

REMTECH EXPO

REMTECH

La valutazione del rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati



Chimica
Applicata
Depurazione
Acque S.n.c.
di Filippo Giglio & C.

Dott. Filippo Giglio

Dott. Giandomenico Nardone

LA VALUTAZIONE DEL DATO ANALITICO NELLE PROCEDURE DI BONIFICA AMBIENTALE

20 settembre

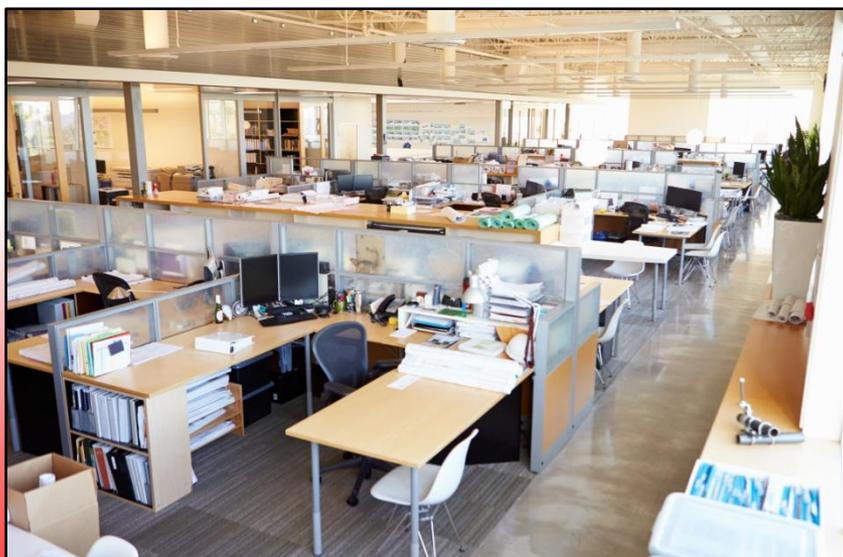
RemTech Expo 2019 (18, 19, 20 Settembre) FerraraFiere

www.remtechexpo.com

Rischio chimico

Il Titolo IX, capo I del d.lgs. 81/2008 tratta la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi negli ambienti di lavoro.

Rischio connesso all'uso professionale di sostanze o preparati impiegati nei Cicli di lavoro, che possono essere Intrinsecamente pericolosi o risultare Pericolosi in relazione alle condizioni D'impiego



Definizione di “Agente chimico”



*Tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato **naturale** o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo **smaltimento** come **rifiuti**, mediante qualsiasi attività*

lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato. (Art.222 D.lgs 81/08)

Definizione di Pericolosità

- **ESPLOSIVI**
- **COMBURENTI**
- **ESTREMAMENTE INFIAMMABILI**
- **FACILMENTE INFIAMMABILI**
- **INFIAMMABILI**

- **MOLTO TOSSICI**
- **TOSSICI**
- **NOCIVI**
- **CORROSIVI**
- **IRRITANTI**
- **SENSIBILIZZANTI**

- **CANCEROGENI**
- **MUTAGENI**
- **TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO**

Paracelso (1493-1541)



Tutte le sostanze sono velenose non esiste nessuna sostanza che non sia un veleno è la dose che distingue il veleno dal farmaco



**Vitamina B17
Amigadalina**



Rischio chimico

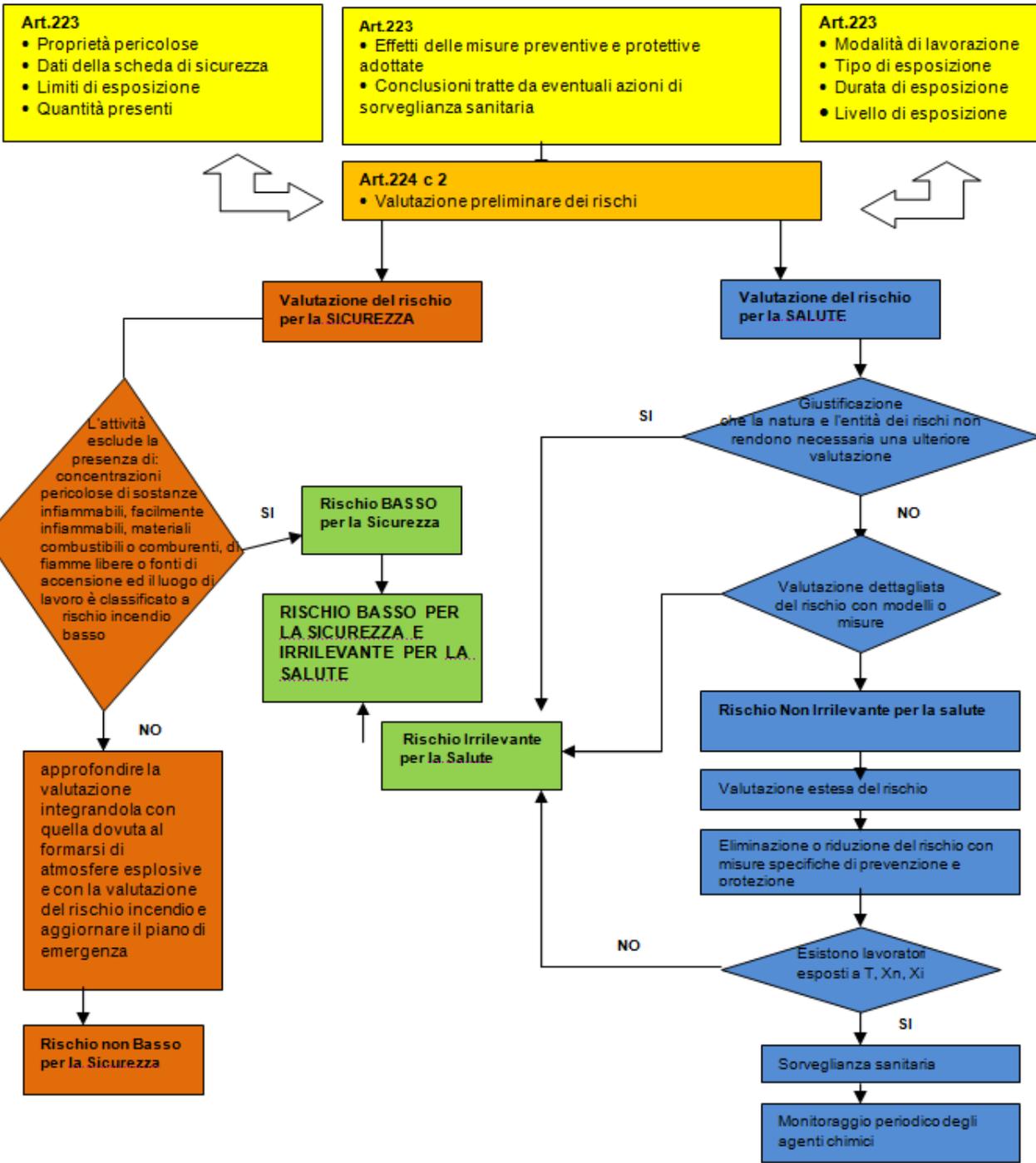
Il Titolo IX, capo I del d.lgs. 81/2008 tratta la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi negli ambienti di lavoro.

