



## La Banca dati ISS-INAIL 2018 e il documento di supporto 2018

Eleonora Beccaloni

Istituto Superiore di Sanità

# 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** - Concentrazioni soglia di contaminazione nel **suolo, nel sottosuolo** riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Suddivisa in colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso commerciale e industriale).

*I valori sono espressi in mg/kg<sub>ss</sub>.*

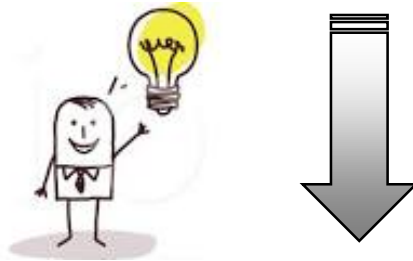
**Tabella 2**- Concentrazioni soglia di contaminazione nelle **acque sotterranee**.

*I valori sono espressi in µg/L*

*Microinquinanti inorganici, Aromatici, Aromatici policiclici, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Clorobenzoni, Fenoli clorurati, Ammine aromatiche, Fitofarmaci, Diossine e Furani, Idrocarburi, Altre sostanze.*

# Banca Dati ISS-INAIL

- per l'applicazione dell'AdR [D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.] è necessario conoscere le proprietà chimico fisiche e tossicologiche delle specie chimiche inquinanti presenti nel sito
- quando in Italia si cominciò ad utilizzare la procedura come valori delle suddette proprietà venivano assunti quelli contenuti nella banca dati dello specifico software utilizzato
- le banche dati dei diversi software contenevano valori spesso estremamente diversi tra loro



**necessità di predisporre un'unica banca dati, che potesse rappresentare un riferimento univoco a livello nazionale**

# Banca Dati ISS-INAIL

- nel 2005, l'ISS e l'ISPESL (ora INAIL) pubblicarono la prima edizione della banca dati ISS-ISPESL, nell'ambito delle attività di un gruppo di lavoro ISPRA riguardante la procedura di AdR
- nel corso degli anni la Banca Dati è stata aggiornata più volte

*Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque*

*Archivio Documenti sulle Bonifiche*

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

**Gruppi e tavoli di lavoro**

> Home page | Riunioni del Gruppo di Lavoro "Linee Guida Analisi di Rischio"

>> Nota prot.6919 del 4-4-2018 - Aggiornamento "Banca dati ISS-INAIL" per l'elaborazione dell'analisi di rischio sanitario e ambientale (d.lgs. 152/2006).

>> (Testo finale) Linee-guida per l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica, relativa ai primi quattro punti esaminati ed approvati nel corso delle riunioni del gruppo di lavoro istituito presso il MATTM.

>> 19-2-2015 - **Errata corrige** alla nota prot. 29706 TRI "Linee guida analisi di rischio".

Date riunioni	Convocazione
	<b>I riunione del 22.07.14</b> Prot. n. 18948/TRI-VII del 10.07.14   >>Documentazione

# Banca Dati ISS-INAIL

La banca dati, elaborata dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dall'Istituto Nazionale per la Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL), riporta le **proprietà chimico-fisiche e tossicologiche** delle seguenti specie chimiche:

Specie chimiche	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà tossicologiche
Specie chimiche elencate in Tabella 1, Allegato 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006	Tabella 1a	Tabella 1b
Acenaftene, Acenaftilene, Antracene, Fenantrene, Fluorantene, Fluorene, Naftalene, Perilene, MTBE, ETBE, Piombo tetraetile <sup>(1)</sup>	Tabella 2a	Tabella 2b
Alluminio, Argento, Boro, Ferro, Manganese e Nitriti <sup>(2)</sup>	Tabella 3a	Tabella 3b

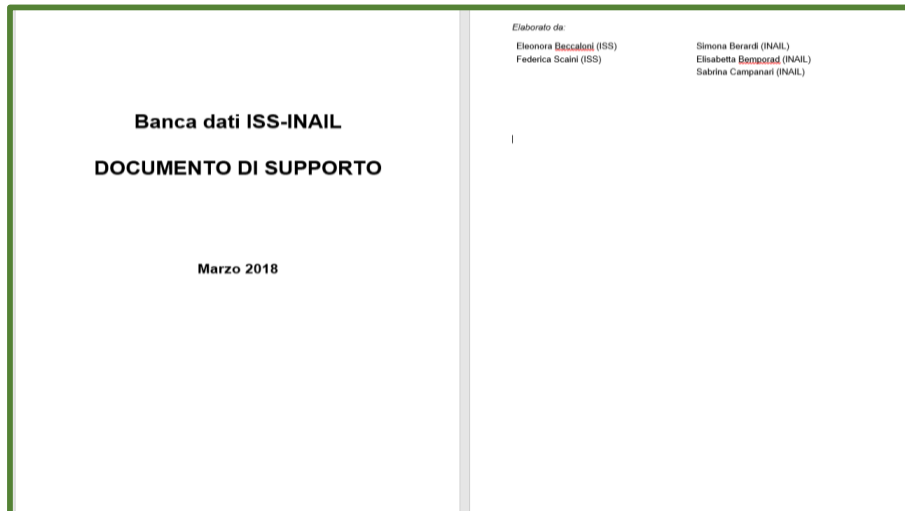
<sup>(1)</sup> contaminanti facilmente rinvenibili

<sup>(2)</sup> inquinanti inorganici per i quali le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) sono definite solo in corrispondenza del comparto ambientale acqua di falda (Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006)

# Banca Dati ISS-INAIL

La BD è costituita da un file Excel diviso in quattro sezioni:

1. Valori delle proprietà chimico-fisiche (Tab. 1a, 2a e 3a)
2. Valori delle proprietà tossicologiche (Tab. 1b, 2b 3b)
3. Riferimenti bibliografici
4. Elenco delle modifiche apportate (Marzo 2015 e Marzo 2018)



La BD è accompagnata da un Documento di supporto, in cui sono descritti i criteri adottati per la sua predisposizione e sono fornite indicazioni utili per un suo corretto utilizzo.

