

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

*Piacenza, 15 maggio 2018*

# Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione

**Claudio Ciavatta**

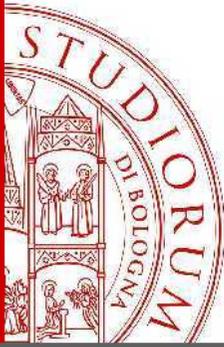
Ordinario di Chimica Agraria – Dip. di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari

Presidente, Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria

*Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

Viale Fanin 44, I-40127 Bologna

[claudio.ciavatta@unibo.it](mailto:claudio.ciavatta@unibo.it)



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

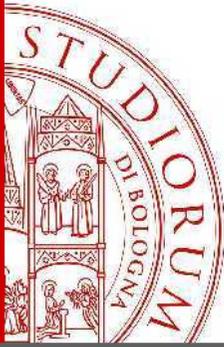
Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

# Uso agronomico dei fanghi di depurazione:

◆ aspetti agronomici

◆ aspetti ambientali

♣ uso agronomico (aspetti agronomici+ambientali)



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



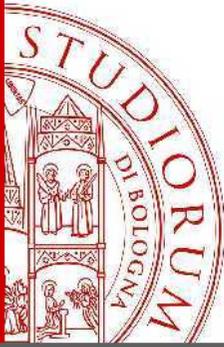
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

## Ricerca & sperimentazione



**Migliaia di lavori scientifici e tecnici hanno ampiamente dimostrato che i fanghi di depurazione, previa caratterizzazione fisico-chimica e microbiologica, possono essere impiegati con efficacia in agricoltura, senza rischi per le catene alimentari e l'ambiente**



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

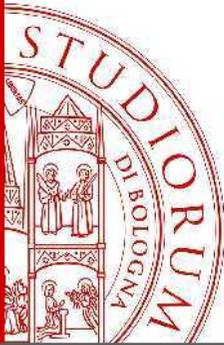
Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

# L'uso agronomico dei fanghi di depurazione è:

◆ da tempo praticato

◆ rigorosamente normato, in Italia:

- D.Lgs. 99/92 (Dir. CEE 278/86) (uso diretto)
- D.Lgs. 75/2010 (uso indiretto)



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

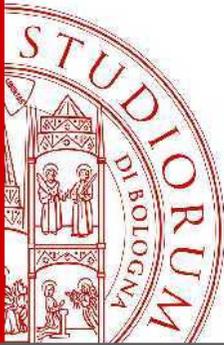
### Direttiva CEE 278/86

#### Article 2

For the purposes of this Directive:

(a) 'sludge' means:

- (i) residual sludge from sewage plants treating domestic or urban waste waters and from other sewage plants treating waste waters of a composition similar to domestic and urban waste waters;
- (ii) residual sludge from septic tanks and other similar installations for the treatment of sewage;
- (iii) residual sludge from sewage plants other than those referred to in (i) and (ii);



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

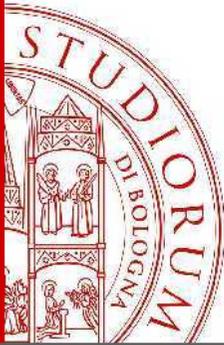
I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

**Decreto Legislativo n. 99 del 27 gennaio 1992**  
**disciplina l'utilizzo dei fanghi di depurazione in**  
**agricoltura (l'applicazione diretta) in modo da evitare**  
**eventuali effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione**  
**spontanea o coltivata, sugli animali e sull'uomo,**  
incoraggiandone nel contempo la corretta utilizzazione, a  
**seguito di trattamento.**



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare

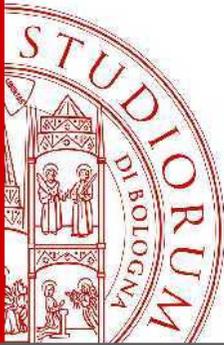


DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

**Valori massimi di concentrazione di metalli pesanti (mg/kg ss)  
nei fanghi destinati all'utilizzazione in agricoltura.**

Elemento	Direttiva CEE 278/86	D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99	Land application of Biosolids US EPA 503 Rule
Cadmio	20÷40	<b>20</b>	85
Mercurio	16÷25	<b>10</b>	57
Nichel	300÷400	<b>300</b>	420
Piombo	750÷1.200	<b>750</b>	840
Rame	1.000÷1.750	<b>1.000</b>	4.300
Zinco	2.500÷4.000	<b>2.500</b>	7.500



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare

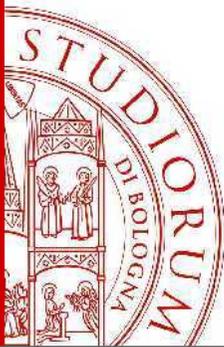


DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

**Valori massimi di concentrazione di metalli pesanti (mg/kg ss)**  
nell'ammendante compostato misto (**ACM**), nell'ammendante compostato con  
fanghi (**ACF**) e nei **fanghi** destinati all'utilizzazione in agricoltura.

