



**Dr. Francesco Vitali**  
**Responsabile Unità**  
**Agricoltura e Zootecnia**

Uso dei fanghi di depurazione in agricoltura: attività di controllo e vigilanza del territorio

Ecomondo, 10/11/2011



# **Uso dei fanghi di depurazione in agricoltura: attività di controllo e vigilanza del territorio**

*Stefano Lucci, Roberto Sannino e Valter Bellucci*  
**ISPRA**

*Francesco Vitali e Davide Angeli*  
**ARPA Emilia-Romagna**

*Paolo Giandon*  
**ARPA Veneto**

*Marina Guermandi e Nazaria Marchi*  
**Regione Emilia.Romagna**

*Matteo Lombardi e Sergio Padovani*  
**ARPA Lombardia**

*Claudio Di Pietro*  
**ERSAF Lombardia**



# Obiettivi

## Allegato IIA –Dlgs

### ANALISI DEI TERRENI

1. Le analisi dei terreni devono vertere sui seguenti parametri:
  - pH, C.S.C., cadmio, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco.
  
2. Metodiche di campionamento e di analisi dei terreni
  - a. Campionamento:  
per superfici ritenute omogenee inferiori od uguali a cinque ettari viene preparato un campione medio ricavato dalla mescolanza di almeno 5 prelievi per ettaro. Nel caso di particolare disomogeneita' del terreno puo' essere richiesto un maggior numero di campioni rispetto a quanto sopra indicato.
  - b. Profondita' di prelevamento e preparazione del campione.
  - c. pH.
  - d. C.S.C.
  - e. Metalli pesanti totali.
  - f. Potere ossidante del suolo per il cromo.
  
3. Riferimenti a metodiche di campionamento e di analisi dei terreni:  
in attesa delle disposizioni di cui all'articolo 5, n. 6 si fa riferimento alla migliore tecnologia disponibile.



# Obiettivi

- sviluppare proposte di metodi e tecniche per garantire maggiore efficacia dei controlli
- precisare gli aspetti più discrezionali della normativa vigente (All. II A al D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99)
- definire criteri per rilevare eventuali modifiche intervenute nei suoli in seguito allo spandimento dei fanghi
- individuare metodologie di campionamento ed analisi omogenee e ripetibili anche da parte di laboratori diversi
- indicare ulteriori sostanze non previste nel D.Lgs 99/92
- conseguire una migliore utilizzazione dei suoli e la riduzione di ripercussioni negative sulla loro qualità, valorizzando anche le cartografie pedologiche e le conoscenze e competenze sui suoli in parte già disponibili presso gli organismi regionali.



# Documenti prodotti

Stanza di lavoro (area riservata) sul sito web  
ISPRA contenente:

- normative
- linee guida
- istruzioni operative regionali, nazionali e comunitarie