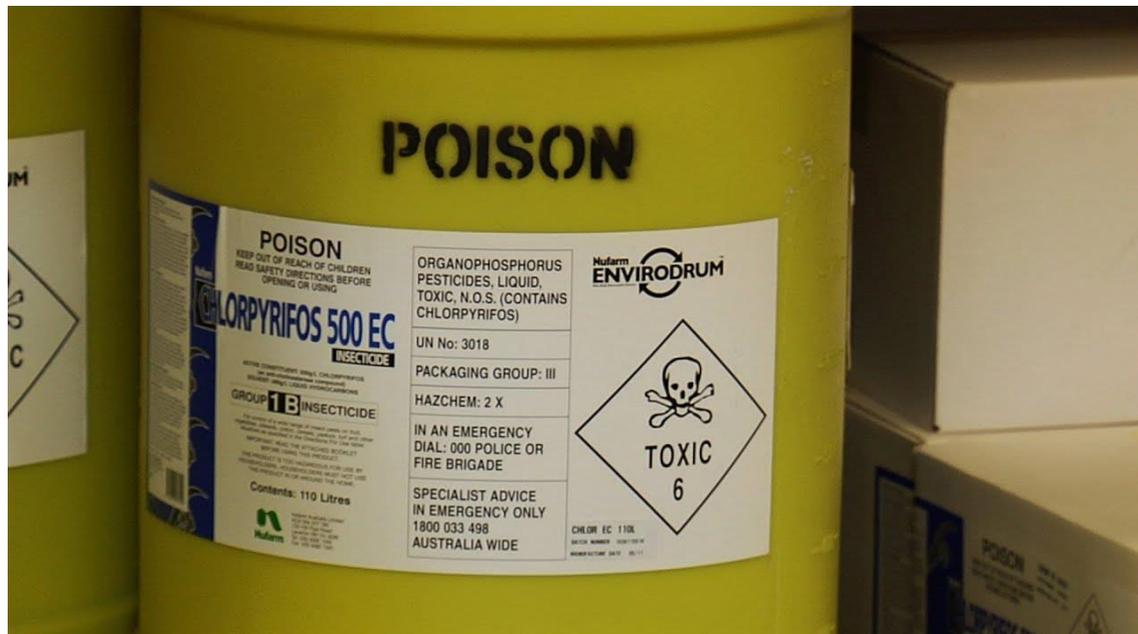


Cantieri di Bonifica



METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE AGLI AGENTI CHIMICI PERICOLOSI (schema logico)





SOSTANZE NORMATE

VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

ALLEGATO XXXVIII D.Lgs 81/08 e s.m.i

VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

ALLEGATO XXXVIII D.Lgs 81/08 e s.m.i

EINECS ⁽¹⁾	CAS ⁽²⁾	NOME DELL'AGENTE CHIMICO	VALORE LIMITE				NOTAZIONE ⁽³⁾
			8 ore ⁽⁴⁾		Breve Termine ⁽⁵⁾		
			mg/m ³ (6)	ppm (7)	mg/m ³ (6)	ppm (7)	
200-467-2	60-29	Dietiletere	308	100	616	200	
200-662-2	67-64-1	Acetone	1210	500	-	-	-
200-663-8	67-66-3	Cloroformio	10	2	-	-	Pelle
200-756-3	71-55-6	Tricloroetano, 1,1,1-	555	100	1110	200	-
200-834-7	75-04-7	Etilammina	9,4	5	-	-	-
200-863-5	75-34-3	Dicloroetano, 1,1-	412	100	-	-	Pelle
200-870-3	75-44-5	Fosgene	0,08	0,02	0,4	0,1	-
200-871-9	75-45-6	Clorodifluorometano	3600	1000	-	-	-
201-159-0	78-93-3	Butanone	600	200	900	300	-
201-176-3	79-09-4	Acido propionico	31	10	62	20	-
202-422-2	95-47-6	o-Xilene	221	50	442	100	Pelle
202-425-9	95-50-1	Diclorobenzene, 1, 2-	122	20	306	50	Pelle
202-436-9	95-63-6 1,2,4-	Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
202-704-5	98-82-8	Cumene	100	20	250	50	Pelle
202-705-0	98-83-9	Fenilpropene, 2-	246	50	492	100	-
202-849-4	100-41-4	Etilbenzene	442	100	884	200	Pelle
203-313-2	105-60-2	ϵ -Caprolattame (polveri e vapori) ⁽⁸⁾	10	-	40	-	-
203-388-1	106-35-4	Eptan-3-one	95	20	-	-	-
203-396-5	106-42-3	p-Xilene	221	50	442	100	Pelle
203-400-5	106-46-7	Diclorobenzene, 1,4-	122	20	306	50	-
203-470-7	107-18-6	Alcole allilico	4,8	2	12,1	5	Pelle
203-473-3	107-21-1	Etilen glicol	52	20	104	40	Pelle
203-539-1	107-98-2	Metossipropanolo-2,1-	375	100	568	150	Pelle

0.5 mg/kg; 50 mg/kg; 50 µg/l

Etilbenzene SDS

SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

Data di revisione 27.06.2017

Versione 8.0

SEZIONE 1. identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1 Identificatore del prodotto

N. di catalogo 801372

Nome del prodotto Etilbenzene per sintesi

Numero di registrazione REACH Questa sostanza non possiede un numero di registrazione in quanto la sostanza stessa o i suoi impieghi sono esenti da registrazione secondo l'Art. 2 della normativa REACH (CE) n. 1907/2006, la quantità annuale non richiede registrazione o la registrazione è prevista per una data successiva.

N. CAS 100-41-4

Etilbenzene SDS sez.8

SEZIONE 8. controllo dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

Componenti con limiti di esposizione

Componenti

Base	Valore	Soglia limite	Osservazioni
<i>etilbenzene (100-41-4)</i>			
EU ELV	Designazione - Rischio per la pelle		<u>Assorbimento attraverso la pelle</u>
SUVA	Designazione - Rischio per la pelle		<u>Assorbimento attraverso la pelle</u>
EU ELV	Breve Termine:	200 ppm 884 mg/m ³	Indicativo
	Media ponderata (8 ore)	100 ppm 442 mg/m ³	Indicativo
SUVA	Media ponderata (8 ore)	50 ppm 220 mg/m ³	
	Breve Termine	50 ppm 220 mg/m ³	



SOSTANZE NON NORMATE

VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE ??

~~ALLEGATO XXXVIII D.Lgs 81/08 e s.m.i~~

Siti contaminati

Allegati alla parte V - D. Lgs 152/2006

Allegato 5

Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti

Tabella 1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

		A	B
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale(mg kg ⁻¹ espressi come ss)	Siti ad uso Commerciale e Industriale(mg kg ⁻¹ espressi come ss)
	Composti inorganici		
1	Antimonio	10	30
2	Arsenico	20	50
3	Berillio	2	10

97

Delle 97 sostanze elencate nel D.Lgs. 152/2006, solo 22 sono attualmente normate dal D.Lgs. 81/2008.

Il rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati



INAIL

**Il rischio chimico per i lavoratori
nei siti contaminati**
MANUALE OPERATIVO

Ricerca

Edizione 2014

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)
(Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)

REV. GIUGNO 2016

IL PRESENTE TESTO NON RIVESTE CARATTERE DI UFFICIALITÀ. LE VERSIONI UFFICIALI DEI DOCUMENTI SONO PUBBLICATI SULLA GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA A MEZZO STAMPA OPPURE SUL SITO WWW.LAVORO.GOV.IT. LE CONSIDERAZIONI ESPOSTE SONO FRUTTO ESCLUSIVO DEL PENSIERO DEGLI AUTORI E NON HANNO CARATTERE IN ALCUN MODO IMPEGNATIVO PER L'AMMINISTRAZIONE PUBBLICA DI APPARTENENZA. NON SI ASSUME NESSUNA RESPONSABILITÀ PER EVENTUALI DANNI SIA DIRETTI CHE INDIRETTI CAUSATI DALL'USO DEL PRESENTE TESTO.

