

SELEZIONE DEGLI INQUINANTI INDICATORI

Loredana Musmeci

Istituto Superiore di Sanità

Selezione degli inquinanti indicatori

Contaminante Indice secondo il D. Lgs. 152/06

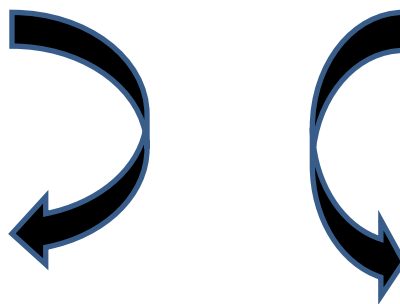
La scelta dei contaminanti indice, desunti dai risultati della caratterizzazione, deve tener conto dei seguenti fattori:

- Superamento della o delle CSC, ovvero dei valori di fondo naturali.
- Livelli di tossicità.
- Grado di mobilità e persistenza nelle varie matrici ambientali.
- Correlabilità ad attività svolta nel sito.
- Frequenza dei valori superiori al CSC.

Selezione degli inquinanti indicatori

Il numero di specie chimiche inquinanti indagate nell'ambito di una campagna di indagine diretta e/o aventi concentrazioni nel suolo o in falda > CSC può risultare estremamente elevato

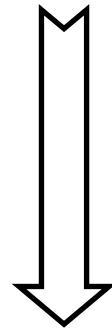
risultati di difficile comprensione, se non addirittura fuorvianti rispetto al rischio dominante presente nel sito.



L'analisi di rischio sanitario può risultare complessa e dispendiosa

Selezione degli inquinanti indicatori

E' necessario ridurre il numero di specie chimiche da inserire nella procedura di analisi, selezionando quelle più importanti, cioè quelle più pericolose per l'uomo



tali sostanze prendono il nome di **“inquinanti indicatori”**

Selezione degli inquinanti indicatori

Gli **inquinanti indicatori** sono quelli che per:

- ✓ valori di concentrazione;
- ✓ tossicità;
- ✓ frequenza di rilevamento;
- ✓ mobilità nei comparti ambientali;
- ✓ persistenza;
- ✓ capacità di bioaccumulo

presentano il rischio maggiore per l'uomo.

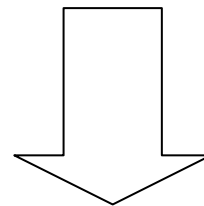
Selezione degli inquinanti indicatori

Procedura per la identificazione degli inquinanti indicatori:

- Raggruppamento delle specie chimiche in classi
- Raggruppamento delle specie chimiche in sotto-classi
- Selezione dell'inquinante indicatore
- Calcolo della concentrazione rappresentativa dell'inquinante indicatore
- Calcolo del Rischio e dell'Indice di Pericolo
- Calcolo degli obiettivi di bonifica sito-specifici (CSR)

Selezione degli inquinanti indicatori

La procedura descritta non è applicabile ai composti
inorganici



questi al superamento delle CSC
o dei limiti suggeriti dall'ISS, debbono essere tutti
identificati come inquinanti indicatori e sottoposti
all'analisi di rischio sanitario-ambientale.

Selezione degli inquinanti indicatori

Raggruppamento delle specie chimiche in classi

L'insieme di specie chimiche rilevate nel sito in esame deve essere suddiviso in classi differenziate in funzione della tipologia della sostanza in esame

Aromatici

Aromatici policiclici

Alifatici clorurati

Alifatici alogenati

Nitrobenzeni

Clorobenzeni

Fenoli non clorurati

Fenoli clorurati

Ammine aromatiche

Fitofarmaci

Diossine e furani

Idrocarburi

Selezione degli inquinanti indicatori

Raggruppamento delle specie chimiche in sotto-classi

Ogni classe di sostanze deve essere ulteriormente suddivisa in due sottoclassi

Sostanze che
hanno effetti
cancerogeni



Sostanze non
cancerogene
che hanno
effetti tossici

Le sostanze che hanno effetti sia cancerogeni che tossici vanno inserite in entrambe le sotto-classi.

