



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

DIREZIONE TECNICA
Servizio Centro Veneto Suolo e Bonifiche

**Programma regionale di
monitoraggio
dei fanghi di depurazione *anno*
*2019***

Relazione finale

Marzo 2020

ARPAV

Servizio Centro Veneto Suolo e Bonifiche
Paolo Giandon

Progetto e realizzazione
Servizio Centro Veneto Suolo e Bonifiche

Campionamento ed analisi:
*Dipartimenti ARPAV Provinciali, Servizio Controlli Ambientali
Dipartimento Regionale Laboratori, Servizio Analisi Rifiuti e Suoli*

Indice

1. Premessa	4
2. Obiettivi	4
3. Produzione e gestione dei fanghi nella Regione Veneto	4
4. Fanghi avviati a recupero negli impianti di compostaggio e digestione anaerobica	5
5. Fanghi avviati a recupero in agricoltura	6
6. Risultati delle analisi dei fanghi	8
7. Considerazioni finali	12
8. Bibliografia	13
Allegato 1 – Parametri e valori limite nei fanghi di depurazione da destinare all'uso agricolo dopo la pubblicazione della legge 130/2018	14

1. Premessa

I fanghi prodotti da impianti di depurazione di reflui civili o agroindustriali possono essere destinati all'agricoltura, sia direttamente, così come previsto dal D. Lgs 99/1992 e dalla DGRV 2241/05, sia dopo compostaggio in miscela con altre sostanze organiche, così come previsto dalla L. 75/2010 e dalla DGRV 568/2005.

In ogni caso il fango deve possedere le stesse specifiche caratteristiche ambientali, definite nei succitati provvedimenti e, nel caso di utilizzo diretto in agricoltura, anche particolari caratteristiche agronomiche.

Con l'approvazione della L. 130/2018 sono stati introdotti nuovi parametri e limiti da utilizzare per la verifica di idoneità al recupero dei fanghi mediante utilizzo in agricoltura; si è reso quindi necessario programmare una prima campagna di verifica sulla rispondenza dei fanghi avviati a recupero nel Veneto ai nuovi limiti previsti dalla citata normativa.

Tra il 2005 e il 2006 era stato effettuato un monitoraggio dei fanghi di depurazione prodotti nel Veneto, in particolare per quelli destinati all'utilizzo in agricoltura e al trattamento mediante compostaggio. Tale monitoraggio era stato successivamente ripetuto nel 2015.

I risultati ottenuti avevano evidenziato una sostanziale conformità ai limiti di legge ad eccezione di pochi casi. In particolare per i microinquinanti organici, diossine, IPA e PCB, erano stati riscontrati valori di concentrazione quasi sempre molto bassi e compatibili con l'utilizzo in agricoltura.

Nel corso degli anni inoltre, l'Osservatorio Regionale per il Compostaggio ha condotto periodici monitoraggi sulla qualità dei fanghi utilizzati negli impianti compostaggio i cui risultati hanno evidenziato come nel periodo compreso tra il 2006 e il 2012 nessun fango analizzato presentasse superamenti dei limiti di legge sia per i metalli pesanti, sia per i microinquinanti organici (IPA, PCB e diossine) qualora previsti. La situazione era pertanto sicuramente migliorata rispetto al periodo precedente (tra il 1997 e il 2005) durante il quale i valori riscontrati per alcuni i metalli erano sensibilmente più elevati e talvolta anche superiori ai limiti di legge.

2. Obiettivi

Il presente programma nasce dall'esigenza di migliorare le conoscenze sulle caratteristiche dei fanghi di depurazione provenienti da impianti di depurazione civili e impianti di trattamento di reflui agroindustriali che sono destinati all'agricoltura, sia direttamente, così come previsto dal D. Lgs 99/1992 e DGRV 2241/05, sia indirettamente dopo compostaggio in miscela con altre sostanze organiche, in particolare alla luce delle nuove disposizioni introdotte dall'art. 41 della L. 130/2018.

In entrambi i casi (R3 o R10) il fango deve possedere specifiche caratteristiche, definite nella DGRV 2241/05 e ora integrate dalla recente L. 130/2018 (vedasi l'allegato 1 al presente documento).

Si tratta dunque di un'indagine che mira ad acquisire ulteriori elementi conoscitivi sulla qualità dei fanghi che hanno come destino finale il recapito al suolo, con lo scopo di verificare se tale qualità garantisce l'assenza di effetti negativi alle importanti funzioni svolte dal suolo.

L'attività è stata condotta seguendo 2 linee di intervento:

- prelievo di campioni di fango destinati a recupero mediante compostaggio (R3);
- prelievo di campioni di fango destinati ad utilizzo diretto in agricoltura (R10).

