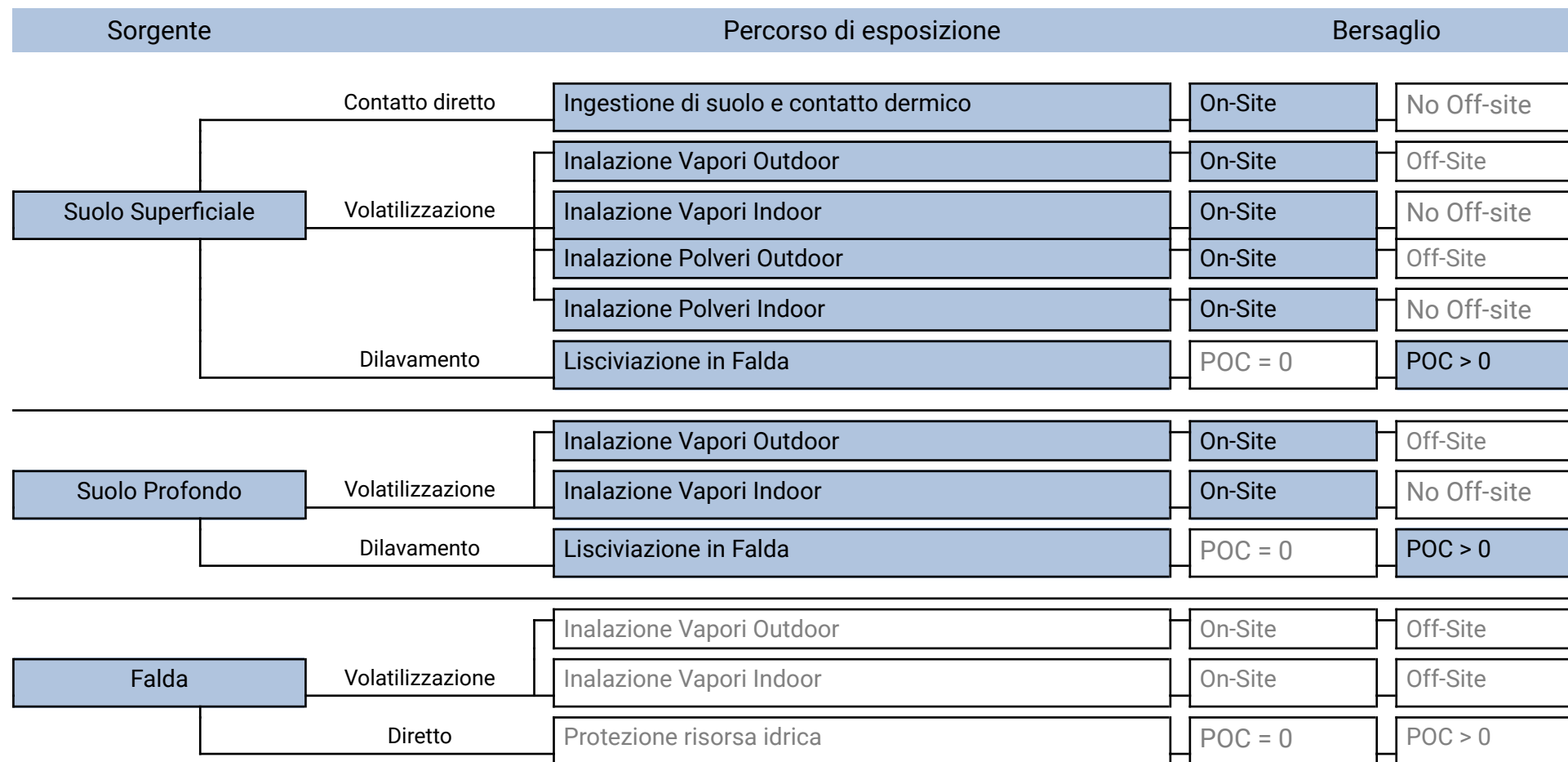




Nome del sito:	Via Viotti - residenziale
Nome sub-area:	-
Data:	25/10/19
Tipo di analisi:	Calcolo Rischi (Modalità Diretta)
Tipo di analisi:	Calcolo Obiettivi di Bonifica (Modalità Inversa)
Note:	adr stato futuro - uso residenziale

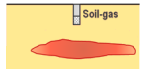

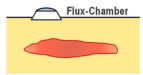
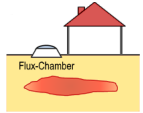


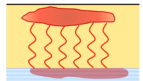
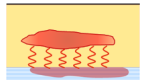
Modello Concettuale del Sito