# Proprietà chimico-fisiche

SPECIE CHIMICA	Numero CAS	Peso Molecolare [g/mol]	Solubilità [mg/l]	Rif.	Volatilità	Punto Ebolliz. [°C]	Rif.	Pressione di vapore [mmHg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc o Kd [ml/g]	Rif.	log K <sub>ow</sub> [adim.]	Rif.	Coeff. Diff. Aria [cm <sup>2</sup> /sec]	Rif.	Coeff. Diff. Acqua [cm <sup>2</sup> /sec]	Rif.	ABS [adim.]	Rif.	Stato fisico	Rif.
<b>Microinquinanti inorganici</b>																							
Antimonio	7440-36-0	121,75				1635	6					4,50E+01	1							0,01	2	s	2
Arsenico	7440-38-2	74,92				613 (subl)	16					f(pH)	[g]							0,03	1	s	2
Berillio	7440-41-7	9,01				2970	6					f(pH)	[g]							0,01	2	s	2
Cadmio	7440-43-9	112,41				767	6					f(pH)	[g]							0,001	1	s	2
Cianuri [a]	57-12-5	26,02	9,54E+04	1	V	26	6	2,81E+02	[f]	4,15E-03	1	9,90E+00	1			2,11E-01	1	2,46E-05	1	0,01	2	---	---
Cobalto	7440-48-4	58,93				2927	6					4,50E+01	1							0,01	2	s	2
Cromo totale	16065-83-1	52,00				2642	6					f(pH)	[g]							0,01	2	s	2
Cromo VI	18540-29-9	52,00				[d]	17					f(pH)	[g]							0,01	2	s	2
Ioruro di mercurio (e altri Sali del Mercurio) [b]	7487-94-7	271,50	6,90E+04	1		302	6			2,90E-08	6	f(pH)	[g]							0,01	[g]	l	2
Mercurio elementare [b]	7439-97-6	200,59	6,00E-02	1	V	356,7	6	2,60E-03	[f]	4,67E-01	1	[h]				3,07E-02	1	6,30E-06	1	0,01	2	l	2
Metilmercurio [b]	22967-92-6	215,63																		0,01	2	l	6
Nichel	7440-02-0	58,69				2730	6					f(pH)	[g]							0,01	2	s	2
Piombo	7439-92-1	207,20				1740	6					9,00E+02	1							0,01	2	s	2
Rame	7440-50-8	63,55				2595	6					3,50E+01	1							0,01	2	s	2
Selenio	7782-49-2	78,96				685	6					f(pH)	[g]							0,01	2	s	2
Tallio	7440-28-0	204,38				1473	6					f(pH)	[g]							0,1	2	s	2
Vanadio	7440-62-2	50,94				3407	6					1,00E+03	1							0,1	2	s	2
Zinco	7440-66-6	65,38				907	6					f(pH)	[g]							0,01	2	s	2
<b>Aromatici</b>																							
Benzene	71-43-2	78,11	1,79E+03	1	V	80,1	6	9,66E+01	[f]	2,27E-01	1	1,46E+02	1	2,13	1	8,95E-02	1	1,03E-05	1	0,1	[g]	l	2
Etilbenzene	100-41-4	106,17	1,69E+02	1	V	136,1	6	9,53E+00	[f]	3,22E-01	1	4,46E+02	1	3,15	1	6,85E-02	1	8,46E-06	1	0,1	[g]	l	2
Stirene	100-42-5	104,15	3,10E+02	1	V	145	6	6,22E+00	[f]	1,12E-01	1	4,46E+02	1	2,95	1	7,11E-02	1	8,78E-06	1	0,1	[g]	l	2
Toluene	108-88-3	92,14	5,26E+02	1	V	110,6	6	2,88E+01	[f]	2,71E-01	1	2,34E+02	1	2,73	1	7,78E-02	1	9,20E-06	1	0,1	[g]	l	2
<i>m</i> -Xilene	108-38-3	106,17	1,61E+02	1	V	139,1	6	8,27E+00	[f]	2,94E-01	1	3,75E+02	1	3,20	1	6,84E-02	1	8,44E-06	1	0,01	2	l	2
<i>o</i> -Xilene	95-47-6	106,17	1,78E+02	1	V	144,5	6	6,60E+00	[f]	2,12E-01	1	3,83E+02	1	3,12	1	6,89E-02	1	8,53E-06	1	0,01	2	l	2
<i>p</i> -Xilene	106-42-3	106,17	1,62E+02	1	V	138,23	6	8,00E+00	[f]	2,82E-01	1	3,75E+02	1	3,15	1	6,82E-02	1	8,42E-06	1	0,01	2	l	2
Xileni	1330-20-7	106,17	1,06E+02	1	V	137,2-140,5	6	3,93E+00	[f]	2,12E-01	1	3,83E+02	1	3,16	1	8,47E-02	1	9,90E-06	1	0,01	2	l	2
<b>Aromatici policiclici</b>																							
Benzo(a)antracene	56-55-3	228,30	9,40E-03	1		437,6	6	3,75E-07	[f]	4,91E-04	1	1,77E+05	1	5,76	1	5,09E-02	1	5,94E-06	1	0,13	1	s	2
Benzo(a)pirene	50-32-8	252,32	1,62E-03	1		496	14	2,23E-09	[f]	1,87E-05	1	5,87E+05	1	6,13	1	4,76E-02	1	5,56E-06	1	0,13	1	s	2
Benzo(b)fluorantene	205-99-2	252,32	1,50E-03	1		481	14	2,97E-09	[f]	2,69E-05	1	5,99E+05	1	5,78	1	4,76E-02	1	5,56E-06	1	0,13	1	s	2
Benzo(k)fluorantene	207-08-9	252,32	8,00E-04	1		480	14	1,41E-09	[f]	2,39E-05	1	5,87E+05	1	6,11	1	4,90E-02	2	5,56E-06	2	0,13	1	s	2
Benzo(g,h,i)perilene	191-24-2	276,34	2,60E-04	2		480	14	1,02E-10	[f]	5,82E-06	2	1,58E+06	2	6,70	2	4,76E-02	1	5,56E-06	1	0,13	1	s	2
Crisene	218-01-9	228,30	2,00E-03	1		448	14	3,48E-08	[f]	2,14E-04	1	1,81E+05	1	5,81	1	2,61E-02	1	6,75E-06	1	0,13	1	s	2
Dibenzo(a,e)pirene	192-65-4	302,38	4,25E-05	1		592	14	1,51E-12	[f]	5,76E-07	1	6,48E+06	1	7,71	1	4,22E-02	1	4,93E-06	1	0,13	1	s	2
Dibenzo(a,i)pirene	189-55-9	302,37	3,39E-05	2		594	14	3,81E-12	[f]	1,83E-06	2	2,41E+07	2	7,81	2	3,68E-02	2	5,07E-06	2	0,1	2	s	2

