

## Allegato 1

**Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo, nel sottosuolo, nelle acque sotterranee e nell'aria interstiziale in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti e criteri di accettabilità per le acque superficiali**

### **1. Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito:**

I valori di concentrazione limite accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione d'uso verde pubblico, verde privato, residenziale sono indicati nella colonna A della tabella 1.

I valori di concentrazione limite accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione d'uso industriale e commerciale sono indicati nella colonna B della tabella 1.

I valori di concentrazione limite accettabili sono riferiti a suolo, sottosuolo e materiali di riporto del sito e influenzati dalla contaminazione del sito; i suddetti valori si applicano per tutta la profondità che si ritiene necessario campionare ed analizzare per definire l'estensione dell'inquinamento e per progettare interventi di bonifica che garantiscano l'eliminazione dell'inquinamento delle matrici ambientali.

In base al D.M. del 13/09/1999 e successive integrazioni (approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo), la ricerca degli analiti di cui alla Tabella 1 deve essere effettuata sulla frazione granulometrica passante al vaglio da 2 mm e i risultati riferiti unicamente al peso secco di tale frazione. L'Agenzia provinciale può estendere la ricerca degli analiti di cui alla tabella 1 anche alla frazione granulometrica passante al vaglio dei 2 cm i cui risultati vanno sempre riferiti al peso secco di tale frazione. In questo caso l'espressione del risultato può essere considerata la media ponderata dei due risultati analitici.

Qualora si sospetti una contaminazione del sopravaglio (> 2 mm) devono essere effettuate analisi di tale frazione granulometrica sottoponendola a un test di cessione che utilizzi come eluente acqua deionizzata satura di CO<sub>2</sub> secondo le indicazioni contenute nel punto "Analisi di laboratorio" dell'Allegato 2. I parametri da controllare sull'eluato sono quelli della tabella 2 con i relativi valori di concentrazione limite riportati, ad eccezione degli idrocarburi totali per i quali è da applicare il limite 100 µg/l.

Per i composti organici definibili "volatili" le analisi andranno effettuate sul tal quale e riferite al peso secco unicamente della frazione analizzata.

## Anlage 1

**Akzeptable Grenzwerte im Boden, im Untergrund, in den unterirdischen Gewässern und in der Bodenluft in Bezug auf die spezifische Zweckbestimmung der Flächen sowie die Akzeptanzkriterien für die Oberflächengewässer**

### **1. Akzeptable Grenzwerte im Boden und im Untergrund in Bezug auf die spezifische Zweckbestimmung der Fläche**

Die akzeptablen Grenzwerte für die im Boden und Untergrund vorhandenen Substanzen von Flächen mit der spezifischen Zweckbestimmung öffentliches Grün, private Grünfläche und Wohnbauzone sind in der Spalte A der Tabelle 1 angegeben.

Die akzeptablen Grenzwerte für die im Boden und Untergrund vorhandenen Substanzen von Flächen mit der Zweckbestimmung Industrie- und Gewerbezone sind in der Spalte B der Tabelle 1 angegeben.

Die akzeptablen Grenzwerte werden auf den Boden, den Untergrund und die Aufschüttungsmaterialien bezogen und hängen von der Kontamination der Fläche ab; die obgenannten Werte werden über die gesamte Tiefe angewandt, welche für die Probennahme und -analyse für notwendig erachtet wird, um die Ausdehnung der Kontamination zu definieren und um Sanierungseingriffe zu planen, welche die Beseitigung der Verschmutzung der Umweltmatrizen garantieren.

Laut M.D. vom 13/09/1999 in geltender Fassung (Offizielle chemische Analysenmethode für Böden), muss die Bestimmung der Analysewerte gemäß Tabelle 1 an jener Kornfraktion erfolgen, die das Sieb von 2 mm passiert, und die Ergebnisse müssen ausschließlich auf das Trockengewicht jener Fraktion bezogen werden. Die Landesagentur kann die Bestimmung der Analysewerte gemäß Tabelle 1 auch auf jene Siebfraktion ausweiten, welche das Sieb von 2 cm passiert, wobei sich die Ergebnisse immer auf das Trockengewicht jener Fraktion beziehen. In diesem Fall kann der Ergebniswert als der abgewogene Mittelwert der zwei Analyseergebnisse angesehen werden.