3. Produzione e gestione dei fanghi nella Regione Veneto

In Veneto nel 2017 sono state prodotte circa 596 mila tonnellate di fanghi (generalmente con un contenuto di sostanza secca inferiore al 20%) potenzialmente utilizzabili in agricoltura (tabella 1).

Questi fanghi sono stati gestiti (tabella 2) in parte (circa 46 mila tonnellate) mediante conferimento in discarica, mentre circa il quadruplo (circa 170 mila tonnellate) sono stati avviati a recupero (compostaggio, condizionamento, utilizzo in agricoltura).

Una parte significativa (circa 189 mila tonnellate) è stata avviata ad impianti di trattamento (D8, D9, D13, R12) e sottoposti a diverse operazioni generalmente volte ad un'ulteriore stabilizzazione e all'eliminazione di acqua. Da queste operazioni si originano ulteriori fanghi (che potremmo definire secondari), con perdite di processo stimate pari al 35% p/p rispetto al quantitativo gestito in ingresso agli impianti.

Tabella 1 – Produzione di fanghi di depurazione utilizzabili a fini agronomici e compostaggio in Veneto - Anno 2017

Tipologie di fango utilizzabili in agricoltura	Tonnellate tal quale
190805	361.272
190812	13.215
190814	70.303
020204	60.873
020305	13.057
020403	2.591
020502	13.133
020603	6.471
020705	25.443
030311	25.013
040220	4.280
TOTALE	595.652

Questa pratica è dovuta al fatto che spesso i fanghi prodotti in impianti di depurazione di piccole dimensioni, privi della sezione specifica per il trattamento dei fanghi, vengono prelevati e trasportati presso impianti più grandi per essere trattati nella linea fanghi. A seconda dell'impianto che li riceve, essi entrano nella linea fanghi nella fase di digestione o subiscono l'intero processo depurativo (come bottini, raramente direttamente nella linea acque).

Sono state inoltre esportate 262 mila t di fanghi, avviate fuori dal territorio regionale.

Risultano infine trattate presso gli impianti del Veneto, circa 72 mila tonnellate di fanghi di provenienza extraregionale.

Tabella 2 – Provenienza e destino dei fanghi di depurazione gestiti in Veneto - Anno 2017

ENTRATE	USCITE
PRODOTTI IN VENETO: 596.000 t IMPORTATI: 72.000 t	FUORI REGIONE: 262.000 t COMPOSTAGGIO: 135.000 t IN AGRICOLTURA: 36.000 t A TRATTAMENTO: 189.000 t IN DISCARICA: 46.000 t
TOTALE: 668.000 t	TOTALE: 668.000 t

4. Fanghi avviati a recupero negli impianti di compostaggio e digestione anaerobica

Gli impianti di compostaggio e digestione anaerobica sono autorizzati come impianti di recupero (R3) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. ii. e, nel Veneto, sottoposti anche alle prescrizioni tecniche della DGRV 568/2005.

In quanto impianti di recupero l'obiettivo è la produzione di un "ammendante compostato", ossia di un prodotto che risponde ai parametri dettati dalla normativa che regola la commercializzazione dei fertilizzanti (D. Lgs 75/2010) e che prevede, in aggiunta a quanto richiesto dalla DGRV 568/05, una serie di prescrizioni che riguardano non solo le caratteristiche del prodotto, ma anche il tipo di rifiuti trattabili, oltre

all'obbligo di iscrizione del gestore dell'impianto ad un apposito registro nazionale dei produttori di fertilizzanti.

Il programma regionale di monitoraggio degli impianti di compostaggio: analisi dei fanghi in entrata

L'Osservatorio Regionale per il Compostaggio, istituito con DGRV 6909/95, è la struttura tecnica di riferimento del Veneto in materia di compostaggio, sia per gli enti pubblici sia per quelli privati e dal 1996 esegue annualmente un programma di monitoraggio del compost prodotto e dei materiali in ingresso agli impianti, compresi dunque anche i fanghi di depurazione.

Per corrispondere agli obiettivi sopra descritti è stato prelevato 1 campione di fango presso 1 solo impianto di compostaggio tra quelli che trattano i fanghi di depurazione; infatti al momento del sopralluogo presso gli altri impianti non erano presenti fanghi in stoccaggio idonei al campionamento.

Il campione è stato prelevato dal personale tecnico dell'Osservatorio secondo le modalità di campionamento e trasporto analoghe a quelle per i fanghi di depurazione utilizzati in agricoltura.

