

	CSRg CONTATTO DERMICO				CSRg INGESTIONE SUOLO				CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
COMPOSTI	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
Sommatoria PCDD,PCDF	1,07E-08	C	2,22E-06	C	4,26E-06	C	3,82E-05	C	2,20E+03	C	4,17E+04	C	2,63E+02	C	7,28E+02	C	2,07E-04
PCB	8,02E-04	C	1,66E-01	C	3,19E-01	C	2,86E+00	C	2,63E+00	C	4,98E+01	C	2,22E+00	C	6,16E+00	C	1,45E-01
<b>Idrocarburi</b>																	
Idrocarburi leggeri C<12																	
Idrocarburi pesanti C>12																	
Alifatici C5-C8	1,56E+01	NC	4,75E+03	NC	3,13E+03	NC	8,18E+04	NC	2,37E+00	NC	8,91E+01	NC	2,46E+03	NC	1,35E+04	NC	
Aromatici C9 - C18	1,17E+01	NC	3,57E+03	NC	2,35E+03	NC	6,13E+04	NC	6,47E+00	NC	2,43E+02	NC	6,15E+02	NC	3,38E+03	NC	
Alifatici C9 - C18	3,91E+01	NC	1,19E+04	NC	7,82E+03	NC	2,04E+05	NC	4,71E+01	NC	1,77E+03	NC	2,46E+03	NC	1,35E+04	NC	
Alifatici C19 - C32	7,82E+02	NC	2,38E+05	NC	1,56E+05	NC	4,09E+06	NC									
Aromatici C19 - C32	1,17E+01	NC	3,57E+03	NC	2,35E+03	NC	6,13E+04	NC									
<b>Altre sostanze</b>																	
Amianto (Fibre libere)																	
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)																	
Acrilammide	3,57E-04	C	7,39E-02	C	1,42E-01	C	1,27E+00	C	8,10E-02	C	1,52E+00	C	2,58E-01	C	7,15E-01	C	2,90E-05
n-esano																	
Acido para-ftalico	3,91E+02	NC	1,19E+05	NC	7,82E+04	NC	2,04E+06	NC	4,03E+01	NC	1,51E+03	NC	4,32E+04	NC	2,37E+05	NC	

**CSR SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO PROFONDO**

COMPOSTI	CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
<b>Composti Inorganici</b>									
Alluminio									1,41E+03
Antimonio									1,06E+00
Argento									3,93E-01
Arsenico									1,37E+00
Berillio									1,49E+01
Boro									1,44E+01
Cadmio									1,77E+00
Cianuri (liberi)	2,41E+05	NC	2,49E+06	NC	4,81E+06	NC	7,28E+06	NC	2,34E+00
Cobalto									1,29E+01
Cromo totale									4,23E+05
Cromo VI									4,48E-01
Ferro									1,55E+02
Fluoruri									1,06E+03
Manganese									1,18E+01
Mercurio	6,66E-01	NC	6,89E+00	NC	1,35E+01	NC	2,04E+01	NC	2,45E-01
Nichel									6,12E+00
Piombo									2,59E+00
Rame									1,65E+02
Selenio									2,38E-01
Stagno									
Tallio									6,68E-01
Vanadio									
Zinco									8,76E+02
Nitriti									5,60E+01
Solfati									7,12E+01

**CSR SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO PROFONDO**

COMPOSTI	CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
<b>Aromatici</b>									
Benzene	7,69E-03	C	1,46E-01	C	8,24E+00	C	2,28E+01	C	3,36E-03
Etilbenzene	7,50E-02	C	1,42E+00	C	6,23E+01	C	1,72E+02	C	5,05E-01
Stirene	6,95E+02	NC	7,20E+03	NC	4,47E+04	NC	6,75E+04	NC	1,08E+00
Toluene	1,67E+01	NC	1,73E+02	NC	1,79E+04	NC	2,70E+04	NC	1,06E-01
<i>m</i> -Xilene	4,17E+01	NC	4,32E+02	NC	3,13E+04	NC	4,74E+04	NC	
<i>o</i> -Xilene	5,75E+01	NC	5,95E+02	NC	3,13E+04	NC	4,74E+04	NC	
<i>p</i> -Xilene	5,67E+01	NC	5,87E+02	NC	3,13E+04	NC	4,74E+04	NC	1,51E-01
<i>Xileni</i>	3,22E+01	NC	3,33E+02	NC	3,13E+04	NC	4,74E+04	NC	
<b>Aromatici policiclici 1</b>									
Benzo(a)antracene	2,60E+03	C	4,94E+04	C	5,21E+04	C	1,44E+05	C	1,68E+00
Benzo(a)pirene	1,75E+03	C	3,32E+04	C	3,50E+04	C	9,70E+04	C	4,56E-01
Benzo(b)fluorantene	6,36E+02	C	1,21E+04	C	1,27E+04	C	3,52E+04	C	5,79E+00
Benzo(g,h,i)perilene	2,90E+08	NC	3,00E+09	NC	5,80E+09	NC	8,78E+09	NC	7,53E-01
Benzo(k)fluorantene	1,21E+06	C	2,29E+07	C	2,42E+07	C	6,69E+07	C	2,89E+00
Crisene	2,63E+06	NC	2,72E+07	NC	5,27E+07	NC	7,96E+07	NC	9,36E+01
Dibenzo(a,e)pirene									
Dibenzo(a,h)pirene									7,81E-01
Dibenzo(a,l)pirene									
Dibenzopireni									
Dibenzo(a,h)antracene	3,38E+04	C	6,41E+05	C	6,76E+05	C	1,87E+06	C	
Indenopirene	1,22E+05	C	2,31E+06	C	2,44E+06	C	6,76E+06	C	1,63E+01
Pirene	3,43E+06	NC	3,56E+07	NC	6,87E+07	NC	1,04E+08	NC	1,60E+02
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>									
1,1,2,2-Tetracloroetano	1,39E-02	C	2,63E-01	C	1,20E+00	C	3,32E+00	C	2,01E-04
1,1,2-Tricloroetano	1,13E-02	C	2,14E-01	C	4,28E+00	C	1,18E+01	C	5,33E-04
1,1-Dicloroetilene	1,28E-03	C	2,42E-02	C	1,37E+00	C	3,79E+00	C	1,90E-04

**CSR SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO PROFONDO**

COMPOSTI	CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
1,2,3-Tricloropropano	4,43E-04	C	8,39E-03	C	3,42E-02	C	9,48E-02	C	4,87E-06
1,2-Dicloroetano	2,46E-03	C	4,66E-02	C	2,63E+00	C	7,29E+00	C	3,39E-03
1,2-Dicloropropano	3,29E-03	C	6,23E-02	C	3,52E+00	C	9,76E+00	C	3,63E-04
Clorometano	3,55E-02	C	6,73E-01	C	3,80E+01	C	1,05E+02	C	1,14E-03
Cloruro di vinile	7,26E-03	C	1,38E-01	C	7,78E+00	C	2,15E+01	C	9,64E-04
Diclorometano	1,32E-01	C	2,49E+00	C	1,41E+02	C	3,90E+02	C	
Tetracloroetilene(PCE)	1,12E-01	C	2,12E+00	C	1,20E+02	C	3,32E+02	C	8,91E-03
Tricloroetilene	3,73E-02	C	7,07E-01	C	3,99E+01	C	1,11E+02	C	7,52E-03
Triclorometano	2,78E-03	C	5,27E-02	C	2,98E+00	C	8,24E+00	C	3,39E-04
Esaclorobutadiene	7,05E-03	C	1,34E-01	C	3,07E+00	C	8,51E+00	C	2,16E-03
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b>									
1,1,1-Tricloroetano	4,17E+01	NC	4,32E+02	NC	4,47E+04	NC	6,75E+04	NC	
1,1-Dicloroetano	2,05E+01	NC	2,12E+02	NC	2,19E+04	NC	3,32E+04	NC	2,39E+00
<i>cis</i> -1,2-Dicloroetilene	1,46E+00	NC	1,51E+01	NC	1,57E+03	NC	2,37E+03	NC	
<i>trans</i> -1,2-Dicloroetilene	2,93E+00	NC	3,03E+01	NC	3,13E+03	NC	4,74E+03	NC	
1,2-dicloroetilene	1,46E+00	NC	1,51E+01	NC	1,57E+03	NC	2,37E+03	NC	1,40E-01
<b>Alifatici alogenati cancerogeni</b>									
1,2-Dibromoetano	1,05E-03	C	1,99E-02	C	3,11E-01	C	8,62E-01	C	2,37E-06
Bromodiclorometano	1,12E-02	C	2,12E-01	C	3,87E+00	C	1,07E+01	C	5,00E-04
Dibromoclorometano	1,97E-02	C	3,73E-01	C	2,85E+00	C	7,90E+00	C	2,51E-04
Tribromometano (bromoformio)	3,14E+00	C	5,95E+01	C	6,28E+01	C	1,74E+02	C	1,87E-03
<b>Nitrobenzeni</b>									
1,2-Dinitrobenzene	3,39E+00	NC	3,51E+01	NC	6,78E+01	NC	1,03E+02	NC	7,08E-02
1,3-Dinitrobenzene	8,48E+00	NC	8,77E+01	NC	1,70E+02	NC	2,56E+02	NC	1,75E-02
Cloronitrobenzeni	9,28E+00	C	1,76E+02	C	1,86E+02	C	5,14E+02	C	3,91E-03
Nitrobenzene	9,06E+00	NC	9,38E+01	NC	1,81E+02	NC	2,74E+02	NC	9,25E-03