Wenn eine Kontamination des Überkorns (>2 mm) zu erwarten ist, müssen Analysen bezogen auf diese Kornfraktion durchgeführt werden, indem diese einem Eluattest unterworfen wird, bei dem als Lösemittel destilliertes, CO<sub>2</sub> gesättigtes Wasser verwendet wird, gemäß der im Punkt "Laboranalysen" des Anhanges 2 enthaltenen Angaben. Die im Eluat zu kontrollierenden Parameter beziehen sich auf jene der Tabelle 2 mit den jeweiligen angegebenen Grenzwerten, mit Ausnahme der Gesamtkohlenwasserstoffe für die ein Grenzwert von 100 µg/l anzuwenden ist. Für die als "flüchtig" definierbaren organischen Stoffe werden die Analysen an der Trockensubstanz als solche durchgeführt und einzig auf das Trockengewicht der untersuchten Fraktion bezogen.

Per sostanze volatili si intendono tutti i composti organici che hanno un iniziale punto di ebollizione inferiore a 250°C a 760 mm Hg.

Per le sostanze non indicate nelle Tabelle 1 e 2 si adottano i valori di concentrazione limite accettabili riferiti alla sostanza più affine tossicologicamente.

Non si richiede che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche siano condotte sulla lista completa delle sostanze indicate nelle Tabelle 1 e 2. Per ogni sito sulla base delle attività pregresse, della caratterizzazione specifica, e di ogni altra fonte di informazione l'autorità competente seleziona, tra le sostanze indicate in tabella, "sostanze indicatrici" che permettano di definire in maniera esaustiva l'estensione, il tipo di inquinamento e il rischio posto per la salute pubblica e l'ambiente. Nelle fasi di campionamento di dettaglio la lista delle sostanze da analizzare potrà essere modificata ed estesa.

In ogni caso le analisi dovranno comprendere le sostanze possibilmente presenti che presentano maggiore tossicità, persistenza e mobilità ambientale.

Nel caso in cui, il certificato analitico si scosti di un  $\pm 10\%$  rispetto al limite tabellare e il certificato stesso non esprima l'incertezza del valore di concentrazione determinato, l'Agenzia provinciale può prescrivere l'esecuzione di ulteriori analisi.

Als flüchtige Substanzen werden alle organischen Verbindungen angesehen, welche einen niedrigeren Siedepunkt als 250°C bei 760 mm Hg haben.

Für Substanzen, die nicht in den Tabellen 1 und 2 aufgelistet sind, werden die akzeptablen Grenzwerte der toxikologisch ähnlichsten Substanz verwendet.

In der Gesamtheit der untersuchten Flächen wird nicht verlangt, dass bei den chemischen Analysen die vollständige Liste der in den Tabellen 1 und 2 angeführten Substanzen analysiert wird. Aufgrund der vorangegangenen Aktivitäten, der spezifischen Charakterisierung und jeglichen anderen Informationsquellen wählt die zuständige Behörde von den in der Tabelle angegebenen Substanzen "indikative Substanzen" aus, die es ermöglichen, in ausreichendem Umfang die Ausweitung, den Typ der Kontamination und das gegebene Risiko für die öffentliche Gesundheit und die Umwelt zu definieren. Im Zuge der detaillierten Probenahme kann die Liste der zu analysierenden Substanzen geändert und erweitert werden.

In jedem Fall müssen die Analysen jene wahrscheinlich vorhandenen Substanzen enthalten, welche die größte Toxizität, Beständigkeit und Umweltmobilität darstellen.

Falls das Analysezertifikat um  $\pm 10\%$  von der tabellarischen Grenze abweicht und das Zertifikat selbst nicht die Unsicherheit des Konzentrationswertes beschreibt, kann die Landesagentur weitere Analysen vorschreiben.