5. Fanghi avviati a recupero in agricoltura

L'utilizzo dei fanghi derivanti da trattamenti di depurazione delle acque reflue domestiche, urbane o industriali nei terreni agricoli è disciplinato dal D. Lgs n. 99 del 27 gennaio 1992 di recepimento della Direttiva 86/278/CEE.

L'art. 3 del D. Lgs n. 99/92 ammette l'utilizzazione in agricoltura dei fanghi solo se concorrono le seguenti tre condizioni:

- *sono stati sottoposti a trattamento;*
- *sono idonei a produrre un effetto concimante e/o ammendante e correttivo del terreno;*
- *non contengono sostanze tossiche e nocive e/o persistenti, e/o bioaccumulabili in concentrazioni dannose per il terreno, per le colture, per gli animali, per l'uomo e per l'ambiente in generale (per alcuni metalli pesanti, cadmio, nichel, piombo, rame, zinco e mercurio, sono stati definiti specifici limiti).*

Tali condizioni costituiscono il principio fondamentale su cui basare la valutazione dell'idoneità sul piano agronomico, della tutela ambientale e sanitaria di una determinata combinazione fanghi suolo.

La Regione, dapprima con la DGR n. 3247 del 6 giugno 1995 e successivamente con DGR n. 2241 del 09.08.2005, "Norme tecniche in materia di utilizzo in agricoltura di fanghi di depurazione e di altri fanghi e residui non tossico e nocivi di cui sia comprovata l'utilità ai fini agronomici", ha integrato la norma nazionale identificando ulteriori criteri di valutazione e limiti anche per altri metalli (es.: cromo), rafforzando il controllo preventivo da parte delle Province sull'utilizzo dei fanghi, prevedendo che nel momento di rilascio dell'autorizzazione siano già compiutamente conosciute le caratteristiche dei fanghi e dei terreni dove utilizzarli.

La richiesta di utilizzo deve contenere tutte le informazioni necessarie alla verifica dell'utilità agronomica, della compatibilità ambientale del fango nonché le modalità di utilizzo in relazione al tipo di suolo e di coltivazioni su di esso previste. A questo scopo la normativa regionale prevede una serie di accertamenti analitici sulle caratteristiche chimico-fisiche del fango di depurazione e del suolo atti a verificare l'idoneità della specifica combinazione fango-suolo. Tali controlli devono poi essere ripetuti secondo cadenze prestabilite allo scopo di verificare che le condizioni iniziali siano mantenute senza alcun pregiudizio per le caratteristiche del suolo.

I controlli analitici previsti dalla normativa

La normativa relativa alla depurazione delle acque di scarico non prevede l'obbligo di verificare le caratteristiche dei fanghi di depurazione.

Mentre per quanto riguarda il controllo delle acque di scarico i Dipartimenti Provinciali ARPAV da diversi anni eseguono controlli periodici, per i fanghi di depurazione prodotti dagli stessi impianti che, in quanto rifiuti identificati dai codici CER 190804 o 190805, sono soggetti agli adempimenti della normativa specifica (D. Lgs. n. 152/06 parte IV), non sono previsti controlli sistematici.

Qualora siano destinati al recupero mediante utilizzo su suolo agricolo (previsto come operazione R10 nell'Allegato C alla Parte IV del D. Lgs 152/06) è fatto obbligo al produttore di eseguire un'analisi del fango

con frequenza trimestrale (potenzialità >100.000 a.e.), semestrale (potenzialità fra 5.000 e 100.000 a.e.) o annuale (potenzialità <5.000 a.e.); lo stesso obbligo, come sopra già riportato, è stato esteso dalla DGRV 568/05 al caso dei fanghi conferiti ad impianti di compostaggio.

Con L. 130/2018 sono stati integrati i parametri da controllare e rivisti alcuni limiti per l'idoneità dei fanghi all'utilizzo in agricoltura; il quadro aggiornato dei parametri e relativi limiti che risulta dal combinato tra la normativa regionale ed la citata normativa nazionale è riportato nell'Allegato 1.

Il programma regionale di monitoraggio: analisi dei fanghi destinati all'utilizzo diretto sul suolo

Ad integrazione di quanto previsto nell'attività di controllo dei fanghi nell'ambito del monitoraggio degli impianti di compostaggio condotta dal Servizio Osservatorio Rifiuti (Osservatorio Regionale per il Compostaggio) sopra descritta, nel 2019 è stata pianificata anche una sistematica verifica delle caratteristiche dei fanghi che direttamente sono destinati al recupero in agricoltura.

La scelta dei fanghi da campionare ha tenuto conto delle autorizzazioni rilasciate dalle province ai soggetti che richiedono di poter utilizzare fanghi di depurazione sul suolo agricolo ai sensi del D. Lgs. 99/92 e della DGRV 2241/2005.