**CSR SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO PROFONDO**

COMPOSTI	CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
<b>Clorobenzeni</b>									
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	4,43E+00	NC	4,59E+01	NC	8,87E+01	NC	1,34E+02	NC	1,51E-01
1,2,4-Triclorobenzene	1,16E+03	NC	1,20E+04	NC	2,32E+04	NC	3,50E+04	NC	1,49E+01
1,2-Diclorobenzene	8,72E+01	NC	9,02E+02	NC	8,93E+03	NC	1,35E+04	NC	4,90E+00
1,4-Diclorobenzene	1,34E-01	C	2,53E+00	C	1,08E+01	C	3,00E+01	C	1,47E-02
Esaclorobenzene	5,55E-01	C	1,05E+01	C	1,11E+01	C	3,07E+01	C	3,76E-02
Monoclorobenzene	2,67E+00	NC	2,77E+01	NC	9,40E+02	NC	1,42E+03	NC	4,37E-01
Pentaclorobenzene	2,54E+02	NC	2,63E+03	NC	5,08E+03	NC	7,69E+03	NC	7,43E+00
<b>Fenoli non clorurati</b>									
Fenolo	2,46E+05	NC	2,54E+06	NC	4,92E+06	NC	7,43E+06	NC	
<i>m</i> -Metilfenolo	1,64E+04	NC	1,70E+05	NC	3,28E+05	NC	4,97E+05	NC	
<i>o</i> -Metilfenolo	5,84E+03	NC	6,04E+04	NC	1,17E+05	NC	1,77E+05	NC	
<i>p</i> -Metilfenolo	2,82E+03	NC	2,92E+04	NC	5,65E+04	NC	8,54E+04	NC	
<i>metilfenoli</i>	6,93E+02	NC	7,17E+03	NC	1,39E+04	NC	2,10E+04	NC	
<b>Fenoli clorurati</b>									
2,4,6-Triclorofenolo	1,20E+02	C	2,28E+03	C	2,41E+03	C	6,67E+03	C	9,10E-02
2,4-Diclorofenolo	1,97E+03	NC	2,04E+04	NC	3,95E+04	NC	5,97E+04	NC	7,92E-01
2-Clorofenolo	5,23E+01	NC	5,41E+02	NC	1,05E+03	NC	1,58E+03	NC	3,34E+00
Pentaclorofenolo	4,34E+02	C	8,21E+03	C	8,67E+03	C	2,40E+04	C	1,41E-02
<b>Ammine aromatiche</b>									
Anilina	8,12E+01	C	9,40E+02	NC	1,62E+03	C	2,75E+03	NC	2,39E-02
Difenilamina	1,66E+05	NC	1,72E+06	NC	3,33E+06	NC	5,03E+06	NC	1,59E+01
m,p-Anisidina	3,37E+03	NC	3,49E+04	NC	6,75E+04	NC	1,02E+05	NC	
o-Anisidina	5,27E+00	C	9,98E+01	C	1,05E+02	C	2,92E+02	C	
p-Toluidina	1,73E-01	C	3,27E+00	C	3,45E+00	C	9,57E+00	C	5,13E-04
<b>Fitofarmaci</b>									
Alaclor	2,29E+02	C	4,34E+03	C	4,58E+03	C	1,27E+04	C	8,28E-04
Aldrin	1,00E+00	C	1,90E+01	C	2,00E+01	C	5,55E+01	C	6,87E-02

**CSR SINGOLA VIA D'ESPOSIZIONE – SUOLO PROFONDO**

COMPOSTI	CSRg INALAZIONE VAPORI INDOOR				CSRg INALAZIONE VAPORI OUTDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA
	Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		Residenziale [mg/Kg]		Industriale [mg/Kg]		[mg/Kg]
Atrazina									1,06E-02
Clordano	2,01E+02	C	3,81E+03	C	4,03E+03	C	1,11E+04	C	2,41E-01
DDD	2,06E+03	C	3,90E+04	C	4,12E+04	C	1,14E+05	C	2,15E-01
DDE	6,51E+02	C	1,23E+04	C	1,30E+04	C	3,61E+04	C	4,06E-01
DDT	1,35E+04	C	2,56E+05	C	2,70E+05	C	7,48E+05	C	3,19E+00
Dieldrin	5,08E+00	C	9,63E+01	C	1,02E+02	C	2,81E+02	C	3,60E-02
Endrin	1,68E+04	NC	1,74E+05	NC	3,37E+05	NC	5,09E+05	NC	5,08E-02
α-esacloroesano	1,39E+00	C	2,64E+01	C	2,78E+01	C	7,70E+01	C	8,31E-03
β-esacloroesano	4,60E+01	C	8,72E+02	C	9,21E+02	C	2,55E+03	C	1,01E-02
γ-esaclorocicloesano (Lindano)	1,01E+03	NC	1,05E+04	NC	2,03E+04	NC	3,07E+04	NC	6,38E-03
<b>Diossine e furani</b>									
Sommatoria PCDD,PCDF	2,20E+03	C	4,17E+04	C	4,40E+04	C	1,22E+05	C	2,07E-04
PCB	2,63E+00	C	4,98E+01	C	5,26E+01	C	1,46E+02	C	1,45E-01
<b>Idrocarburi</b>									
Idrocarburi leggeri C<12									
Idrocarburi pesanti C>12									
Alifatici C5-C8	8,61E+00	NC	8,91E+01	NC	8,93E+03	NC	1,35E+04	NC	
Aromatici C9 - C18	2,35E+01	NC	2,43E+02	NC	2,23E+03	NC	3,38E+03	NC	
Alifatici C9 - C18	1,71E+02	NC	1,77E+03	NC	8,93E+03	NC	1,35E+04	NC	
Alifatici C19 - C32									
Aromatici C19 - C32									
<b>Altre sostanze</b>									
Amianto (Fibre libere)									
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)									
Acrilammide	8,10E-02	C	1,52E+00	C	1,60E+00	C	4,42E+00	C	2,90E-05
n-esano									
Acido para-ftalico	1,46E+02	NC	1,51E+03	NC	1,57E+05	NC	2,37E+05	NC	

### Allegato 3 – CSRg calcolate

C = sostanze cancerogene

NC = sostanze non cancerogene

SAT = concentrazione di saturazione nel suolo

	CSRg SUOLO										
	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA	CSC SUOLO	
COMPOSTI	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
Composti Inorganici											
Alluminio	6,94E+04	NC	7,99E+05	NC	9,49E+07	SAT	9,49E+07	SAT	1,41E+03		
Antimonio	2,78E+01	NC	3,20E+02	NC	4,80E+07	SAT	4,80E+07	SAT	1,06E+00	1,00E+01	3,00E+01
Argento	3,47E+02	NC	4,00E+03	NC	8,90E+06	SAT	8,90E+06	SAT	3,93E-01		
Arsenico	3,24E-01	C	1,49E+00	C	1,36E+07	SAT	1,36E+07	SAT	1,37E+00	2,00E+01	5,00E+01
Berillio	1,13E-01	C	5,21E-01	C	8,41E+08	SAT	8,41E+08	SAT	1,49E+01	2,00E+00	1,00E+01
Boro	1,39E+04	NC	1,42E+05	SAT	1,42E+05	SAT	1,42E+05	SAT	1,44E+01		
Cadmio	3,47E+01	NC	4,00E+02	NC	5,20E+07	SAT	5,20E+07	SAT	1,77E+00	2,00E+00	1,50E+01
Cianuri (liberi)	1,33E+03	NC	1,47E+04	NC	7,07E+04	NC	1,06E+06	SAT	2,34E+00	1,00E+00	1,00E+02
Cobalto	4,16E+03	NC	4,80E+04	NC	5,09E+06	SAT	5,09E+06	SAT	1,29E+01	2,00E+01	2,50E+02
Cromo totale	1,04E+05	NC	1,20E+06	NC	2,30E+10	SAT	2,30E+10	SAT	4,23E+05	1,50E+02	8,00E+02
Cromo VI	6,64E+01	C	3,05E+02	C	3,39E+06	SAT	3,39E+06	SAT	4,48E-01	2,00E+00	1,50E+01
Ferro	5,55E+04	NC	6,40E+05	NC	1,10E+08	SAT	1,10E+08	SAT	1,55E+02		
Fluoruri	2,70E+02	SAT	2,70E+02	SAT	2,70E+02	SAT	2,70E+02	SAT	1,06E+03	1,00E+02	2,00E+03
Manganese	9,67E+03	NC	4,96E+04	SAT	4,96E+04	SAT	4,96E+04	SAT	1,18E+01		
Mercurio	3,32E+00	NC	1,99E+01	NC	1,95E-01	NC	7,33E+00	NC	2,45E-01	1,00E+00	5,00E+00

CSRg SUOLO											
COMPOSTI	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA	CSC SUOLO	
	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
Nichel	2,43E+01	C	1,12E+02	C	2,92E+07	SAT	2,92E+07	SAT	6,12E+00	1,20E+02	5,00E+02
Piombo	2,43E+02	NC	2,80E+03	NC	5,62E+05	SAT	5,62E+05	SAT	2,59E+00	1,00E+02	1,00E+03
Rame	2,78E+03	NC	3,20E+04	NC	1,09E+07	SAT	1,09E+07	SAT	1,65E+02	1,20E+02	6,00E+02
Selenio	3,47E+02	NC	4,00E+03	NC	1,84E+06	SAT	1,84E+06	SAT	2,38E-01	3,00E+00	1,50E+01
Stagno	4,16E+04	NC	4,21E+05	SAT	4,21E+05	SAT	4,21E+05	SAT	-	1,00E+00	3,50E+02
Tallio	5,55E+00	NC	6,40E+01	NC	2,19E+05	SAT	2,19E+05	SAT	6,68E-01	1,00E+00	1,00E+01
Vanadio	4,86E+02	NC	5,60E+03	NC	1,39E+07	SAT	1,39E+07	SAT	-	9,00E+01	2,50E+02
Zinco	2,08E+04	NC	2,40E+05	NC	4,00E+07	SAT	4,00E+07	SAT	8,76E+02	1,50E+02	1,50E+03
Nitriti	6,94E+03	NC	8,00E+04	NC	3,04E+06	SAT	3,04E+06	SAT	5,60E+01		
Solfati	-	-	-	-	-	-	-	-	7,12E+01		
Aromatici											
Benzene	1,93E+00	C	4,87E+00	C	8,18E-03	C	1,55E-01	C	3,36E-03	1,00E-01	2,00E+00
Etilbenzene	6,63E+01	C	1,83E+02	C	7,98E-02	C	1,51E+00	C	5,05E-01	5,00E-01	5,00E+01
Stirene	3,04E+03	SAT	3,04E+03	SAT	2,04E+02	NC	3,04E+03	SAT	1,08E+00	5,00E-01	5,00E+01
Toluene	8,40E+02	SAT	8,40E+02	SAT	4,89E+00	NC	1,84E+02	NC	1,06E-01	5,00E-01	5,00E+01
m-Xilene	3,54E+02	SAT	3,54E+02	SAT	1,22E+01	NC	3,54E+02	SAT	-	5,00E-01	5,00E+01
o-Xilene	4,74E+02	SAT	4,74E+02	SAT	1,69E+01	NC	4,74E+02	SAT	-	5,00E-01	5,00E+01
p-Xilene	6,33E+02	SAT	6,33E+02	SAT	1,66E+01	NC	6,25E+02	NC	1,51E-01	5,00E-01	5,00E+01
Xileni	4,07E+02	SAT	4,07E+02	SAT	9,45E+00	NC	3,55E+02	NC	-		
Aromatici policiclici 1											
Benzo(a)antracene	1,87E-01	C	4,58E-01	C	3,58E+01	SAT	3,58E+01	SAT	1,68E+00	5,00E-01	1,00E+01
Benzo(a)pirene	1,87E-02	C	4,58E-02	C	1,67E+01	SAT	1,67E+01	SAT	4,56E-01	1,00E-01	1,00E+01
Benzo(b)fluorantene	1,87E-01	C	4,57E-01	C	1,96E+01	SAT	1,96E+01	SAT	5,79E+00	5,00E-01	1,00E+01
Benzo(g,h,i)perilene	1,19E+01	SAT	1,19E+01	SAT	1,19E+01	SAT	1,19E+01	SAT	7,53E-01	1,00E-01	1,00E+01