**Tabella 1:**

Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

**Tabelle 1:**

Akzeptable Grenzwerte im Boden und im Untergrund, bezogen auf die spezifische Zweckbestimmung der zu sanierenden Flächen

		A	B
		Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)  Flächen mit Zweckbestimmung öffentliches Grün, private Grünfläche, Wohnbauzone (mg kg <sup>-1</sup> ausgedrückt als T.S.)	Siti ad uso commerciale e industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)  Flächen mit Zweckbestimmung Gewerbe- und Industrie-zonen (mg kg <sup>-1</sup> ausgedrückt als T.S.)
	<b>Composti inorganici Anorganische Stoffe</b>		
1	Antimonio Antimon	10	30
2	Arsenico Arsen	20	50
3	Berillio Beryllium	2	10
4	Cadmio Cadmium	2	15
5	Cobalto Kobalt	20	250
6	Cromo totale Chrom, gesamt	150	800
7	Cromo VI Chrom	2	15
8	Mercurio Quecksilber	1	5
9	Nichel Nickel	120	500
10	Piombo Blei	100	1000
11	Rame Kupfer	120	600

12	Selenio Selen	3	15
13	Stagno Zinn	20	350
14	Tallio Thallium	1	10
15	Vanadio Vanadium	90	250
16	Zinco Zink	150	1500
17	Cianuri (liberi) Cyanide	1	100
18	Fluoruri Fluoride	40 <sup>(1)</sup>	2000 <sup>(2)</sup>
	<b>Aromatici Aromaten</b>		
19	Benzene Benzol	0.1	2
20	Etilbenzene Ethylbenzol	0.5	50
21	Stirene Styrol	0.5	50
22	Toluene Toluol	0.5	50
23	Xilene Xylol	0.5	50
24	Sommatoria organici aromatici (da 19 a 23) Summe der organischen Aromaten (von 19 bis 23)	1	100
	<b>Aromatici policiclici <sup>(3)</sup> Polyzyklische Aromaten <sup>(3)</sup></b>		
25	Benzo(a)antracene Benzo(a)anthracen	0.5	10
26	Benzo(a)pirene Benzo(a)pyren	0.1	10
27	Benzo(b)fluorantene Benzo(b)fluoren	0.5	10
28	Benzo(k)fluorantene Benzo(k)fluoren	0.5	10

29	Benzo(g,h,i)perilene Benzo(g,h,i)perylene	0.1	10
30	Crisene Chrysen	5	50
31	Dibenzo(a,e)pirene Dibenzo(a,e)pyren	0.1	10
32	Dibenzo(a,l)pirene Dibenzo(a,l)pyren	0.1	10
33	Dibenzo(a,i)pirene Dibenzo(a,i)pyren	0.1	10
34	Dibenzo(a,h)pirene Dibenzo(a,h)pyren	0.1	10
35	Dibenzo(a,h)antracene Dibenzo(a,h)anthracen	0.1	10
36	Indeno(1,2,3-cd)pirene Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.1	5
37	Pirene Pyren	5	50
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37) Summe der polyzyklischen Aromaten (von 25 bis 37)	10	100
	<b>Alifatici clorurati cancerogeni <sup>(3)</sup></b> <b>Chlorierte, krebserregende Aliphaten <sup>(3)</sup></b>		
39	Clorometano Chlormethan	0.1	5
40	Diclorometano Dichlormethan	0.1	5
41	Triclorometano Trichlormethan	0.1	5
42	Cloruro di Vinile Vinylchlorid	0.01	0.1
43	1,2-Dicloroetano 1,2-Dichlorethan	0.2	5
44	1,1-Dicloroetilene 1,1-Dichlorethylen	0.1	1
45	Tricloroetilene Trichlorethylen	1	10
46	Tetracloroetilene (PCE) Tetrachlorethylen (PCE)	0.5	20