Poiché alcune di tali autorizzazioni non sono effettivamente in uso, si è fatto riferimento anche ai dati di utilizzo che obbligatoriamente i soggetti autorizzati devono inviare ad ARPAV con cadenza annuale.

Dai dati raccolti dalle dichiarazioni rese per l'anno 2017, il più recente disponibile, risulta che i soggetti attivi nell'utilizzo di fanghi in agricoltura sono quelli elencati in tabella 3. Per ciascuno di essi è riportata, suddivisa per provincia di destinazione, anche la quantità distribuita ai suoli nel 2017 e la superficie interessata.

Sulla base dei dati raccolti è stata pianificata nel corso del 2019 l'esecuzione di 1 prelievo per i soggetti che hanno distribuito quantità superiori a 30 t s.s./anno, per un totale complessivo di 10 campioni distribuiti tra i dipartimenti di Padova (1 c/o Az. Foscato e Rossini), Rovigo (2 c/o ditte Fri-EL Aprilia e Abafoods), Treviso (2 c/o Az. Bevacqua e Latteria Montello), Venezia (2 c/o ditte Agerfert e Ecologics), Verona (2 c/o ditta Olivieri e Az. Agr. La Favorita) e Vicenza (1 c/o ditta Coelsanus).

Tabella 3 – Ditte che hanno utilizzato fanghi nel 2017 e numero di campioni previsti dal Piano.

Ditta	Prov	Quantità totale utilizzata (t s.s.)	Superficie Netta Utilizzata (ha)	N. campioni
Agerfert srl	VE	157,3	47,3	1
Az. Agr. Rossato e Foschini	PD	397	56,6	1
Az. Agr. Bevacqua di Panigai Luca	TV	128	50,8	1
Brazzale spa	VI	6	8,99	
Caseificio Tomasoni srl	TV	1,42	6,9	
Coelsanus	VI	173	70	1
Colomberotto spa	TV	23,4	6,5	
Comaca sc	PD	18	13,8	
Ecostudio sas di Parmeggiani	TV	25,8	7,8	
Ecologics srl	VE	377	130,7	1
Az. Agr. Giardini Giovanni	RO	140,5	61,5	
Latteria Montello spa	TV	59,4	23,8	1
Ex Nuova Amit srl	RO	1427	368	1
Olivieri spa	VR	139	30	1
Orti dei Berici	VI	10,23	21,7	
Phenix srl	TV	0,32	0,49	
Quaja Veneta sca	VI	0,81	3,6	
Rossi Carni srl	TV	1,06	5,5	
Abafoods	RO	27,1	16	1
Az. Agr. La Favorita	VR	39,3	31	1
Caseificio Ponte di Barbarano	VI	25,2	30	
Totale complessivo		3177	991	

Tenuto conto delle difficoltà incontrate dai Dipartimenti a programmare gli interventi previsti, soprattutto a causa della cessazione o sospensione delle attività da parte dei soggetti autorizzati, è stato possibile eseguire solamente i prelievi di 7 campioni di fanghi destinati all'utilizzo diretto in agricoltura il cui dettaglio è riportato in tabella 4.

Modalità di esecuzione del monitoraggio

I prelievi dei campioni di fango destinati ad utilizzo diretto in agricoltura sono stati eseguiti dai Dipartimenti Provinciali (DAP) dell'ARPAV sulla base di un programma concordato e coordinato dal Centro Veneto Suolo e Bonifiche.

L'attività consiste in un prelievo di fango presso gli impianti preventivamente individuati in cui sono stoccati i fanghi in attesa di utilizzazione o al momento dell'utilizzo presso l'azienda agricola per la quale è stato comunicato che il fango deve essere utilizzato, con redazione del relativo verbale e consegna presso i laboratori; eventuali azioni aggiuntive relative a verifiche amministrative saranno oggetto di una fase successiva se ritenute importanti in funzione dei risultati delle analisi e per una completa conoscenza della situazione.

Tabella 4 – Attività di prelievo eseguite sui fanghi destinati all'utilizzo diretto in agricoltura nel 2015

Provincia	Ditta	Data prelievo	n. campioni
Rovigo	Fri-El. Aprilia	21 marzo	2
Treviso	Bevacqua	28 maggio	1
Treviso	Latteria Montello	16 settembre	1
Venezia	Agerfert	20 agosto	1
Vicenza	Brazzale	13 marzo	2
TOTALE CAMPIONI			7

Allo scopo di garantire la massima confrontabilità dei risultati è stata seguita la procedura ARPAV per il prelievo e la gestione dei campioni.