Selezione dell'inquinante indicatore

In corrispondenza ad ogni sotto - classe si identifica l'inquinante indicatore in funzione della concentrazione misurata in sito e della sua tossicità.

Ad ogni sostanza i , di cui è possibile conoscere il valore di tossicità, si assegna un fattore di rischio individuale R_{ij} , calcolato sulla base della sua concentrazione in un determinato comparto ambientale j e della tossicità.

Selezione dell'inquinante indicatore

Per la sottoclasse delle sostanze cancerogene

$$R_{ij} = C_{ij} \times T_i$$

R_{ij} è il fattore di rischio della specie "i" nella matrice "j"

C_{ij} è la concentrazione della specie "i" nella matrice "j"

T_i è il valore di Slope Factor della specie "i"

Per la sottoclasse delle sostanze non cancerogene

$$R_{ij} = C_{ij} / T_i$$

R_{ij} è il fattore di rischio della specie "i" nella matrice "j"

C_{ij} è la concentrazione della specie "i" nella matrice "j"

T_i è il valore di Reference Dose della specie "i"

Selezione dell'inquinante indicatore

Secondo il **principio di conservatività**:

- il valore di concentrazione utilizzato nel calcolo del fattore di rischio R deve corrispondere a quello della concentrazione rappresentativa calcolata
- nel caso in cui siano disponibili più valori di tossicità per una stessa specie, legati a differenti modalità di contatto con la sostanza (ad esempio per inalazione o per ingestione), il valore impiegato per il calcolo del fattore di rischio R deve essere quello più conservativo:

il minore per il parametro RfD

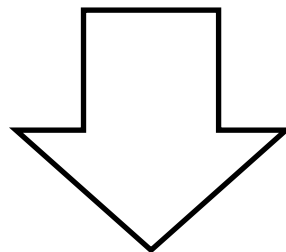
il maggiore per il parametro SF

Selezione dell'inquinante indicatore

- Si calcola il fattore di rischio totale R_j di ogni matrice contaminata j come somma dei fattori di rischio individuali R_{ij} :