	<b>Alifatici clorurati non cancerogeni <sup>(3)</sup></b> <b>Chlorierte, nicht krebserregende</b> <b>Aliphaten <sup>(3)</sup></b>		
47	1,1-Dicloroetano 1,1-Dichlorethan	0.5	30
48	1,2-Dicloroetilene 1,2-Dichlorethylen	0.3	15
49	1,1,1-Tricloroetano 1,1,1-Trichlorethan	0.5	50
50	1,2-Dicloropropano 1,2-Dichlorpropan	0.3	5
51	1,1,2-Tricloroetano 1,1,2-Trichlorethan	0.5	15
52	1,2,3-Tricloropropano 1,2,3-Trichlorpropan	0.1	1
53	1,1,2,2-Tetrachlorethan 1,1,2,2-Tetracloroetano	0.5	10
	<b>Alifatici alogenati cancerogeni <sup>(3)</sup></b> <b>Halogenierte, krebserregende Aliphaten</b> <b><sup>(3)</sup></b>		
54	Tribromometano (bromoformio) Tribrommethan (Bromoform)	0.5	10
55	1,2-Dibromoetano 1,2-Dibromethan	0.01	0.1
56	Dibromoclorometano Dibromchlormethan	0.5	10
57	Bromodiclorometano Bromdichlormethan	0.5	10
	<b>Nitrobenzeni</b> <b>Nitrobenzole</b>		
58	Nitrobenzene Nitrobenzol	0.5	30
59	1,2-Dinitrobenzene 1,2-Dinitrobenzol	0.1	25
60	1,3-Dinitrobenzene 1,3-Dinitrobenzol	0.1	25
61	Cloronitrobenzeni Chlornitrobenzole	0.1	10
	<b>Clorobenzeni <sup>(3)</sup></b> <b>Chlorbenzole <sup>(3)</sup></b>		

62	Monoclorobenzene Monochlorbenzol	0.5	50
63	Diclorobenzene non cancerogeni (1,2-diclorobenzene) Dichlorbenzole, nicht krebserregend (1,2-Dichlorbenzol)	1	50
64	Diclorobenzene cancerogeni (1,4 - diclorobenzene) Dichlorbenzole, krebserregend (1,4 - Dichlorbenzol)	0.1	10
65	1,2,4-Triclorobenzene 1,2,4-Trichlorbenzol	1	50
66	1,2,4,5-Tetraclorobenzene 1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1	25
67	Pentaclorobenzene Pentachlorbenzol	0.1	50
68	Esaclorobenzene Esachlorbenzol	0.05	5
	<b>Fenoli non clorurati <sup>(3)</sup></b> <b>Nicht chlorierte Phenole <sup>(3)</sup></b>		
69	Metilfenolo (o-, m-, p-) Methylphenol (o-, m-, p-)	0.1	25
70	Fenolo Phenol	1	60
	<b>Fenoli clorurati <sup>(3)</sup></b> <b>Chlorphenole <sup>(3)</sup></b>		
71	2-Clorofenolo 2-Chlorphenol	0.5	25
72	2,4-Diclorofenolo 2,4-Dichlorphenol	0.5	50
73	2,4,6-Triclorofenolo 2,4,6 -Trichlorphenol	0.01	5
74	Pentaclorofenolo Pentachlorphenol	0.01	5
	<b>Ammine Aromatiche <sup>(3)</sup></b> <b>Aromatische Amine <sup>(3)</sup></b>		
75	Anilina Anilin	0.05	5
76	o-Anisidina o-Anisidin	0.1	10
77	m,p-Anisidina	0.1	10