I parametri analizzati sono quelli previsti dalla L. 130/2018; solo per i campioni prelevati in provincia di Vicenza presso la ditta Brazzale i parametri sono solo quelli previsti dalla DGRV 2241/2005 perché avendo un contenuto di sostanza secca inferiore a 1,5 % non è stato possibile eseguire l'analisi dei microinquinanti organici.

6. Fanghi avviati a recupero in agricoltura

Le analisi eseguite dal Laboratorio di ARPAV sui campioni dei fanghi destinati all'utilizzo sul suolo e di quelli avviati a compostaggio, sono state valutate complessivamente per quanto riguarda gli aspetti ambientali in quanto i limiti di riferimento previsti dalle normative vigenti prevedono gli stessi valori sia per i metalli che per i microinquinanti.

Di seguito si riportano alcune statistiche riassuntive accompagnate da brevi considerazioni tecniche con riguardo al rispetto dei limiti normativi di riferimento descritti nei paragrafi precedenti.

Per comodità di rappresentazione i parametri sono stati considerati in cinque gruppi principali: metalli pesanti, PCB, IPA, diossine (PCDD-PCDF), parametri agronomici e nuovi parametri organici.

6.1 Metalli pesanti

I risultati relativi ai metalli pesanti sono riassunti nella tabella 5. Il valore medio risulta sempre basso se confrontato con i limiti di legge. Media e mediana sono molto simili tra loro per tutti i metalli, indice di assenza di valori molto elevati. Le deviazioni standard denotano comunque una distribuzione dei valori in un intervallo di concentrazioni relativamente ampio, soprattutto per il rame e lo zinco.

Nella tabella 6 è riportata una suddivisione in classi di concentrazione strutturata considerando come limite superiore il limite di legge aumentato del 50%, quindi, per le classi via via inferiori, il limite di legge, lo stesso limite ridotto del 50% e dell'80%.

Tabella 5 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi dei metalli pesanti sugli 8 campioni analizzati.

Parametro	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo	Limite L. 130/2018
	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss
Cadmio (Cd)	1,6	1,8	0,38	Limite di rilevabilità	1,9	20
Cromo (Cr)	55,5	61,5	21,12	19,0	80,0	200
Mercurio (Hg)	1,2	1,0	0,44	Limite di rilevabilità	1,9	10
Nichel (Ni)	34,6	41	9,56	Limite di rilevabilità	42,0	300
Piombo (Pb)	49,8	54,5	21,33	Limite di rilevabilità	70,0	750
Rame (Cu)	214,9	220	199,51	Limite di rilevabilità	560,0	1.000
Selenio (Se)	3,1	3,2	0,58	Limite di rilevabilità	3,7	5
Zinco (Zn)	438,4	370	390,16	47,0	1.000,0	2.500

Dai risultati di tale suddivisione si evidenzia come per i metalli considerati tutti i campioni analizzati sono conformi ai limiti stabiliti dalla norma per l'utilizzo in agricoltura non essendovi nessun caso ricadente nelle due classi superiori; nella classe tra la metà del limite ed il limite di legge si riscontrano 3 valori per il selenio, uno per il rame ed uno per lo zinco, tutti gli altri valori sono inferiori alla metà del limite.

Tabella 6 –Suddivisione in classi sulla base dei limiti normativi (DGRV 2241/05).

Cadmio (Cd)	classe	<4	4-10	10-20	20-30	>30
L.L.: < 20 mg/kg ss	numero	8	0	0	0	0
Cromo (Cr)	classe	<150	150-375	375-750	750-1125	>1125
L.L.: < 750 mg/kg ss	numero	8	0	0	0	0
Mercurio (Hg)	classe	<2	2-5	5-10	10-15	>15
L.L.: < 10 mg/kg ss	numero	8	0	0	0	0
Nichel (Ni)	classe	<60	60-150	150-300	300-450	>450
L.L.: < 300 mg/kg ss	numero	8	0	0	0	0
Piombo (Pb)	classe	<150	150-375	375-750	750-1125	>1125
L.L.: < 750 mg/kg ss	numero	8	0	0	0	0
Rame (Cu)	classe	<200	200-500	500-1000	1000-1500	>1500
L.L.: < 1000 mg/kg ss	numero	4	3	1	0	0
Selenio (Se)	classe	<1	1-2,5	2,5-5	5-7,5	>7,5
L.L.: < 5 mg/kg ss	numero	4	1	3	0	0
Zinco (Zn)	classe	<500	500-1250	1250-2500	2500-3750	>3750
L.L.: < 2500 mg/kg ss	numero	4	3	1	0	0

6.2 Policlorobifenili Non Dioxin Like (PCB-NDL) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

I risultati del monitoraggio sono riassunti nella tabella 7; per entrambe le classi di composti sono state riportate le statistiche elaborate sulla sommatoria dei composti indicati dalla L. 130/2018.