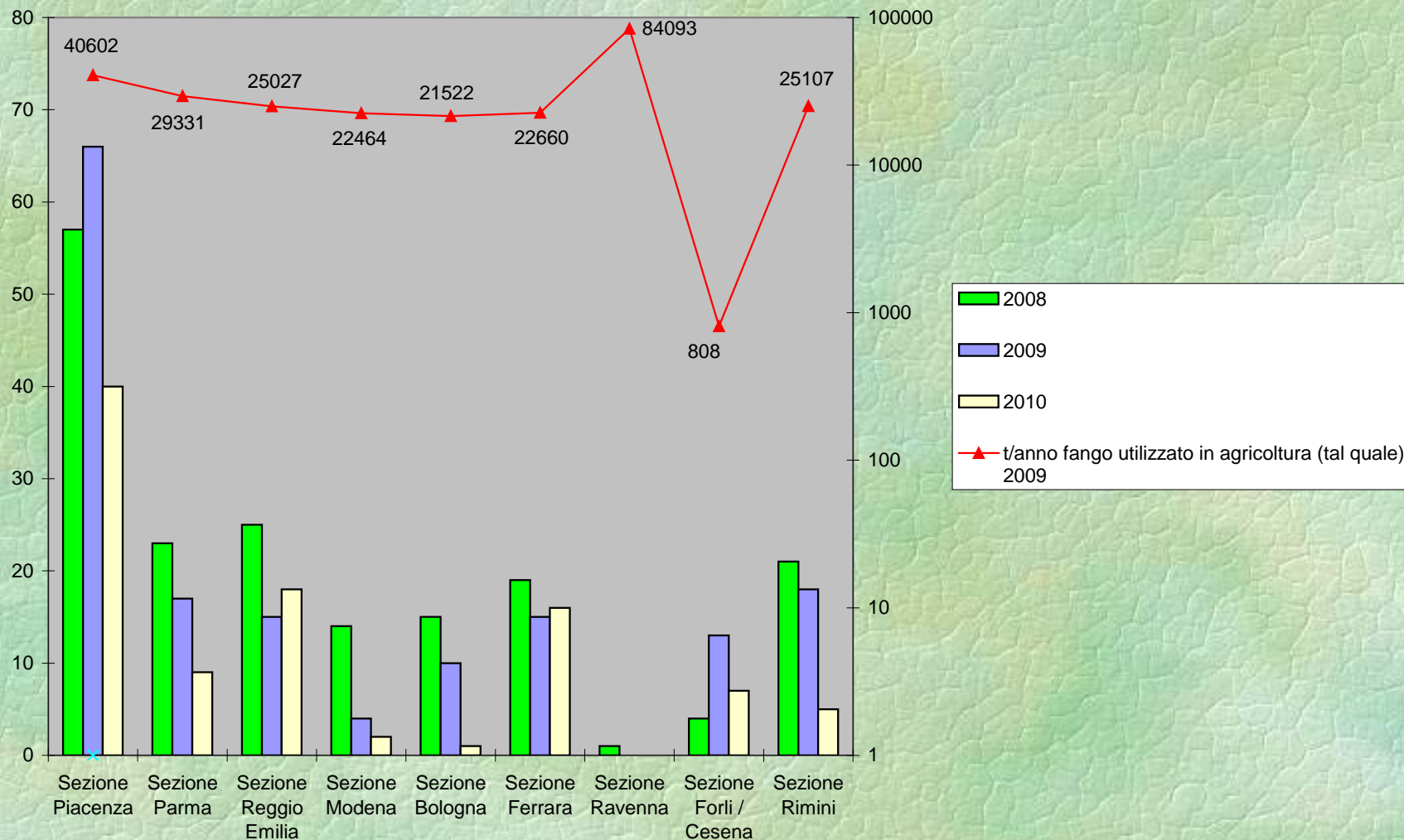
## **Documenti prodotti:**

### **Panoramica normative regionali (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto)**

- **EMILIA-ROMAGNA:** DGRER 2773-2004; DGRER 285-2005; determina 11046-2005; determina 11047-2005; DGRER 1801-2005; DGRER 550-2007; DGRER 297-2009
- **LOMBARDIA:** DGR 12764-2003; DGR 15944-03; DGR 9953-2009; LR n. 12-2007
- **VENETO:** DGRV 3247-1995; DGRV 338 – 2005; DGRV 907 – 2005; DGRV 1269 – 2005; DGRV 2241-2005; DGRV 1407-2006; DGRV 235-2009

# Documenti prodotti:

## Analisi delle attività di controllo e vigilanza regionali (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto)



*Ispezioni eseguite da ARPA - ER suddivise per provincia negli anni 2008-2010*



## Documenti prodotti:

### Analisi delle attività di controllo e vigilanza regionali (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto)

Metalli	Unità di misura	limite	Media	Min.	Max
pH		> 5	6,7	5,9	7,9
CSC		> 8	19,0	8,8	31,3
Ossidabilità del Cromo		< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	< 1,5	< 1	< 0,5	< 1
Cromo (Cr totale)	mg/kg s.s.	n.l.	26,0	8,0	52,0
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	< 1		< 0,01	0,7
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	< 75	28,5	< 1	70,3
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	< 100	16,0	5,0	40,0
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	< 100	16,1	2,0	34,3
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	< 300	59,7	13,0	159,1
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	-	11,0	2,0	22,0