# Proprietà tossicologiche

SPECIE CHIMICA	Numero CAS	Class. Armonizzata UE	Class. IARC	Rif.	SF Ing. [mg/kg-giorno] <sup>-1</sup>	Rif.	IUR [µg/m³] <sup>-1</sup>	Rif.	RfD Ing. [mg/kg-giorno]	Rif.	RfC [mg/m³]	Rif.
<b>Microinquinanti inorganici</b>												
Antimonio	7440-36-0								4,00E-04	1	2,00E-04	[e]
Arsenico	7440-38-2	Carc. 1A H350 Acute Tox. 3 * H331 Acute Tox. 3 * H301 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	1 (arsenico e composti dell'arsenico inorganico)	Monographs 100C (2012)	1,50E+00	1	4,30E-03	1	3,00E-04	1	1,50E-05	1
Berillio	7440-41-7	Carc. 1B H350i Acute Tox. 2 * H330 Acute Tox. 3 * H301 STOT RE 1 H372** Eye Irrit. 2 H319 STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315 Skin Sens. 1 H317	1	Monographs 100C (2012)			2,40E-03	1	2,00E-03	1	2,00E-05	1
Cadmio	7440-43-9	Carc. 1B H350 Muta. 2 H341 Repr. 2 H361fd Acute Tox. 2 * H330 STOT RE 1 H372** Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	1 (cadmio e composti del cadmio)	Monographs 100C (2012)			1,80E-03	1	5,00E-04	1	1,00E-05	1
Cianuri [a]	57-12-5								6,00E-04	1	8,00E-04	1
Cobalto	7440-48-4	Resp. Sens. 1 H334 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Chronic 4 H413							3,00E-04	1	6,00E-06	1
Cromo totale	16065-83-1		3 (cromo metallico)	Monographs 49 (1990)					1,50E+00	2	1,40E-04	2
Cromo VI	18540-29-9	Carc. 1B H350i Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	1 (cromo VI composti)	Monographs 100C (2012)	5,00E-01	1	8,40E-02	1	3,00E-03	1	1,00E-04	1
Cloruro di mercurio (e altri Sali del Mercurio) [c]	7487-94-7	Muta. 2 H341 Repr. 2 H361f*** Skin Corr. 1B H314 Acute Tox. 2 * H300 STOT RE 1 H372** Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	3 (mercurio e composti del mercurio inorganico)	Monographs 58 (1993)								
Mercurio elementare [c]	7439-97-6	Repr. 1B H360D*** Acute Tox. 2 * H330 STOT RE 1 H372** Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410									3,00E-04	1
Metilmercurio [c]	22967-92-6		2B (composti del metilmercurio)							1,00E-04	1	
Nichel (Proprietà riferite a sali solubili)	7440-02-0	Carc. 2 H351 STOT RE 1 H372** Skin Sens. 1 H317	1	Monographs 100C (2012)			2,60E-04	1	2,00E-02	1	9,00E-05	1



# Elenco modifiche

Specie chimica	Modifica	Note
Tutte	Inserite indicazioni riguardo l'attivazione del percorso di esposizione "inalazione di vapori"	Vedi doc. di supporto
	Eliminati i parametri SF Inal. e RfD Inal.	
	Aggiornato log K <sub>ow</sub>	
	Aggiornato ABS	
<b>Microinquinanti inorganici</b>		
Cianuri	Aggiornati: Peso molecolare, Solubilità, Pressione di vapore e Costante di Henry	
Cromo VI	Inserito SF Ing.	
Cloruro di mercurio	Eliminati i parametri tossicologici	I parametri del Cloruro di mercurio si utilizzano solo per la lisciviazione e il trasporto in falda
Piombo	Inseriti: Class. IARC, SF Ing. e IUR	SF Ing. e IUR si riferiscono al Piombo fosfato (CAS 7446-27-7) e al Piombo acetato (CAS 301-04-2)  Eliminata estrapolazione "route-to-route" per RfC
<b>Aromatici</b>		
Stirene	Inseriti: Class. IARC e IUR	
<b>Aromatici Policiclici</b>		
Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene e Indenopirene	Aggiornati: SF Ing. e IUR	
Benzo(a)pirene	Aggiornati: SF Ing., IUR, RfD. Ing. e RfC	
Dibenzo(a,l)pirene	Aggiornati: Parametri chimico-fisici e tossicologici	Vedi doc. di supporto
<b>Alifatici clorurati</b>		
1,2-Dicloropropano	Aggiornati: Class. Armonizzata UE, SF Ing., IUR e RfD. Ing	
1,2-Dicloroetilene	Sostituzione dei due isomeri "cis" e "trans" dell'1,2-Dicloroetilene con "1,2-Dicloroetilene"	Sono stati attribuiti i valori delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche relativi all'isomero "cis" (CAS 156-59-2)
<b>Nitrobenzeni</b>		
Cloronitrobenzeni	Sostituzione della classe "Cloronitrobenzeni" con i due isomeri "orto" e "para"	Vedi doc. di supporto