$$R_j = R_{1j} + R_{2j} + R_{3j} + \dots + R_{ij}$$

- Si calcola il rapporto relativo R_{ij} / R_j per ogni sostanza i nel mezzo j



inquinante indicatore quello avente
rapporto relativo R_{ij} / R_j maggiore

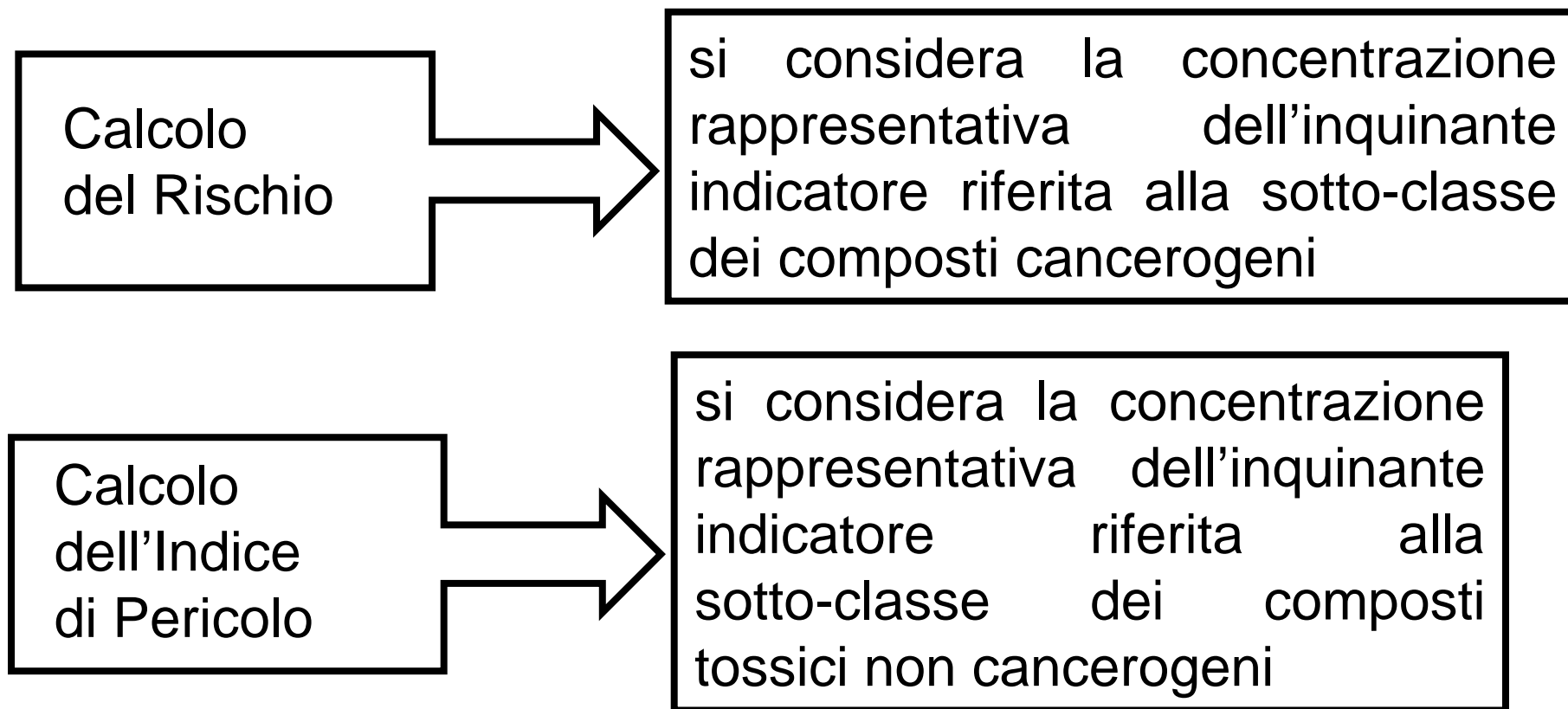
Selezione degli inquinanti indicatori

Calcolo della concentrazione rappresentativa dell'inquinante indicatore

Per ogni campione, si attribuisce a ciascun inquinante indicatore la concentrazione totale di ogni sotto-classe

Selezione degli inquinanti indicatori

Calcolo del Rischio e dell'Indice di Pericolo



Selezione degli inquinanti indicatori

Calcolo degli obiettivi di bonifica sito-specifici (CSR)

una volta calcolata la CSR relativa ad ogni inquinante indicatore, le concentrazioni da attribuire a ciascun inquinante della medesima sotto-classe, vengono determinate mediante ripartizione della concentrazione totale, sulla base dei fattori di rischio individuali

i fattori di rischio "R" calcolati con la suddetta procedura non hanno alcun significato al di fuori di questo contesto, possono essere utilizzati unicamente per ridurre il numero di sostanze da inserire nel software utilizzato per il calcolo del rischio e non vanno considerati quali misura quantitativa del rischio di un inquinante

Selezione degli inquinanti indicatori

E' opportuno osservare che la procedura indicata per la selezione degli inquinanti indicatori deve essere strettamente limitata ai casi in cui le specie chimiche per le quali deve essere applicata l'analisi di rischio (in modalità diretta e/o inversa) risultino in numero tale da rendere difficoltosa e/o complessa l'applicazione dei modelli di analisi di rischio. Tale eventualità deve essere accertata dagli Enti di Controllo.

Selezione degli inquinanti indicatori

Procedura per la identificazione degli inquinanti indicatori

Fase 1: Raggruppamento delle specie chimiche in classi, in funzione della loro tipologia



Fase 2: Raggruppamento delle specie chimiche in sotto-classi, in funzione della loro cancerogenità



Fase 3: Selezione dell'inquinante indicatore per ogni sotto-classe in funzione del valore di concentrazione e di tossicità



Fase 4: Attribuzione all'inquinante indicatore della concentrazione totale della sotto-classe

L'Istituto Superiore di Sanità ha proposto ad oggi una concentrazione di riferimento per i suoli e per le acque per circa 220 sostanze