CSRg SUOLO											
COMPOSTI	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA	CSC SUOLO	
	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
Benzo(k)fluorantene	1,87E+00	C	4,58E+00	C	1,05E+01	SAT	1,05E+01	SAT	2,89E+00	5,00E-01	1,00E+01
Crisene	6,78E+00	SAT	6,78E+00	SAT	6,78E+00	SAT	6,78E+00	SAT	9,36E+01	5,00E+00	5,00E+01
Dibenzo(a,e)pirene	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	-	1,00E-01	1,00E+01
Dibenzo(a,h)pirene	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	7,81E-01		
Dibenzo(a,l)pirene	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	-		
Dibenzopireni	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	4,40E+01	SAT	-		
Dibenzo(a,h)antracene	1,87E-02	C	4,59E-02	C	4,74E+01	SAT	4,74E+01	SAT	-	1,00E-01	1,00E+01
Indenopirene	1,87E-01	C	4,58E-01	C	8,13E-01	SAT	8,13E-01	SAT	1,63E+01	1,00E-01	5,00E+00
Pirene	9,77E+01	SAT	9,77E+01	SAT	9,77E+01	SAT	9,77E+01	SAT	1,60E+02	5,00E+00	5,00E+01
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>											
1,1,2,2-Tetracloroetano	4,45E-01	C	1,14E+00	C	1,48E-02	C	2,80E-01	C	2,01E-04	5,00E-01	1,00E+01
1,1,2-Tricloroetano	1,57E+00	C	4,01E+00	C	1,20E-02	C	2,28E-01	C	5,33E-04	5,00E-01	1,50E+01
1,1-Dicloroetilene	1,97E-01	C	4,90E-01	C	1,36E-03	C	2,58E-02	C	1,90E-04	1,00E-01	1,00E+00
1,2,3-Tricloropropano	1,27E-02	C	3,24E-02	C	4,71E-04	C	8,93E-03	C	4,87E-06	1,00E+00	1,00E+01
1,2-Dicloroetano	9,77E-01	C	2,50E+00	C	2,62E-03	C	4,96E-02	C	3,39E-03	2,00E-01	5,00E+00
1,2-Dicloropropano	1,31E+00	C	3,34E+00	C	3,50E-03	C	6,64E-02	C	3,63E-04	3,00E-01	5,00E+00
Clorometano	8,34E+00	C	2,09E+01	C	3,78E-02	C	7,16E-01	C	1,14E-03	1,00E-01	5,00E+00
Cloruro di vinile	7,12E-02	C	1,75E-01	C	7,73E-03	C	1,47E-01	C	9,64E-04	1,00E-02	1,00E-01
Diclorometano	1,62E+01	C	4,03E+01	C	1,40E-01	C	2,65E+00	C	-	1,00E-01	5,00E+00
Tetracloroetilene(PCE)	2,57E+00	C	6,32E+00	C	1,19E-01	C	2,26E+00	C	8,91E-03	5,00E-01	2,00E+01
Tricloroetilene	9,61E+00	C	2,42E+01	C	3,97E-02	C	7,52E-01	C	7,52E-03	1,00E+00	1,00E+01
Triclorometano	2,78E+00	C	7,56E+00	C	2,96E-03	C	5,61E-02	C	3,39E-04	1,00E-01	5,00E+00
Esaclorobutadiene	1,14E+00	C	2,91E+00	C	7,51E-03	C	1,42E-01	C	2,16E-03		

	CSRg SUOLO										
	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA		
COMPOSTI	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
Alifatici clorurati non cancerogeni											
1,1,1-Tricloroetano	5,32E+02	NC	2,14E+03	SAT	1,22E+01	NC	4,59E+02	NC	-	5,00E-01	5,00E+01
1,1-Dicloroetano	1,94E+03	NC	3,38E+03	SAT	6,01E+00	NC	2,26E+02	NC	2,39E+00	5,00E-01	3,00E+01
cis-1,2-Dicloroetilene	1,73E+02	NC	8,11E+02	NC	4,29E-01	NC	1,61E+01	NC	-	3,00E-01	1,50E+01
trans-1,2-Dicloroetilene	3,46E+02	NC	1,62E+03	NC	8,58E-01	NC	3,22E+01	NC	-		
1,2-dicloroetilene	1,73E+02	NC	8,11E+02	NC	4,29E-01	NC	1,61E+01	NC	1,40E-01		
Alifatici alogenati cancerogeni											
1,2-Dibromoetano	5,66E-02	C	1,42E-01	C	1,12E-03	C	2,12E-02	C	2,37E-06	1,00E-02	1,00E-01
Bromodiclorometano	1,43E+00	C	3,66E+00	C	1,19E-02	C	2,26E-01	C	5,00E-04	5,00E-01	1,00E+01
Dibromoclorometano	1,06E+00	C	2,70E+00	C	2,09E-02	C	3,97E-01	C	2,51E-04	5,00E-01	1,00E+01
Tribromometano (bromoformio)	1,37E+01	C	3,44E+01	C	3,34E+00	C	6,33E+01	C	1,87E-03	5,00E-01	1,00E+01
Nitrobenzeni											
1,2-Dinitrobenzene	6,92E+00	NC	3,24E+01	NC	9,95E-01	NC	3,74E+01	NC	7,08E-02	1,00E-01	2,50E+01
1,3-Dinitrobenzene	2,62E+00	NC	1,14E+01	NC	2,49E+00	NC	9,34E+01	NC	1,75E-02	1,00E-01	2,50E+01
Cloronitrobenzeni	4,80E+00	C	1,19E+01	C	9,88E+00	C	1,87E+02	C	3,91E-03	1,00E-01	1,00E+01
Nitrobenzene	9,77E+00	NC	4,50E+01	NC	2,66E+00	NC	9,98E+01	NC	9,25E-03	5,00E-01	3,00E+01
Clorobenzeni											
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	5,56E+00	NC	2,42E+01	SAT	1,30E+00	NC	2,42E+01	SAT	1,51E-01	1,00E+00	2,50E+01
1,2,4-Triclorobenzene	2,58E+02	NC	1,13E+03	NC	3,40E+02	NC	5,32E+03	SAT	1,49E+01	1,00E+00	5,00E+01
1,2-Diclorobenzene	6,41E+02	SAT	6,41E+02	SAT	2,56E+01	NC	6,41E+02	SAT	4,90E+00	1,00E+00	5,00E+01
1,4-Diclorobenzene	3,81E+00	C	9,71E+00	C	1,42E-01	C	2,70E+00	C	1,47E-02	1,00E-01	1,00E+01
Esaclorobenzene	7,97E-02	C	1,97E-01	C	5,91E-01	C	1,12E+01	C	3,76E-02	5,00E-02	5,00E+00

COMPOSTI	CSRg SUOLO										
	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA	CSC SUOLO	
	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
Monoclorobenzene	1,84E+02	NC	9,27E+02	NC	7,84E-01	NC	2,95E+01	NC	4,37E-01	5,00E-01	5,00E+01
Pentaclorobenzene	2,01E+01	NC	8,82E+01	NC	7,45E+01	NC	2,19E+02	SAT	7,43E+00	1,00E-01	5,00E+01
<b>Fenoli non clorurati</b>											
Fenolo	7,95E+03	NC	3,07E+04	SAT	3,07E+04	SAT	3,07E+04	SAT	-	1,00E+00	6,00E+01
<i>m-Metilfenolo</i>	1,26E+03	NC	5,52E+03	NC	4,82E+03	NC	9,55E+03	SAT	-	1,00E-01	2,50E+01
<i>o-Metilfenolo</i>	1,18E+03	NC	5,25E+03	NC	1,71E+03	NC	7,74E+03	SAT	-	1,00E-01	2,50E+01
<i>p-Metilfenolo</i>	1,28E+02	NC	5,62E+02	NC	8,28E+02	NC	1,17E+04	SAT	-	1,00E-01	2,50E+01
<i>metilfenoli</i>	1,19E+02	NC	5,30E+02	NC	2,03E+02	NC	7,63E+03	NC	-		
<b>Fenoli clorurati</b>											
2,4,6-Triclorofenolo	1,29E+01	C	3,18E+01	C	1,28E+02	C	2,43E+03	C	9,10E-02	1,00E-02	5,00E+00
2,4-Diclorofenolo	7,75E+01	NC	3,39E+02	NC	5,78E+02	NC	7,33E+03	SAT	7,92E-01	5,00E-01	5,00E+01
2-Clorofenolo	8,73E+01	NC	4,09E+02	NC	1,53E+01	NC	5,76E+02	NC	3,34E+00	5,00E-01	2,50E+01
Pentaclorofenolo	1,13E+00	C	2,77E+00	C	4,62E+02	C	8,74E+03	C	1,41E-02	1,00E-02	5,00E+00
<b>Ammine aromatiche</b>											
Anilina	7,50E+00	NC	3,30E+01	NC	2,66E+01	NC	1,00E+03	NC	2,39E-02	5,00E-02	5,00E+00
Difenilamina	6,78E+02	NC	1,18E+03	SAT	1,18E+03	SAT	1,18E+03	SAT	1,59E+01	1,00E-01	1,00E+01
m,p-Anisidina	1,79E+02	NC	7,83E+02	NC	9,90E+02	NC	1,77E+04	SAT	-	1,00E-01	1,00E+01
o-Anisidina	9,06E-01	C	2,24E+00	C	5,60E+00	C	1,06E+02	C	-	1,00E-01	1,00E+01
p-Toluidina	5,26E-01	C	1,33E+00	C	1,84E-01	C	3,48E+00	C	5,13E-04	1,00E-01	5,00E+00
<b>Fitofarmaci</b>											
Alaclor	1,68E+00	C	4,13E+00	C	2,44E+02	C	4,50E+02	SAT	8,28E-04	1,00E-02	1,00E+00
Aldrin	7,90E-03	C	1,94E-02	C	1,07E+00	C	2,02E+01	C	6,87E-02	1,00E-02	1,00E-01
Atrazina	6,21E-01	C	1,52E+00	C	2,40E+02	SAT	2,40E+02	SAT	1,06E-02	1,00E-02	1,00E+00
Clordano	3,87E-01	C	9,50E-01	C	3,06E+01	SAT	3,06E+01	SAT	2,41E-01	1,00E-02	1,00E-01