# Elenco modifiche

Cloronitrobenzeni	Sostituzione della classe "Cloronitrobenzeni" con i due isomeri "orto" e "para"	Vedi doc. di supporto
<b>Clorobenzeni</b>		
Monoclorobenzene	Aggiornata Class. Armonizzata UE	
<b>Ammine aromatiche</b>		
m,p-Anisidina	Sostituite "m-Anisidina" e "p-Anisidina" con "m,p-Anisidina"	
<b>Fitofarmaci</b>		
Clordano	Aggiornati: Koc, Coeff. Diff. Aria e Coeff. Diff. Acqua	
DDD e DDE	Inserita la RfD Ing.	
DDT	Aggiornata la Class. IARC	
$\alpha$ -esaclorocicloesano	Aggiornati: Pressione di vapore, Costante di Henry e ABS	
$\beta$ -esaclorocicloesano	Aggiornati: Pressione di vapore, Costante di Henry e ABS	
$\gamma$ -esaclorocicloesano (Lindano)	Inseriti: Class. IARC, SF Ing. e IUR	Tolta estrapolazione "route-to-route" per RfC
<b>Diossine e Furani</b>		
Diossine e Furani	In Tabella 1a e 1b sono riportate le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche del congenere di riferimento (2,3,7,8-TCDD)	
<b>PCB</b>		
PCB totali	Aggiornati: Class. IARC, Costante di Henry, Coeff. Diff. Aria e Coeff. Diff. Acqua	
PCB DL	Aggiornata: Class. IARC, Pressione di vapore	
<b>Idrocarburi (Classificazione TPHCWG)</b>		
Alifatici >C16-21 e Alifatici >C21-C35	Differenziata la RfD Ing. nel caso di olio minerale rilasciato da trasformatori elettrici	
<b>Idrocarburi (Classificazione MADEP)</b>		
Alifatici C9-C18 e Aromatici C11-C22	Suddivisione delle due classi, con taglio a C $\leq$ 12	
<b>Altre sostanze</b>		
Composti organostannici (Tributilstagno)	Aggiornata Class. Armonizzata UE	

# Banca Dati ISS-INAIL

## **(Rev. 2018)** Attivazione del percorso di esposizione “inalazione di vapori outdoor e indoor”

Non si ritiene opportuno attivare tale percorso per le sostanze per le quali la pressione di vapore risulta inferiore a  $1,0E-06$  kPa (=  $7,5E-06$  mmHg) [Ronald Harkov, 1989]. Per le specie chimiche che non soddisfano quanto sopra si propone di adottare il criterio [EPA, 2015] modificato a favore di cautela, ossia di attivare il percorso di inalazione di vapori se è soddisfatta anche solo una delle seguenti due condizioni:

- a. Pressione di vapore maggiore di  $7,5E-02$  mmHg<sup>1</sup>,
- b. Costante di Henry maggiore di  $1,0E-05$  atm x m<sup>3</sup>/mol.

<sup>1</sup> *Come limite per la pressione di vapore si è assunto, a favore di cautela, il valore presente nel D.Lgs. 152/2006 (pari a 0,075 mmHg), anziché il valore proposto dall'EPA (pari a 1 mmHg).*

Il suddetto criterio è stato applicato a tutte le specie chimiche, ad eccezione degli idrocarburi, per i quali, in accordo con quanto contenuto nel documento [MADEP, 2009], si ritiene opportuno **attivare il percorso di “inalazione di vapori”** solo per gli aromatici e alifatici aventi un punto di ebollizione compreso nell'intervallo di circa 28 - 218 °C, quindi per la classe **“Idrocarburi C<sub>≤12</sub>”**.

## Banca Dati ISS-INAIL

Nel caso di composti idrocarburici C>12 presenti nel suolo insaturo e/o nelle acque di falda, si ritiene opportuno valutare, in accordo con gli Enti di Controllo, la necessità di ricercare le frazioni C≤12 nei gas interstiziali anche nel caso in cui tali frazioni non siano presenti nei due comparti ambientali di cui sopra, tenendo conto delle condizioni specifiche del sito e della possibile presenza di prodotti di degradazione delle frazioni pesanti.

Nella banca dati si associa il simbolo "V" alle specie chimiche per le quali, secondo il suddetto criterio, si ritiene opportuno attivare il percorso di inalazione di vapori.

É evidente che per le sostanze organiche e inorganiche non volatili, quindi associate al particolato, presenti nel suolo superficiale è opportuno valutare il rischio associato all'inalazione di polvere.

# Banca Dati ISS-INAIL

<b>SPECIE CHIMICA</b>	<b>Numero CAS</b>	<b>Peso Molecolare [g/mol]</b>	<b>Solubilità [mg/l]</b>	<b>Rif.</b>	<b>Volatilità</b>
1,1,2-Tricloroetano	79-00-5	133,41	4,59E+03	1	<b>V</b>
1,1-Dicloroetilene	75-35-4	96,94	2,42E+03	1	<b>V</b>
1,2,3-Tricloropropano	96-18-4	147,43	1,75E+03	1	<b>V</b>
1,2-Dicloroetano	107-06-2	98,96	8,60E+03	1	<b>V</b>
Clorometano	74-87-3	50,49	5,32E+03	1	<b>V</b>
Cloruro di vinile	75-01-4	62,50	8,80E+03	1	<b>V</b>
Diclorometano	75-09-2	84,93	1,30E+04	1	<b>V</b>
Tetracloroetilene (PCE)	127-18-4	165,83	2,06E+02	1	<b>V</b>
Tricloroetilene	79-01-6	131,39	1,28E+03	1	<b>V</b>
Triclorometano	67-66-3	119,38	7,95E+03	1	<b>V</b>
1,1,2,2-Tetracloroetano	79-34-5	167,85	2,83E+03	1	<b>V</b>
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	133,41	1,29E+03	1	<b>V</b>
1,1-Dicloroetano	75-34-3	98,96	5,04E+03	1	<b>V</b>
1,2-Dicloropropano	78-87-5	112,99	2,80E+03	1	<b>V</b>
1,2-Dicloroetilene	156-59-2	96,94	6,40E+03	1	<b>V</b>
Esaclorobutadiene	87-68-3	260,76	3,20E+00	1	<b>V</b>

# Banca Dati ISS-INAIL

Per l'individuazione delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche sono stati presi quali riferimenti principali i valori proposti da due banche dati internazionali, ed in particolare:

[EPA - Region 9, 2017], armonizzati con quelli della Region 3 e della Region 6, aggiornati a novembre 2017

[EPA, 2017] US Environmental Protection Agency, Toxicity and chemical/physical properties for Regional Screening level (RSL) of Chemical Contaminants at Superfund Sites, <http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/table-generic-tables>

[Texas, 2017] Texas Commission on Environmental Quality, Toxicity and chemical/physical properties for the protective concentration levels (PCLs) in the Texas Risk Reduction Program, <https://www.tceq.texas.gov/remediation/trrp/trrppcls.html>

[TOXNET, 2017] Unites States National Library of Medicine, Toxicological Data Network, <http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>

[MADEP, 2002] Massachusetts Department of Environmental Protection, Characterizing Risks posed by Petroleum Contaminated Sites: Implementation of the MADEP VPH/EPH Approach Policy WSC-02-411, 2002

[ASTDR, 2002-2013] Toxicological Profiles (Chemical and Physical Information), <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp>

[[IPCS INCHEM, 1993-2010] Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations, International Chemical Safety Cards (ICSCs), <http://www.inchem.org/pages/icsc.html>

[IARC, 2012] International Agency for Research on Cancer, Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to human, <http://monographs.iarc.fr/index.php>, 2012

In caso di assenza del dato nelle suddette banche dati, si è fatto riferimento ad altre fonti accreditate a livello internazionale e riportate in bibliografia.

# Proprietà tossicologiche

Ad ogni sostanza è stata associata la **classificazione del Regolamento (CE) n. 1272/2008**, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele (cosiddetto **CLP**), che pone le basi e detta le regole per uniformare la classificazione europea a quella armonizzata e riconosciuta nell'ambito delle Nazioni Unite (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals o GHS).

In tale Regolamento ogni sostanza è classificata secondo **codici di classe, di categoria, di pericolo ed indicazioni di pericolo**. Queste ultime sono identificate con la lettera H seguita da tre cifre, di cui la prima indica la natura del pericolo:

- ✓ 2 per i pericoli fisici,
- ✓ 3 per i pericoli per la salute,
- ✓ 4 per i pericoli per l'ambiente e supplementari.

Per talune indicazioni di pericolo, al codice a tre cifre sono aggiunte delle lettere:

- ✓ H350i: Può provocare il cancro se inalato;
- ✓ H360D: Può nuocere al feto

per la tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola o esposizione ripetuta, STOT SE o STOT RE) l'indicazione dell'organo bersaglio:

- ✓ H372: organi uditivi.

Per alcune sostanze e miscele, già classificate per pericoli fisici, per la salute o per l'ambiente, possono inoltre essere attribuite informazioni supplementari sui pericoli relativi a proprietà fisiche o a proprietà pericolose per la salute (indicazioni caratterizzate dal codice EUH seguito da un numero a 3 cifre).

## Tabella 1a – Codici e categorie di pericolo secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008

Classe	Categoria	Indicazione di pericolo
Gas Infiammabili	1	H220: Gas altamente infiammabile
Liquidi infiammabili	1	H224: Liquido e vapori altamente infiammabili
	2	H225: Liquido e vapori facilmente infiammabili
	3	H226: Liquido e vapori infiammabili
Solidi piroforici	1	H250: Spontaneamente infiammabile all'aria
Sostanze o miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	2	H261: A contatto con l'acqua libera gas infiammabili
Gas comburenti	1	H270: Può provocare o aggravare un incendio; comburente
Solidi infiammabili	1 o 2	H228: Solido infiammabile
Gas sotto pressione	Gas sotto pressione	H280: Contiene gas sotto pressione: può esplodere se riscaldato
	Gas compresso	
	Gas liquefatto	
	Gas liquefatto refrigerato	H281: Contiene gas refrigerato: può provocare ustioni o lesioni criogeniche
Tossicità Acuta	1 o 2	H300: Letale se ingerito
		H310: Letale a contatto con la pelle
		H330: Letale se inalato
	3	H301: Tossico se ingerito
		H311: Tossico per contatto con la pelle
		H331: Tossico se inalato
	4	H302: Nocivo se ingerito
		H312: Nocivo per contatto con la pelle
		H332: Nocivo se inalato



**Tabella 1a – Codici e categorie di pericolo secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008**

Corrosione/ Irritazione pelle	1A/1B/1C	H314: Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
	2	H315: Provoca irritazione cutanea
Gravi lesioni oculari/ Irritazione oculare	1	H318: Provoca gravi lesioni oculari
	2	H319: Provoca grave irritazione oculare
Sensibilizzazione vie respiratorie	1	H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
Sensibilizzazione pelle	1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea
Mutagenicità sulle cellule germinali	1A o 1B	H340: Può provocare alterazioni genetiche
	2	H341: Sospettato di provocare alterazioni genetiche
Cancerogenicità	1A o 1B	H350: Può provocare il cancro
		H350i: Può provocare il cancro se inalato
	2	H351: Sospettato di provocare il cancro
Tossicità per la riproduzione	1A o 1B	H360D: Può nuocere al feto
		H360F: Può nuocere alla fertilità
		H360FD: Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
		H360Df: Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
	2	H361d: Sospettato di nuocere al feto
		H361f: Sospettato di nuocere alla fertilità
		H361fd: Sospettato di nuocere alla fertilità Sospettato di nuocere al feto
	(*)	H362: Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno

**Tabella 1b – Codici e categorie di pericolo secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008**

Classe	Categoria	Indicazione di pericolo
Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)	3	H335: Può irritare le vie respiratorie
		H336: Può provocare sonnolenza o vertigini
Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)	1	H372: Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
	2	H373: Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
Tossicità in caso di aspirazione	1	H304: Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
Pericoloso per l'ambiente acquatico – Tossicità acuta	1	H400: Molto tossico per gli organismi acquatici
Pericoloso per l'ambiente acquatico – Tossicità cronica	1	H410: Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
	2	H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
	3	H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
	4	H413: Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Pericoloso per lo strato di ozono	-	H420: Nuoce alla salute pubblica e all'ambiente distruggendo l'ozono dello strato superiore dell'atmosfera
Informazione supplementare sui pericoli – proprietà pericolose per la salute		EUH066: L'esposizione ripetuta può causare secchezza e screpolature della pelle

## Classificazione di cancerogenicità

Per i contaminanti potenzialmente cancerogeni, alla classificazione armonizzata UE (Reg. (CE) n. 1272/2008 o **CLP**) è stata associata la classificazione definita dall'International Agency for Research on Cancer [**IARC**, 2012], che si basa sull'evidenza di cancerogenicità sull'uomo (ove siano disponibili dati epidemiologici) e sugli animali da esperimento, valutati in modo separato.