Recettori on-site: Adulti e Bambini (Adjusted)

Recettori off-site: ---

Caratterizzazione integrativa

Tipo di misura		Tipo di recettore
Misure soil-gas outdoor		Recettori on-site
		Recettori off-site
Misure soil-gas indoor		Recettori on-site
		No Off-Site
Misure con camere di flusso (Outdoor)		Recettori on-site
		Recettori off-site
Misure con camere di flusso (per Indoor)		Recettori on-site
		No Off-Site
Misure in Aria Outdoor		Recettori on-site
		Recettori off-site
Misure in Aria Indoor		Recettori on-site
		No Off-Site
Test di cessione (Suolo Superficiale)		POC = 0 m
		POC > 0 m
Test di cessione (Suolo Profondo)		POC = 0 m
		POC > 0 m

Opzioni di Calcolo

Descrizione	Valore
Considera esaurimento sorgente nel suolo superficiale per volatilizzazione	✓
Considera esaurimento sorgente nel suolo profondo per volatilizzazione	✓
Considera attenuazione vapori quando sorgente nel suolo al di sotto del p.c.	✗
Utilizza il minore tra il fattore di volatilizzazione da suolo profondo e suolo superficiale	✓
Volatilizzazione Outdoor off-site da falda	Trasporto in atmosfera (ADF)
Considera la biodegradazione durante il percorso di volatilizzazione	✗
Considera esaurimento sorgente nel suolo superficiale per lisciviazione in falda	✗
Considera esaurimento sorgente nel suolo profondo per lisciviazione in falda	✗
Considera attenuazione durante lisciviazione da suolo superficiale (SAM)	✓
Considera attenuazione durante lisciviazione da suolo profondo (SAM)	✓
Considera la biodegradazione durante il percorso di lisciviazione in falda	✗
Dispersione in falda	Dispersione in tutte le direzioni ma verticale verso il basso (DAF2)
Verifiche sullo spessore di miscelazione in falda	✓
Considera biodegradazione durante trasporto in falda	✗
Considera Csat per calcolo del Rischio e delle CSR	✗
Considera Csat solo per il calcolo delle CSR	✗
Considera l'eventuale presenza di fase separata nell'esaurimento della sorgente	✗
Considera ADAF	✓
RfD vs RfC	RfC
Considera la frazione bioaccessibile per il percorso di ingestione di suolo	✗
Rischio Accettabile	
Individuale	0.000001
Cumulato	0.00001
Indice di Pericolo Accettabile	
Individuale	1
Cumulato	1

CRS

Contaminante	Suolo Superficiale	Suolo Profondo	Falda	Eluato da suolo superficiale	Eluato da suolo profondo	Soil-gas Outdoor	Soil-gas Indoor	Flux Chamber (outdoor)	Flux Chamber (indoor)	Aria Outdoor	Aria Indoor
-	mg/kg	mg/kg	mg/L	mg/L	mg/L	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Piombo	3.97e+2	3.97e+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rame	1.30e+3	1.30e+3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinco	5.22e+2	5.22e+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)antracene	6.50e-1	6.50e-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pirene	5.60e-1	5.60e-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1	1.60e-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indenopirene	1.60e-1	1.60e-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di esposizione - On Site

Esposizione			On Site				
Ambito			Residenziale				Industriale
Parametri di esposizione	Simbolo	UM	Bambini	Adolescenti	Adulti	Anziani	Lavoratore
Fattori Comuni							
Peso Corporeo	BW	kg	15	15	70	70	70
Tempo di mediazione cancerogeni	AT	y	70				
Durata di esposizione	ED	y	6	10	24	5	25
Frequenza di esposizione	EF	d/y	350	350	350	350	250
Ingestione di suolo							
Frazione di suolo ingerita	FI	-	1	1	1	1	1
Tasso di ingestione suolo	IR	mg/d	200	200	100	100	50
Contatto Dermico							
Superficie di pelle esposta	SA	cm ²	2800	2800	5700	5700	3300
Fattore di aderenza dermica	AF	mg/cm ² /d	0.2	0.2	0.07	0.07	0.2
Inalazione di vapori e polveri outdoor							
Frequenza giornaliera outdoor (c)	EFgo	h/d	24	0.5	24	1.9	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri outdoor (a);(b)	Bo	m ³ /h	0.7	0.7	0.9	0.9	2.5
Frazione di suolo nella polvere outdoor	Fsd	-	1	1	1	1	1
Inalazione di vapori e polveri indoor							
Frequenza Giornaliera Indoor	EFgi	h/d	24	19.6	24	22.4	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri indoor (b)	Bi	m ³ /h	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9
Frazione di suolo nella polvere indoor	Fi	-	1	1	1	1	1
Ingestione di acqua							
Tasso di Ingestione di acqua	IRw	L/d	1	1	2	2	1