PUBLIC DOMAIN

QUESTA OPERA È RILASCIATA SECONDO LA SEGUENTE LICENZA CREATIVE COMMONS



Salute

E

Sicurezza



In un sito contaminato o potenzialmente tale essendo individuate quali fonti di pericolo il suolo insaturo o le acque sotterranee contaminate il rischio per la salute risulta preponderante rispetto a quello della sicurezza

Il rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati

INAIL

**Il rischio chimico per i lavoratori
nei siti contaminati**
MANUALE OPERATIVO

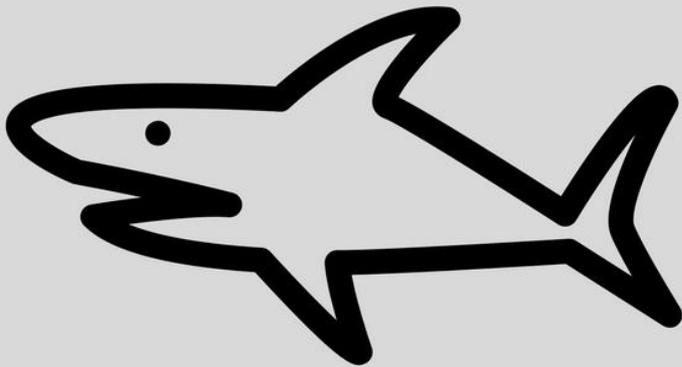
Ricerca

Edizione 2014

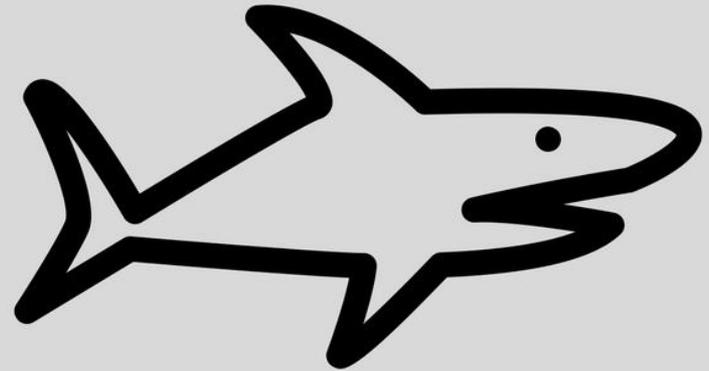


Hazard

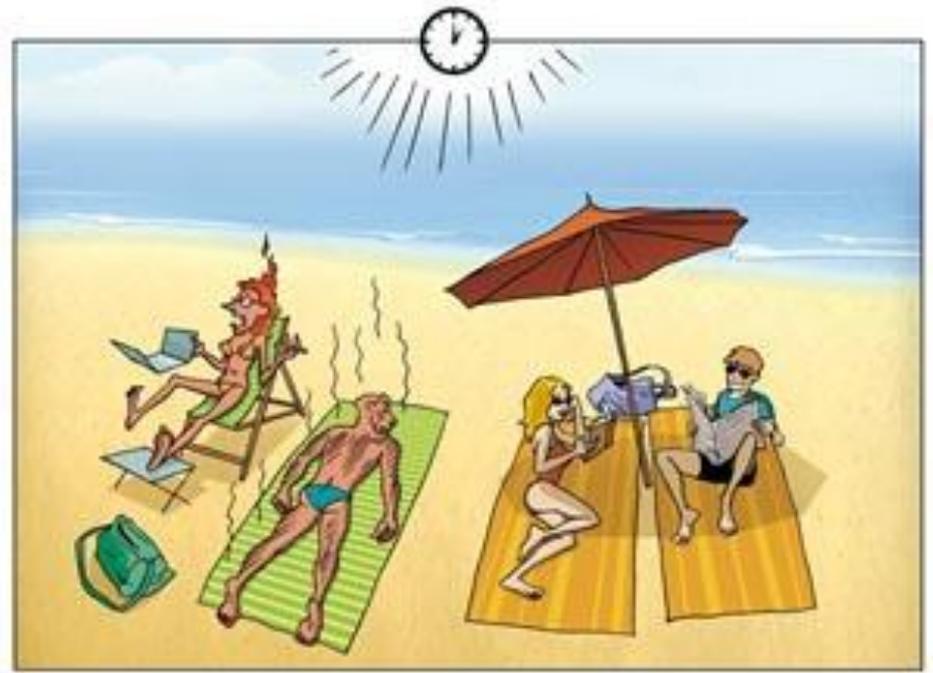
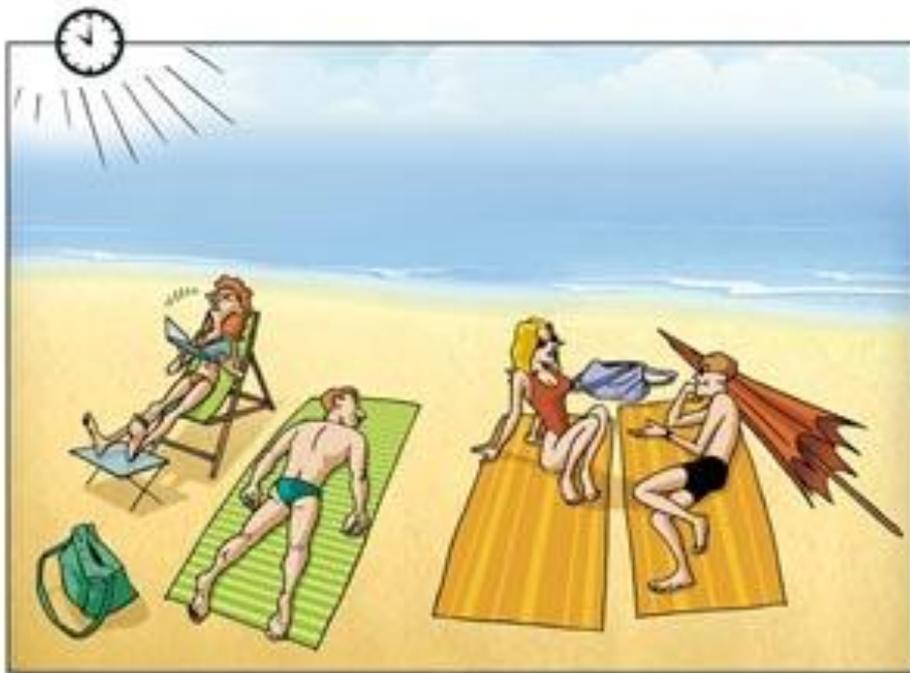
Something that can potentially cause harm



Risk



= hazard + exposure



RISK = HAZARD x EXPOSURE

Analisi di Rischio



La procedura di Analisi di Rischio sanitario (AdR) permette di stimare quantitativamente il rischio per la salute umana (lavoratori e residenti) connesso ad una esposizione cronica a specie chimiche contaminanti presenti nel terreno (insaturo e/o saturo), che possono entrare in contatto con il bersaglio della contaminazione tramite inalazione, ingestione e contatto dermico.

Il Titolo V, parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che detta norme in materia ambientale, prevede l'applicazione della procedura di AdR per la stima delle **Concentrazione Soglia di Rischio (CSR)** per i comparti ambientali suolo saturo e insaturo; il superamento della CSR richiede la messa in sicurezza e/o la bonifica del sito stesso.

La stima delle **CSR** (*Concentrazioni Soglia di Rischio*)

si effettua **imponendo l'accettabilità del rischio** per la salute umana ed è condizionata dalle caratteristiche del sito e dalla modalità e frequenza dell'esposizione.

Risk-net 3.1 Pro

Risk-net

Risk-net 3.1 Pro

File

Impostazioni

Credits

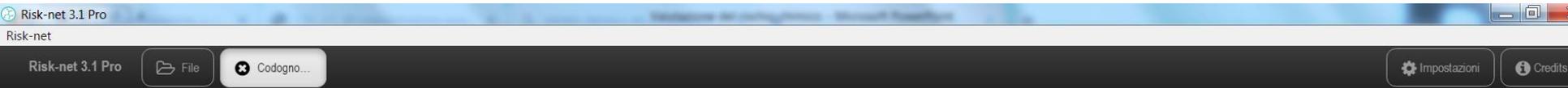
+ 📁 ?