Tab. 4 - *Risultati delle analisi dei Terreni – (fonte ARPA Lombardia)*



## Documenti prodotti:

### Analisi delle attività di controllo e vigilanza regionali (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto)

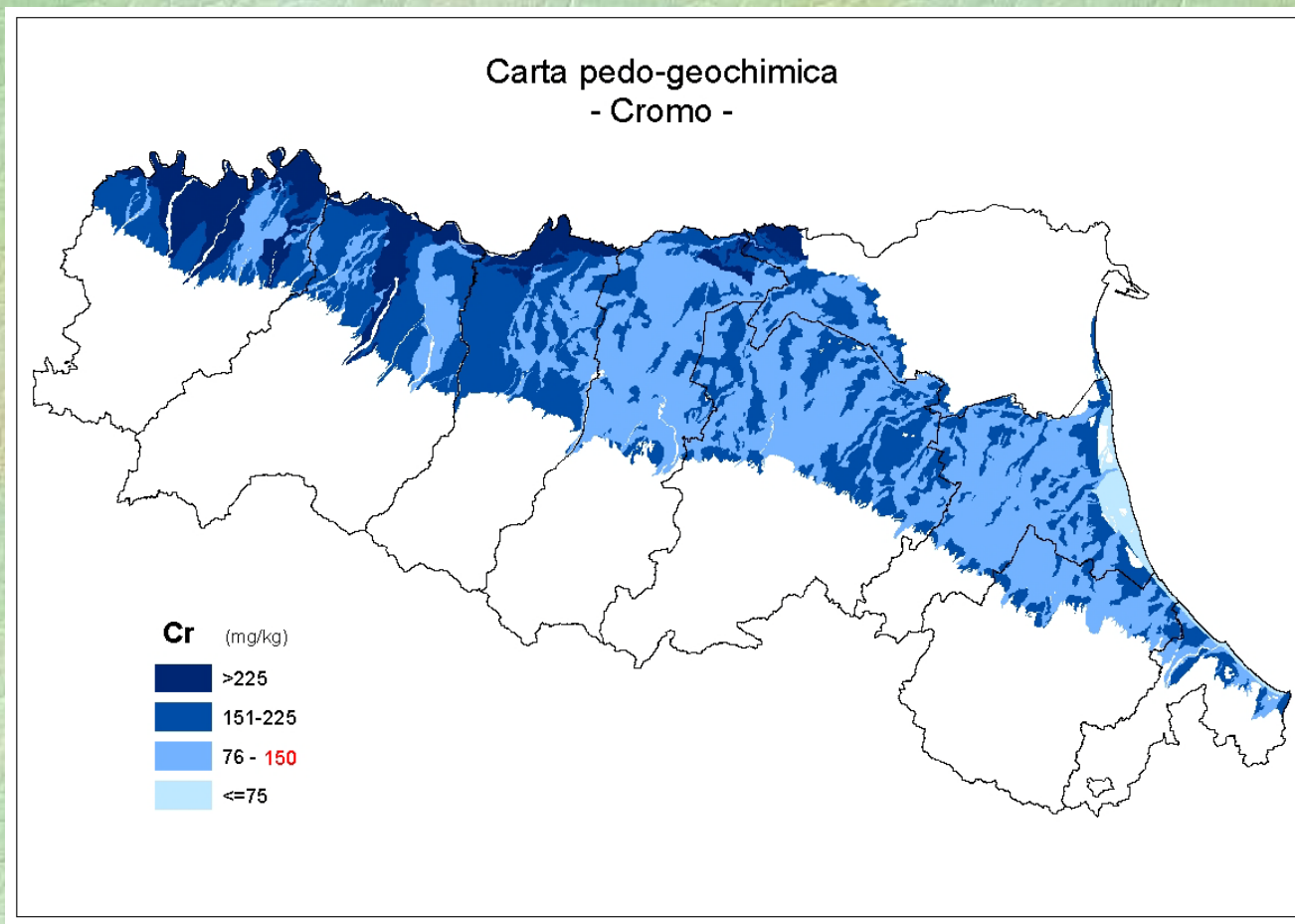
Parametro	Unità di misura	Concentrazione	limite
Cadmio	mg/kg s.s.	0,29	< 20
Rame	mg/kg s.s.	241	< 1.000
Nichel	mg/kg s.s.	28,0	< 300
Piombo	mg/kg s.s.	50,3	< 750
Zinco	mg/kg s.s.	605	< 2.500
Mercurio	mg/kg s.s.	0,50	< 10
Cromo	mg/kg s.s.	42,6	< 750
Carbonio organico	% s.s.	31,2	> 20
Azoto totale	% s.s.	4,66	> 1,5
Fosforo totale	% s.s.	1,39	> 0,4

Tab. 5 - *Composizione media dei fanghi utilizzati in agricoltura nel periodo 2009-2011 – (fonte ARPA Veneto).*



# Documenti prodotti:

Panoramica strumenti cartografici regionali disponibili  
(**Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto**)

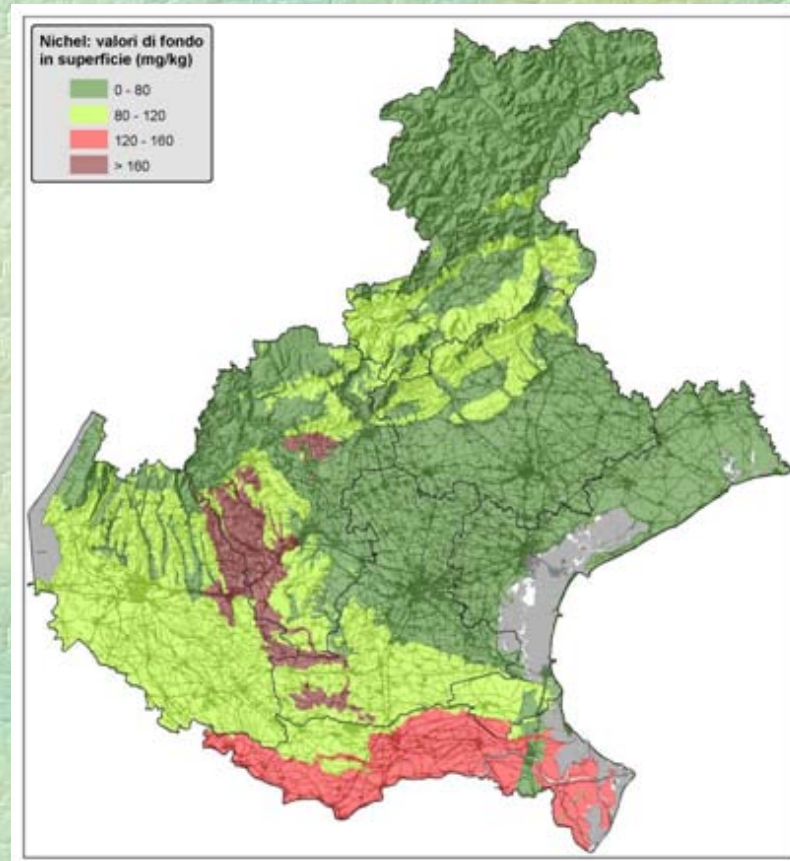


*Carta pedo-geochimica del Cromo: i valori dei percentili sono espressi in mg/kg*