Secondo la **IARC**, la valutazione relativa alla classificazione delle sostanze cancerogene si articola in due fasi.

La prima fase è quella della valutazione del **grado di evidenza di cancerogenicità** risultante da **dati sull'uomo** e da dati **sugli animali da esperimento**.

Questi due gruppi vengono dapprima classificati separatamente e poi si effettua una valutazione globale sui dati combinati con l'inserimento della sostanza in uno specifico gruppo.

Le valutazioni della IARC sono descritte nelle "Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to human" [IARC, 2012].

## Classificazione delle sostanze cancerogene secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008

Classificazione CEE (Regolamento (CE) n. 1272/2008)		
<b>Categoria 1</b>	Sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte	La classificazione di una sostanza come cancerogena di categoria 1 avviene sulla base di dati epidemiologici e/o di dati ottenuti con sperimentazioni su animali.
<b>Categoria 1A</b>	La classificazione di una sostanza come cancerogena di Categoria 1A può avvenire ove ne siano noti effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi sull'uomo.	La classificazione di una sostanza nelle categorie 1A e 1B si basa sulla forza probante dei dati e su altre considerazioni.
<b>Categoria 1B</b>	La classificazione di una sostanza come cancerogena di categoria 1B può avvenire per le sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo, prevalentemente sulla base di studi su animali.	
<b>Categoria 2</b>	Sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo.	La classificazione di una sostanza nella categoria 2 si basa sui risultati di studi sull'uomo e/o su animali non sufficientemente convincenti per giustificare la classificazione nelle categorie 1A e 1B, tenendo conto della forza probante dei dati.

## Classificazione delle sostanze cancerogene secondo la IARC

Classificazione IARC (International Agency for Research on Cancer)		
<b>Gruppo 1</b>	Cancerogeni umani	Questa categoria è riservata alle sostanze con sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo.
<b>Gruppo 2 Sottogruppo 2A</b>	Probabili cancerogeni umani	Questa categoria è riservata alle sostanze con limitata evidenza di cancerogenicità per l'uomo e sufficiente evidenza per gli animali. In via eccezionale anche sostanze per le quali sussiste o solo limitata evidenza per l'uomo o solo sufficiente evidenza per gli animali purché supportata da altri dati di rilievo.
<b>Gruppo 2 Sottogruppo 2B</b>	Sospetti cancerogeni umani	Questo sottogruppo è usato per le sostanze con limitata evidenza per l'uomo in assenza di sufficiente evidenza per gli animali o per quelle con sufficiente evidenza per gli animali ed inadeguata evidenza o mancanza di dati per l'uomo. In alcuni casi possono essere inserite in questo gruppo anche le sostanze con solo limitata evidenza per gli animali purché questa sia saldamente supportata da altri dati rilevanti.
<b>Gruppo 3</b>	Sostanze non classificabili per la cancerogenicità per l'uomo	In questo gruppo vengono inserite le sostanze che non rientrano in nessun'altra categoria prevista
<b>Gruppo 4</b>	Non cancerogeni per l'uomo	A tale gruppo vengono assegnate le sostanze con evidenza di non cancerogenicità sia per l'uomo che per gli animali. In alcuni casi, possono essere inserite in questa categoria le sostanze con inadeguata evidenza o assenza di dati per l'uomo ma con provata mancanza di cancerogenicità per gli animali, saldamente supportata da altri dati di rilievo.

# PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE

Gli agenti chimici possono comportare sulla salute umana effetti cancerogeni e/o tossici in relazione alle modalità espositive:

inalazione, ingestione e contatto dermico

Le proprietà tossicologiche contenute nella banca dati sono:

- **Slope Factor per ingestione (SF Ing.)** [mg/kg-giorno]<sup>-1</sup> ;
- **Inhalation Unit Risk (IUR)** [mg/m<sup>3</sup>]<sup>-1</sup>;
- **Reference Dose per ingestione (RfD Ing.)** [mg/kg-giorno];
- **Reference Concentration (RfC)** [mg/m<sup>3</sup>].

I valori dello Slope Factor e della Reference Dose per contatto dermico si assumono corrispondenti rispettivamente allo Slope Factor e alla Reference Dose per ingestione.

Sono stati eliminati i due parametri tossicologici inalatori: RfD Inal. e SF Inal., mantenendo solo la RfC e lo IUR.

Ciò in accordo con quanto contenuto nel documento [EPA, 2009], secondo cui i parametri tossicologici da utilizzare per la stima del rischio sanitario inalatorio debbono essere espressi in termini di concentrazione e non di dose.

# PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE

Le equazioni per la stima del rischio inalatorio sono quindi le seguenti:

$$R = \frac{C_{aria} * IUR * EF_g * EF * ED}{AT * 365 \frac{giorni}{anno} * 24 \frac{h}{giorno}}$$

**Rischio per effetti cancerogeni**

$$HQ = \frac{C_{aria} * EF_g * EF * ED}{RfC * 10^3 * AT * 365 \frac{giorni}{anno} * 24 \frac{h}{giorno}}$$

**Rischio per effetti non cancerogeni**

dove:

R e HQ: Rischio e Hazard Quotient [adim.]

$C_{aria}$ : concentrazione dell'inquinante in aria [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], stimata a mezzo del fattore di trasporto

$EF_g$ : frequenza giornaliera di esposizione [h/giorno]

EF : frequenza di esposizione [giorni/anno]

ED: durata dell'esposizione [anni]

AT: tempo medio di esposizione [anni]

Le equazioni sono indipendenti dal peso corporeo (BW [kg]) e dal tasso di inalazione ( $B_{air}$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]).