Parametri del sito - Geometria Sorgenti

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Geometria Sorgenti					
Stessa dimensione per tutte le sorgenti					
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	W	45	31.5	m	✓
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	Sw	45	20	m	✓
Altezza della zona di miscelazione in aria	∂ air	2	2	m	✓
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	W'	45	34	m	✓
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	Sw'	45	45	m	✓
Suolo Superficiale					
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	Ls,SS	0	0	m	✓
Spessore della sorgente nel suolo superficiale insaturo	d	1	1	m	✓
Suolo Profondo					
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	Ls,SP	1	1	m	✓
Spessore della sorgente nel suolo profondo insaturo	ds	2	3.85	m	✓
Soggiacenza della falda da p.c.	Lgw	3	9	m	✓

Parametri del sito - Zona Insatura

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Zona Insatura					
Tessitura rappresentativa del suolo insaturo			Sand		
Porosità efficace del terreno in zona insatura	θ_e	Letteratura	0.385	-	✓
Contenuto volumetrico di acqua nel suolo	θ_w	Letteratura	0.068	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nel suolo	θ_a	Letteratura	0.317	-	✓
Contenuto volumetrico di acqua nella frangia capillare	$\theta_{w,cap}$	Letteratura	0.33	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nella frangia capillare	$\theta_{a,cap}$	Letteratura	0.055	-	✓
Spessore della frangia capillare	h _{cap}	Letteratura	0.1	m	✓
Carico idraulico critico (potenziale di matrice)	h _{cr}	Letteratura	-0.0402	m	✓
Conducibilità idraulica del terreno nella zona insatura	K _{sat}	Letteratura	8.25e-5	m	✓
Battente idrico in superficie	H _w	0.25	0.25	m	✓
Densità del suolo	ρ_s	1.7	1.7	g/cm ³	✓
pH del suolo	pH	6.8	6.8	-	✓
Frazione di carbonio organico - suolo superficiale	foc,SS	0.01	0.01	g/g	✓
Frazione di carbonio organico - suolo profondo	foc,SP	0.01	0.01	g/g	✓
Frazione residua dei pori nel suolo (per calcolo Cres)	S _r	0.04	0.04	m	✓
Spessore della zona insatura	h _v	Calcolato	8.900	m	✓
Infiltrazione efficace nel suolo	l _{ef}	30	10.98	cm/y	✓
Spessore della zona di miscelazione in falda	δ_{gw}	Calcolato	3.34	m	no check
Fattore di diluizione in falda	LDF	Calcolato	549.12	-	no check

Parametri del sito - Zona Saturata

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Zona Saturata					
Tessitura rappresentativa del suolo saturo			Sito-specifico		
Conducibilità idraulica del terreno saturo	Ksat	Letteratura	1.00e-3	m/s	✓
Porosità efficace del terreno in zona saturo	$\theta_{e,sat}$	Letteratura	0.353	-	✓
Spessore acquifero	da	2	30	m	✓
Gradiente idraulico	i	0.01	0.018	m/m	✓
Velocità di Darcy	vgw	Calcolato	1.80e-5	m/s	✓
Velocità media effettiva nella falda	ve	Calcolato	5.10e-5	-	✓
Frazione di carbonio organico - suolo saturo	foc,sat	0.001	0.001	g/g	✓
Frazione residua dei pori nel suolo saturo (per calcolo Cres)	Sr	0.04	0.04	g/g	✓
Distanza punto di conformità in falda	POC	100	0.5	m	✓
Dispersione longitudinale in falda	ax	Calcolato	0.05	m	✓
Dispersione trasversale in falda	ay	Calcolato	0.02	m	✓
Dispersione verticale in falda	az	Calcolato	2.50e-3	m	✓

Parametri del sito - Outdoor

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Outdoor					
Velocità del vento	Uair	2.25	0.59	m/s	✓
Portata di particolato per unità di superficie	Pe	6.9e-14	6.9e-14	g/cm/s ²	✓
Distanza recettore off site - ADF	POC ADF	100	100	m	✓
Classe di Stabilità Atmosferica			Sito-specifico		
Coefficiente di dispersione trasversale	σ_y	10	10	m	✓
Coefficiente di dispersione verticale	σ_z	10	10	m	✓
Profondità della zona aerobica da p.c.	La Outdoor	1	1	m	✓

