

## ALLEGATO 9.2

LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE  
Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di  
Energia Rinnovabile

### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedia di diverse specie vegetali

Specie	Nome comune	Capacità di fitorimedia					Portamento	Ambiente e indicazioni
		Elementi o composti inorganici	Elementi radioattivi	Idrocarburi del petrolio	Idrocarburi clorurati	Pesticidi		
<i>Alnus glutinosa</i> L.	Ontano nero	Cd, Na, Pb, Zn					A	Azotofissatrice, fondivalle umidi e freschi
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	As, Cd, Cu, Pb, Zn					A	Aree mediterranee, zone costiere
<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	Eucalipto gomma blu		<sup>137</sup> Cs, <sup>90</sup> Sr				A	Aree mediterranee, zone costiere
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frassino maggiore	Metalli pesanti					A	Range climatico ampio, tollera moderata salinità
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pino di Monterey		<sup>137</sup> Cs, <sup>90</sup> Sr				A	Pendii aridi, zone costiere, No gelo
<i>Populus xcanadensis</i> Moench	Pioppo euramericano			Anilina, Benzene, Etilbenzene, Fenolo, Toluene	1,2,4-Triclorobenzene, Pentaclorofenolo, TCE	Atrazina	A	Terreni freschi e profondi di pianura con disponibilità idrica
<i>Populus spp.</i>	Pioppo (specie varie)	NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , Zn		MTBE	TCE	Alachlor, Atrazina, Diossano	A	Terreni freschi e profondi di pianura con disponibilità idrica

## ALLEGATO 9.2

LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE  
Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di  
Energia Rinnovabile

### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedio di diverse specie vegetali

<i>Populus xgenerosa</i> Henry	Pioppo ibrido				TCE, Tetracloruro di carbonio		A	Terreni freschi e profondi di pianura con disponibilità idrica
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinia (gaggia)	Metalli pesanti					A	Ampio range. Non tollera la sommersione. Specie invasiva
<i>Salix spp.</i>	Salice (specie varie)	As, Pb, metalli pesanti					A	Terreni freschi e profondi di pianura con disponibilità idrica
<i>Atriplex spp.</i>	Atriplex (specie varie)	Na					Ar	
<i>Arundo donax</i> L.	Canna comune	Metalli pesanti					Ar	Paludi, terreni umidi e freschi. Eliofila, aree antropizzate
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Cannuccia di palude	Fe, Mn					Ar	Paludi, terreni umidi e freschi. Eliofila, aree antropizzate. Tollera moderata salinità
<i>Phragmites communis</i>	Canna di palude			Benzene, Biphenyl, Etilbenzene, Toluene	Bromoformio, Clorobenzene, Cloroformio, Dichloroetano, PCE, Tricloroetano		Ar	Paludi, terreni umidi e freschi. Eliofila, aree antropizzate. Tollera moderata salinità

## ALLEGATO 9.2

LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE  
 Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di  
 Energia Rinnovabile

### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedio di diverse specie vegetali

<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Coda di volpe		137Cs, 90Sr				E	Ambienti antropizzati ad elevata fertilità. Tollera concorrenza con altre specie
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranto	Pb					E	Zone ruderali, suoli argillosi freschi
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	Assonopo	Hg		Oli crudi				Perenne che sopporta il forte calpestio e la penombra
<i>Beta vulgaris</i> L.	Barbabietola	As, Cr(VI), Cu					E	Range ampio. Radici fittonanti
<i>Brassica campestris</i> L.	Ravizzone	Pb					E	Range ampio. Specie annuale
<i>Brassica juncea</i> L. Czern.	Senape indiana	Ni	238U				E	Range ampio. Specie annuale
<i>Brassica napus</i> L.	Colza	Pb, Se					E	Cultivar disponibili
<i>Brassica nigra</i> L.	Senape nera	Pb					E	Range ampio
<i>Brassica oleracea</i> L.	Cavolo	Pb					E	Perenne, forma stoloni sotterranei
<i>Carex nigra</i> L.	Carice		137Cs				E	Stagni e ambienti umidi di zone di pianura

## ALLEGATO 9.2

### LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di Energia Rinnovabile

#### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedio di diverse specie vegetali