File Recenti

Seleziona file da aprire/modificare

Discarica RSU di Castelvetro (C.da Rampante Favara)	(Ultima modifica: 31/07/19, 12:26)					
Enna (Discarica di Cozzo Vuturo)	(Ultima modifica: 11/09/19, 15:38)					
San Pietro-Bergamo-Montello (San Pietro-Bergamo-Montello)	(Ultima modifica: 11/09/19, 16:15)					
Codogno-Cremona-Mantova (Codogno-Cremona-Mantova)	(Ultima modifica: 12/09/19, 09:28)					

Definizione anagrafica del sito



Setup

Descrizione del sito

- Modello Concettuale del Sito
- Recettori

Input

- Contaminanti indicatori
- Concentrazione in sorgente
- Fattori di esposizione
- Parametri del sito

Output

- Rischio
- CSR
- CSR cumulative

Risultati Dettagliati

- Fattori di Trasporto
- Concentrazioni al POE
- Tassi di Esposizione
- Dettaglio Rischi
- Dettaglio CSR
- Dettaglio CSR cumulative
- Trasporto off-site
- Dettaglio Concentrazioni

Opzioni Avanzate

- Opzioni di Calcolo
- Caratterizzazione avanzata

Descrizione del sito

Nome del sito:

Codogno-Cremona-Mantova

Nome sub-area:

Codogno-Cremona-Mantova

Compilato da:

dott. Giandomenico Nardone

Data:

09/09/2019

Tipo di analisi:

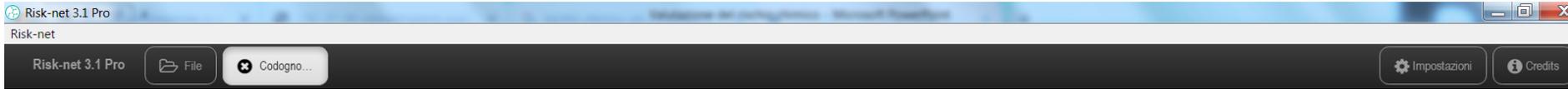
- Calcolo Rischi (Modalità Diretta)
- Calcolo Obiettivi di Bonifica (Modalità Inversa)

Note:

La valutazione del rischio si basa sulle seguenti assunzioni:

- La concentrazione delle sostanze è sempre riferita al suolo superficiale/soilo profondo "tal quale", in quanto, l'operatore che verrà a contatto con la sostanza lo farà nelle condizioni naturali in cui il terreno si trova;
- gli scavi archeologici vengono condotti manualmente dall'operatore senza l'ausilio di mezzi meccanici;

Modello Concettuale



Setup

Descrizione del sito

Modello Concettuale del Sito

Receptor

Input

Contaminanti indicatori

Concentrazione in sorgente

Fattori di esposizione

Parametri del sito

Output

Rischio

CSR

CSR cumulative

Risultati Dettagliati

Fattori di Trasporto

Concentrazioni al POE

Tassi di Esposizione

Dettaglio Rischi

Dettaglio CSR

Dettaglio CSR cumulative

Trasporto off-site

Dettaglio Concentrazioni

Opzioni Avanzate

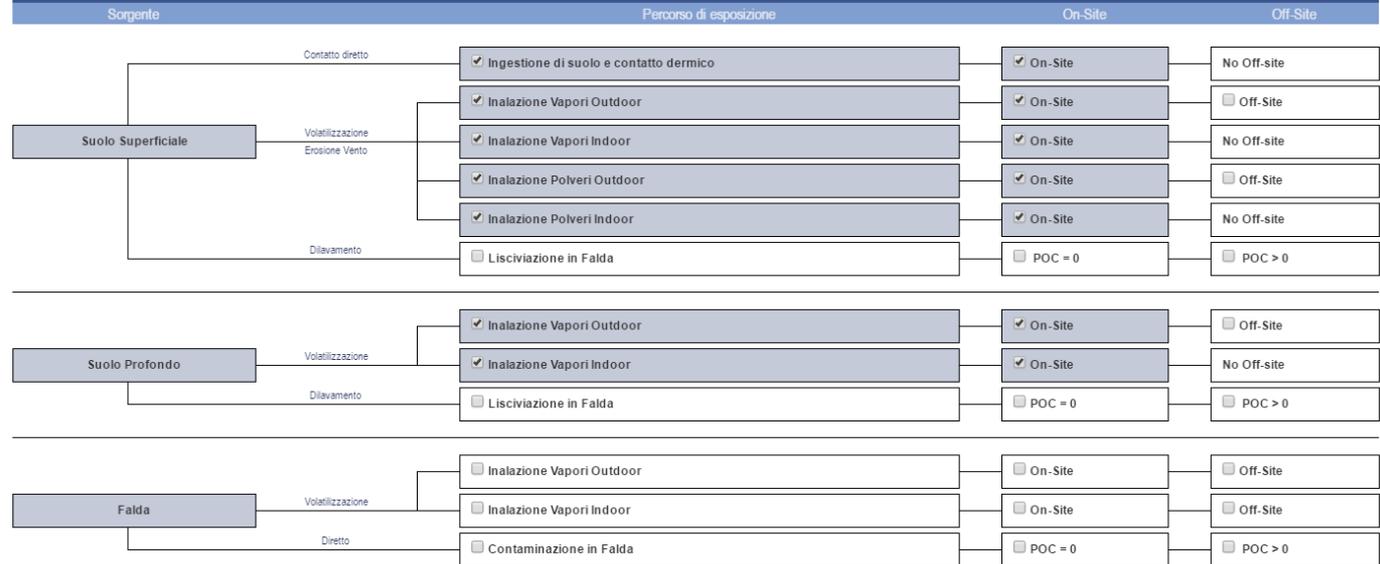
Opzioni di Calcolo

Caratterizzazione avanzata

Modello Concettuale del Sito

Caratterizzazione standard Caratterizzazione integrativa

Modello Concettuale del Sito



Definizione dei bersagli



Recettori

on-site

Recettori on-site

Help

Residenziale / Ricreativo



Adulti e Bambini (Adjusted)



Adulti, Bambini, Adolescenti e Anziani



Adulti



Bambini



Industriale / Commerciale



Lavoratori



Scelta dei contaminati per valutare il rischio chimico

Risk-net 3.1 Pro

Risk-net

Risk-net 3.1 Pro File Codogno... Impostazioni Credits

Setup

- Descrizione del sito
- Modello Concettuale del Sito
- Recettori

Input

- Contaminanti indicatori**
- Concentrazione in sorgente
- Fattori di esposizione
- Parametri del sito

Output

- Rischio
- CSR
- CSR cumulative

Risultati Dettagliati

- Fattori di Trasporto
- Concentrazioni al POE
- Tassi di Esposizione
- Dettaglio Rischi
- Dettaglio CSR
- Dettaglio CSR cumulative
- Trasporto off-site
- Dettaglio Concentrazioni