	m,p-Anisidin		
78	Difenilamina Diphenylamin	0.1	10
79	p-Toluidina p-Toluidin	0.1	5
80	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 75 a 79) Summe der aromatischen Amine (da 75 a 79)	0.5	25
	<b>Fitofarmaci Phytofarmaka</b>		
81	Alaclor Alachlor	0.01	1
82	Aldrin Aldrin	0.01	0.1
83	Atrazina Atrazin	0.01	1
84	$\alpha$ -esacloroesano $\alpha$ -Hexachlorcyclohexan	0.01	0.1
85	$\beta$ -esacloroesano $\beta$ -Hexachlorcyclohexan	0.01	0.5
86	$\gamma$ -esacloroesano (Lindano) $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan)	0.01	0.5
87	Clordano Chlordan	0.01	0.1
88	Sommatoria DDD, DDT e DDE Summe DDD, DDT und DDE	0.01	0.1
89	Dieldrin Dieldrin	0.01	0.1
90	Endrin Endrin	0.01	2
	<b>Diossine e furani Dioxine und Furane</b>		
91	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.) Summe PCDD, PCDF (Konversion T.E.)	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$
92	PCB PCB	0.06	5
	<b>Idrocarburi Kohlenwasserstoffe</b>		



93	Idrocarburi leggeri (da C <sub>5</sub> a C <sub>12</sub> ) Leichte Kohlenwasserstoffe (von C <sub>5</sub> bis C <sub>12</sub> )	10	250
94	Idrocarburi pesanti (da C <sub>13</sub> a C <sub>40</sub> ) Schwere Kohlenwasserstoffe (von C <sub>13</sub> bis C <sub>40</sub> )	50	750
	<b>Altre sostanze</b> <b>Andere Substanzen</b>		
95	Amianto Asbest	1000 <sup>(4)</sup>	1000 <sup>(4)</sup>
96	Esteri dell'acido ftalico (ognuno) Ester der Phthalsäure (jeder)	10	60

- (1) secondo: CNR IRSA 14, Q 64 1985, metodi analitici per i fanghi, fluoruri solubili
- (2) secondo: fusione alcalina
- (3) In tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine.
- (4) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffratometria a raggi X oppure I.R.-Trasformata di Fourier)

## 2. Criteri per la valutazione della qualità delle acque superficiali

Fatto salvo quanto disposto dalla normativa vigente in materia di qualità delle acque superficiali, vengono di seguito indicati alcuni criteri di valutazione della contaminazione che permettano di eliminare gli effetti dell'inquinamento del sito sulle acque superficiali e di prescrivere obiettivi di bonifica che tutelino la qualità delle acque superficiali.

1. Nel caso di un sito ove il fenomeno di inquinamento possa interessare anche un corso e/o un bacino d'acqua superficiale, la concentrazione della sostanza andrà accertata attraverso campionamenti delle acque effettuati a monte e valle del sito contaminato, tenendo presente l'idrografia dell'area, la presenza e il carico inquinante eventualmente generato dalla presenza di altri siti o scarichi idrici.
2. Nel caso in cui si riscontri in un corpo idrico superficiale la presenza di uno specifico contaminante unicamente a valle del sito

- (1) gemäß: CNR IRSA 14, Q 64 1985, analytische Methoden für die Schlämme, lösliche Fluoride
- (2) gemäß: Alkalischer Aufschluss
- (3) In der Tabelle sind für jede chemische Kategorie einige Stoffe ausgewählt, die häufig bei den Altlasten gefunden wurden. Für jene Substanzen, die nicht ausdrücklich in der Tabelle angeführt sind, werden die akzeptablen Grenzwerte von jenen Stoffen genommen, die in toxikologischer Hinsicht am meisten Ähnlichkeit aufweisen.
- (4) Entspricht der Messgrenze der technischen Analytik (Röntgendiffraktometrie oder IR- Transformation von Fourier)

## 2. Kriterien zur Beurteilung der Qualität der Oberflächenwässer

Abgesehen von den Bestimmungen der geltenden Normen in der Materie Oberflächengewässer werden im Folgenden einige Kriterien zur Beurteilung der Kontamination angegeben, die es erlauben die Auswirkung der Kontamination der Altlast auf die Oberflächenwässer zu eliminieren und Sanierungsziele vorzuschreiben, welche die Qualität der Oberflächenwässer schützen.