Secondo quanto riportato nel documento [EPA, 2009], non è appropriato modificare lo IUR e la RfC sulla base dei due suddetti parametri, in quanto:

- la quantità di sostanza chimica che raggiunge il bersaglio attraverso la via di esposizione inalatoria non è una semplice funzione del peso corporeo e del tasso di inalazione;
- la stima dello IUR e della RfC tiene conto della variabilità del dato, che quindi può essere utilizzato, senza fattori correttivi, sia per un bersaglio adulto che bambino, sia in uno scenario residenziale che ricreativo, indipendentemente dall'intensità dell'attività fisica.

# ASPETTI SPECIFICI

**Impossibilità** di reperire in letteratura valori scientificamente consolidati per i **parametri tossicologici** di alcune sostanze.

Per tali sostanze sono stati adottati i seguenti criteri:

- per le specie chimiche per le quali **è stato possibile accertare un'affinità chimica** con un'altra specie della stessa classe è stata individuata una RfD/RfC e/o uno SF/IUR **"surrogato"** (Tabella 5);
- in caso contrario, allineandosi a quanto riportato nei documenti [RIVM, 2001], [RIVM, 2009] e [EPA, 2013], **i valori dei parametri tossicologici per l'esposizione inalatoria (RfC e/o IUR)** sono stati estrapolati sulla base di quelli relativi all'esposizione orale; è evidente che tali valori, poiché ottenuti a mezzo di una **estrapolazione "route-to-route"**, sono da considerarsi provvisori, in attesa di poter disporre di dati maggiormente attendibili

La procedura non è stata applicata a:

- **1,1-Dicloroetilene**, in quanto non è stato possibile individuare un "surrogato" o effettuare una estrapolazione "route-to-route", poiché attualmente non si dispone del parametro tossicologico orale per effetti cancerogeni
- **1,2,3-Tricloropropano e Cloronitrobenzeni**, in quanto ad oggi non risultano disponibili valori attendibili per effetti cancerogeni orali e per effetti tossici non cancerogeni inalatori e orali



# ASPETTI SPECIFICI

Specie chimica	Numero CAS	Specie chimica surrogata	Numero CAS - Specie chimica surrogata	Riferimento bibliografico
<b>Microinquinanti inorganici</b>				
Antimonio	7440-36-0	Antimonio triossido	1309-64-4	[MPCA, 2005]
<b>Aromatici policiclici</b>				
Acenaftene	83-32-9	Naftalene	91-20-3	[NDEP, 2011]
Acenaftilene	208-96-8	Naftalene	91-20-3	[NDEP, 2011]
Antracene	120-12-7	Naftalene	91-20-3	[NDEP, 2011]
Benzo(g,h,i)perilene	191-24-2	Pirene (Naftalene)	129-00-00 (91-20-3)	[Teri Copeland at al., 2006]
Dibenzo(a,e)pirene	192-65-4	Pirene (Naftalene)	129-00-00 (91-20-3)	[Teri Copeland at al., 2006]
Fenantrene	85-01-8	Naftalene	91-20-3	[NDEP, 2011]
Fluorantene	206-44-0	Pirene (Naftalene)	129-00-00 (91-20-3)	[Teri Copeland at al., 2006]
Fluorene	86-73-7	Naftalene	91-20-3	[NDEP, 2011]
Perilene	198-55-0	Pirene (Naftalene)	129-00-00 (91-20-3)	[Teri Copeland at al., 2006]
Pirene	129-00-00	Naftalene	91-20-3	[NDEP, 2011]
<b>Alifatici clorurati</b>				
1,1-Dicloroetano	75-34-3	1,2-Dicloroetano	107-06-2	[CENOVUS, 2011]
<b>Fenoli clorurati</b>				
2-Clorofenolo	95-57-8	Monoclorobenzene	108-90-7	[NDEP, 2011]

# ASPETTI SPECIFICI

## Mercurio

Al fine di adottare un approccio a favore di cautela e che permetta di garantire coerenza tra i parametri chimico-fisici utilizzati nell'applicazione della procedura di AdR, si ritiene opportuno utilizzare il composto o la forma più cautelativa **in funzione della via di migrazione**:

- **Cloruro di mercurio** (e altri Sali del mercurio) per **la lisciviazione e il trasporto in falda**, in quanto rappresenta la forma più solubile;
- **Mercurio elementare** per la **volatilizzazione**, in quanto rappresenta la forma più volatile;
- **Metilmercurio** per i contatti diretti (**ingestione e contatto dermico di suolo**), essendo la forma più tossica per ingestione.

# ASPETTI SPECIFICI

## Idrocarburi Policiclici Aromatici

Non tutti gli IPA sono classificati dall'UE e possiedono riferimenti tossicologici utili per l'AdR.

A seguito dell'analisi della bibliografia da oggi disponibile, si è ritenuto opportuno adottare la **classificazione di cancerogenicità** riportata nella monografia della **IARC**, volume 92, 2010, "PAH - Some non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and some related exposures".

Sono stati aggiornati i parametri tossicologici in coerenza con la banca dati della Region 9 dell'EPA (2017), a seguito della review nel database IRIS.

Per i parametri tossicologici cancerogeni **non disponibili** si è proceduto come di seguito riportato:

**Dibenzo(a,l)pirene**: assente nelle banche dati prese come riferimento, sono state attribuite le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche **del Dibenzo(a,i)pirene**.

# ASPETTI SPECIFICI

Esaclorocicloesani (miscela di isomeri): sono classificati dalla IARC come “possibili cancerogeni ma con inadeguate evidenze nell’uomo”, quindi appartenenti al Gruppo 2B.

Nel D.Lgs. 152/2006 (Tabelle 1 e 2 dell’Allegato 5) sono presenti i tre isomeri:  $\alpha$ -esaclorocicloesano,  $\beta$ -esaclorocicloesano e  $\gamma$ -esaclorocicloesano (o Lindano).