Opzioni Avanzate

- Opzioni di Calcolo
- Caratterizzazione avanzata

Contaminanti indicatori

Contaminanti indicatori Proprietà contaminanti Banca Dati

Cerca un contaminante o una classe

Rimuovi tutti Help

Inserisci	Nome contaminante	Numero C.A.S.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alluminio	7429-90-5
<input checked="" type="checkbox"/>	Antimonio	7440-36-0
<input type="checkbox"/>	Argento	7440-22-4
<input checked="" type="checkbox"/>	Arsenico	7440-38-2
<input checked="" type="checkbox"/>	Berillio	7440-41-7
<input type="checkbox"/>	Boro	7440-42-8
<input type="checkbox"/>	Cadmio	7440-43-9
<input checked="" type="checkbox"/>	Cianuri	57-12-5
<input checked="" type="checkbox"/>	Cobalto	7440-48-4
<input checked="" type="checkbox"/>	Cromo totale	16065-83-1
<input type="checkbox"/>	Cromo VI	18540-29-9
<input checked="" type="checkbox"/>	Ferro	7439-89-6
<input checked="" type="checkbox"/>	Fluoruri	7782-41-4
<input checked="" type="checkbox"/>	Manganese	7439-96-5
<input type="checkbox"/>	Cloruro di mercurio	7487-94-7
<input type="checkbox"/>	Mercurio elementare	7439-97-6
<input type="checkbox"/>	Metilmercurio	22967-92-6
<input checked="" type="checkbox"/>	Nichel	7440-02-0

Sposta il contaminante selezionato (Su / Giù)

Contaminanti inseriti	Rimuovi
Antimonio	<input checked="" type="checkbox"/>
Arsenico	<input checked="" type="checkbox"/>
Berillio	<input checked="" type="checkbox"/>
Cobalto	<input checked="" type="checkbox"/>
Cromo totale	<input checked="" type="checkbox"/>
Nichel	<input checked="" type="checkbox"/>
Piombo	<input checked="" type="checkbox"/>
Rame	<input checked="" type="checkbox"/>
Vanadio	<input checked="" type="checkbox"/>
Zinco	<input checked="" type="checkbox"/>
Cianuri	<input checked="" type="checkbox"/>
Fluoruri	<input checked="" type="checkbox"/>
Benzo(b)fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/>
Benzo(k)fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/>
Benzo(g,h,i)perilene	<input checked="" type="checkbox"/>
Indenopirene	<input checked="" type="checkbox"/>
Alluminio	<input checked="" type="checkbox"/>
Ferro	<input checked="" type="checkbox"/>
Manganese	<input checked="" type="checkbox"/>

Inserimento delle concentrazioni determinate

Impostazioni

Credits

Concentrazioni Rappresentative della Sorgente

Terreno e Falda

Terreno e Falda

Copia tabella

Help

Contaminante	Suolo Superficiale		Suolo Profondo	
	Concentrazione nel terreno		Concentrazione nel terreno	
	Selezionati	(mg/kg)	Selezionati	(mg/kg)
Antimonio	<input checked="" type="checkbox"/>	1,6	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arsenico	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input checked="" type="checkbox"/>	
Berillio	<input checked="" type="checkbox"/>	0,61	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cobalto	<input checked="" type="checkbox"/>	8,4	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cromo totale	<input checked="" type="checkbox"/>	38	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nichel	<input checked="" type="checkbox"/>	29	<input checked="" type="checkbox"/>	
Piombo	<input checked="" type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rame	<input checked="" type="checkbox"/>	73	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vanadio	<input checked="" type="checkbox"/>	55	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zinco	<input checked="" type="checkbox"/>	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cianuri	<input checked="" type="checkbox"/>	0,14	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fluoruri	<input checked="" type="checkbox"/>	8,5	<input checked="" type="checkbox"/>	
Benzo(b)fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/>	0,06	<input checked="" type="checkbox"/>	
Benzo(k)fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/>	0,05	<input checked="" type="checkbox"/>	
Benzo(g,h,i)perilene	<input checked="" type="checkbox"/>	0,06	<input checked="" type="checkbox"/>	
Indenopirene	<input checked="" type="checkbox"/>	0,06	<input checked="" type="checkbox"/>	
Alluminio	<input checked="" type="checkbox"/>	16000	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ferro	<input checked="" type="checkbox"/>	15000	<input checked="" type="checkbox"/>	
Manganese	<input checked="" type="checkbox"/>	380	<input checked="" type="checkbox"/>	

Attiva la funzione copia/incolla da Excel

Definizione dei parametri di esposizione

Impostazioni

Credits

Fattori di esposizione

on-site

Fattori di esposizione

★ Default

↓ Copia tabella

🔗 Help

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

Definizione dei parametri del sito

Geometria Sorgenti		Zona Insatura	Outdoor	Indoor	
Geometria Sorgenti ★ Default 📄 Copia tabella 🔗 Help					
Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Geometria Sorgenti					
Definisci geometria sorgenti		<input checked="" type="checkbox"/> Stessa dimensione per tutte le sorgenti			
Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	W	45	<input type="text" value="45"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	Sw	45	<input type="text" value="45"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Altezza della zona di miscelazione in aria	δair	2	<input type="text" value="2"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	W'	45	<input type="text" value="5"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	Sw'	45	<input type="text" value="45"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Suolo Superficiale					
Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	Ls,SS	0	<input type="text" value="0"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Spessore della sorgente nel suolo superficiale insaturo	d	1	<input type="text" value="1"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Suolo Profondo					
Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	Ls,SP	1	<input type="text" value="1"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Spessore della sorgente nel suolo profondo insaturo	ds	2	<input type="text" value="2"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Falda					
Soggiacenza della falda da p.c.	Lgw	3	<input type="text" value="3"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>

Geometria Sorgenti		Zona Insatura	Outdoor	Indoor	
Outdoor ★ Default 📄 Copia tabella 🔗 Help					
Descrizione		Valore			
Parametro	Simbolo	Default	Sito-Specifico	UM	check
Dati Meteo					
Velocità del vento	Uair	2.25	<input type="text" value="1"/>	m/s	<input checked="" type="checkbox"/>
Calcola velocità del vento		<input type="checkbox"/> Calcolato			
Portata di particolato per unità di superficie	Pe	6.9e-14	<input type="text" value="3.75e-8"/>	g/cm/s ²	<input checked="" type="checkbox"/>
Dispersione in atmosfera					
Distanza recettore off site - ADF	POC ADF	100	<input type="text" value="100"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Classe di Stabilità Atmosferica		Sito-specifico ▾			
Coefficiente di dispersione trasversale	σy	10	<input type="text" value="10"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Coefficiente di dispersione verticale	σz	10	<input type="text" value="10"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>
Profondità della zona aerobica da p.c.	La Outdoor	1	<input type="text" value="1"/>	m	<input checked="" type="checkbox"/>

Valutazione del rischio

Rischio

Suolo Superficiale

Suolo Profondo

Rischio da Suolo Superficiale

 Copia tabella

 Help

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
	mg/kg		mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Antimonio	1.60e+0	<input type="text"/>	1.60e+0	-	-		2.22e-3	-
Arsenico	1.10e+1	<input type="text"/>	1.10e+1	-	-	4.02e-6	2.50e-2	-
Berillio	6.10e-1	<input type="text"/>	6.10e-1	-	-	-	1.69e-4	-
Cobalto	8.40e+0	<input type="text"/>	8.40e+0	-	-	-	1.55e-2	-
Cromo totale	3.80e+1	<input type="text"/>	3.80e+1	-	-	-	1.40e-5	-
Nichel	2.90e+1	<input type="text"/>	2.90e+1	-	-	-	8.03e-4	-
Piombo	2.40e+1	<input type="text"/>	2.40e+1	-	-	4.03e-8	3.80e-3	-
Rame	7.30e+1	<input type="text"/>	7.30e+1	-	-	-	1.01e-3	-
Vanadio	5.50e+1	<input type="text"/>	5.50e+1	-	-	-	1.25e-2	-
Zinco	1.00e+2	<input type="text"/>	1.00e+2	-	-	-	1.85e-4	-
Cianuri	1.40e-1	<input type="text"/>	1.40e-1	-	-	-	1.29e-4	-
Fluoruri	8.50e+0	<input type="text"/>	8.50e+0	-	-	-	7.85e-5	-
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2	<input type="text"/>	6.00e-2	8.99e+0	-	2.85e-9	-	-
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2	<input type="text"/>	5.00e-2	4.70e+0	-	2.37e-10	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2	<input type="text"/>	6.00e-2	4.11e+0	-	-	2.66e-6	-
Indenopirene	6.00e-2	<input type="text"/>	6.00e-2	3.71e+0	-	2.85e-9	-	-
Alluminio	1.60e+4	<input type="text"/>	1.60e+4	-	-	-	8.86e-3	-
Ferro	1.50e+4	<input type="text"/>	1.50e+4	-	-	-	1.19e-2	-
Manganese	3.80e+2	<input type="text"/>	3.80e+2	-	-	-	1.50e-3	-
Cumulato Outdoor (On-site)						4.07e-6	8.37e-2	
Cumulato Indoor (On-site)						-	-	