Parametri del sito - Indoor

Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Indoor					
Profondità delle fondazioni da p.c.	Z crack	0.15	0.15	m	✓
Spessore delle fondazioni	L crack	0.15	0.15	m	✓
Frazione areale di fratture indoor	η	0.01	0.01	m	✓
Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	Lb	2	2	m	✓
Contenuto volumetrico di acqua nelle fondazioni	$\theta_{w,crack}$	0.12	0.12	-	✓
Contenuto volumetrico di aria nelle fondazioni	$\theta_{a,crack}$	0.26	0.26	-	✓
Tasso di ricambio di aria indoor	ER	0.00014	0.00014	1/s	✓
Differenza di pressione tra outdoor e indoor	Δp	0	0	g/cm/s ²	no check
Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	Ab	70	70	m ²	✓
Permeabilità del suolo al flusso di vapore*	Kv	1e-12	1e-12	m ²	✓
Perimetro delle fondazioni/muri	x crack	34	34	m	✓
Viscosità del vapore	μ_{air}	0.000181	0.000181	g/cm/s	✓
Flusso convettivo entrante nell'edificio	Qs	Calcolato	0.00e+0	L/min	✓
Profondità della zona aerobica dalle fondazioni	La Indoor	1	1	m	✓

Contaminanti selezionati - Parametri chimico-fisici (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018))

Contaminante	Vol	Sol	H	Kd	Kd(pH)	Koc	Koc(pH)	Dair	Dw	ρ
-	-	mg/L	-	L/kg	L/kg	L/kg	L/kg	cm ² /s	cm ² /s	kg/L
Piombo	PM			900						
Rame	PM			35						
Zinco	PM				62					
Benzo(a)antracene	POM	0.0094	0.000491			177000		0.0509	0.00000594	
Benzo(a)pirene	POM	0.00162	0.0000187			587000		0.0476	0.00000556	
Benzo(g,h,i)perilene	POM	0.00026	0.00000582			1580000		0.0476	0.00000556	
Indenopirene	POM	0.00019	0.0000142			1950000		0.0448	0.00000523	

Contaminanti selezionati - Parametri tossicologici (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018))

Contaminante	ADAFc	ADAFa	SFing	SFinal	IUR	RfDing	RfDinal	RfC	ABS
	-	-	(mg/kg/d)-1	(mg/kg/d)-1	(µg/m³)-1	(mg/kg/d)	(mg/kg/d)	(mg/m³)	-
Piombo			0.0085		0.000012	0.0035			0.01
Rame						0.04		0.14	0.01
Zinco						0.3		1.05	0.01
Benzo(a)antracene	5	5	0.1		0.00006				0.13
Benzo(a)pirene	5	5	1		0.0006	0.0003		0.000002	0.13
Benzo(g,h,i)perilene						0.03		0.003	0.13
Indenopirene	5	5	0.1		0.00006				0.13

Contaminanti selezionati - CSC (File DB caricato: Default Database (ISS-INAIL, 2018))

Contaminante	CSC Suoli Residenziali	CSC Suoli Industriali	CSC Falda
	mg/kg	mg/kg	mg/L
Piombo	100	1000	0.01
Rame	120	600	1
Zinco	150	1500	3
Benzo(a)antracene	0.5	10	0.0001
Benzo(a)pirene	0.1	10	0.00001
Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	0.00001
Indenopirene	0.1	5	0.0001

Rischio da Suolo Superficiale

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Piombo	3.97e+2		3.97e+2	-	-	5.45e-6	1.49e+0	8.93e-3
Rame	1.30e+3		1.30e+3	-	-	-	4.26e-1	7.48e-3
Zinco	5.22e+2		5.22e+2	-	-	-	2.29e-2	5.67e-4
Benzo(a)antracene	6.50e-1		6.50e-1	1.66e+1	-	5.50e-7	-	7.43e-4
Benzo(a)pirene	5.60e-1		5.60e-1	9.51e+0	-	4.60e-6	5.04e-2	1.93e-3
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1		1.60e-1	4.11e+0	-	-	9.42e-5	2.05e-4
Indenopirene	1.60e-1		1.60e-1	3.71e+0	-	1.31e-7	-	1.66e-5
Cumulato Outdoor (On-site)						1.07e-5	1.99e+0	
Cumulato Indoor (On-site)						9.19e-10	1.17e-4	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	