Elemento	D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99	D.Lgs. 75/2010	D.Lgs. 75/2010 vs. D.Lgs. 99/92
Cadmio	20	1,5	-13,33 volte↓
Mercurio	10	1,5	-6,66 volte↓
Nichel	300	100	-3,00 volte↓
Piombo	750	140	-5,35 volte↓
Rame	1.000	230	-4,35 volte↓
Zinco	2.500	500	-5,00 volte↓



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare

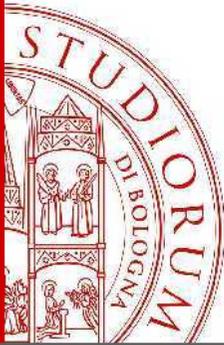


DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

### Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione *Piacenza, 15 maggio 2018*

- 1.4. Per i correttivi di cui al capitolo 2 del presente allegato, ove non diversamente previsto, i tenori massimi consentiti in metalli pesanti espressi in mg/kg e riferiti alla sostanza secca sono i seguenti:

Metalli	Correttivi
Piombo totale	140
Cadmio totale	1,5
Nichel totale	100
Zinco totale	500
Rame totale	230
Mercurio totale	1,5
Cromo esavalente totale	0,5 (< L.R.)



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare

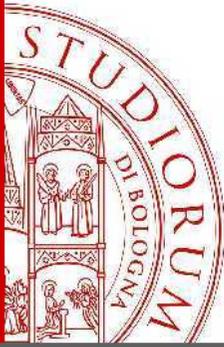


DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

### Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione *Piacenza, 15 maggio 2018*

23	Gesso di defecazione da fanghi	Prodotto ottenuto da idrolisi (ed eventuale attacco enzimatico) di "fanghi" mediante calce e/o acido solforico e successiva precipitazione del solfato di calcio	CaO: 15% sul secco SO3: 10% sul secco		CaO totale SO3 totale N tot	Per "fanghi" si intendono quelli di cui al D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99 e successive modifiche e integrazioni. È consentito dichiarare i titoli in carbonio organico e azoto totale. I fanghi, nelle more della revisione del D.Lgs. 99/92 devono rispettare i seguenti limiti: PCB < 0.8 mg/kg s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; n(1)=5; c(2)=0; m(3)=0; M(4)=0; - Escherichia coli: in 1 g di campione t.q.; n(1)=5; c(2)=1; m(3)=1000 CFU/g; M(4)=5000 CFU/g. Possono inoltre essere richieste verifiche sul modo di preparazione mediante termoanalisi e/o risonanza magnetica nucleare
----	--------------------------------	--	--	--	-----------------------------------	--

Sono state inserite ulteriori prescrizioni relativamente ad **aspetti microbiologici e di inquinanti organici**, con la misura di PCBs (markers).



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

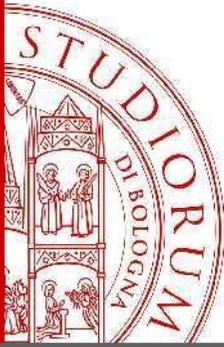
### Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione *Piacenza, 15 maggio 2018*

#### NOTA

LEGGE 28 dicembre 2015, n. 221. *Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.*

#### **Art. 26.** *Fertilizzanti correttivi*

1. L'utilizzazione agronomica dei correttivi di cui al decreto legislativo 29 aprile 2010, n. 75, ed in particolare del **gesso di defecazione** e del carbonato di calcio di defecazione, come definiti all'allegato 3 del medesimo decreto legislativo n. 75 del 2010, qualora ottenuti da processi che prevedono l'utilizzo di materiali biologici classificati come rifiuti, deve garantire il rispetto dei limiti di apporto di azoto nel terreno di cui al codice di buona pratica agricola, adottato con decreto del Ministro per le politiche agricole 19 aprile 1999, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 102 del 4 maggio 1999, in attuazione dell'articolo 4 della direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, e dell'articolo 37, comma 2, lettera c), della legge 22 febbraio 1994, n. 146. I correttivi di cui al primo periodo devono riportare in etichetta il titolo di azoto.