1. Im Falle einer Fläche, wo das Phänomen der Kontamination auch ein oberflächliches Gerinne und/oder ein Wassereinzugsgebiet betreffen kann, wird die Konzentration der Substanz durch Wasserprobenahmen bergseitig und talseitig der Altlast bestimmt, wobei die Hydrographie des Gebietes, das Vorhandensein und der Mengenfluss der Verschmutzung, der eventuell durch die Anwesenheit von anderen Altlasten oder Wasserabflüssen verursacht wird, zu berücksichtigen ist.
2. Im Falle, bei welchem man in einem oberflächlichem Wasserkörper einen speziellen Schadstoff ausschließlich talseitig der Altlast antrifft, ist der

contaminato, il valore di concentrazione limite accettabile da raggiungere a seguito degli interventi di bonifica è pari alla concentrazione prevista per tale sostanza dalla normativa vigente in materia di qualità delle acque superficiali al fine di garantirne tutti gli usi legittimi (potabilità, vita dei pesci, molluschicoltura, balneazione, pesca).

3. In ogni caso, qualora la contaminazione riguardi sostanze dotate di elevata persistenza e capacità di bioaccumulo dovranno essere effettuate stime del carico totale immesso nel corpo recettore al fine di valutare il rischio igienico-sanitario connesso alla situazione di contaminazione, anche in relazione al passaggio degli inquinanti nella catena alimentare, nonché il rischio ambientale.
4. Per analizzare gli effetti cumulativi dell'inquinamento delle acque superficiali è necessario prevedere campagne di monitoraggio che permettano di rilevare gli effetti permanenti dell'inquinamento, quali le analisi dell'EBI (Extended Biotic Index) e prevedere anche il campionamento e l'analisi dei sedimenti in contatto con le acque superficiali interessate dalla contaminazione, nei quali potrebbe essersi verificato l'accumulo delle sostanze contaminanti.

### **3. Valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee**

La tabella sottoesposta riporta i valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee, non sono considerate acque sotterranee le acque di scorrimento ipodermico.

Qualora la normativa sulla tutela delle acque preveda valori più restrittivi rispetto a quelli riportati nella tabella 2, i valori della tabella 2 devono essere sostituiti da detti diversi valori.

infolge von Sanierungsmaßnahmen zu erreichende, akzeptable Grenzwert gleich der Konzentration, die von den gültigen Normen in der Materie der Oberflächenwässer für jene Substanz vorgesehen ist, um sämtliche gesetzliche Nutzungen zu garantieren (Trinkwasser, Leben der Fische, Weichtierzucht, Baden, Fischerei).

3. In jedem Fall, wenn die Kontamination Substanzen betrifft, welche eine erhöhte Beständigkeit und Fähigkeit zur Bioakkumulation besitzen, müssen Schätzungen der Gesamtbelastung für den Vorfluter durchgeführt werden, um das hygienische, sanitäre Risiko in Verbindung mit der Kontamination beurteilen zu können, auch in Hinblick auf den Übergang der Schadstoffe in die Lebensmittelkette, sowie das Umweltrisiko.
4. Um die kumulativen Effekte der Kontamination der Oberflächenwässer zu untersuchen, ist es notwendig Messkampagnen zu planen, die es erlauben, die dauerhaften Auswirkungen der Kontamination zu erfassen, wie auch die Analyse des EBI (Extended Biotic Index). Dabei muss auch die Probenahme und Untersuchung der Sedimente vorgesehen werden, die mit den von der Kontamination betroffenen Oberflächengewässern in Kontakt sind und in welchen sich die Schadstoffe angereichert haben könnten.

### **3. Akzeptable Grenzwerte in den unterirdischen Gewässern**

Die unten dargestellte Tabelle zeigt die akzeptablen Grenzwerte in den unterirdischen Gewässern; dabei werden die oberflächennah fließenden Wässer im Boden nicht als unterirdische Gewässer angesehen. Immer wenn die Normen des Gewässerschutzes strengere Werte vorsehen, als jene die in der Tabelle 2 dargestellt sind, müssen diese Werte der Tabelle 2 durch die oben genannten Werte ersetzt werden.