Per i PCB-NDL il valore medio è pari a 0,053 mg/kg ss, molto al di sotto dei limiti indicati dalla L. 130/2018.

Tabella 7 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi dei PCB-NDL sui 6 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base dei limiti normativi nazionali.

STATISTICHE	PCB-NDL (mg/kg ss)	IPA TOTALI (mg/kg ss)
Media	0,053	<LR
Mediana	0,058	<LR
Deviazione Standard	0,045	---
Minimo	0,0016	<LR
Massimo	0,11	<LR
Limite L. 130/2018	0,8	6
Classi di concentrazione (mg/kg ss)	Numero campioni	
<0,16	6	

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del valore massimo di 0,8 mg/kg ss previsto dalla L. 130/2018; come fatto anche per gli altri elementi analizzati la classificazione è stata fatta considerando come limite superiore il limite di legge aumentato del 50%, quindi, per le classi via via inferiori, il limite di legge, lo stesso limite ridotto del 50% (0,4) e dell'80% (0,16). Tutti i campioni analizzati presentano concentrazioni inferiori a 0,16 mg/kg ss.

Per gli IPA tutti i campioni analizzati presentano valori inferiori al limite di rilevabilità.

6.3 Sommatoria Diossine – Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani (PCDD-PCDF) – e PCB Dioxin Like

I risultati del monitoraggio regionale sono riassunti nella tabella 8; il valore medio è pari a 2,1 ng TE/kg con un valore massimo riscontrato pari a 5,3. La deviazione standard è relativamente elevata a causa dei valori molto bassi delle concentrazioni riscontrate che rendono il risultato molto più sensibile alla variabilità analitica.

Tabella 8 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi della sommatoria di diossine e PCB-DL sui 6 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base dei limiti normativi nazionali.

STATISTICHE	PCDD-PCDF TOTALI (ng TE/kg)
Media	2,1
Mediana	1,7
Deviazione Standard	1,95
Minimo	Limite di rilevabilità
Massimo	5,3
Limite L. 130/2018	25
Classi di concentrazione (ng TE/kg)	Numero campioni
<5	5
5-12,5	1
12,5-25	0
25-37,5	0
>37,5	0

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del limite di 25 previsto dalla L. 130/2018; dei 6 campioni considerati 5 presentano concentrazioni inferiori a 5 (20% del limite di legge), solo il valore massimo, pari a 5,3, supera tale valore; degli altri 5 un campione presenta concentrazione pari a 2,0 e gli altri 4 con valori più bassi.

6.4 Parametri agronomici e altri parametri previsti dalla L. 130/2018

Per l'utilizzo diretto in agricoltura la norma di riferimento, L. 130/2018 e DGRV 2241/2005, prevedono valori di riferimento anche per parametri di tipo agronomico e per altri parametri, riportati nella tabella 9.

Il residuo secco presenta valori medi intorno al 20% se non si tiene conto dei due campioni di fanghi liquidi, con un minimo di 1,2 ed un massimo di 20,9; il pH presenta valori tra 6,6 e 8,6 con una media di 7,9.

La salinità presenta una mediana pari a 108 meq/100g ss, con due valori anomali riscontrati solamente nei fanghi liquidi (oltre 1.000 meq/100 g).

Il carbonio organico e l'azoto presentano valori medi elevati rispetto al limite minimo di legge (29,9% ss rispetto a 20% per il carbonio e 5,2% ss rispetto a 1,5% per l'azoto), con un rapporto C/N compreso tra 3,4 e 6.

Anche il fosforo presenta un valore medio elevato (3,0%) rispetto al limite (0,4%), mentre il potassio presenta concentrazioni medie pari a 0,5%.

La suddivisione in classi è stata effettuata in modo analogo a quanto già visto per i metalli, anche quando il limite previsto dalla normativa è minimo anziché massimo.

Riguardo alla sostanza secca tutti i campioni analizzati hanno valori superiori al 10% (tranne i due campioni di fango liquido del caseificio Brazzale); per il pH nessun campione presenta valori al di sotto del limite, 3 campioni presentano valori tra 6,5 e 7,5 mentre tutti gli altri hanno valori compresi tra 7,5 e 8,5.

Per carbonio e azoto tutti i campioni rientrano nei limiti, con una netta prevalenza di campioni con valori elevati, indice di ottima qualità agronomica dei fanghi.