## Documenti prodotti:

Panoramica strumenti cartografici regionali disponibili  
(Emilia-Romagna, Lombardia e **Veneto**)

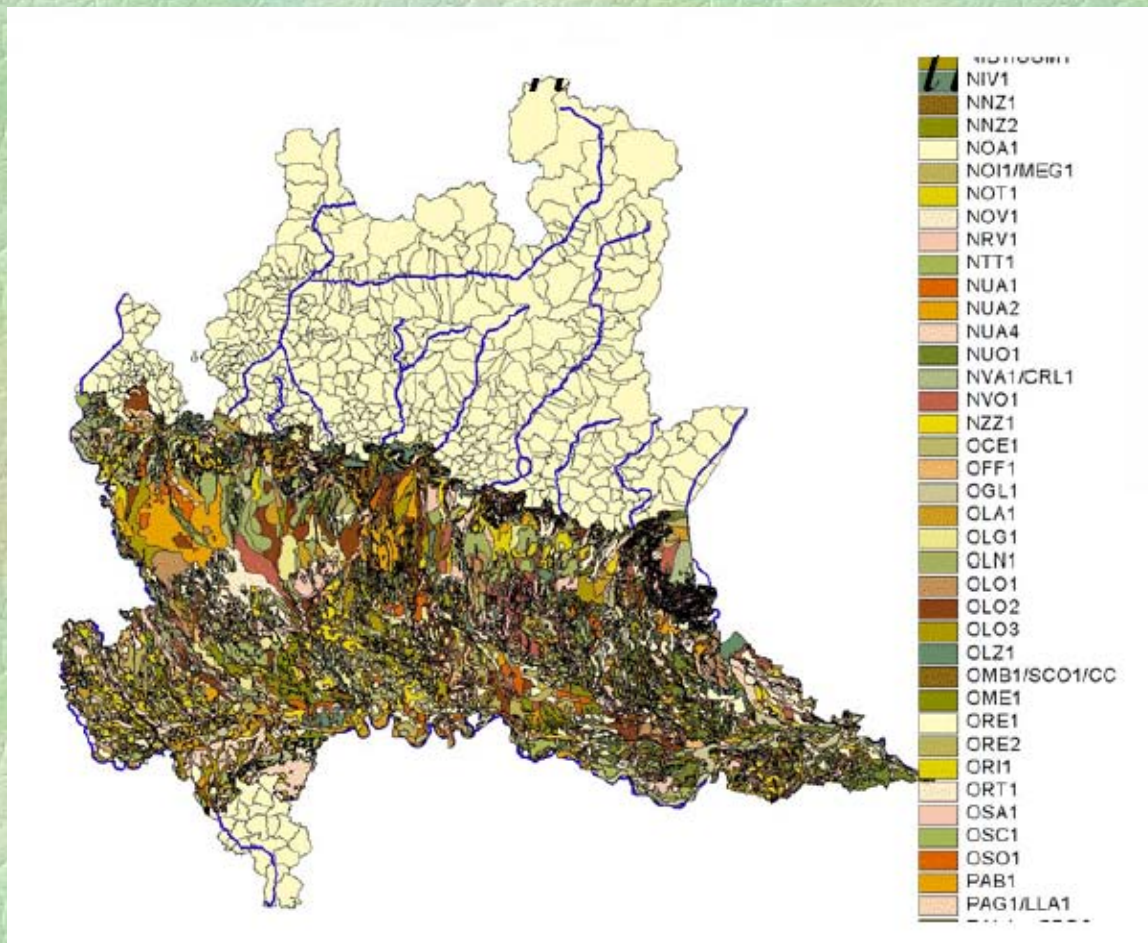


*Carta dei valori di fondo (mg/kg) del Nichel in superficie nei suoli del Veneto*