COMPOSTI	CSRg SUOLO										
	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA	CSC SUOLO	
	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
DDD	5,67E-01	C	1,39E+00	C	4,39E+01	SAT	4,39E+01	SAT	2,15E-01	1,00E-02	1,00E-01
DDE	4,00E-01	C	9,81E-01	C	1,10E+02	SAT	1,10E+02	SAT	4,06E-01	1,00E-02	1,00E-01
DDT	4,01E-01	C	9,84E-01	C	1,80E+02	SAT	1,80E+02	SAT	3,19E+00	1,00E-02	1,00E-01
Dieldrin	8,47E-03	C	2,08E-02	C	5,41E+00	C	5,29E+01	SAT	3,60E-02	1,00E-02	1,00E-01
Endrin	8,26E+00	C	2,88E+01	SAT	2,88E+01	SAT	2,88E+01	SAT	5,08E-02	1,00E-02	2,00E+00
α-esacloroetano	2,12E-02	C	5,21E-02	C	1,48E+00	C	2,81E+01	C	8,31E-03	1,00E-02	1,00E-01
β-esacloroetano	7,53E-02	C	1,85E-01	C	5,48E+00	SAT	5,48E+00	SAT	1,01E-02	1,00E-02	5,00E-01
γ-esaclorocicloesano (Lindano)	8,06E+00	NC	3,50E+01	NC	9,82E+01	SAT	9,82E+01	SAT	6,38E-03	1,00E-02	5,00E-01
<b>Diossine e furani</b>											
Sommatoria PCDD,PCDF	9,10E-07	C	2,23E-06	C	2,26E-01	SAT	2,26E-01	SAT	2,07E-04	1,00E-05	1,00E-04
PCB	6,64E-02	C	1,63E-01	C	2,80E+00	C	5,30E+01	C	1,45E-01	6,00E-02	5,00E+00
<b>Idrocarburi</b>											
Idrocarburi leggeri C<12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E+01	2,50E+02
Idrocarburi pesanti C>12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E+01	7,50E+02
Alifatici C5-C8	3,59E+02	SAT	3,59E+02	SAT	2,52E+00	NC	9,48E+01	NC	-		
Aromatici C9 - C18	3,67E+02	NC	9,71E+02	SAT	6,89E+00	NC	2,59E+02	NC	-		
Alifatici C9 - C18	7,25E+01	SAT	7,25E+01	SAT	5,02E+01	NC	7,25E+01	SAT	-		
Alifatici C19 - C32	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aromatici C19 - C32	3,09E+02	SAT	3,09E+02	SAT	3,09E+02	SAT	3,09E+02	SAT	-		
<b>Altre sostanze</b>											
Amianto (Fibre libere)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E+03	1,00E+03
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E+01	6,00E+01
Acilammide	2,73E-02	C	6,78E-02	C	8,62E-02	C	1,62E+00	C	2,90E-05		

	CSRg SUOLO										
	CSRg SUOLO OUTDOOR				CSRg SUOLO INDOOR				CSRg LISCIVIAZIONE IN FALDA	CSC SUOLO	
COMPOSTI	RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RESIDENZIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		INDUSTRIALE [mg/kg-soil] [SOST.SECCA]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/Kg]	Suoli ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espressi come s.secca)	Suoli ad uso Commerciale Industriale (mg/Kg espressi come s.secca)
n-esano	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Acido para-ftalico	1,72E+03	SAT	1,72E+03	SAT	4,29E+01	NC	1,61E+03	NC	-		

	CSRg FALDA								
	CSRg FALDA OUTDOOR				CSRg FALDA INDOOR				CSRg INGESTIONE D'ACQUA (CSC)
COMPOSTI	RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/L]
<b>Composti Inorganici</b>									
Alluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00E-01
Antimonio	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-03
Argento	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-02
Arsenico	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-02
Berillio	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00E-03
Boro	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E+00
Cadmio	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-03
Cianuri (liberi)	1,43E+06	NC	2,16E+06	NC	1,76E+04	NC	1,82E+05	NC	5,00E-02
Cobalto	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-02
Cromo totale	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-02
Cromo VI	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-03
Ferro	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00E-01
Fluoruri	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50E+00
Manganese	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-02
Mercurio	6,05E+00	NC	9,14E+00	NC	2,63E-02	NC	2,73E-01	NC	1,00E-03
Nichel	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00E-02
Piombo	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-02
Rame	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E+00
Selenio	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-02
Stagno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00E-03
Vanadio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinco	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00E+00
Nitriti	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00E-01
Solfati	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50E+02

CSRg FALDA									
COMPOSTI	CSRg FALDA OUTDOOR				CSRg FALDA INDOOR				CSRg INGESTIONE D'ACQUA (CSC)
	RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/L]
<b>Aromatici</b>									
Benzene	2,54E+00	C	7,03E+00	C	1,12E-02	C	2,13E-01	C	1,00E-03
Etilbenzene	1,83E+01	C	5,06E+01	C	7,69E-02	C	1,46E+00	C	5,00E-02
Stirene	2,52E+04	NC	3,80E+04	NC	1,26E+02	NC	1,31E+03	NC	2,50E-02
Toluene	5,18E+03	NC	7,83E+03	NC	2,21E+01	NC	2,28E+02	NC	1,50E-02
<i>m</i> -Xilene	1,01E+04	NC	1,53E+04	NC	4,33E+01	NC	4,48E+02	NC	-
<i>o</i> -Xilene	1,01E+04	NC	1,52E+04	NC	4,51E+01	NC	4,67E+02	NC	-
<i>p</i> -Xilene	9,01E+03	NC	1,36E+04	NC	3,82E+01	NC	3,96E+02	NC	1,00E-02
<i>Xileni</i>	8,45E+03	NC	1,28E+04	NC	3,52E+01	NC	3,64E+02	NC	-
<b>Aromatici policiclici 1</b>									
Benzo(a)antracene	4,32E+01	C	1,20E+02	C	6,42E-01	C	1,22E+01	C	1,00E-04
Benzo(a)pirene	1,07E+01	C	2,96E+01	C	1,52E-01	C	2,89E+00	C	1,00E-05
Benzo(b)fluorantene	3,48E+00	C	9,65E+00	C	4,78E-02	C	9,06E-01	C	1,00E-04
Benzo(g,h,i)perilene	1,07E+06	NC	1,62E+06	NC	1,55E+04	NC	1,61E+05	NC	1,00E-05
Benzo(k)fluorantene	5,80E+03	C	1,61E+04	C	8,06E+01	C	1,53E+03	C	5,00E-05
Crisene	4,36E+04	NC	6,59E+04	NC	6,09E+02	NC	6,30E+03	NC	5,00E-03
Dibenzo(a,e)pirene	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)pirene	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00E-05
Dibenzo(a,l)pirene	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzopireni	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antracene	1,12E+02	C	3,09E+02	C	1,28E+00	C	2,43E+01	C	-
Indenopirene	2,08E+02	C	5,76E+02	C	2,97E+00	C	5,62E+01	C	1,00E-04
Pirene	3,02E+05	NC	4,57E+05	NC	4,52E+03	NC	4,68E+04	NC	5,00E-02
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>									
1,1,2,2-Tetracloroetano	1,81E+00	C	5,02E+00	C	1,71E-02	C	3,23E-01	C	5,00E-05
1,1,2-Tricloroetano	3,62E+00	C	1,00E+01	C	2,48E-02	C	4,70E-01	C	2,00E-04
1,1-Dicloroetilene	1,27E-01	C	3,51E-01	C	4,97E-04	C	9,43E-03	C	5,00E-05

CSRg FALDA									
COMPOSTI	CSRg FALDA OUTDOOR				CSRg FALDA INDOOR				CSRg INGESTIONE D'ACQUA (CSC)
	RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/L]
1,2,3-Tricloropropano	4,95E-02	C	1,37E-01	C	4,54E-04	C	8,61E-03	C	1,00E-06
1,2-Dicloroetano	1,78E+00	C	4,93E+00	C	1,13E-02	C	2,14E-01	C	3,00E-03
1,2-Dicloropropano	1,79E+00	C	4,97E+00	C	8,95E-03	C	1,70E-01	C	1,50E-04
Clorometano	1,76E+00	C	4,88E+00	C	1,25E-02	C	2,37E-01	C	1,50E-03
Cloruro di vinile	6,69E-01	C	1,85E+00	C	2,54E-03	C	4,81E-02	C	5,00E-04
Diclorometano	6,15E+01	C	1,70E+02	C	3,28E-01	C	6,21E+00	C	-
Tetracloroetilene(PCE)	1,87E+01	C	5,18E+01	C	7,45E-02	C	1,41E+00	C	1,10E-03
Tricloroetilene	8,93E+00	C	2,47E+01	C	3,70E-02	C	7,01E-01	C	1,50E-03
Triclorometano	1,06E+00	C	2,93E+00	C	4,88E-03	C	9,24E-02	C	1,50E-04
Esaclorobutadiene	1,19E+00	C	3,30E+00	C	5,04E-03	C	9,54E-02	C	1,50E-04
Alifatici clorurati non cancerogeni									
1,1,1-Tricloroetano	6,81E+03	NC	1,03E+04	NC	2,72E+01	NC	2,82E+02	NC	-
1,1-Dicloroetano	7,26E+03	NC	1,10E+04	NC	3,32E+01	NC	3,44E+02	NC	8,10E-01
cis-1,2-Dicloroetilene	6,00E+02	NC	9,07E+02	NC	2,96E+00	NC	3,06E+01	NC	-
trans-1,2-Dicloroetilene	7,42E+02	NC	1,12E+03	NC	3,23E+00	NC	3,34E+01	NC	-
1,2-dicloroetilene	3,61E+02	NC	5,46E+02	NC	1,57E+00	NC	1,62E+01	NC	6,00E-02
Alifatici alogenati cancerogeni									
1,2-Dibromoetano	3,13E-01	C	8,65E-01	C	2,41E-03	C	4,57E-02	C	1,00E-06
Bromodiclorometano	2,95E+00	C	8,16E+00	C	2,15E-02	C	4,07E-01	C	1,70E-04
Dibromoclorometano	4,44E+00	C	1,23E+01	C	4,78E-02	C	9,06E-01	C	1,30E-04
Tribromometano (bromoformio)	1,76E+02	C	4,87E+02	C	2,24E+00	C	4,24E+01	C	3,00E-04
Nitrobenzeni									
1,2-Dinitrobenzene	2,48E+02	NC	3,76E+02	NC	3,19E+00	NC	3,30E+01	NC	1,50E-02
1,3-Dinitrobenzene	6,21E+02	NC	9,39E+02	NC	7,97E+00	NC	8,24E+01	NC	3,70E-03
Cloronitrobenzeni	3,36E+02	C	9,30E+02	C	5,02E+00	C	9,52E+01	C	5,00E-04
Nitrobenzene	1,01E+03	NC	1,53E+03	NC	1,47E+01	NC	1,52E+02	NC	3,50E-03