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
75-09-2	DICLOROMETANO	ALIFATICI ALOGENATI	--	--	0.15
67-63-0	ALCOOL ISOPROPILICO in assenza di Acetone	ALCOOL ALIFATICO	10	250	350
64-17-5	ETANOLO	ALCOOL ALIFATICO	10	250	350
108-93-0	CICLOESANOLO	ALCOOLI	10	250	350
78-83-1	ISOBUTANOLO	ALCOOLI	2300	31000	180
104-76-7	ALCOOL ETILESILICO	ALCOOLI ALIFATICI	10	250	350
100-51-6	ALCOOL BENZILICO	ALCOOLI AROMATICI	10	250	10
555-16-8	4-NITROBENZALDEIDE	ALDEIDI AROMATICHE	0.5	30	3.5
71-55-6	1,1,1 TRICLOROETANO	ALIFATICI ALOGENATI	--	--	200

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
630-20-6	1,1,1,2-TETRACLOROETANO	ALIFATICI ALOGENATI	0.1	10	0.05
87-68-3	ESACLOROBUTADIENE	ALIFATICI ALOGENATI	0.5	10	0.15
26523-63-7	ESACLOROBUTANO	ALIFATICI ALOGENATI	0.5	10	0.05
67-72-1	ESACLOROETANO	ALIFATICI ALOGENATI	0.5	10	0.05
75-69-4	FREON 11	ALIFATICI ALOGENATI	0.1	5	0.15
76-13-1	FREON 113	ALIFATICI ALOGENATI	1	15	0.2
	PENTACLOROBUTADIENI	ALIFATICI ALOGENATI	0.5	10	0.15
76-01-7	PENTACLOROETANO	ALIFATICI ALOGENATI	0.5	10	0.05
	TETRACLOROBUTADIENI	ALIFATICI ALOGENATI	0.5	10	0.15
56-23-5	TETRACLORURO DI CARBONIO	ALIFATICI ALOGENATI	0.1	5	0.15
68-12-2	DIMETILFORMAMMIDE	AMMIDI	10	250	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
111-92-2	DIBUTILAMMINA	AMMINE ALIFATICHE	0.5	25	10
111-42-2	DIETANOLAMMINA	AMMINE ALIFATICHE	0.5	25	910
102-82-9	TRIBUTILAMMINA	AMMINE ALIFATICHE	0.5	25	910
95-54-5	1,2-FENILENDIAMMINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
108-45-2	1,3-FENILENDIAMMINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
134-32-7	1-NAFTILAMMINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
634-67-3	2,3,4-TRICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
608-27-5	2,3-DICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
87-59-2	2,3-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
636-30-6	2,4,5-TRICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
634-93-5	2,4,6-TRICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
88-05-1	2,4,6-TRIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
554-00-7	2,4-DICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-68-1	2,4-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
2735-04-8	2,4-DIMETOSSIANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
97-02-9	2,4-DINITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-82-9	2,5-DICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-78-3	2,5-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
102-56-7	2,5-DIMETOSSIANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
99-30-9	2,6-DICLORO-4- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
608-31-1	2,6-DICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
579-66-8	2,6-DIETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
87-62-7	2,6-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
90-41-5	2-AMMINOBIFENILE	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
615-65-6	2-CLORO-4- METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-81-8	2-CLORO-5- METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
6283-25-6	2-CLORO-5- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
87-63-8	2-CLORO-6- METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
578-54-1	2-ETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
94-70-2	2-ETOSSIANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
603-83-8	2-METIL-3- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
99-52-5	2-METIL-4- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
99-55-8	2-METIL-5-NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
570-24-1	2-METIL-6-NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
89-63-4	2-NITRO-4-CLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
91-94-1	3,3'-DICLOROBENZIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
119-93-7	3,3'-DIMETILBENZIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
119-90-4	3,3'-DIMETOSSIBENZIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
634-91-3	3,4,5-TRICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-76-1	3,4-DICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-64-7	3,4-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
6315-89-5	3,4-DIMETOSSIANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
626-43-7	3,5-DICLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
108-69-0	3,5-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
10272-07-8	3,5- DIMETOSSIANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
87-60-5	3-CLORO-2- METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	5
95-74-9	3-CLORO-4- METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
587-02-0	3-ETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
601-87-6	3-METIL-2- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
108-44-1	3-METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
106-49-0	4 METIL ANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
92-67-1	4-AMMINOBIFENILE	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
93-50-5	4-CLORO-2-ANISIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.1	10	20
635-22-3	4-CLORO-3- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
932-96-7	4-CLORO-N- METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
589-16-2	4-ETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
60-09-3	4-FENILAZOANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
89-62-3	4-METIL-2- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
119-32-4	4-METIL-3- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
121-87-9	4-NITRO-2- CLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
1635-61-6	5-CLORO-2- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-79-4	5-CLORO-2- TOLUIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
92-87-5	BENZIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
91-59-8	BETANAFTILAMMINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
108-42-9	M-CLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
99-09-2	M-NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
121-69-7	N,N-DIMETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
102-27-2	N-ETIL-3-METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
103-69-5	N-ETILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
612-28-2	N-METIL-2- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
100-15-2	N-METIL-4- NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
100-61-8	N-METILANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
95-51-2	O-CLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
88-74-4	O-NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
95-53-4	O-TOLUIDINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
106-47-8	P-CLOROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
100-01-6	P-NITROANILINA	AMMINE AROMATICHE	0.05	5	10
551-92-8	DIMETRIDAZOLO	AZOCOMPOSTO	0.01	1	0.3
14885-29-1	IPRONIDAZOLO	AZOCOMPOSTO	0.01	1	0.3
1336-21-6	AMMONIACA	BASI INORGANICHE	--	--	500
19811-05-3	2,4 - DICLOROBENZOFEN ONE	CHETONI	0.01	0.1	0.1
85-29-0	2,4' - DICLOROBENZOFEN ONE	CHETONI	0.01	0.1	0.1