Tabella 9 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi degli altri parametri previsti dalla normativa sugli 8 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base dei limiti di legge

Parametro	u.m.	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo
Residuo secco a 105 °C	%	14,4	19,0	8,35	1,2	20,9
pH		7,9	8,4	0,77	6,6	8,6
Salinità	meq/100g s.s.	1.430,3	108,0	3476,22	17,0	10.000,0
Carbonio organico	% s.s.	29,9	28,4	5,83	23,0	40,0
Azoto totale (N)	% s.s.	5,2	5,3	1,00	3,4	6,3
Rapporto C/N		5,1	5,1	0,81	3,4	6,0
Fosforo totale (P)	% s.s.	3,0	2,8	2,30	0,8	8,1
Potassio (K)	% s.s.	0,5	0,5	0,19	0,3	0,8
Sostanza secca						
	classe	<10	10-20	20-30	30-40	>40
%	numero	2	5	1	0	0
pH	classe	<5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	>8,5
L.L. > 5,5	numero	0	0	3	5	0
Salinità	classe	<40	40-100	100-200	200-300	>300
L.L. < 200 meq/100 g ss	numero	2	1	3	0	2
Carbonio organico	classe	<4	4-10	10-20	20-30	>30
L.L. < 20 % ss	numero	0	0	0	4	4
Azoto totale (N)	classe	<0,3	0,3-0,75	0,75-1,5	1,5-2,25	>2,25
L.L. > 1,5 % ss	numero	0	0	0	0	8
Rapporto C/N	classe	<5	5-12,5	12,5-25	25-37,5	>37,5
L.L. < 25	numero	1	7	0	0	0
Fosforo totale (P)	classe	<0,08	0,08-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	>0,6
L.L. > 0,4 % ss	numero	0	0	0	0	8
Potassio totale (K)	classe	<0,08	0,08-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	>0,6
% ss	numero	0	0	1	5	2

6.5 Nuovi parametri organici: toluene e idrocarburi C>12

Per l'utilizzo diretto in agricoltura la norma di riferimento, L.130/2018, ha introdotto dei limiti per parametri prima non previsti dal D. Lgs. 99/92, in particolare per idrocarburi (C10-C40) e per toluene. I risultati del monitoraggio regionale sono riassunti nella tabella 11

Tabella 11 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi degli altri parametri organici previsti dalla normativa nazionale sui 6 campioni analizzati.

Parametro	u.m.	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo	Limite L. 130/2018
Idrocarburi C>12	mg/kg	1.791,7	2.230,0	816,39	390,0	2.400,0	1.000
Toluene	mg/kg	35,9	33,0	30,78	6,5	71,1	100

Il parametro idrocarburi pesanti si dimostra poco significativo, come già da molti evidenziato, visto che sui 6 campioni analizzati solo uno presenta valori inferiori al limite massimo di 1.000 mg/kg; la L. 130/2018 prevede che, in caso di superamento del limite, si possa fare riferimento ai valori di IPA come marker di cancerogenicità e per i 6 campioni analizzati tali valori sono sempre inferiori al limite di rilevabilità analitica. D'altra parte è risaputo che matrici organiche, come appunto i fanghi di depurazione, contengono diversi composti organici di origine naturale che all'analisi con il metodo previsto per l'analisi degli idrocarburi vengono rilevati come sostanze idrocarburiche pur non essendo derivate dal petrolio.

Nei 6 campioni analizzati il valore massimo rilevato per il toluene è stato pari a 71,1 mg/kg, con un valore medio pari a 35,9 mg/kg, rispetto ad un limite di legge pari a 100 mg/kg.

7. Considerazioni finali

Il monitoraggio effettuato ha permesso di verificare il contenuto in metalli, IPA e PCB e diossine, oltre che dei valori dei parametri di utilità agronomica, dei fanghi utilizzati direttamente in agricoltura o avviati a compostaggio nel Veneto. Le concentrazioni riscontrate sono generalmente molto basse e compatibili con l'utilizzo in agricoltura direttamente o dopo trattamento di compostaggio.

Per quanto riguarda i parametri recentemente introdotti dalla normativa nazionale e relativi ai microinquinanti organici, i valori rilevati sono sempre ampiamente al di sotto dei limiti evidenziati con l'unica anomalia degli idrocarburi pesanti C10-C40 dovuta all'inadeguatezza del limite normativo e non tanto dei fanghi.

E' stata inoltre evidenziata anche una elevata qualità agronomica dei fanghi per la presenza di elevate concentrazioni di sostanza organica, azoto e fosforo che possono contribuire a migliorare le caratteristiche dei suoli, la quale dovrebbe essere valorizzata attraverso l'applicazione di sistemi di trattamento, gestione e controllo più efficaci allo scopo di aumentare ancor più le garanzie per l'utilizzatore finale.