CSRg FALDA									
COMPOSTI	CSRg FALDA OUTDOOR				CSRg FALDA INDOOR				CSRg INGESTIONE D'ACQUA (CSC)
	RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/L]
<b>Clorobenzeni</b>									
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	5,10E+01	NC	7,72E+01	NC	3,26E-01	NC	3,37E+00	NC	1,80E-03
1,2,4-Triclorobenzene	9,92E+03	NC	1,50E+04	NC	7,90E+01	NC	8,18E+02	NC	1,90E-01
1,2-Diclorobenzene	6,13E+03	NC	9,26E+03	NC	3,38E+01	NC	3,50E+02	NC	2,70E-01
1,4-Diclorobenzene	6,63E+00	C	1,84E+01	C	3,44E-02	C	6,51E-01	C	5,00E-04
Esaclorobenzene	1,58E-01	C	4,38E-01	C	9,54E-04	C	1,81E-02	C	1,00E-05
Monoclorobenzene	4,30E+02	NC	6,50E+02	NC	2,05E+00	NC	2,12E+01	NC	4,00E-02
Pentaclorobenzene	1,21E+02	NC	1,83E+02	NC	9,32E-01	NC	9,65E+00	NC	5,00E-03
<b>Fenoli non clorurati</b>									
Fenolo	4,17E+07	NC	6,30E+07	NC	5,81E+05	NC	6,01E+06	NC	-
<i>m</i> -Metilfenolo	2,38E+06	NC	3,60E+06	NC	3,46E+04	NC	3,58E+05	NC	-
<i>o</i> -Metilfenolo	1,24E+06	NC	1,87E+06	NC	1,83E+04	NC	1,89E+05	NC	-
<i>p</i> -Metilfenolo	3,03E+05	NC	4,59E+05	NC	4,32E+03	NC	4,47E+04	NC	-
<i>metilfenoli</i>	1,47E+05	NC	2,22E+05	NC	2,16E+03	NC	2,23E+04	NC	-
<b>Fenoli clorurati</b>									
2,4,6-Triclorofenolo	1,86E+03	C	5,14E+03	C	2,78E+01	C	5,27E+02	C	5,00E-03
2,4-Diclorofenolo	7,64E+04	NC	1,15E+05	NC	1,13E+03	NC	1,16E+04	NC	1,10E-01
2-Clorofenolo	1,26E+03	NC	1,91E+03	NC	1,33E+01	NC	1,38E+02	NC	1,80E-01
Pentaclorofenolo	4,28E+03	C	1,18E+04	C	5,04E+01	C	9,55E+02	C	5,00E-04
<b>Ammine aromatiche</b>									
Anilina	9,46E+03	C	1,60E+04	NC	1,38E+02	C	1,60E+03	NC	1,00E-02
Difenilamina	2,65E+06	NC	4,00E+06	NC	3,54E+04	NC	3,66E+05	NC	9,10E-01
m,p-Anisidina	1,56E+06	NC	2,35E+06	NC	1,85E+04	NC	1,91E+05	NC	-
o-Anisidina	2,43E+03	C	6,73E+03	C	2,88E+01	C	5,46E+02	C	-
p-Toluidina	3,35E+01	C	9,27E+01	C	4,99E-01	C	9,46E+00	C	3,50E-04
<b>Fitofarmaci</b>									
Alaclor	7,68E+03	C	2,12E+04	C	9,00E+01	C	1,70E+03	C	1,00E-04
Aldrin	1,39E-01	C	3,84E-01	C	1,90E-03	C	3,61E-02	C	3,00E-05

	<b>CSRg FALDA</b>								
	<b>CSRg FALDA OUTDOOR</b>				<b>CSRg FALDA INDOOR</b>				<b>CSRg INGESTIONE D'ACQUA (CSC)</b>
COMPOSTI	RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/L]
Atrazina	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00E-04
Clordano	2,41E+01	C	6,67E+01	C	3,55E-01	C	6,74E+00	C	1,00E-04
DDD	2,66E+02	C	7,37E+02	C	3,94E+00	C	7,46E+01	C	1,00E-04
DDE	4,52E+01	C	1,25E+02	C	6,76E-01	C	1,28E+01	C	1,00E-04
DDT	1,18E+02	C	3,28E+02	C	1,76E+00	C	3,34E+01	C	1,00E-04
Dieldrin	1,18E+00	C	3,26E+00	C	1,65E-02	C	3,13E-01	C	3,00E-05
Endrin	9,26E+03	NC	1,40E+04	NC	1,38E+02	NC	1,43E+03	NC	1,00E-04
α-esacloroesano	4,68E+00	C	1,30E+01	C	6,97E-02	C	1,32E+00	C	1,00E-04
β-esacloroesano	1,27E+02	C	3,51E+02	C	1,66E+00	C	3,14E+01	C	1,00E-04
γ-esaclorocicloesano (Lindano)	4,46E+03	NC	6,74E+03	NC	6,65E+01	NC	6,89E+02	NC	1,00E-04
<b>Diossine e furani</b>									
Sommatoria PCDD,PCDF	1,30E+01	C	3,60E+01	C	1,84E-01	C	3,48E+00	C	4,00E-09
PCB	1,84E-01	C	5,10E-01	C	1,14E-03	C	2,17E-02	C	1,00E-05
<b>Idrocarburi</b>									
Idrocarburi leggeri C<12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idrocarburi pesanti C>12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alifatici C5-C8	2,06E+02	NC	3,11E+02	NC	7,83E-01	NC	8,10E+00	NC	-
Aromatici C9 - C18	6,25E+02	NC	9,45E+02	NC	2,72E+00	NC	2,81E+01	NC	-
Alifatici C9 - C18	1,90E+01	NC	2,87E+01	NC	7,17E-02	NC	7,42E-01	NC	-
Alifatici C19 - C32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatici C19 - C32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Altre sostanze</b>									
Amianto (Fibre libere)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acrilammide	7,64E+01	C	2,12E+02	C	8,90E-01	C	1,66E+01	C	1,00E-04
n-esano	-	-	-	-	-	-	-	-	3,50E-01

COMPOSTI	CSRg FALDA								
	CSRg FALDA OUTDOOR				CSRg FALDA INDOOR				CSRg INGESTIONE D'ACQUA (CSC)
	RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RESIDENZIALE [mg/L]		INDUSTRIALE [mg/L]		RISCHIO RISORSA IDRICA [mg/L]
Acido para-ftalico	3,65E+04	NC	5,52E+04	NC	1,47E+02	NC	1,53E+03	NC	-

## Allegato 4 – Tabelle dei valori di Koc e Kd in funzione del pH

Per le sostanze in cui il Koc ed il Kd sono funzione del pH si utilizzano le tabelle riportate di seguito. Per questo studio si è considerato un valore di pH=6.8

**Table C-2. Koc Values for Ionizing Organics as a Function of pH**

pH	Benzolic Acid	2- Chloro- phenol	2,4-Dichloro- phenol	2,4- Dinitro- phenol	Pentachloro- phenol	2,3,4,5- Tetrachloro- phenol	2,3,4,6- Tetrachloro- phenol	2,4,6-Trichloro- phenol	2,4,6- Trichloro- phenol
4.9	5.54E+00	3.98E+02	1.59E+02	2.94E-02	9.05E+03	1.73E+04	4.45E+03	2.37E+03	1.04E+03
5.0	4.64E+00	3.98E+02	1.59E+02	2.55E-02	7.96E+03	1.72E+04	4.15E+03	2.36E+03	1.03E+03
5.1	3.88E+00	3.98E+02	1.59E+02	2.23E-02	6.93E+03	1.70E+04	3.83E+03	2.36E+03	1.02E+03
5.2	3.25E+00	3.98E+02	1.59E+02	1.98E-02	5.97E+03	1.67E+04	3.49E+03	2.35E+03	1.01E+03
5.3	2.72E+00	3.98E+02	1.59E+02	1.78E-02	5.10E+03	1.65E+04	3.14E+03	2.34E+03	9.99E+02
5.4	2.29E+00	3.98E+02	1.58E+02	1.62E-02	4.32E+03	1.61E+04	2.79E+03	2.33E+03	9.82E+02
5.5	1.94E+00	3.97E+02	1.58E+02	1.50E-02	3.65E+03	1.57E+04	2.45E+03	2.32E+03	9.62E+02
5.6	1.65E+00	3.97E+02	1.58E+02	1.40E-02	3.07E+03	1.52E+04	2.13E+03	2.31E+03	9.38E+02
5.7	1.42E+00	3.97E+02	1.58E+02	1.32E-02	2.58E+03	1.47E+04	1.83E+03	2.29E+03	9.10E+02
5.8	1.24E+00	3.97E+02	1.58E+02	1.25E-02	2.18E+03	1.40E+04	1.56E+03	2.27E+03	8.77E+02
5.9	1.09E+00	3.97E+02	1.57E+02	1.20E-02	1.84E+03	1.32E+04	1.32E+03	2.24E+03	8.39E+02
6.0	9.69E-01	3.96E+02	1.57E+02	1.16E-02	1.56E+03	1.24E+04	1.11E+03	2.21E+03	7.96E+02
6.1	8.75E-01	3.96E+02	1.57E+02	1.13E-02	1.33E+03	1.15E+04	9.27E+02	2.17E+03	7.48E+02
6.2	7.99E-01	3.96E+02	1.56E+02	1.10E-02	1.15E+03	1.05E+04	7.75E+02	2.12E+03	6.97E+02
6.3	7.36E-01	3.95E+02	1.55E+02	1.08E-02	9.98E+02	9.51E+03	6.47E+02	2.06E+03	6.44E+02
6.4	6.89E-01	3.94E+02	1.54E+02	1.06E-02	8.77E+02	8.48E+03	5.42E+02	1.99E+03	5.89E+02
6.5	6.51E-01	3.93E+02	1.53E+02	1.05E-02	7.81E+02	7.47E+03	4.55E+02	1.91E+03	5.33E+02
6.6	6.20E-01	3.92E+02	1.52E+02	1.04E-02	7.03E+02	6.49E+03	3.84E+02	1.82E+03	4.80E+02
6.7	5.95E-01	3.90E+02	1.50E+02	1.03E-02	6.40E+02	5.58E+03	3.27E+02	1.71E+03	4.29E+02
6.8	5.76E-01	3.88E+02	1.47E+02	1.02E-02	5.92E+02	4.74E+03	2.80E+02	1.60E+03	3.81E+02
6.9	5.60E-01	3.86E+02	1.45E+02	1.02E-02	5.52E+02	3.99E+03	2.42E+02	1.47E+03	3.38E+02
7.0	5.47E-01	3.83E+02	1.41E+02	1.02E-02	5.21E+02	3.33E+03	2.13E+02	1.34E+03	3.00E+02
7.1	5.38E-01	3.79E+02	1.38E+02	1.02E-02	4.96E+02	2.76E+03	1.88E+02	1.21E+03	2.67E+02
7.2	5.32E-01	3.75E+02	1.33E+02	1.01E-02	4.76E+02	2.28E+03	1.69E+02	1.07E+03	2.39E+02
7.3	5.25E-01	3.69E+02	1.28E+02	1.01E-02	4.61E+02	1.87E+03	1.53E+02	9.43E+02	2.15E+02
7.4	5.19E-01	3.62E+02	1.21E+02	1.01E-02	4.47E+02	1.53E+03	1.41E+02	8.19E+02	1.95E+02
7.5	5.16E-01	3.54E+02	1.14E+02	1.01E-02	4.37E+02	1.25E+03	1.31E+02	7.03E+02	1.78E+02
7.6	5.13E-01	3.44E+02	1.07E+02	1.01E-02	4.29E+02	1.02E+03	1.23E+02	5.99E+02	1.64E+02
7.7	5.09E-01	3.33E+02	9.84E+01	1.00E-02	4.23E+02	8.31E+02	1.17E+02	5.07E+02	1.53E+02
7.8	5.06E-01	3.19E+02	8.97E+01	1.00E-02	4.18E+02	6.79E+02	1.13E+02	4.26E+02	1.44E+02
7.9	5.06E-01	3.04E+02	8.07E+01	1.00E-02	4.14E+02	5.56E+02	1.08E+02	3.57E+02	1.37E+02
8.0	5.06E-01	2.86E+02	7.17E+01	1.00E-02	4.10E+02	4.58E+02	1.05E+02	2.98E+02	1.31E+02