# Documenti prodotti:

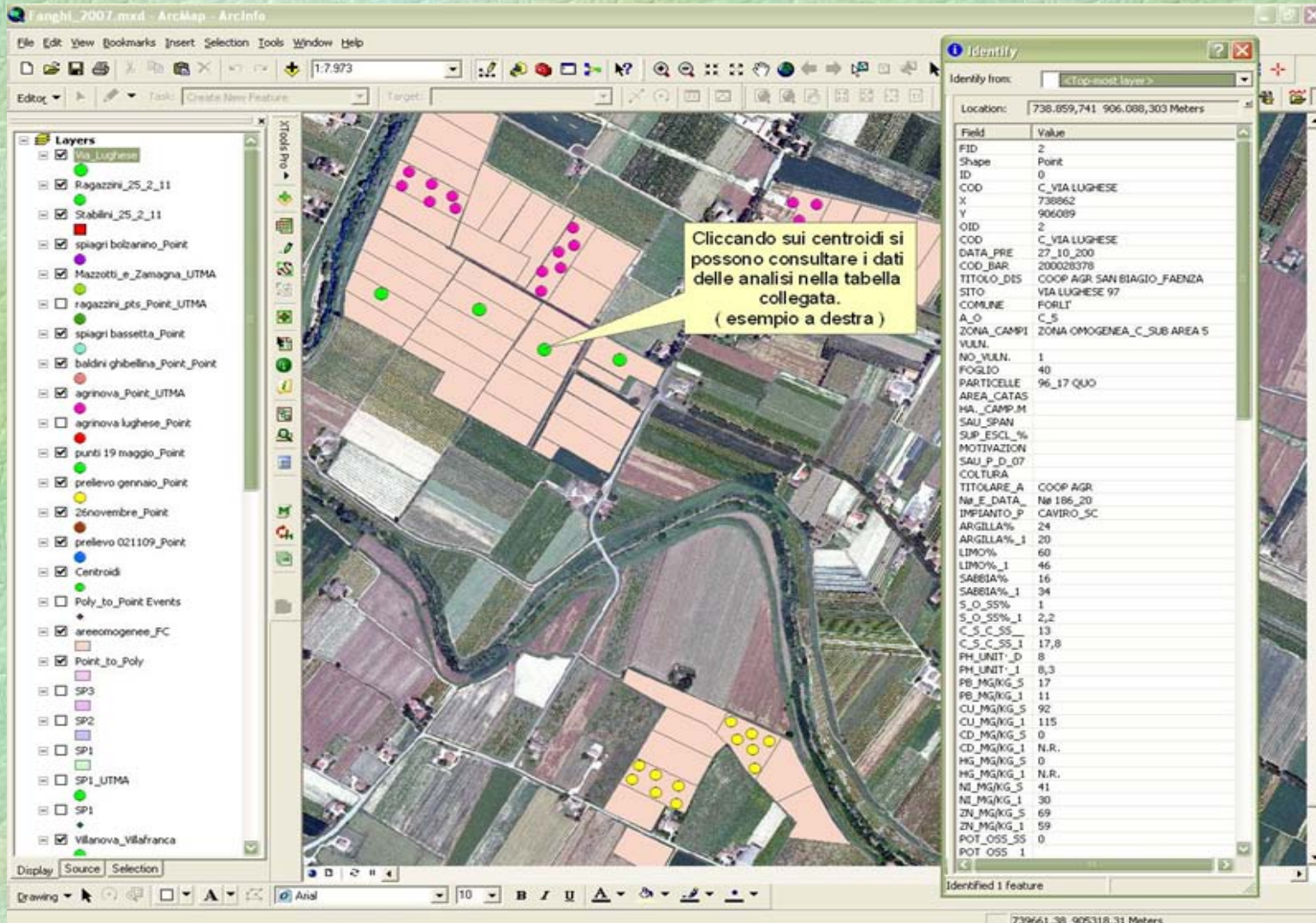
Panoramica strumenti cartografici regionali disponibili  
(Emilia-Romagna, **Lombardia** e Veneto)



Caratteristiche dei suoli per comune: 739 unità cartografiche (fonte ERSAF-Lombardia)



# Documenti prodotti: Confronto delle Procedure adottate per le attività di autorizzazione, controllo e vigilanza. (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto)



Punti di campionamento rilevati con GPS e relative particelle catastali costituenti aree omogenee



## **Documenti prodotti:**

Attività di sperimentazione, relative all'impiego dei fanghi in agricoltura, realizzate e/o in corso di realizzazione in ambito regionale e sovra regionale

### **Ricerca:**

**“RECUPERO E VALORIZZAZIONE IN AGRICOLTURA DI FANGHI DI DEPURAZIONE”**

**1988 - 2009**

**Finanziata dall'Assessorato all'Agricoltura della Regione Emilia-Romagna e coordinata dal Centro Ricerche Produzioni Animali (CRPA) di Reggio Emilia presso l'Azienda agraria sperimentale “Mario Marani” di Ravenna**



# Documenti prodotti:

## Matrice – orientamenti per linee guida

### 1. Documentazione ed elaborati cartografici richiesti ai fini del rilascio dell'autorizzazione

Emilia Romagna	Veneto	Lombardia	D.lgs. 99/92	Working Document on sludge 3 <sup>rd</sup> Draft (2000)
-	a)			

### 2. Tipologia dei fanghi autorizzati (codici CER)

Emilia Romagna	Veneto	Lombardia	D.lgs. 99/92	Working Document on sludge 3 <sup>rd</sup> Draft (2000)
-	b)			