<i>Chicorium intybus</i> L.	Cicoria comune	Cd, Ni, Ca, K, Mn, P totale		Fenantrene, Fluorantene, Pirene, TPH			E	Rizomatosa che si adatta bene a zone antropizzate
<i>Cyperus spp.</i>	Zigolo (specie varie)	Al, Ca, Fe, K, Mn, P totale					E	Ambienti umidi e caldi. Tollera gelate sporadiche
<i>Echinochloa spp.</i>	Echinocloa (specie varie)	K					E	Zone rurali antropizzate, colture irrigue, acque entrofiche
<i>Elymus spp.</i>	Gramigna (specie varie)	K, Na					E	Perenne, stolonifera, zone collinari e prealpine
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Saepola canadese	Cd, Cr(III), Ni					E	Zone rurali, campi, argille e pietraie
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	Erioforo		137Cs				E	Paludi e zone umide fresche, con terreni acidi. Perenne
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Festuca		137Cs	Antracene, Fenantrene, Fluorantene, Glicole etilenico, Pirene, TPH			E	Perenne rustica di zone collinari
<i>Festuca rubra</i> L.	Festuca rossa		134Cs				E	Perenne rustica di zone collinari
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasole comune	Cd, Cr(VI), Cu, Mn, Ni, Pb	137Cs, 238U, 90Sr				E	Annuale con radici fittonanti.

## ALLEGATO 9.2

### LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di Energia Rinnovabile

#### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedio di diverse specie vegetali

								Sopporta la penombra
<i>Holcus mollis</i> L.	Bombagione aristato	Ba, Ca, K, Mg, Na,	134Cs				E	Prati fertili e concimati. perenne
<i>Ipomoea spp.</i>	Ipomea /campanelle, specie varie)	Al, K, Na, P totale					E	Zone soleggiate, riparate dal vento
<i>Kochia spp.</i>	Bassia (specie varie)					Atrazina	E	Zone soleggiate. No gelate
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Loiessa			TPH			E	Terreni ruderali, freschi, azotati
<i>Lolium perenne</i> L.	Loiessa	Al, Fe, P totale	134Cs, 58Co	Acenaftene, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(ghi)perilene, Benzo(k)fluorantene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Fluorantene, Indeno(123cd)pirene, Naftalene, Pirene	Pentaclorofenolo		E	Perenne foraggera, con ampio range. Richiede la raccolta periodica
<i>Medicago sativa</i> L.	Erba medica		Cd, Cu, Ni, Pb, Zn	Antracene, Benzene, Fenolo, Glicole etilenico, MTBE, Pirene, Toluene, TPH			E	Perenne con apparato radicale fascicolato e profondo. Parti anche di zone

## ALLEGATO 9.2

LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE  
*Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di  
Energia Rinnovabile*

### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedio di diverse specie vegetali

								collinari e montane
<i>Panicum virgatum</i> L.	Panico			Pirene			E	Perenne di prati naturali e coltivati
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fagiolo		Ba, Ca, K, Mg, Na			Diazinone, Parathion	E	Azotofissatrice. Ampio range
<i>Phleum pratense</i> L.	Fleco		137Cs, 90Sr				E	
<i>Pisum sativum</i> L.	Pisello		137Cs, 144Ce			Diazinone	E	Azotofissatrice. Ampio range
<i>Poa spp.</i>	Poa (specie varie)		134Cs		PCE, TCE		E	Erbacea perenne, prati umidi
<i>Pteris vittata</i> L.	Felce pteride	As					E	Felce di zone umide rupestri, muri, ombra e penombra
<i>Rumex acetosa</i> L.	Acetosa		137Cs				E	Zone assolate e rocciose fino a 2500 m
<i>Salicornia europaea</i> L.	Salicornia	Mg					E	Sopporta elevate concentrazioni di sale. Zone costiere
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Morella	Pb					E	Invasiva in incolti e zone ruderali del centro-sud

## ALLEGATO 9.2

LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DI SITI ORFANI DI DISCARICHE  
*Procedure, Analisi di Rischio e progetti per la produzione di  
Energia Rinnovabile*

### Prospetto sintetico delle capacità di fitorimedio di diverse specie vegetali

<i>Thlaspi caerulescens</i> Presl & C. Presl	Centella alpina	Cd, Cr(VI), Ni, Pb					E	Zone erbose, pascoli, zone sassose o rupestri a substrato calcareo
<i>Trifolium repens</i> L.	Trifoglio bianco	As, B, Cu	134Cs	Fenantrene, Fluorantene, Pirene, TPH			E	Prati, pascoli marcite
<i>Triticum aestivum</i> L.	Grano tenero		144Ce			2,4-D, Diazinone	E	Prati, campi coltivati anche in zone collinari
<i>Typha latifolia</i> L.	Tifa	Se	226Ra	Fenolo		Atrazina	E	Paludi, zone umide anche antropizzate
<i>Zea mays</i> L.	M Mais	K, Mg				Alachlor, Atrazina, Diazinone	E	Campi coltivati con elevata disponibilità idrica

A – arboreo, Ar – arbustivo, E - erbaceo

Modificato e integrato da ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council). 2009. *Phytotechnology Technical and Regulatory Guidance and Decision Trees, Revised*. PHYTO-3. Washington, D.C.: Interstate Technology & Regulatory Council, Phytotechnologies Team, Tech Reg Update.