Table C-4. Metal  $K_d$  Values (L/kg) as a Function of pH<sup>a</sup>

pH	As	Ba	Be	Cd	Cr (+3)	Cr (+6)	Hg	Ni	Ag	Se	Ti	Zn
4.9	2.5E+01	1.1E+01	2.3E+01	1.5E+01	1.2E+03	3.1E+01	4.0E-02	1.6E+01	1.0E-01	1.8E+01	4.4E+01	1.6E+01
5.0	2.5E+01	1.2E+01	2.6E+01	1.7E+01	1.9E+03	3.1E+01	6.0E-02	1.8E+01	1.3E-01	1.7E+01	4.5E+01	1.8E+01
5.1	2.5E+01	1.4E+01	2.8E+01	1.9E+01	3.0E+03	3.0E+01	9.0E-02	2.0E+01	1.6E-01	1.6E+01	4.6E+01	1.9E+01
5.2	2.6E+01	1.5E+01	3.1E+01	2.1E+01	4.9E+03	2.9E+01	1.4E-01	2.2E+01	2.1E-01	1.5E+01	4.7E+01	2.1E+01
5.3	2.6E+01	1.7E+01	3.5E+01	2.3E+01	8.1E+03	2.8E+01	2.0E-01	2.4E+01	2.6E-01	1.4E+01	4.8E+01	2.3E+01
5.4	2.6E+01	1.9E+01	3.8E+01	2.5E+01	1.3E+04	2.7E+01	3.0E-01	2.6E+01	3.3E-01	1.3E+01	5.0E+01	2.5E+01
5.5	2.6E+01	2.1E+01	4.2E+01	2.7E+01	2.1E+04	2.7E+01	4.6E-01	2.8E+01	4.2E-01	1.2E+01	5.1E+01	2.6E+01
5.6	2.6E+01	2.2E+01	4.7E+01	2.9E+01	3.5E+04	2.6E+01	6.9E-01	3.0E+01	5.3E-01	1.1E+01	5.2E+01	2.8E+01
5.7	2.7E+01	2.4E+01	5.3E+01	3.1E+01	5.5E+04	2.5E+01	1.0E+00	3.2E+01	6.7E-01	1.1E+01	5.4E+01	3.0E+01
5.8	2.7E+01	2.6E+01	6.0E+01	3.3E+01	8.7E+04	2.5E+01	1.6E+00	3.4E+01	8.4E-01	9.8E+00	5.5E+01	3.2E+01
5.9	2.7E+01	2.8E+01	6.9E+01	3.5E+01	1.3E+05	2.4E+01	2.3E+00	3.6E+01	1.1E+00	9.2E+00	5.6E+01	3.4E+01
6.0	2.7E+01	3.0E+01	8.2E+01	3.7E+01	2.0E+05	2.3E+01	3.5E+00	3.8E+01	1.3E+00	8.6E+00	5.8E+01	3.6E+01
6.1	2.7E+01	3.1E+01	9.9E+01	4.0E+01	3.0E+05	2.3E+01	5.1E+00	4.0E+01	1.7E+00	8.0E+00	5.9E+01	3.9E+01
6.2	2.8E+01	3.3E+01	1.2E+02	4.2E+01	4.2E+05	2.2E+01	7.5E+00	4.2E+01	2.1E+00	7.5E+00	6.1E+01	4.2E+01
6.3	2.8E+01	3.5E+01	1.6E+02	4.4E+01	5.8E+05	2.2E+01	1.1E+01	4.5E+01	2.7E+00	7.0E+00	6.2E+01	4.4E+01
6.4	2.8E+01	3.6E+01	2.1E+02	4.8E+01	7.7E+05	2.1E+01	1.6E+01	4.7E+01	3.4E+00	6.5E+00	6.4E+01	4.7E+01
6.5	2.8E+01	3.7E+01	2.8E+02	5.2E+01	9.9E+05	2.0E+01	2.2E+01	5.0E+01	4.2E+00	6.1E+00	6.6E+01	5.1E+01
6.6	2.8E+01	3.9E+01	3.9E+02	5.7E+01	1.2E+06	2.0E+01	3.0E+01	5.4E+01	5.3E+00	5.7E+00	6.7E+01	5.4E+01
6.7	2.9E+01	4.0E+01	5.5E+02	6.4E+01	1.5E+06	1.9E+01	4.0E+01	5.8E+01	6.6E+00	5.3E+00	6.9E+01	5.8E+01
6.8	2.9E+01	4.1E+01	7.9E+02	7.5E+01	1.8E+06	1.9E+01	5.2E+01	6.5E+01	8.3E+00	5.0E+00	7.1E+01	6.2E+01
6.9	2.9E+01	4.2E+01	1.1E+03	9.1E+01	2.1E+06	1.8E+01	6.6E+01	7.4E+01	1.0E+01	4.7E+00	7.3E+01	6.8E+01
7.0	2.9E+01	4.2E+01	1.7E+03	1.1E+02	2.5E+06	1.8E+01	8.2E+01	8.8E+01	1.3E+01	4.3E+00	7.4E+01	7.5E+01
7.1	2.9E+01	4.3E+01	2.5E+03	1.5E+02	2.8E+06	1.7E+01	9.9E+01	1.1E+02	1.6E+01	4.1E+00	7.6E+01	8.3E+01
7.2	3.0E+01	4.4E+01	3.8E+03	2.0E+02	3.1E+06	1.7E+01	1.2E+02	1.4E+02	2.0E+01	3.8E+00	7.8E+01	9.5E+01
7.3	3.0E+01	4.4E+01	5.7E+03	2.8E+02	3.4E+06	1.6E+01	1.3E+02	1.8E+02	2.5E+01	3.5E+00	8.0E+01	1.1E+02
7.4	3.0E+01	4.5E+01	8.6E+03	4.0E+02	3.7E+06	1.6E+01	1.5E+02	2.5E+02	3.1E+01	3.3E+00	8.2E+01	1.3E+02
7.5	3.0E+01	4.6E+01	1.3E+04	5.9E+02	3.9E+06	1.6E+01	1.6E+02	3.5E+02	3.9E+01	3.1E+00	8.5E+01	1.6E+02
7.6	3.1E+01	4.6E+01	2.0E+04	8.7E+02	4.1E+06	1.5E+01	1.7E+02	4.9E+02	4.8E+01	2.9E+00	8.7E+01	1.9E+02
7.7	3.1E+01	4.7E+01	3.0E+04	1.3E+03	4.2E+06	1.5E+01	1.8E+02	7.0E+02	5.9E+01	2.7E+00	8.9E+01	2.4E+02
7.8	3.1E+01	4.9E+01	4.6E+04	1.9E+03	4.3E+06	1.4E+01	1.9E+02	9.9E+02	7.3E+01	2.5E+00	9.1E+01	3.1E+02
7.9	3.1E+01	5.0E+01	6.9E+04	2.9E+03	4.3E+06	1.4E+01	1.9E+02	1.4E+03	8.9E+01	2.4E+00	9.4E+01	4.0E+02
8.0	3.1E+01	5.2E+01	1.0E+05	4.3E+03	4.3E+06	1.4E+01	2.0E+02	1.9E+03	1.1E+02	2.2E+00	9.6E+01	5.3E+02

<sup>a</sup>non pH-dependent inorganic  $K_d$  values for antimony, cyanide, and vanadium are 45, 9.9, and 1,000 respectively.

### **Allegato 5 – Fattori di trasporto impiegati**

Il calcolo dei fattori di volatilizzazione è stato condotto utilizzando le formule presenti nel documento “*Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*” [APAT 2005]. Nel calcolo è stato integrato anche il calcolo del bilancio di massa per il suolo superficiale e profondo (VF<sub>ss2</sub>, VF<sub>samb2</sub>, VF<sub>sesp3</sub>). Nel caso in cui il fattore di volatilizzazione sia maggiore rispetto a quello calcolato mediante bilancio di massa, si assume che la volatilizzazione sia pari al bilancio di massa. Un’altra condizione da rispettare riguarda la volatilizzazione da suolo profondo. Nel caso in cui la volatilizzazione da suolo superficiale sia minore rispetto alla volatilizzazione da suolo profondo si considera quest’ultima pari a quella da suolo superficiale.

L’emissione di particolato outdoor ed indoor (PEF e PEF<sub>IN</sub>) da suolo superficiale dipende esclusivamente dai parametri caratteristici del sito e, per il calcolo dei CSRg, viene posta per tutte le sostanze pari a:

$$PEF = PEF_{in} = 6,9E-12 \text{ Kg/m}^3$$

I valori ottenuti con l’applicazione delle formule illustrate nel documento, sono mostrati nella tabella riportata di seguito.

FATTORI DI TRASPORTO

Composti	LF [Kg/L]	VFss(1) [Kg/m³]	VFss(2) [Kg/m³]	VFsamb(1) [Kg/m³]	VFsamb(2) [Kg/m³]	VFwamb [L/m³]	VFsesp(1) res [Kg/m³]	VFsesp(1) ind [Kg/m³]	VFsesp(3) res [Kg/m³]	VFsesp(3) ind [Kg/m³]	VFwesp res [L/m³]	VFwesp ind [L/m³]
<b>Composti Inorganici</b>												
Alluminio	1,42E-04											
Antimonio	4,72E-03											
Argento	2,54E-02											
Arsenico	7,32E-03											
Berillio	2,69E-04											
Boro	6,95E-02											
Cadmio	2,83E-03											
Cianuri (liberi)	2,13E-02	5,67E-07	1,80E-05	1,40E-08	3,59E-05	4,74E-08	2,80E-07	1,14E-07	1,93E-02	7,81E-03	3,83E-06	1,56E-06
Cobalto	3,89E-03											
Cromo totale	1,18E-07											
Cromo VI	1,12E-02											
Ferro	1,29E-03											
Fluoruri	1,42E-03											
Manganese	4,25E-03											
Mercurio	4,08E-03	2,24E-05	1,80E-05	2,18E-05	3,59E-05	4,81E-05	4,37E-04	1,77E-04	1,93E-02	7,81E-03	1,10E-02	4,48E-03
Nichel	3,27E-03											
Piombo	3,86E-03											
Rame	6,06E-03											
Selenio	4,20E-02											
Stagno	4,25E-03											
Tallio	2,99E-03											
Vanadio	2,13E-04											
Zinco	3,43E-03											
Nitriti	8,93E-03											