### 3. Metodi di campionamento dei fanghi

Emilia Romagna	Veneto	Lombardia	D.lgs. 99/92	Working Document on sludge 3 <sup>rd</sup> Draft (2000)
----------------	--------	-----------	--------------	---

### 4. Parametri considerati nell'analisi dei fanghi

- metalli pesanti
- composti organici
- parametri agronomici
- microrganismi patogeni

### 5. Valori limite per i singoli parametri dei fanghi (per l'utilizzo agronomico)

- metalli pesanti
- composti organici
- parametri agronomici
- microrganismi patogeni

### 6. Valori limite dei singoli parametri dei fanghi per il conferimento ad impianti di trattamento

### 7. Metodi di analisi dei fanghi

### 8. Intervalli di tempo (frequenza) e criteri previsti per la ripetizione delle analisi dei fanghi



# continua Matrice – orientamenti per linee guida

## 5. Valori limite per i singoli parametri dei fanghi (per l'utilizzo agronomico)

- metalli pesanti
- composti organici
- parametri agronomici
- microrganismi patogeni

Emilia Romagna	Veneto	Lombardia	D.lgs. 99/92	Working Document on sludge 3 <sup>rd</sup> Draft (2000)																																				
Tabella A 1 – DGR 2773/04 e successive modifiche	Tabella B1/1 DGRV 2241/05	Sui rifiuti idonei allo spandimento a beneficio dell'agricoltura deve essere effettuata verifica analitica atta ad accertare che in ogni caso sia rispettato il divieto di:	Valori limite previsti nell' Allegato I B	Valori limite (considerazioni generali)																																				
	pH > 5,5 Salinità (meq/100 g sul secco) < 200	a) utilizzo dei fanghi che superino per le sostanze tossiche e bioaccumulabili i valori della Tab. 3 dell'allegato n. 5 del d.lgs. 152/99, determinati con la prova di eluizione di cui all'allegato 3 del r.r. 3/82: idrocarburi totali mg/l 10; solventi organici aromatici mg/l 0,4; solventi organici azotati mg/l 0,2; solventi clorurati mg/l 2; tensioattivi mg/l 4; pesticidi (totali) mg/l 0,05; pesticidi fosforati mg/l 0,1;  Valori limite (mkg/kg sostanza secca): Cadmio (Cd) < 20 Mercurio (Hg) < 10 Nichel (Ni) < 300 Piombo (Pb) < 750 Rame (Cu) < 1.000 Zinco (Zn) < 2.500  Cadmio (Cd) < 20 Mercurio (Hg) < 10 Nichel (Ni) < 300 Piombo (Pb) < 750 Rame (Cu) < 1.000 Zinco (Zn) < 2.500  Cromo (CrIII) < 750 Cromo (CrVI) < 10 Arsenico (As) < 10	Cadmio (Cd) < 20 Mercurio (Hg) < 10 Nichel (Ni) < 300 Piombo (Pb) < 750 Rame (Cu) < 1.000 Zinco (Zn) < 2.500	There would be provisions on concentration limit values for heavy metals and organic compounds. • The use of sludge in those soils where the concentration of one or more heavy metals exceeds the limit values suggested in Annex II would be prohibited; furthermore, Member States would have to ensure that those limit values are not exceeded as result of the use of sludge. • If the concentration of one or more heavy metals in sludge is higher than the concentration limits suggested in Annex III or if the concentration of one or more organic compounds in sludge is higher than the concentration limits proposed in Annex IV, the use of sludge should not take place. • When sludge is mixed with other wastes or products, the above-mentioned provision should apply to both the sludge before mixing as well as to the produced mixture. The mixing of sludge with other wastes or products solely for the purpose of diluting pollutants shall be prohibited. • The maximum annual quantities of heavy metals set in Annex V that may be added to the soil because of the use of sludge should not be exceeded. An exemption could be envisaged for land reclamation where a one-off large application of sludge is needed to raise the soil organic matter content and promote biological activity in the soil. Annexes II, III and IV shall still apply. • The limit values in Annex III and V should be reviewed every six years with a view to achieving the medium and long-term concentrations set out in the paragraph on Prevention of pollution.																																				
Cadmio (Cd) < 20 Mercurio (Hg) < 10 Nichel (Ni) < 300 Piombo (Pb) < 750 Rame (Cu) < 1.000 Zinco (Zn) < 2.500 Cromo totale < 1000  Arsenico (As) < 10	Cadmio (Cd) < 20 Mercurio (Hg) < 10 Nichel (Ni) < 300 Piombo (Pb) < 750 Rame (Cu) < 1.000 Zinco (Zn) < 2.500 Cromo totale < 750  Selenio < 5	Caratteristiche agronomiche e microbiologiche nei fanghi destinabili all'utilizzazione in agricoltura  Valori limite %SS (min.): Carbonio organico 20 Fosforo tot. 0,4 Azoto tot 1,5  grado di umificazione DH > 60% **** Salinità (meq/100g) > 50 Indice SAR (se salinità > 50) < 20 ****  Salmonelle MPN/gSS (max.): 1000	Caratteristiche agronomiche e microbiologiche nei fanghi destinabili all'utilizzazione in agricoltura  Valori limite %SS (min.): Carbonio organico 20 Fosforo tot. 0,4 Azoto tot 1,5  Salmonelle MPN/gSS (max.): 100 coliformi fecali MPN/g SS < 10.000 uova di elminti assenti	Caratteristiche agronomiche e microbiologiche nei fanghi destinabili all'utilizzazione in agricoltura  Valori limite %SS (min.): Carbonio organico 20 Fosforo tot. 0,4 Azoto tot 1,5  Salmonelle MPN/gSS (max.): 1000																																				