Determinazione delle CSR

Impostazioni

Credits

Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)

Suolo Superficiale

Suolo Profondo

CSR per il Suolo Superficiale

Copia tabella

Help

Contaminante	CRS	Csat	Cres	CSC	CSR (HH)	CSR (GW)	CSR
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Antimonio	1.60e+0	-	-	3.00e+1	722	-	722
Arsenico	1.10e+1	-	-	5.00e+1	2.7	-	2.7
Berillio	6.10e-1	-	-	1.00e+1	3611	-	3611
Cobalto	8.40e+0	-	-	2.50e+2	542	-	542
Cromo totale	3.80e+1	-	-	8.00e+2	>1e+6	-	>1e+6
Nichel	2.90e+1	-	-	5.00e+2	36113	-	36113
Piombo	2.40e+1	-	-	1.00e+3	595	-	595
Rame	7.30e+1	-	-	6.00e+2	72226	-	72226
Vanadio	5.50e+1	-	-	2.50e+2	4405	-	4405
Zinco	1.00e+2	-	-	1.50e+3	541696	-	541696
Cianuri	1.40e-1	-	-	1.00e+2	1083	-	1083
Fluoruri	8.50e+0	-	-	2.00e+3	108339	-	108339
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2	8.99e+0	-	1.00e+1	21.1	-	21.1
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2	4.70e+0	-	1.00e+1	211	-	211
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2	4.11e+0	-	1.00e+1	22577	-	22577
Indenopirene	6.00e-2	3.71e+0	-	5.00e+0	21.1	-	21.1
Alluminio	1.60e+4	-	-	-	>1e+6	-	>1e+6
Ferro	1.50e+4	-	-	-	>1e+6	-	>1e+6
Manganese	3.80e+2	-	-	-	252792	-	252792

Mostra le CSR senza la formattazione scientifica

Dettaglio dei rischi

Dettaglio Rischi

Suolo Superficiale

Suolo Profondo

Dettaglio Rischi - Suolo Superficiale

[Copia tabella](#)

[Help](#)

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site	
					Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Vapori Indoor		Polveri Indoor		Cumulato indoor	
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
	mg/kg		mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimonio	1.60e+0	<input type="text"/>	1.60e+0	-	-	1.96e-3	-	2.58e-4	-	-	-	-	-	2.22e-3	-	-	-	-	-	-
Arsenico	1.10e+1	<input type="text"/>	1.10e+1	-	2.88e-6	1.79e-2	1.14e-6	7.10e-3	-	-	-	-	4.02e-6	2.50e-2	-	-	-	-	-	-
Berillio	6.10e-1	<input type="text"/>	6.10e-1	-	-	1.49e-4	-	1.97e-5	-	-	-	-	-	1.69e-4	-	-	-	-	-	-
Cobalto	8.40e+0	<input type="text"/>	8.40e+0	-	-	1.37e-2	-	1.81e-3	-	-	-	-	-	1.55e-2	-	-	-	-	-	-
Cromo totale	3.80e+1	<input type="text"/>	3.80e+1	-	-	1.24e-5	-	1.64e-6	-	-	-	-	-	1.40e-5	-	-	-	-	-	-
Nichel	2.90e+1	<input type="text"/>	2.90e+1	-	-	7.09e-4	-	9.36e-5	-	-	-	-	-	8.03e-4	-	-	-	-	-	-
Piombo	2.40e+1	<input type="text"/>	2.40e+1	-	3.56e-8	3.35e-3	4.71e-9	4.43e-4	-	-	-	-	4.03e-8	3.80e-3	-	-	-	-	-	-
Rame	7.30e+1	<input type="text"/>	7.30e+1	-	-	8.93e-4	-	1.18e-4	-	-	-	-	-	1.01e-3	-	-	-	-	-	-
Vanadio	5.50e+1	<input type="text"/>	5.50e+1	-	-	5.38e-3	-	7.10e-3	-	-	-	-	-	1.25e-2	-	-	-	-	-	-
Zinco	1.00e+2	<input type="text"/>	1.00e+2	-	-	1.63e-4	-	2.15e-5	-	-	-	-	-	1.85e-4	-	-	-	-	-	-
Cianuri	1.40e-1	<input type="text"/>	1.40e-1	-	-	1.14e-4	-	1.51e-5	-	-	-	-	-	1.29e-4	-	-	-	-	-	-
Fluoruri	8.50e+0	<input type="text"/>	8.50e+0	-	-	6.93e-5	-	9.15e-6	-	-	-	-	-	7.85e-5	-	-	-	-	-	-
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2	<input type="text"/>	6.00e-2	8.99e+0	1.05e-9	-	1.80e-9	-	-	-	-	-	2.85e-9	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2	<input type="text"/>	5.00e-2	4.70e+0	8.74e-11	-	1.50e-10	-	-	-	-	-	2.37e-10	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2	<input type="text"/>	6.00e-2	4.11e+0	-	9.78e-7	-	1.68e-6	-	-	-	-	-	2.66e-6	-	-	-	-	-	-
Indenopirene	6.00e-2	<input type="text"/>	6.00e-2	3.71e+0	1.05e-9	-	1.80e-9	-	-	-	-	-	2.85e-9	-	-	-	-	-	-	-
Alluminio	1.60e+4	<input type="text"/>	1.60e+4	-	-	7.83e-3	-	1.03e-3	-	-	-	-	-	8.86e-3	-	-	-	-	-	-
Ferro	1.50e+4	<input type="text"/>	1.50e+4	-	-	1.05e-2	-	1.38e-3	-	-	-	-	-	1.19e-2	-	-	-	-	-	-
Manganese	3.80e+2	<input type="text"/>	3.80e+2	-	-	1.33e-3	-	1.75e-4	-	-	-	-	-	1.50e-3	-	-	-	-	-	-
Rischio Cumulato					2.92e-6	6.41e-2	1.15e-6	1.96e-2	-	-	-	-	4.07e-6	8.37e-2	-	-	-	-	-	-

Dettaglio delle CSR

Dettaglio CSR

Suolo Superficiale

Suolo Profondo

CSR per il Suolo Superficiale

[Copia tabella](#)

[Help](#)