FATTORI DI TRASPORTO

Composti	LF [Kg/L]	VFss(1) [Kg/m³]	VFss(2) [Kg/m³]	VF samb(1) [Kg/m³]	VF samb(2) [Kg/m³]	VFwamb [L/m³]	VFsesp(1) res [Kg/m³]	VFsesp(1) ind [Kg/m³]	VFsesp(3) res [Kg/m³]	VFsesp(3) ind [Kg/m³]	VFwesp res [L/m³]	VFwesp ind [L/m³]
Solfati	3,51E+00											
<b>Aromatici</b>												
Benzene	2,98E-01	2,26E-04	1,80E-05	2,23E-03	3,59E-05	6,99E-05	4,46E-02	1,81E-02	1,93E-02	7,81E-03	1,58E-02	6,42E-03
Etilbenzene	9,90E-02	1,43E-04	1,80E-05	8,95E-04	3,59E-05	7,34E-05	1,79E-02	7,27E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,74E-02	7,08E-03
Stirene	2,31E-02	3,98E-05	1,80E-05	6,92E-05	3,59E-05	3,83E-05	1,38E-03	5,62E-04	1,93E-02	7,81E-03	7,63E-03	3,10E-03
Toluene	1,42E-01	1,69E-04	1,80E-05	1,25E-03	3,59E-05	7,44E-05	2,50E-02	1,02E-02	1,93E-02	7,81E-03	1,75E-02	7,09E-03
<i>m</i> -Xilene	1,03E-01	1,36E-04	1,80E-05	8,10E-04	3,59E-05	6,67E-05	1,62E-02	6,57E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,56E-02	6,34E-03
<i>o</i> -Xilene	8,50E-02	1,16E-04	1,80E-05	5,88E-04	3,59E-05	6,71E-05	1,18E-02	4,77E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,50E-02	6,08E-03
<i>p</i> -Xilene	6,61E-02	1,17E-04	1,80E-05	5,96E-04	3,59E-05	7,50E-05	1,19E-02	4,84E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,77E-02	7,17E-03
<i>Xileni</i>	1,03E-01	1,55E-04	1,80E-05	1,05E-03	3,59E-05	8,00E-05	2,10E-02	8,52E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,92E-02	7,80E-03
<b>Aromatici policiclici</b>												
Benzo(a)antracene	5,94E-05	6,15E-08	1,80E-05	1,65E-10	3,59E-05	1,99E-07	3,31E-09	1,34E-09	1,93E-02	7,81E-03	1,34E-05	5,44E-06
Benzo(a)pirene	2,19E-05	2,15E-08	1,80E-05	2,02E-11	3,59E-05	6,61E-08	4,03E-10	1,64E-10	1,93E-02	7,81E-03	4,63E-06	1,88E-06
Benzo(b)fluorantene	1,73E-05	1,24E-07	1,80E-05	6,77E-10	3,59E-05	2,47E-06	1,35E-08	5,50E-09	1,93E-02	7,81E-03	1,80E-04	7,31E-05
Benzo(g,h,i)perilene	1,33E-05	2,00E-08	1,80E-05	1,75E-11	3,59E-05	9,45E-08	3,49E-10	1,42E-10	1,93E-02	7,81E-03	6,53E-06	2,65E-06
Benzo(k)fluorantene	1,73E-05	1,26E-08	1,80E-05	6,90E-12	3,59E-05	2,87E-08	1,38E-10	5,60E-11	1,93E-02	7,81E-03	2,07E-06	8,39E-07
Crisene	5,34E-05	2,10E-07	1,80E-05	1,93E-09	3,59E-05	2,32E-06	3,85E-08	1,56E-08	1,93E-02	7,81E-03	1,66E-04	6,75E-05
Dibenzo(a,e)pirene	1,28E-05	6,03E-09	1,80E-05	1,59E-12	3,59E-05	8,94E-09	3,18E-11	1,29E-11	1,93E-02	7,81E-03	7,52E-07	3,05E-07
Dibenzo(a,h)pirene	1,28E-05	6,03E-09	1,80E-05	1,59E-12	3,59E-05	8,94E-09	3,18E-11	1,29E-11	1,93E-02	7,81E-03	7,52E-07	3,05E-07
Dibenzo(a,l)pirene	1,28E-05	6,03E-09	1,80E-05	1,59E-12	3,59E-05	8,94E-09	3,18E-11	1,29E-11	1,93E-02	7,81E-03	7,52E-07	3,05E-07
Dibenzopireni	1,28E-05	6,03E-09	1,80E-05	1,59E-12	3,59E-05	8,94E-09	3,18E-11	1,29E-11	1,93E-02	7,81E-03	7,52E-07	3,05E-07
Dibenzo(a,h)antracene	1,19E-05	5,35E-09	1,80E-05	1,25E-12	3,59E-05	7,60E-09	2,50E-11	1,02E-11	1,93E-02	7,81E-03	6,61E-07	2,69E-07
Indenopirene	6,13E-06	8,98E-09	1,80E-05	3,53E-12	3,59E-05	4,14E-08	7,05E-11	2,86E-11	1,93E-02	7,81E-03	2,90E-06	1,18E-06
Pirene	3,13E-04	1,84E-07	1,80E-05	1,48E-09	3,59E-05	3,36E-07	2,95E-08	1,20E-08	1,93E-02	7,81E-03	2,24E-05	9,10E-06
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>												
1,1,2,2-Tetracloroetano	2,49E-01	4,62E-05	1,80E-05	9,32E-05	3,59E-05	1,42E-05	1,86E-03	7,57E-04	1,93E-02	7,81E-03	1,51E-03	6,15E-04
1,1,2-Tricloroetano	3,75E-01	9,67E-05	1,80E-05	4,08E-04	3,59E-05	2,55E-05	8,17E-03	3,31E-03	1,93E-02	7,81E-03	3,72E-03	1,51E-03
1,1-Dicloroetilene	2,63E-01	4,66E-04	1,80E-05	9,47E-03	3,59E-05	2,33E-04	1,89E-01	7,69E-02	1,93E-02	7,81E-03	5,94E-02	2,41E-02

FATTORI DI TRASPORTO

Composti	LF [Kg/L]	VFss(1) [Kg/m³]	VFss(2) [Kg/m³]	VF samb(1) [Kg/m³]	VF samb(2) [Kg/m³]	VFwamb [L/m³]	VFsesp(1) res [Kg/m³]	VFsesp(1) ind [Kg/m³]	VFsesp(3) res [Kg/m³]	VFsesp(3) ind [Kg/m³]	VFwesp res [L/m³]	VFwesp ind [L/m³]
1,2,3-Tricloropropano	2,05E-01	4,37E-05	1,80E-05	8,34E-05	3,59E-05	1,49E-05	1,67E-03	6,77E-04	1,93E-02	7,81E-03	1,63E-03	6,60E-04
1,2-Dicloroetano	8,84E-01	1,77E-04	1,80E-05	1,38E-03	3,59E-05	3,19E-05	2,75E-02	1,12E-02	1,93E-02	7,81E-03	5,02E-03	2,04E-03
1,2-Dicloropropano	4,13E-01	1,78E-04	1,80E-05	1,39E-03	3,59E-05	4,24E-05	2,78E-02	1,13E-02	1,93E-02	7,81E-03	8,49E-03	3,45E-03
Clorometano	1,32E+00	7,53E-04	1,80E-05	2,48E-02	3,59E-05	4,66E-04	4,95E-01	2,01E-01	1,93E-02	7,81E-03	6,57E-02	2,66E-02
Cloruro di vinile	5,19E-01	7,22E-04	1,80E-05	2,28E-02	3,59E-05	2,51E-04	4,56E-01	1,85E-01	1,93E-02	7,81E-03	6,61E-02	2,68E-02
Diclorometano	1,22E+00	3,08E-04	1,80E-05	4,14E-03	3,59E-05	4,95E-05	8,29E-02	3,36E-02	1,93E-02	7,81E-03	9,27E-03	3,76E-03
Tetracloroetilene(PCE)	1,23E-01	2,39E-04	1,80E-05	2,50E-03	3,59E-05	1,38E-04	5,01E-02	2,03E-02	1,93E-02	7,81E-03	3,47E-02	1,41E-02
Tricloroetilene	2,00E-01	2,38E-04	1,80E-05	2,48E-03	3,59E-05	9,64E-05	4,97E-02	2,02E-02	1,93E-02	7,81E-03	2,33E-02	9,45E-03
Triclorometano	4,42E-01	2,43E-04	1,80E-05	2,58E-03	3,59E-05	6,06E-05	5,15E-02	2,09E-02	1,93E-02	7,81E-03	1,32E-02	5,34E-03
Esaclorobutadiene	6,95E-02	1,04E-04	1,80E-05	4,70E-04	3,59E-05	5,56E-05	9,39E-03	3,81E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,32E-02	5,34E-03
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b>												
1,1,1-Tricloroetano	1,40E-01	2,57E-04	1,80E-05	2,88E-03	3,59E-05	1,41E-04	5,77E-02	2,34E-02	1,93E-02	7,81E-03	3,54E-02	1,44E-02
1,1-Dicloroetano	3,38E-01	2,22E-04	1,80E-05	2,16E-03	3,59E-05	6,52E-05	4,31E-02	1,75E-02	1,93E-02	7,81E-03	1,43E-02	5,78E-03
cis-1,2-Dicloroetilene	4,83E-01	2,25E-04	1,80E-05	2,22E-03	3,59E-05	5,64E-05	4,43E-02	1,80E-02	1,93E-02	7,81E-03	1,14E-02	4,64E-03
trans-1,2-Dicloroetilene	4,28E-01	3,15E-04	1,80E-05	4,34E-03	3,59E-05	9,11E-05	8,69E-02	3,53E-02	1,93E-02	7,81E-03	2,09E-02	8,49E-03
1,2-dicloroetilene	4,28E-01	3,22E-04	1,80E-05	4,52E-03	3,59E-05	9,35E-05	9,05E-02	3,67E-02	1,93E-02	7,81E-03	2,16E-02	8,76E-03
<b>Alifatici alogenati cancerogeni</b>												
1,2-Dibromoetano	4,21E-01	8,54E-05	1,80E-05	3,19E-04	3,59E-05	2,15E-05	6,38E-03	2,59E-03	1,93E-02	7,81E-03	2,78E-03	1,13E-03
Bromodiclorometano	3,40E-01	9,22E-05	1,80E-05	3,72E-04	3,59E-05	2,83E-05	7,44E-03	3,02E-03	1,93E-02	7,81E-03	3,88E-03	1,57E-03
Dibromoclorometano	5,18E-01	5,98E-05	1,80E-05	1,56E-04	3,59E-05	1,39E-05	3,13E-03	1,27E-03	1,93E-02	7,81E-03	1,29E-03	5,23E-04
Tribromometano (bromoformio)	1,61E-01	2,21E-05	1,80E-05	2,14E-05	3,59E-05	7,63E-06	4,28E-04	1,74E-04	1,93E-02	7,81E-03	5,99E-04	2,43E-04
<b>Nitrobenzeni</b>												
1,2-Dinitrobenzene	2,12E-01	2,14E-05	1,80E-05	1,99E-05	3,59E-05	5,44E-06	3,99E-04	1,62E-04	1,93E-02	7,81E-03	4,24E-04	1,72E-04
1,3-Dinitrobenzene	2,12E-01	2,14E-05	1,80E-05	1,99E-05	3,59E-05	5,44E-06	3,99E-04	1,62E-04	1,93E-02	7,81E-03	4,24E-04	1,72E-04
Cloronitrobenzeni	1,28E-01	5,05E-06	1,80E-05	1,11E-06	3,59E-05	6,15E-07	2,23E-05	9,04E-06	1,93E-02	7,81E-03	4,12E-05	1,67E-05
Nitrobenzene	3,78E-01	1,56E-05	1,80E-05	1,06E-05	3,59E-05	1,90E-06	2,13E-04	8,63E-05	1,93E-02	7,81E-03	1,31E-04	5,32E-05
<b>Clorobenzeni</b>												
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	1,19E-02	1,62E-05	1,80E-05	1,14E-05	3,59E-05	1,99E-05	2,29E-04	9,28E-05	1,93E-02	7,81E-03	3,11E-03	1,26E-03