				Allegato III - Valori limite per le concentrazioni di metalli pesanti presenti nei fanghi da distribuire sul suolo																																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elementi</th> <th>Valori limite (mg/kg dm)</th> <th colspan="2">Valori limite (mg/kg P)</th> </tr> <tr> <td></td> <th>Direttiva 86/278/CEE</th> <th>Proposti</th> <th>Proposti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cd</td> <td>20-40</td> <td>10</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> <td>-</td> <td>1000</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>1000-1750</td> <td>1000</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Hg</td> <td>16-25</td> <td>10</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> <td>300-400</td> <td>300</td> <td>7500</td> </tr> <tr> <td>Pb</td> <td>750-1200</td> <td>750</td> <td>18750</td> </tr> <tr> <td>Zn</td> <td>2500-4000</td> <td>2500</td> <td>62500</td> </tr> </tbody> </table>	Elementi	Valori limite (mg/kg dm)	Valori limite (mg/kg P)			Direttiva 86/278/CEE	Proposti	Proposti	Cd	20-40	10	250	Cr	-	1000	25000	Cu	1000-1750	1000	25000	Hg	16-25	10	250	Ni	300-400	300	7500	Pb	750-1200	750	18750	Zn	2500-4000	2500	62500
Elementi	Valori limite (mg/kg dm)	Valori limite (mg/kg P)																																						
	Direttiva 86/278/CEE	Proposti	Proposti																																					
Cd	20-40	10	250																																					
Cr	-	1000	25000																																					
Cu	1000-1750	1000	25000																																					
Hg	16-25	10	250																																					
Ni	300-400	300	7500																																					
Pb	750-1200	750	18750																																					
Zn	2500-4000	2500	62500																																					
				Il produttore di fango può scegliere se osservare i valori limite legati alla sostanza secca o al fosforo.																																				
				Allegato IV - Valori limite per le concentrazioni dei composti organici e delle diossine presenti nei fanghi da distribuire sul suolo																																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Composti organici</th> <th>Valori limite (mq/kg ss)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AOX<sup>1</sup></td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>LAS<sup>2</sup></td> <td>2.600</td> </tr> <tr> <td>DEHP<sup>3</sup></td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>NPE<sup>4</sup></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>PAH<sup>5</sup></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>PCB<sup>6</sup></td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diossine</th> <th>Valori limite (ng TE/kg ss)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCDD/F<sup>7</sup></td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Composti organici	Valori limite (mq/kg ss)	AOX <sup>1</sup>	500	LAS <sup>2</sup>	2.600	DEHP <sup>3</sup>	100	NPE <sup>4</sup>	50	PAH <sup>5</sup>	6	PCB <sup>6</sup>	0,8	Diossine	Valori limite (ng TE/kg ss)	PCDD/F <sup>7</sup>	100																		
Composti organici	Valori limite (mq/kg ss)																																							
AOX <sup>1</sup>	500																																							
LAS <sup>2</sup>	2.600																																							
DEHP <sup>3</sup>	100																																							
NPE <sup>4</sup>	50																																							
PAH <sup>5</sup>	6																																							
PCB <sup>6</sup>	0,8																																							
Diossine	Valori limite (ng TE/kg ss)																																							
PCDD/F <sup>7</sup>	100																																							
				<p><sup>1</sup> Somma dei composti alogenati organici.</p> <p><sup>2</sup> Linear alchilbenzene sulfonates.</p> <p><sup>3</sup> Di(2-ethylhexyl)phthalate.</p> <p><sup>4</sup> Comprende le sostanze nonylphenol e nonylphenolpolyethylester con 1 o 2 gruppi etilattori.</p> <p><sup>5</sup> Somma dei seguenti policiclici aromatici: fluorantrene, acenaftefene, pteridrene, fluorantrene, pirene, benzo(b+j+k)fluorantrene, benzo(a)pirene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-c,d)pirene].</p> <p><sup>6</sup> Somma dei composti polichlorinati dibenzofuranis numeri 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.</p> <p><sup>7</sup> Polychlorinated dibenzodioxins/dibenzofuranes.</p>																																				
AOX 1500 mg/kg <sub>ss</sub> DEHP <sup>3</sup> 100 mg/kg <sub>ss</sub> NPE <sup>4</sup> 50 mg/kg <sub>ss</sub> PAH <sup>5</sup> 6 mg/kg <sub>ss</sub> PCB <sup>6</sup> 0,8 mg/kg <sub>ss</sub> PCDD <sup>7</sup> 100 (ng TE/kg <sub>ss</sub> ) PCDF <sup>8</sup> 100 (ng TE/kg <sub>ss</sub> )  **** valori di riferimento e non valori limite (DGRER 285/05)	IPA [Sommatoria dei seguenti idrocarburi policiclici aromatici: acenaftefene, fenantrene, fluorene, fluorantrene, pirene, benzo(b+j+k)fluorantrene, benzo(a)pirene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-c,d)pirene].  PCB [Somma dei composti policlorobifenilici numeri 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180].  PCDD/F [Policlorodibenzodiossine Policlorodibenzofuran].																																							
LEGENDA NON evidenziati i parametri già previsti nel 99/92 In giallo quelli aggiunti da tutti In azzurro quelli aggiunti solo da una/due Regioni																																								