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare

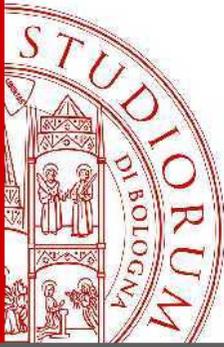


DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

## Sostanze indesiderate (inquinanti)

L'analisi sulla presenza di inquinanti in un fertilizzante contenente sostanza organica, non previsti dal D.Lgs. 75/2010, o da altra norma di settore, facendo riferimento *sic et simpliciter* ai limiti fissati dal **D.Lgs. 152/2006** che si **riferisce unicamente ai terreni (siti) contaminati**, è **concettualmente e scientificamente errato**, per diverse ragioni.



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



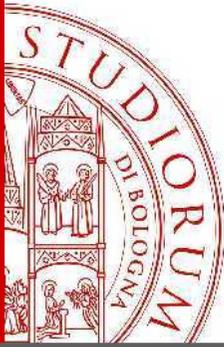
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

## Sostanze indesiderate (inquinanti)

I valori soglia individuati dal D.Lgs. 152/06 si riferiscono unicamente ai terreni (siti) e **non possono essere applicati anche ai fanghi;**

- *“trattandosi di due concetti ben diversi e non equivalenti, i valori (e le soglie da considerare per l'uno e per l'altro) **non sono indifferentemente applicabili**”;*



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare

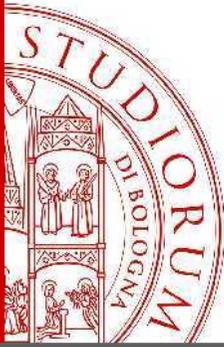


DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

### **Sostanze indesiderate (inquinanti)**

- ***“il valore sul sito è quello che scaturisce dopo lo spargimento del “fango”, con miscelazione del terreno, aratura e distribuzione. Conseguentemente i valori/soglia dell'uno e dell'altro non possono essere confusi”;***
- ***“non è quindi corretto utilizzare la soglia (individuata dal Legislatore) per il “terreno” anche al “fango” (materiale da distribuire sul terreno)”.***



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

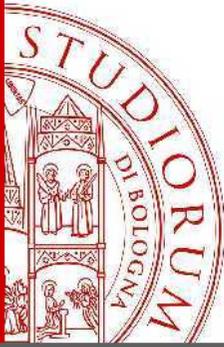
I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

A carattere generale, va precisato che anche per le norme sui fertilizzanti dovrebbe valere il principio secondo il quale il legislatore *“ubi voluit dixit”* ovvero *“ubi lex voluit dixit, ubi colui tacuit”*.



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



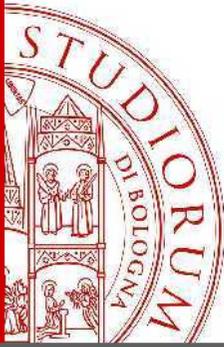
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

## Sostanze indesiderate (inquinanti)

La Regione Emilia-Romagna con la Delibera della Giunta, su proposta dell'Assessore dell'Ambiente e Sviluppo Sostenibile, *ha fissato il Programma che definisce una **Soglia di Attenzione per l'Utilizzo del Fango (SAUF)**, valutata sulla base del loro contenuto nei fanghi e dei quantitativi di fango applicato per ettaro di superficie di terreno nonché delle concentrazioni soglia per il suolo ed il sottosuolo previste dalle disposizioni sui siti contaminati (D.Lgs. 152/2006 – Parte IV Allegato 5, Tabella 1 colonna A);*

Delibera Giunta della Regione Emilia-Romagna: “Programma di approfondimento delle caratteristiche di qualità dei fanghi di depurazione utilizzati in agricoltura, derivanti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e relative procedure”, Prot. n. SSR/07/109148.



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



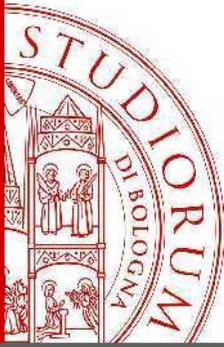
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*



◆ **Ricerca & Sperimentazione**

◆ **Ricerca & Sviluppo**



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## NUOVI PROTOCOLLI PER UN'AGRICOLTURA 4.0

I fanghi di depurazione nell'era  
dell'economia circolare



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI

Aspetti agronomici e ambientali dell'uso in agricoltura dei fanghi di depurazione  
*Piacenza, 15 maggio 2018*

# Grazie per la cortese attenzione