FATTORI DI TRASPORTO

Composti	LF [Kg/L]	VFss(1) [Kg/m³]	VFss(2) [Kg/m³]	VF samb(1) [Kg/m³]	VF samb(2) [Kg/m³]	VFwamb [L/m³]	VFsesp(1) res [Kg/m³]	VFsesp(1) ind [Kg/m³]	VFsesp(3) res [Kg/m³]	VFsesp(3) ind [Kg/m³]	VFwesp res [L/m³]	VFwesp ind [L/m³]
1,2,4-Triclorobenzene	1,28E-02	1,38E-05	1,80E-05	8,31E-06	3,59E-05	1,94E-05	1,66E-04	6,75E-05	1,93E-02	7,81E-03	2,44E-03	9,89E-04
1,2-Diclorobenzene	5,50E-02	5,03E-05	1,80E-05	1,10E-04	3,59E-05	3,14E-05	2,21E-03	8,97E-04	1,93E-02	7,81E-03	5,70E-03	2,31E-03
1,4-Diclorobenzene	3,41E-02	4,47E-05	1,80E-05	8,75E-05	3,59E-05	3,53E-05	1,75E-03	7,10E-04	1,93E-02	7,81E-03	6,80E-03	2,76E-03
Esaclorobenzene	2,66E-04	2,58E-06	1,80E-05	2,91E-07	3,59E-05	2,04E-05	5,82E-06	2,36E-06	1,93E-02	7,81E-03	3,38E-03	1,37E-03
Monoclorobenzene	9,15E-02	9,32E-05	1,80E-05	3,79E-04	3,59E-05	4,72E-05	7,58E-03	3,08E-03	1,93E-02	7,81E-03	9,88E-03	4,01E-03
Pentaclorobenzene	6,73E-04	3,49E-06	1,80E-05	5,32E-07	3,59E-05	2,23E-05	1,06E-05	4,32E-06	1,93E-02	7,81E-03	2,90E-03	1,18E-03
<b>Fenoli non clorurati</b>												
Fenolo	6,10E-01	3,07E-06	1,80E-05	4,12E-07	3,59E-05	4,87E-08	8,25E-06	3,35E-06	1,93E-02	7,81E-03	3,49E-06	1,42E-06
<i>m</i> -Metilfenolo	5,22E-01	3,43E-06	1,80E-05	5,14E-07	3,59E-05	7,09E-08	1,03E-05	4,18E-06	1,93E-02	7,81E-03	4,89E-06	1,98E-06
<i>o</i> -Metilfenolo	7,60E-01	5,75E-06	1,80E-05	1,45E-06	3,59E-05	1,36E-07	2,89E-05	1,17E-05	1,93E-02	7,81E-03	9,24E-06	3,75E-06
<i>p</i> -Metilfenolo	3,86E-01	2,62E-06	1,80E-05	2,99E-07	3,59E-05	5,57E-08	5,98E-06	2,43E-06	1,93E-02	7,81E-03	3,91E-06	1,59E-06
<i>metilfenoli</i>	7,60E-01	5,28E-06	1,80E-05	1,22E-06	3,59E-05	1,15E-07	2,44E-05	9,90E-06	1,93E-02	7,81E-03	7,83E-06	3,18E-06
<b>Fenoli clorurati</b>												
2,4,6-Triclorofenolo	5,49E-02	2,22E-06	1,80E-05	2,15E-07	3,59E-05	2,78E-07	4,29E-06	1,74E-06	1,93E-02	7,81E-03	1,86E-05	7,54E-06
2,4-Diclorofenolo	1,39E-01	2,43E-06	1,80E-05	2,57E-07	3,59E-05	1,33E-07	5,14E-06	2,09E-06	1,93E-02	7,81E-03	9,01E-06	3,66E-06
2-Clorofenolo	5,39E-02	1,92E-05	1,80E-05	1,61E-05	3,59E-05	1,34E-05	3,23E-04	1,31E-04	1,93E-02	7,81E-03	1,27E-03	5,15E-04
Pentaclorofenolo	3,55E-02	3,37E-07	1,80E-05	4,97E-09	3,59E-05	1,01E-08	9,93E-08	4,03E-08	1,93E-02	7,81E-03	8,54E-07	3,47E-07
<b>Ammine aromatiche</b>												
Anilina	4,18E-01	3,57E-06	1,80E-05	5,58E-07	3,59E-05	9,59E-08	1,12E-05	4,53E-06	1,93E-02	7,81E-03	6,57E-06	2,67E-06
Difenilamina	5,73E-02	7,62E-07	1,80E-05	2,54E-08	3,59E-05	3,19E-08	5,08E-07	2,06E-07	1,93E-02	7,81E-03	2,39E-06	9,70E-07
<i>m,p</i> -Anisidina	1,66E+00	2,83E-06	1,80E-05	3,51E-07	3,59E-05	1,52E-08	7,01E-06	2,85E-06	1,93E-02	7,81E-03	1,28E-06	5,20E-07
<i>o</i> -Anisidina	1,66E+00	2,83E-06	1,80E-05	3,51E-07	3,59E-05	1,52E-08	7,01E-06	2,85E-06	1,93E-02	7,81E-03	1,28E-06	5,20E-07
<i>p</i> -Toluidina	6,82E-01	1,34E-05	1,80E-05	7,87E-06	3,59E-05	8,12E-07	1,57E-04	6,39E-05	1,93E-02	7,81E-03	5,45E-05	2,21E-05
<b>Fitofarmaci</b>												
Alaclor	1,21E-01	5,68E-07	1,80E-05	1,41E-08	3,59E-05	8,42E-09	2,82E-07	1,15E-07	1,93E-02	7,81E-03	7,18E-07	2,91E-07
Aldrin	4,36E-04	5,87E-07	1,80E-05	1,50E-08	3,59E-05	2,17E-06	3,01E-07	1,22E-07	1,93E-02	7,81E-03	1,58E-04	6,42E-05
Atrazina	2,83E-02											
Clordano	4,14E-04	2,90E-07	1,80E-05	3,67E-09	3,59E-05	6,13E-07	7,34E-08	2,98E-08	1,93E-02	7,81E-03	4,15E-05	1,69E-05

FATTORI DI TRASPORTO

Composti	LF [Kg/L]	VFss(1) [Kg/m³]	VFss(2) [Kg/m³]	VFsamb(1) [Kg/m³]	VFsamb(2) [Kg/m³]	VFwamb [L/m³]	VFsesp(1) res [Kg/m³]	VFsesp(1) ind [Kg/m³]	VFsesp(3) res [Kg/m³]	VFsesp(3) ind [Kg/m³]	VFwesp res [L/m³]	VFwesp ind [L/m³]
DDD	4,64E-04	1,09E-07	1,80E-05	5,23E-10	3,59E-05	8,09E-08	1,05E-08	4,25E-09	1,93E-02	7,81E-03	5,47E-06	2,22E-06
DDE	2,46E-04	1,63E-07	1,80E-05	1,17E-09	3,59E-05	3,36E-07	2,33E-08	9,47E-09	1,93E-02	7,81E-03	2,25E-05	9,12E-06
DDT	3,14E-05	3,59E-08	1,80E-05	5,63E-11	3,59E-05	1,28E-07	1,13E-09	4,57E-10	1,93E-02	7,81E-03	8,61E-06	3,49E-06
Dieldrin	8,34E-04	2,70E-07	1,80E-05	3,18E-09	3,59E-05	2,74E-07	6,36E-08	2,58E-08	1,93E-02	7,81E-03	1,96E-05	7,94E-06
Endrin	1,97E-03	2,62E-07	1,80E-05	3,01E-09	3,59E-05	1,10E-07	6,02E-08	2,44E-08	1,93E-02	7,81E-03	7,36E-06	2,99E-06
α-esacloroesano	1,20E-02	8,21E-07	1,80E-05	2,95E-08	3,59E-05	1,75E-07	5,90E-07	2,39E-07	1,93E-02	7,81E-03	1,18E-05	4,78E-06
β-esacloroesano	9,91E-03	2,63E-07	1,80E-05	3,02E-09	3,59E-05	2,19E-08	6,04E-08	2,45E-08	1,93E-02	7,81E-03	1,68E-06	6,81E-07
γ-esaclorocicloesano (Lindano)	1,57E-02	1,07E-06	1,80E-05	4,99E-08	3,59E-05	2,28E-07	9,99E-07	4,05E-07	1,93E-02	7,81E-03	1,52E-05	6,18E-06
<b>Diossine e furani</b>												
Sommatoria PCDD,PCDF	1,93E-05	1,50E-07	1,80E-05	9,78E-10	3,59E-05	3,31E-06	1,96E-08	7,94E-09	1,93E-02	7,81E-03	2,34E-04	9,51E-05
PCB	6,88E-05	1,06E-06	1,80E-05	4,91E-08	3,59E-05	1,40E-05	9,83E-07	3,99E-07	1,93E-02	7,81E-03	2,26E-03	9,17E-04
<b>Idrocarburi</b>												
Idrocarburi leggeri C<12												
Idrocarburi pesanti C>12												
Alifatici C5-C8	6,94E-03	1,60E-04	1,80E-05	1,12E-03	3,59E-05	9,37E-04	2,24E-02	9,08E-03	1,93E-02	7,81E-03	2,46E-01	9,98E-02
Aromatici C9 - C10	1,19E-02	4,84E-05	1,80E-05	1,02E-04	3,59E-05	7,70E-05	2,05E-03	8,32E-04	1,93E-02	7,81E-03	1,77E-02	7,19E-03
Alifatici C9 - C18	3,12E-05	3,59E-05	1,80E-05	5,63E-05	3,59E-05	1,02E-02	1,13E-03	4,57E-04	1,93E-02	7,81E-03	2,69E+00	1,09E+00
Alifatici C19 - C36	3,51E+00											
Aromatici C11 - C22	4,25E-03	8,08E-06	1,80E-05	2,85E-06	3,59E-05	2,17E-05	5,71E-05	2,32E-05	1,93E-02	7,81E-03	2,59E-03	1,05E-03
<b>Altre sostanze</b>												
Amianto (Fibre libere)	3,51E+00											
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)												
Acrilammide	3,45E+00	4,06E-06	1,80E-05	7,19E-07	3,59E-05	1,50E-08	1,42E-05	5,80E-06	1,93E-02	7,81E-03	1,29E-06	5,31E-07
n-esano												
Acido para-ftalico	2,63E-01	2,79E-04	1,80E-05	3,40E-03	3,59E-05	9,26E-05	6,81E-02	2,76E-02	1,93E-02	7,81E-03	2,29E-02	9,30E-03