# continua

## Matrice – orientamenti per linee guida

### 19. Distanze di rispetto (definite dalle regioni) da:

- centri abitati
- insediamenti sparsi
- strade
- pozzi di captazione delle acque potabili
- corsi d'acqua

Emilia Romagna	Veneto	Lombardia	D.lgs 99/92	Working Document on sludge 3 <sup>rd</sup> Draft (2000)
<p>L'utilizzo dei fanghi è consentito in terreni situati alle seguenti distanze:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 100 m dai centri abitati;</li><li>- 10 metri dalle sponde dei corpi d'acqua superficiali, laghi e gli invasi e bacini artificiali;</li><li>- 30 metri dell'arenile per le acque marino - costiere, salmastre e lacuali;</li><li>- 200 m dai pozzi di captazione delle acque potabili.</li></ul>	<p>L'utilizzo dei fanghi è consentito in terreni situati alle seguenti distanze:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 100 m dai centri abitati</li><li>- 20 m dagli insediamenti sparsi</li><li>- 5 m dalle strade</li><li>- 200 m dai pozzi di captazione delle acque potabili</li><li>- 20 m dai corsi d'acqua, se privi di argini</li></ul>	<p>L'utilizzo dei fanghi è consentito in terreni situati alle seguenti distanze:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 100 m dai centri abitati (esclusa la presenza di case coloniche ed insediamenti produttivi);</li><li>- insediamenti sparsi: nessuna restrizione aggiuntiva;</li><li>- strade: nessuna restrizione aggiuntiva;</li><li>- 200 m dalla zona di rispetto dei punti di captazione di acqua destinata al consumo umano mediante infrastrutture di pubblico interesse;</li><li>- situati nelle zone di rispetto delle sorgenti di montagna per una fascia a semicerchio con raggio 500 m a monte;</li><li>- situati entro una fascia di 100 m dalle sponde dei laghi, fiumi, torrenti.</li></ul>	<p>Non sono specificate distanze di rispetto</p>	



# continua

## Matrice – orientamenti per linee guida

10. Parametri considerati nelle analisi dei terreni (oltre a quelli menzionati nell'All. IIA del dlgs 99/92)

- metalli pesanti
- composti organici
- parametri agronomici
- microrganismi patogeni

Emilia Romagna	Veneto	Lombardia	D.lgs 99/92	Working Document on sludge 3 <sup>rd</sup> Draft (2000)
Oltre ai parametri previsti nell'All. IIA del d.lgs. 99/92, sono considerati: <ul style="list-style-type: none"><li>- Granulometria</li><li>- Sostanza Organica</li></ul>	Oltre ai parametri previsti nell'All. IIA del d.lgs. 99/92, sono considerati: <ul style="list-style-type: none"><li>- Sostanza Secca</li><li>- Cromo totale</li><li>- Tessitura</li></ul>	I parametri considerati sono i medesimi del d.lgs. 99/92 All. IIA	Parametri previsti nell'Allegato IIA del d.lgs. 99/92 <ul style="list-style-type: none"><li>- pH</li><li>- C.S.C.</li><li>- Cadmio (Cd)</li><li>- Mercurio (Hg)</li><li>- Nichel (Ni)</li><li>- Piombo (Pb)</li><li>- Rame (Cu)</li><li>- Zinco (Zn)</li><li>- Potere ossidante del suolo per il Cromo (Cr)</li></ul>	Parametri previsti <ul style="list-style-type: none"><li>- Cadmio (Cd)</li><li>- Cromo (Cr)</li><li>- Rame (Cu)</li><li>- Mercurio (Hg)</li><li>- Nichel (Ni)</li><li>- Piombo (Pb)</li><li>- Zinco (Zn)</li></ul>



Matrice – orientamenti per linee guida

## Il confronto

tra i criteri usati dalle varie regioni

consentirà di individuare per ciascun punto



la procedura o le procedure ritenute più idonee, da  
inserire nella proposta di

**“Linee guida”**