Secondo la classificazione europea, soltanto gli isomeri  $\alpha$  e  $\beta$  sono cancerogeni di Categoria 2 (“sostanza di cui si sospettano effetti cancerogeni”) mentre l’isomero  $\gamma$  presenta caratteristiche di tossicità.

Recentemente la IARC ha rivalutato la cancerogenicità del Lindano, inserendolo nel Gruppo 1 (“sufficiente evidenza di effetti cancerogeni per l’uomo”), in riferimento alla sua proprietà di causare il linfoma non-Hodgkin (Monografia 113, 2017).

Sono quindi stati inseriti per quest’ultimo sia lo SF orale che lo IUR.

In assenza di speciazione dovranno ovviamente essere attribuiti i parametri relativi all’isomero maggiormente critico.

# ASPETTI SPECIFICI

## Policlorobifenili - PCB

I PCB sono sostanze chimiche prodotte deliberatamente dai processi industriali. E' possibile distinguere tra:

- **PCB diossina simili** (PCB dioxin like - PCB DL), che presentano caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche **paragonabili alle diossine e ai furani**;
- **PCB non diossina simili** (PCB no dioxin like - PCB NDL).

A livello sanitario per una corretta valutazione dell'esposizione sarebbe opportuno sommare la concentrazione dei PCB DL a quella delle Diossine e Furani, entrambe espresse in tossicità equivalente (TEQ).

Il D.Lgs. 152/2006 però non distingue i PCB DL dai PCB NDL ed esprime in concentrazione, e non in TEQ, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) dei PCB totali.

Inoltre, il D.Lgs. 152/2006 non definisce quali dei 209 congeneri di PCB vadano ricercati, pertanto, ai fini del confronto con le CSC e dell'applicazione dell'AdR, i congeneri da considerare come sommatoria per i PCB totali, considerati cancerogeni (Monografia IARC n. 107 del 2016), sono:

- **12 congeneri PCB DL:** 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189
- **17 congeneri PCB NDL:** 28, 52, 95, 99, 101, 110, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 170, 177, 180, 183, 187

In ogni caso, a seconda della contaminazione, l'Ente di controllo territorialmente competente potrà richiedere la ricerca di ulteriori congeneri.

# ASPETTI SPECIFICI

## PCB

Nella banca dati sono riportate le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche delle classi:

- **PCB DL**, prendendo come riferimento il **PCB 126** (congenere con potenziale cancerogeno più elevato);
- **PCB totali**, prendendo come riferimento la classe denominata “**high risk**” nella banca dati USEPA Region 9.

Se, in fase di caratterizzazione, si riscontra un superamento delle CSC per i PCB tot, la procedura proposta prevede che vengano definite due CSR:

- una calcolata utilizzando i parametri tossicologici relativi alla classe PCB dl
- l'altra utilizzando i parametri relativi alla classe PCB tot

**I PCB dl** misurati in fase di caratterizzazione vengono confrontate con le CSR calcolate per i PCB dl stessi.

Qualora si riscontri un superamento di qualsiasi dei dodici congeneri dl, si rende necessario un intervento apposito, ancorché limitato al/ai sondaggio/i dove sia stata effettivamente riscontrato il superamento delle CSR calcolate per i congeneri PCB dl stessi.

Nei sondaggi in cui le concentrazioni riscontrate per i PCB dl risultino tutte inferiori alla relativa CSR calcolata ... si effettua un nuovo confronto tra le concentrazioni dei **PCB tot**, riscontrate in fase di caratterizzazione, e la CSR, calcolata utilizzando i parametri tossicologici relativi alla classe PCB tot, che costituisce quindi l'obiettivo di una eventuale bonifica per il parametro PCB.

# ASPETTI SPECIFICI

## Idrocarburi

Per le classi “**Idrocarburi C  $\leq$ 12**” e “**Idrocarburi C  $>$ 12**” (Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006) nella banca dati sono riportati i valori delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche corrispondenti a due possibili sistemi di classificazione: [TPHCWG, 1997] e [MADEP, 2002].

L'utilizzo dell'uno o dell'altro sistema di classificazione dovrà essere concordato in fase di confronto proponente/ARPA, anche sulla base delle capacità operative dell'ARPA territorialmente competente.

Per le frazioni: Alifatici  $>$ C16-21, Alifatici  $>$ C21-C35, Aromatici C  $>$ 16-21 e Aromatici C  $>$ 21-35 (classificazione TPHCWG), e Alifatici C19-C36 (classificazione MADEP), poiché non sono reperibili in letteratura valori scientificamente consolidati della RfC, a titolo cautelativo a tale parametro tossicologico sono stati attribuiti i valori della classe immediatamente precedente.

Quando i dati analitici si riferiscono alle due classi “Idrocarburi C  $\leq$ 12” e “Idrocarburi C  $>$ 12, e non alle singole frazioni, per ciascuna classe deve essere selezionata la frazione più conservativa da individuarsi in relazione alla specificità del caso.

# ASPETTI SPECIFICI

## Piombo Tetraetile

Per il Piombo Tetraetile, a seguito di un confronto con “Texas Commission on Environmental Quality”, è stato attribuito alla RfCi il valore riportato nella versione della banca dati del TEXAS del 2010.

## Composti organostannici

Gli organostannici sono composti organici che contengono almeno un legame fra carbonio e stagno. Di questi composti quello più noto è il [Tributilstagno \(TBT\)](#), impiegato nelle vernici antivegetative usate per le navi e le barche; anche altri composti organostannici sono in uso comune, in particolare il [monobutilstagno \(MBT\)](#), il [dibutilstagno \(DBT\)](#), l'[ottilstagno \(MOT, DOT\)](#) e il [trifenilstagno \(TPT\)](#).

Poiché per questi ultimi in letteratura, ad oggi, non sono reperibili valori scientificamente consolidati per i parametri chimico-fisici e tossicologici, si propone di attribuire alla classe dei “[Composti organostannici](#)” le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche del [Tributilstagno \(TBT\)](#).





GRAZIE PER L'ATTENZIONE