Contaminante	CRS	Csat	On-Site	On-Site	On-Site	On-Site	On-Site	On-Site	On-Site	On-Site
			Ingestione di suolo	Contatto Dermico	Vapori Outdoor	Polveri Outdoor	Cumulato outdoor	Vapori Indoor	Polveri Indoor	Cumulato indoor
			HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Antimonio	1.60e+0	-	8.18e+2	6.19e+3	-	-	7.22e+2	-	-	>1e+6
Arsenico	1.10e+1	-	3.82e+0	9.64e+0	-	-	2.73e+0	-	-	>1e+6
Berillio	6.10e-1	-	4.09e+3	3.10e+4	-	-	3.61e+3	-	-	>1e+6
Cobalto	8.40e+0	-	6.13e+2	4.65e+3	-	-	5.42e+2	-	-	>1e+6
Cromo totale	3.80e+1	-	>1e+6	>1e+6	-	-	>1e+6	-	-	>1e+6
Nichel	2.90e+1	-	4.09e+4	3.10e+5	-	-	3.61e+4	-	-	>1e+6
Piombo	2.40e+1	-	6.73e+2	5.10e+3	-	-	5.95e+2	-	-	>1e+6
Rame	7.30e+1	-	8.18e+4	6.19e+5	-	-	7.22e+4	-	-	>1e+6
Vanadio	5.50e+1	-	1.02e+4	7.74e+3	-	-	4.41e+3	-	-	>1e+6
Zinco	1.00e+2	-	6.13e+5	>1e+6	-	-	5.42e+5	-	-	>1e+6
Cianuri	1.40e-1	-	1.23e+3	9.29e+3	-	-	1.08e+3	-	-	>1e+6
Fluoruri	8.50e+0	-	1.23e+5	9.29e+5	-	-	1.08e+5	-	-	>1e+6
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2	8.99e+0	5.72e+1	3.34e+1	-	-	2.11e+1	-	-	>1e+6
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2	4.70e+0	5.72e+2	3.34e+2	-	-	2.11e+2	-	-	>1e+6
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2	4.11e+0	6.13e+4	3.57e+4	-	-	2.26e+4	-	-	>1e+6
Indenopirene	6.00e-2	3.71e+0	5.72e+1	3.34e+1	-	-	2.11e+1	-	-	>1e+6
Alluminio	1.60e+4	-	>1e+6	>1e+6	-	-	>1e+6	-	-	>1e+6
Ferro	1.50e+4	-	>1e+6	>1e+6	-	-	>1e+6	-	-	>1e+6
Manganese	3.80e+2	-	2.86e+5	>1e+6	-	-	2.53e+5	-	-	>1e+6

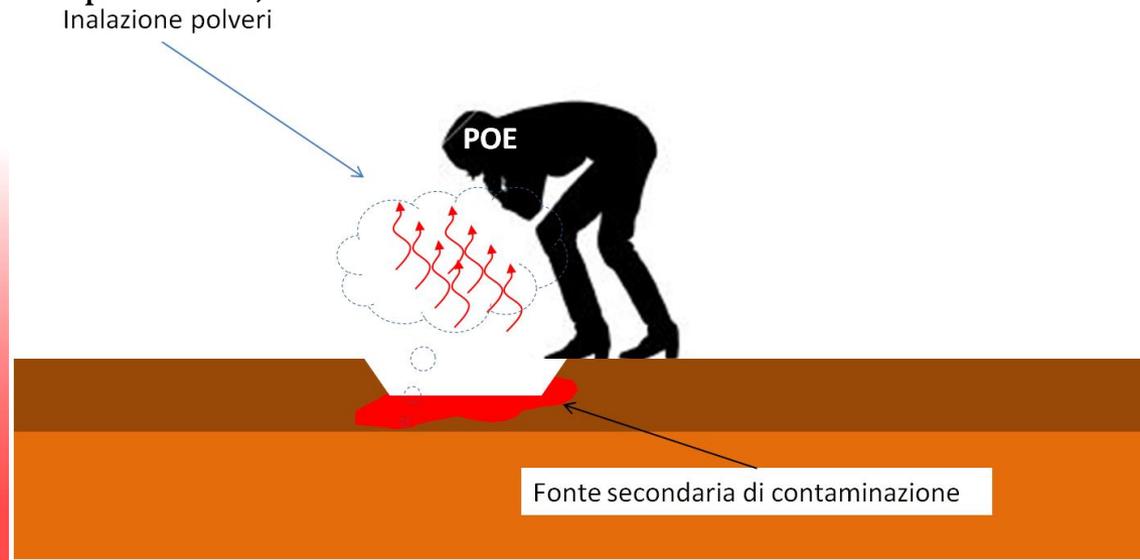
Gestione del Rischio - Ricerca archeologica

Un esempio pratico



Il Modello Concettuale

- gli scavi archeologici vengono condotti manualmente dall'operatore senza l'ausilio di mezzi meccanici;
- le modalità di scavo generano una significativa sospensione di polveri durante le attività lavorative, in tale ottica il sito è stato considerato di natura pulverulenta e la stima delle emissioni di polveri è stata fatta in analogia alle fasi di "scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)" indicate nelle *linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti [ARPAT 2009]*;
- l'operatore che conduce lo scavo manualmente assume una postura tale che lo espone al contatto diretto e ravvicinato, sia per inalazione che per contatto dermico, all'agente chimico oggetto di valutazione presente nel suolo e nel sottosuolo;
- generalmente le attività di scavo si svolgono in aree ridossate e sempre a stretto contatto con il terreno tale da potere considerare la circolazione atmosferica, quindi, la velocità del vento nello spazio compreso tra l'operatore e il piano campagna non superiore a 1m/s.
- la fonte di contaminazione secondaria è rappresentata sempre dal suolo superficiale, in quanto, l'operatore che scava verrà sempre a contatto con il terreno venuto a giorno rappresentando per quest'ultimo una nuova porzione di terreno superficiale;



Gestione del Rischio - Ricerca archeologica

Un esempio pratico

Rischio da Suolo Superficiale Help Copia tabella

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Antimonio	1.60e+0		1.60e+0	-	-	-	2.22e-3	-
Arsenico	1.10e+1		1.10e+1	-	-	4.02e-6	2.50e-2	-
Berillio	6.10e-1		6.10e-1	-	-	-	1.69e-4	-
Cobalto	8.40e+0		8.40e+0	-	-	-	1.55e-2	-
Cromo totale	3.80e+1		3.80e+1	-	-	-	1.40e-5	-
Nichel	2.90e+1		2.90e+1	-	-	-	8.03e-4	-
Piombo	2.40e+1		2.40e+1	-	-	4.03e-8	3.80e-3	-
Rame	7.30e+1		7.30e+1	-	-	-	1.01e-3	-
Vanadio	5.50e+1		5.50e+1	-	-	-	1.25e-2	-
Zinco	1.00e+2		1.00e+2	-	-	-	1.85e-4	-
Cianuri	1.40e-1		1.40e-1	-	-	-	1.29e-4	-
Fluoruri	8.50e+0		8.50e+0	-	-	-	7.85e-5	-
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2		6.00e-2	8.99e+0	-	2.85e-9	-	-
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2		5.00e-2	4.70e+0	-	2.37e-10	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2		6.00e-2	4.11e+0	-	-	2.66e-6	-
Indenopirene	6.00e-2		6.00e-2	3.71e+0	-	2.85e-9	-	-
Alluminio	1.60e+4		1.60e+4	-	-	-	8.86e-3	-
Ferro	1.50e+4		1.50e+4	-	-	-	1.19e-2	-
Manganese	3.80e+2		3.80e+2	-	-	-	1.50e-3	-
Cumulato Outdoor (On-site)						4.07e-6	8.37e-2	
Cumulato Indoor (On-site)						-	-	