**Tabella 2:**

Valori di concentrazione limite accettabili  
nelle acque sotterranee

**Tabelle 2:**

Akzeptable Grenzwerte in den unterirdischen  
Gewässern

ord. Ord.Nr.	Sostanze Stoffe	Valore limite (µg/l) Grenzwert (µg/l)
-----------------	--------------------	---

**Metalli  
Metalle**

1	Alluminio Aluminium	200
2	Antimonio Antimon	5
3	Argento Silber	10
4	Arsenico Arsen	10
5	Berillio Beryllium	4
6	Cadmio Cadmium	5
7	Cobalto Kobalt	50
8	Cromo totale Chrom gesamt	50
9	Cromo (VI) Chrom (VI)	5
10	Ferro Eisen	200
11	Mercurio Quecksilber	1
12	Nichel Nickel	20
13	Piombo Blei	10
14	Rame Kupfer	1000

15	Selenio Selen	10
16	Manganese Mangan	50
17	Tallio Tallium	2
18	Zinco Zink	3000

**Inquinanti inorganici  
Anorganische Schadstoffe**

19	Boro Bor	1000
20	Cianuri liberi Freie Cyanide	50
21	Fluoruri Fluoride	1500
22	Nitriti Nitrite	500
23	Solfati (mg/l) Sulfate (mg/l)	250

**Composti organici aromatici  
Organische aromatische Stoffe**

24	Benzene Benzol	1
25	Etilbenzene Ethylbenzol	50
26	Stirene Styrol	25
27	Toluene Toluol	15
28	para-Xilene para-Xylol	10

**Policicli aromatici  
Polyzyklische Aromaten**

29	Benzo(a)antracene Benzo(a)anthracen	0.1
30	Benzo(a)pirene Benzo(a)pyren	0.01
31	Benzo(b)fluorantene Benzo(b)fluoren	0.1

32	Benzo(k)fluorantene Benzo(k)fluoren	0.05
33	Benzo(g,h,i)perilene Benzo(g,h,i)perylen	0.01
34	Crisene Chrysen	5
35	Dibenzo(a,h)antracene Dibenzo(a,h)anthracen	0.01
36	Indeno(1,2,3-c,d)pirene Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0.1
37	Pirene Pyren	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36) Summe(31, 32, 33, 36)	0.1

**Alifatici clorurati cancerogeni  
Chlorierte krebserregende Aliphaten**

39	Clorometano Chlormethan	1.5
40	Triclorometano Trichlormethan	0.15
41	Cloruro di Vinile Vinylchlorid	0.5
42	1,2-Dicloroetano 1,2-Dichlorethan	3
43	1,1-Dicloroetilene 1,1-Dichlorethylen	0.05
44	Tricloroetilene Trichlorethylen	1.5
45	Tetracloroetilene Tetrachlorethylen	1.1
46	Esaclorobutadiene Hexachlorbutadien	0.15
47	Sommatoria organoalogenati Summe der organischen Halogenierten	10

**Alifatici clorurati non cancerogeni  
Nicht krebserregende, chlorierte Aliphaten**

48	1,1 -Dicloroetano 1,1-Dichlorethan	810
49	1,2-Dicloroetilene	60

	1,2-Dichlorethylen	
50	1,2-Dicloropropano 1,2-Dichlorpropan	0.15
51	1,1,2-Tricloroetano 1,1,2-Trichlorethan	0.2
52	1,2,3-Tricloropropano 1,2,3-Trichlorpropan	0.001
53	1,1,2,2-Tetracloroetano 1,1,2,2-Tetrachlorethan	0.05

**Alifatici alogenati cancerogeni  
Krebserregende, chlorierte Aliphaten**

54	Tribromometano Tribrommethan	0.3
55	1,2-Dibromoetano 1,2-Dibromethan	0.001
56	Dibromoclorometano Dibromchlormethan	0.13
57	Bromodiclorometano Bromdichlormethan	0.17

**Nitrobenzeni  
Nitrobenzole**

58	Nitrobenzene Nitrobenzol	3.5
59	1,2-Dinitrobenzene 1,2-Dinitrobenzol	15
60	1,3-Dinitrobenzene 1,3-Dinitrobenzol	3.7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno) Chlornitrobenzole (jedes)	0.5