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
6284-79-3	3,4 - DICLOROBENZOFEN ONE	CHETONI	0.01	0.1	0.1
90-98-2	4,4 - DICLOROBENZOFEN ONE	CHETONI	0.01	0.1	0.1
67-64-1	ACETONE	CHETONI	10	250	350
108-94-1	CICLOESANONE	CHETONI	10	250	350
78-93-3	METILETILCHETONE	CHETONI	10	250	350
108-10-1	4-METIL-2- PENTANONE	CHETONI	5	50	50
634-90-2	1,2,3,5- TETRACLOROBENZ ENE	CLOROBENZENI	1	25	1.8
87-61-6	1,2,3- TRICLOROBENZENE	CLOROBENZENI	1	50	190
108-70-3	1,3,5- TRICLOROBENZENE	CLOROBENZENI	1	50	190
82-68-8	PENTACLORONITRO BENZENE	CLOROBENZENI	0.1	50	5

CAS_Number	Nome_Bonifiche ¹	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
	DISSOLANI	COMPOSTI ETEROCICLICI	0.1	--	0.5
130-14-3	ACIDO 1- NAFTALEN - SOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50
117-14-6	ACIDO 1,5- ANTRACHINONDISOLFO NICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50
81-04-9	ACIDO 1,5- NAFTALENDISOLFONIC O	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50
14486-58-9	ACIDO 1,6- ANTRACHINONDISOLFO NICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50
525-37-1	ACIDO 1,6- NAFTALENDISOLFONIC O	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50
82-48-4	ACIDO 1,8- ANTRACHINONDISOLFO NICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50
82-49-5	ACIDO 1- ANTRACHINONSOLFONI CO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONI CI	0.5	10	50

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
532-02-5	ACIDO 2 - NAFTALEN - SOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50
92-70-6	ACIDO 2,3-BON	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50
581-75-9	ACIDO 2,6- NAFTALENDISOLFO NICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50
84-49-1	ACIDO 2,7- ANTRACHINONDISO LFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50
92-41-1	ACIDO 2,7- NAFTALENDISOLFO NICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50
84-48-0	ACIDO 2- ANTRACHINONSOLF ONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50
14542-08-6	ACIDO 2-IDROSSI- 1,5- NAFTALENDISOLFO NICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI	0.5	10	50