Rischio da Suolo Profondo

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Piombo	3.97e+2		3.97e+2	-	-	-	-	3.87e-2
Rame	1.30e+3		1.30e+3	-	-	-	-	3.24e-2
Zinco	5.22e+2		5.22e+2	-	-	-	-	2.46e-3
Benzo(a)antracene	6.50e-1		6.50e-1	1.66e+1	-	7.48e-10	-	3.22e-3
Benzo(a)pirene	5.60e-1		5.60e-1	9.51e+0	-	9.91e-11	1.07e-4	8.36e-3
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1		1.60e-1	4.11e+0	-	-	3.94e-9	8.87e-4
Indenopirene	1.60e-1		1.60e-1	3.71e+0	-	6.69e-13	-	7.19e-5
Cumulato Outdoor (On-site)						1.90e-10	1.79e-5	
Cumulato Indoor (On-site)						8.47e-10	1.07e-4	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	

CSR per il Suolo Superficiale

Contaminante	CRS	Csat	Cres	CSC	CSR (HH)	CSR (GW)	CSR
-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Piombo	3.97e+2	-	-	1.00e+2	7.28e+1	4.45e+4	7.28e+1
Rame	1.30e+3	-	-	1.20e+2	3.04e+3	1.73e+5	3.04e+3
Zinco	5.22e+2	-	-	1.50e+2	2.28e+4	9.20e+5	2.28e+4
Benzo(a)antracene	6.50e-1	1.66e+1	-	5.00e-1	1.18e+0	8.75e+2	1.18e+0
Benzo(a)pirene	5.60e-1	9.51e+0	-	1.00e-1	1.22e-1	2.90e+2	1.22e-1
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1	4.11e+0	-	1.00e-1	1.70e+3	7.81e+2	7.81e+2
Indenopirene	1.60e-1	3.71e+0	-	1.00e-1	1.22e+0	9.64e+3	1.22e+0

CSR per il Suolo Profondo

Contaminante	CRS	Csat	Cres	CSC	CSR (HH)	CSR (GW)	CSR
-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Piombo	3.97e+2	-	-	1.00e+2	-	1.03e+4	1.03e+4
Rame	1.30e+3	-	-	1.20e+2	-	4.00e+4	4.00e+4
Zinco	5.22e+2	-	-	1.50e+2	-	2.12e+5	2.12e+5
Benzo(a)antracene	6.50e-1	1.66e+1	-	5.00e-1	8.69e+2	2.02e+2	2.02e+2
Benzo(a)pirene	5.60e-1	9.51e+0	-	1.00e-1	5.23e+3	6.70e+1	6.70e+1
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1	4.11e+0	-	1.00e-1	>1e+6	1.80e+2	1.80e+2
Indenopirene	1.60e-1	3.71e+0	-	1.00e-1	2.39e+5	2.23e+3	2.23e+3

CSR cumulative per il Suolo Superficiale

Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	Csat	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Piombo	3.97e+2	7.28e+1	1.01	-	-	-	-	-
Rame	1.30e+3	3.04e+3	2.1	1.45e+3	-	-	4.76e-1	8.37e-3
Zinco	5.22e+2	2.28e+4	15	1.52e+3	-	-	6.67e-2	1.65e-3
Benzo(a)antracene	6.50e-1	1.18e+0	1.01	1.17e+0	1.66e+1	9.90e-7	-	1.34e-3
Benzo(a)pirene	5.60e-1	1.22e-1	1.01	1.20e-1	9.51e+0	9.90e-7	1.08e-2	4.15e-4
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1	7.81e+2	10	7.81e+1	4.11e+0	-	4.60e-2	1.00e-1
Indenopirene	1.60e-1	1.22e+0	3	4.06e-1	3.71e+0	3.33e-7	-	4.22e-5
Cumulato Outdoor (On-site)						2.31e-6	6.00e-1	
Cumulato Indoor (On-site)						1.41e-9	2.79e-5	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	

CSR cumulative per il Suolo Profondo

Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	Csat	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Piombo	3.97e+2	1.03e+4		1.03e+4	-	-	-	1.00e+0
Rame	1.30e+3	4.00e+4		4.00e+4	-	-	-	1.00e+0
Zinco	5.22e+2	2.12e+5		2.12e+5	-	-	-	1.00e+0
Benzo(a)antracene	6.50e-1	2.02e+2		2.02e+2	1.66e+1	2.32e-7	-	1.00e+0
Benzo(a)pirene	5.60e-1	6.70e+1		6.70e+1	9.51e+0	1.19e-8	1.28e-2	1.00e+0
Benzo(g,h,i)perilene	1.60e-1	1.80e+2		1.80e+2	4.11e+0	-	4.44e-6	1.00e+0
Indenopirene	1.60e-1	2.23e+3		2.23e+3	3.71e+0	9.30e-9	-	1.00e+0
Cumulato Outdoor (On-site)						5.71e-8	2.14e-3	
Cumulato Indoor (On-site)						2.53e-7	1.28e-2	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	