Gestione del Rischio -Ricerca archeologica

Dettaglio Rischi - Suolo Superficiale					On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Vapori Indoor		
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	
					mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimonio	1.60e+0	-	1.60e+0	-	-	1.96e-3	-	2.58e-4	-	-	-	-	-	-	2.22e-3	-	-
Arsenico	1.10e+1	-	1.10e+1	-	<u>2.88e-6</u>	1.79e-2	<u>1.14e-6</u>	7.10e-3	-	-	-	-	<u>4.02e-6</u>	2.50e-2	-	-	
Berillio	6.10e-1	-	6.10e-1	-	-	1.49e-4	-	1.97e-5	-	-	-	-	-	1.69e-4	-	-	
Cobalto	8.40e+0	-	8.40e+0	-	-	1.37e-2	-	1.81e-3	-	-	-	-	-	1.55e-2	-	-	
Cromo totale	3.80e+1	-	3.80e+1	-	-	1.24e-5	-	1.64e-6	-	-	-	-	-	1.40e-5	-	-	
Nichel	2.90e+1	-	2.90e+1	-	-	7.09e-4	-	9.36e-5	-	-	-	-	-	8.03e-4	-	-	
Piombo	2.40e+1	-	2.40e+1	-	3.56e-8	3.35e-3	4.71e-9	4.43e-4	-	-	-	-	4.03e-8	3.80e-3	-	-	
Rame	7.30e+1	-	7.30e+1	-	-	8.93e-4	-	1.18e-4	-	-	-	-	-	1.01e-3	-	-	
Vanadio	5.50e+1	-	5.50e+1	-	-	5.38e-3	-	7.10e-3	-	-	-	-	-	1.25e-2	-	-	
Zinco	1.00e+2	-	1.00e+2	-	-	1.63e-4	-	2.15e-5	-	-	-	-	-	1.85e-4	-	-	
Cianuri	1.40e-1	-	1.40e-1	-	-	1.14e-4	-	1.51e-5	-	-	-	-	-	1.29e-4	-	-	
Fluoruri	8.50e+0	-	8.50e+0	-	-	6.93e-5	-	9.15e-6	-	-	-	-	-	7.85e-5	-	-	
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2	-	6.00e-2	8.99e+0	1.05e-9	-	1.80e-9	-	-	-	-	-	2.85e-9	-	-	-	
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2	-	5.00e-2	4.70e+0	8.74e-11	-	1.50e-10	-	-	-	-	-	2.37e-10	-	-	-	
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2	-	6.00e-2	4.11e+0	-	9.78e-7	-	1.68e-6	-	-	-	-	-	2.66e-6	-	-	
Indenopirine	6.00e-2	-	6.00e-2	3.71e+0	1.05e-9	-	1.80e-9	-	-	-	-	-	2.85e-9	-	-	-	
Alluminio	1.60e+4	-	1.60e+4	-	-	7.83e-3	-	1.03e-3	-	-	-	-	-	8.86e-3	-	-	
Ferro	1.50e+4	-	1.50e+4	-	-	1.05e-2	-	1.38e-3	-	-	-	-	-	1.19e-2	-	-	
Manganese	3.80e+2	-	3.80e+2	-	-	1.33e-3	-	1.75e-4	-	-	-	-	-	1.50e-3	-	-	
Rischio Cumulato					2.92e-6	6.41e-2	1.15e-6	1.96e-2	-	-	-	-	4.07e-6	8.37e-2	-	-	

Gestione del Rischio -Ricerca archeologica

Fattori di esposizione								
Esposizione			On Site					
Ambito			Residenziale				Industriale	Industriale
Parametri di esposizione	Simbolo	UM	Bambini	Adolescenti	Adulti	Anziani	Lavoratore	Lavoratore
Fattori Comuni								
Peso Corporeo	BW	kg	15	15	70	70	70	70
Tempo di mediazione cancerogeni	AT	y					70	70
Durata di esposizione	ED	y	6	10	24	5	25	25
Frequenza di esposizione	EF	d/y	350	350	350	350	250	250
Ingestione di suolo								
Frazione di suolo ingerita	FI	-	1	1	1	1	1	1
Tasso di ingestione suolo	IR	mg/d	200	200	100	100	50	5
Contatto Dermico								
Superficie di pelle esposta	SA	cm ²	2800	2800	5700	5700	3300	450
Fattore di aderenza dermica	AF	mg/cm ² /d	0,2	0,2	0,07	0,07	0,2	0,2
Inalazione di vapori e polveri outdoor								
Frequenza giornaliera outdoor (c)	EFgo	h/d	24	0,5	24	1,9	8	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	2,5
Frazione di suolo nella polvere outdoor	Fsd	-	1	1	1	1	1	1
Inalazione di vapori e polveri indoor								
Frequenza Giornaliera Indoor	EFgi	h/d	24	19,6	24	22,4	8	8
Tasso di inalazione di vapori e polveri indoor (b)	Bi	m ³ /h	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
Frazione di suolo nella polvere indoor	Fi	-	1	1	1	1	1	1

Gestione del Rischio -Ricerca archeologica

Dettaglio Rischi - Suolo Superficiale					On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site	
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Vapori Indoor	
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
					mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimonio	1.60e+0	-	1.60e+0	-	-	1.96e-4	3.52e-5	-	-	-	-	-	-	2.31e-4	-	-
Arsenico	1.10e+1	-	1.10e+1	-	2.88e-7	1.79e-8	1.56e-7	9.69e-4	-	-	-	-	4.44e-7	2.76e-3	-	-
Berillio	6.10e-1	-	6.10e-1	-	-	1.49e-5	-	2.69e-6	-	-	-	-	-	1.76e-5	-	-
Cobalto	8.40e+0	-	8.40e+0	-	-	1.37e-3	-	2.47e-4	-	-	-	-	-	1.62e-3	-	-
Cromo totale	3.80e+1	-	3.80e+1	-	-	1.24e-6	-	2.23e-7	-	-	-	-	-	1.46e-6	-	-
Nichel	2.90e+1	-	2.90e+1	-	-	7.09e-5	-	1.28e-5	-	-	-	-	-	8.37e-5	-	-
Piombo	2.40e+1	-	2.40e+1	-	3.56e-9	3.35e-4	6.42e-10	6.04e-5	-	-	-	-	4.21e-9	3.96e-4	-	-
Rame	7.30e+1	-	7.30e+1	-	-	8.93e-5	-	1.61e-5	-	-	-	-	-	1.05e-4	-	-
Vanadio	5.50e+1	-	5.50e+1	-	-	5.38e-4	-	9.69e-4	-	-	-	-	-	1.51e-3	-	-
Zinco	1.00e+2	-	1.00e+2	-	-	1.63e-5	-	2.94e-6	-	-	-	-	-	1.92e-5	-	-
Cianuri	1.40e-1	-	1.40e-1	-	-	1.14e-5	-	2.05e-6	-	-	-	-	-	1.35e-5	-	-
Fluoruri	8.50e+0	-	8.50e+0	-	-	6.93e-6	-	1.25e-6	-	-	-	-	-	8.18e-6	-	-
Benzo(b)fluorantene	6.00e-2	-	6.00e-2	8.99e+0	1.05e-10	-	2.45e-10	-	-	-	-	-	3.50e-10	-	-	-
Benzo(k)fluorantene	5.00e-2	-	5.00e-2	4.70e+0	8.74e-12	-	2.04e-11	-	-	-	-	-	2.92e-11	-	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	6.00e-2	-	6.00e-2	4.11e+0	-	9.78e-8	-	2.29e-7	-	-	-	-	-	3.27e-7	-	-
Indenopirine	6.00e-2	-	6.00e-2	3.71e+0	1.05e-10	-	2.45e-10	-	-	-	-	-	3.50e-10	-	-	-
Alluminio	1.60e+4	-	1.60e+4	-	-	7.83e-4	-	1.41e-4	-	-	-	-	-	9.24e-4	-	-
Ferro	1.50e+4	-	1.50e+4	-	-	1.05e-3	-	1.89e-4	-	-	-	-	-	1.24e-3	-	-
Manganese	3.80e+2	-	3.80e+2	-	-	1.33e-4	-	2.39e-5	-	-	-	-	-	1.57e-4	-	-



GRAZIE PER L'ATTENZIONE,

Dott. Filippo Giglio

Dott. Giandomenico Nardone

C.A.D.A. snc di F.Giglio e C.

Telefono 0925-71148

E-mail info@cadaonline.it