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
69422-83-9	ACIDO 2-IDROSSI-1,6-NAFTALENDISOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
25059-14-7	ACIDO 2-IDROSSI-1-NAFTALENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
6259-66-1	ACIDO 2-IDROSSI-3,6,8-NAFTALENTRISOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
148-75-4	ACIDO 2-IDROSSI-3,6-NAFTALENDISOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
25059-15-8	ACIDO 2-IDROSSI-5-NAFTALENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
118-32-1	ACIDO 2-IDROSSI-6,8-NAFTALENDISOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
93-01-6	ACIDO 2-IDROSSI-6-NAFTALENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
92-40-0	ACIDO 2-IDROSSI-7-NAFTALENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
132-57-0	ACIDO 2-IDROSSI-8-NAFTALENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
98-47-5	ACIDO META-NITROBENZENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
135-19-3	BETANAFTOLO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI	0.5	10	50
87-02-5	ACIDO 2-AMMINO-5-IDROSSI-7-NAFTALENSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
86-60-2	ACIDO 2-AMMINO-8- NAFTALENSOLFONI CO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
90-51-7	ACIDO 2-AMMINO-8- IDROSSI-6- NAFTALENSOLFONI CO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
81-16-3	ACIDO 2- NAFTILAMMIN-1- SOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
118-33-2	ACIDO 2- NAFTILAMMIN-5,7- DISOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
86-65-7	ACIDO 2- NAFTILAMMIN-6,8- DISOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
121-47-1	ACIDO META- ANILINSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLF ONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
88-21-1	ACIDO ORTO-ANILINSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
121-57-3	ACIDO PARA-ANILINSOLFONICO	COMPOSTI NAFTALENSOLFONICI DI TIOAMMINICO	0.1	10	10
78-00-2	PIOMBO TETRAETILE	COMPOSTI ORGANOMETALLICI	0.01	0.068	0.1
104-15-4	ACIDO p-TOLUENSOLFONICO	COMPOSTI SOLFONATI	0.5	10	50
109-99-9	TETRAIDROFURANO	EPOSSIDI	1	10	10
117-81-7	FTALATO DI BIS(2-ETILESILE)	ESTERI	1	6	3
3319-31-1	BENZEN-1,2,4-TRICARBOSSILATO DI TRIS(2-ETILESILE)	ESTERI AROMATICI	50	750	350

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
637-92-3	ETER - TERT - BUTIL - ETERE	ETERI ALIFATICI	10	250	10
60-29-7	ETERE ETILICO	ETERI ALIFATICI	180	180	120
1634-04-4	METIL TERBUTIL ETERE	ETERI ALIFATICI	10	250	10
63283-80-7	DICLOROISOPROPIL ETERE	ETERI ALIFATICI ALOGENATI	0.3	15	60
101-84-8	DIFENILETERE	ETERI AROMATICI	0.5	50	50
	FENOLI (indice fenoli)	FENOLI			0.5
108-39-4	m-CRESOLO	FENOLI	0.1	25	40
106-44-5	p-CRESOLO	FENOLI	0.1	25	40
4901-51-3	2,3,4,5-TETRACLORO-FENOLO	FENOLI CLORURATI	0.01	5	0.5

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
59-50-7	4-CLORO, 3-METIL-FENOLO	FENOLI CLORURATI	0.1	25	40
108-43-0	M-CLORO-FENOLO	FENOLI CLORURATI	0.1	25	180
106-48-9	P-CLORO-FENOLO	FENOLI CLORURATI	0.1	25	180
527-60-6	2,4,6-TRIMETIL-FENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.1	25	40
105-67-9	2,4-DIMETIL-FENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.1	25	40
51-28-5	2,4-DINITROFENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.1	25	15
88-75-5	2-NITROFENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.5	30	3.5
100-02-7	4-NITROFENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.5	30	3.5
591-27-5	META-AMMINOFENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.1	10	10
90-00-6	O-ETIL-FENOLO	FENOLI NON CLORURATI	0.1	25	40