**Clorobenzeni  
Chlorbenzole**

62	Monoclorobenzene Monochlorbenzol	40
63	1,2-Diclorobenzene 1,2-Dichlorbenzol	270
64	1,4-Diclorobenzene 1,4-Dichlorbenzol	0.5
65	1,2,4-Triclorobenzene 1,2,4-Trichlorbenzol	190

66	1,2,4,5-Tetraclorobenzene 1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1.8
67	Pentaclorobenzene Pentachlorbenzol	5
68	Esaclorobenzene Esachlorbenzol	0.01

**Fenoli e clorofenoli  
Phenole und Chlorphenole**

69	2-Clorofenolo 2-Chlorphenole	180
70	2,4-Diclorofenolo 2,4-Dichlorphenol	110
71	2,4,6-Triclorofenolo 2,4,6-Trichlorphenol	5
72	Pentaclorofenolo Pentachlorphenol	0.5

**Ammine aromatiche  
Aromatische Amine**

73	Anilina Anilin	10
74	Difenilamina Diphenylamin	910
75	p-Toluidina p-Toluidin	0.35

**Fitofarmaci  
Phytofarmaka**

76	Alaclor Alachlor	0.1
77	Aldrin Aldrin	0.03
78	Atrazina Atrazin	0.3
79	Alfa-esacloroetano Alpha-Hexachlorcyclohexan	0.1
80	Beta-esacloroetano Beta-Hexachlorcyclohexan	0.1
81	Gamma-esacloroetano (lindano) Gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	0.1
82	Clordano Chlordan	0.1

83	Sommatoria DDD, DDT e DDE Summe DDD, DDT und DDE	0.1
84	Dieldrin Dieldrin	0.03
85	Endrin Endrin	0.1
86	Sommatoria fitofarmaci Summe Phytofarmaka	0.5

**Diossine e furani  
Dioxine und Furane**

87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF) Summe PCDD, PCDF (Konversion TEF)	$4 \times 10^{-6}$
----	--	--------------------

**Altre sostanze  
Andere Substanzen**

88	PCB PCB	0.01
89	Acrilammide Acrylamid	0.1
90	Somma degli idrocarburi compresi tra il n-decano (C <sub>10</sub> ) e il n-tetracontano (C <sub>40</sub> ) Summe der Kohlenwasserstoffe zwischen n-Dekan (C <sub>10</sub> ) und n-Tetracontan (C <sub>40</sub> )	50
91	Acido para - ftalico Para-Phthalsäure	37000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) (*) Asbest (Fasern A > 10 mm) (*)	Zu definieren

(\*) Non sono disponibili dati di letteratura tranne il valore di 7 milioni fibre/l comunicato da ISS, ma giudicato da ANPA e dallo stesso ISS troppo elevato. Per la definizione del limite si propone un confronto con ARPA e Regioni.

(\*) Es gibt in der Literatur keine verfügbaren Daten außer den Wert von 7 Millionen Fasern pro Liter, der vom ISS genannt wird, aber das ISS selbst und die ANPAT halten ihn für zu hoch. Für die Definition wird ein Vergleich zwischen ARPA und Regionen vorgeschlagen.



**Tabella 3:**

Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

**Tabelle 3:**

Akzeptable Grenzwerte für die Bodenluft, bezogen auf die spezifische Zweckbestimmung der zu sanierenden Flächen

Aria interstiziale Bodenluft		A	B
		Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (mg m <sup>-3</sup> )  Flächen mit Zweck- bestimmung öffentliches Grün, private Grünfläche, Wohnbauzone (mg m <sup>-3</sup> )	Siti ad uso commerciale e industriale (mg m <sup>-3</sup> ) Flächen mit Zweck- bestimmung Gewerbe- und Industrie-zonen (mg m <sup>-3</sup> )
1	Alifatici clorurati cancerogeni Chlorierte krebserregende Aliphate	25	50