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
111-46-6	GLICOLEDIETILENICO	GLICOLI	10	250	350
107-21-1	ETAN-1,2-DIOLO	GLICOLI ALIFATICI	10	250	350
110-82-7	CICLOESANO	IDROCARBURI ALIFATICI	10	250	350
77-73-6	DICICLOPENTADIENE	IDROCARBURI ALIFATICI	0.1	--	0.2
7440-62-2	VANADIO	METALLI	--	--	50
95-73-8	2,4-DICLOROTOLUENE	METILCLOROBENZ ENI	0.5	50	40
95-49-8	2-CLOROTOLUENE	METILCLOROBENZ ENI	0.5	50	40
106-43-4	4-CLOROTOLUENE	METILCLOROBENZ ENI	0.5	50	40
75-05-8	ACETONITRILE	NITRILI	0.5	5	5
89-61-2	2,5- DICLORONITROBENZENE	NITROBENZENI	0.1	10	20
99-54-7	3,4- DICLORONITROBENZENE	NITROBENZENI	0.1	10	20

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
94-36-0	PEROSSIDO DI BENZOILE	PEROSSIDI ORGANICI	5	75	10
83-32-9	ACENAFTENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
208-96-8	ACENAFTILENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
120-12-7	ANTRACENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
205-82-3	BENZO(J)FLUORAN TENE	POLICICLICI AROMATICI	0.5	10	0.05
85-01-8	FENANTRENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
206-44-0	FLUORANTENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
86-73-7	FLUORENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
91-20-3	NAFTALENE	POLICICLICI AROMATICI	5	50	5
141-78-6	ETILACETATO	SALI DELL'ACIDO ACETICO	5	50	50

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
3926-62-3	MONOCLOROACETA TO DI SODIO	SALI DELL'ACIDO ACETICO	10	250	10
526-73-8	1,2,3 TRIMETILBENZENE	SOLVENTI AROMATICI	10	250	10
95-63-6	1,2,4 TRIMETILBENZENE	SOLVENTI AROMATICI	50	250	10
108-67-8	1,3,5 TRIMETILBENZENE	SOLVENTI AROMATICI	10	250	10
108-38-3	META XILENE	SOLVENTI AROMATICI	0.5	50	10
95-47-6	ORTO XILENE	SOLVENTI AROMATICI	0.5	50	10
106-42-3	PARA XILENE	SOLVENTI AROMATICI	0.5	50	10
98-82-8	ISOPROPILBENZENE	SOLVENTI AROMATICI	0.5	50	50
149-30-4	2- MERCAPTOBENZOTI AZOLO	TIAZOLI AROMATICI	10	250	10
100-68-5	TIOANISOLO	TIOALCOLI AROMATICI	1	25	10

CAS_Number	Nome_Bonifiche1	FAMIGLIA	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER AREE AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/Kg s.s.)	LIMITE PROPOSTO PER ACQUE SOTTERRANEE (µg/l)
629-45-8	DISOLFURO DI DIBUTILE	TIOETERI	10	250	10
629-19-6	DISOLFURO DI DIPROPILE	TIOETERI	10	250	10
110-06-5	DISOLFURO DI DI- TER-BUTILE	TIOETERI	10	250	10
9032-37-5	XANTATO DI CELLULOSA	XANTOGENATI	50	750	--
60-51-5	DIMETOATO	FITOFARMACI	0.01	0.1	0.02
947-02-4	FOSFOLANO	FITOFARMACI	0.01	0.1	0.02
121-75-5	MALATION	FITOFARMACI	0.01	1	0.1
950-10-7	MEFOSFOLANO	FITOFARMACI	0.01	0.1	0.02
16752-77-5	METOMIL	FITOFARMACI	0.01	0.1	0.02
51218-45-2	METOLACLOR	FITOFARMACI	0.01	1	0.1
40487-42-1	PENDIMETALIN	FITOFARMACI	0.01	1	0.1
85535-84-8			0,2	5	
85535-85-9			1	25	
85117-41-5	MONOALCHIL (C ₁₀₋₁₄) BENZENE		5	125	