Nell'escludere la presenza di situazioni in grado di provocare rischi di contaminazione per i suoli, si deve ancora una volta rilevare che un riutilizzo in agricoltura dei fanghi di depurazione, soluzione coerente con l'approccio dell'economia circolare diventato il paradigma per la gestione dei rifiuti nell'UE, richiede un'attività di monitoraggio e controllo dei fanghi regolare e continuativa sia da parte dei gestori del sistema di depurazione delle acque, sia da parte di ARPAV, con priorità per i fanghi prodotti da impianti di depurazione che non trattano reflui di provenienza extra-fognaria, maggiormente idonei al riutilizzo, diretto o dopo compostaggio, in agricoltura.

8. Bibliografia

- DGRV 09/08/2005 n. 2241** *D.Lgs. n. 99/1992; LR n. 3/2000; DGRV 11/02/2005 n. 338 così come modificata ed integrata dalle DGRV 18/03/2005 n. 907, DGRV 7/06/2005 n. 1269. Direttiva B – Norme Tecniche in materia di utilizzo in agricoltura di fanghi da depurazione e residui non tossici e nocivi di cui sia comprovata l'utilità a fini agronomici". BURV 20/09/2005 n. 89*
- DGRV 25/02/2005 n. 568.** *Modifiche e integrazioni della DGRV 10 marzo 2000, n. 766 – Norme tecniche ed indirizzi operativi per la realizzazione e la conduzione degli impianti di recupero e di trattamento delle frazioni organiche dei rifiuti urbani ed altre matrici organiche mediante compostaggio, biostabilizzazione e digestione anaerobica. BURV 05/04/2005 n. 35*
- D.Lgs. 27/01/1992 n. 99,** *Attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura, G.U. 15/02/1992, n.38, S.O. n.28.*
- D.Lgs. 3/04/2006 n. 152,** *Norme in materia ambientale, S.O. GURI 14/04/2006 n. 88.*
- D.Lgs. 8/11/2006 n. 284,** *Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, GURI 24/11/2006, n. 274.*
- D.Lgs. 16/01/2008 n. 4,** *Ulteriori Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, S.O. GURI 29/01/2008, n. 24.*
- D.Lgs. 29/06/2010 n. 128,** *Modifiche ed integrazioni al d.lgs. 3/04/2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'art. 12 della legge 8 giugno 2009, n. 69, S.O. GU 11/08/2010, n. 186.*
- D.Lgs. 3/12/2010 n. 205,** *Disposizioni di attuazione della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19/11/2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive, S.O. n. 269 GU 10/12/2010, n. 288.*
- D.Lgs. 29/10/2010 n. 75,** *Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della L. 7/07/2009 n. 88, GU 26/05/2010 n. 121.*
- ARPAV - Programma regionale di monitoraggio dei fanghi di depurazione – Secondo e Terzo Livello – Relazione Finale – Settembre 2005 – Dicembre 2006** <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/documenti/fanghi/monitoraggio20fanghi202a20fase202005.pdf>
- ARPAV - Programma regionale di monitoraggio dei fanghi di depurazione – Anno 2015** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/documenti/fanghi/monitoraggio%20fanghi%202015%20relazione%20finale.pdf>
- ARPAV – Rapporto Rifiuti urbani. Produzione e gestione, Anno 2018** <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/rifiuti/file-e-allegati/rapporti-annuali-rifiuti-urbani/Rapporto%20RU%202018.pdf>
- Ostoich M., Serena F., Franz L., Giandon P., Loro F., Bergamini F. – Fanghi degli impianti di trattamento delle acque reflue in Veneto.** *Scienza e Governo, Centro Studi l'Uomo e l'Ambiente, 2013.* <http://www.scienzaegoverno.org/article/1-fanghi-degli-impianti-di-trattamento-delle-acque-reflue-veneto>
- Legge 29/06/2010 n. 130,** *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, recante disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze. S.O. GU 19/11/2018, n. 269.*

ALLEGATO 1

PARAMETRI E VALORI LIMITE NEI FANGHI DI DEPURAZIONE DA DESTINARE ALL'USO AGRICOLO DOPO LA PUBBLICAZIONE DELLA LEGGE 130/2018

Elemento		Valore limite	
pH	maggiore di	5,5	
Sostanza Secca		-----	
Arsenico	minore di	20	mg/kg ss
Berillio	“ “	2	“ “
Cadmio	“ “	20	“ “
Cromo totale	“ “	200	“ “
Cromo VI	“ “	2	“ “
Mercurio	“ “	10	“ “
Nichel	“ “	300	“ “
Piombo	“ “	750	“ “
Rame	“ “	1000	“ “
Zinco	“ “	2500	“ “
Selenio	“ “	5	“ “
Salinità	“ “	200	meq/100 g
Salmonelle	“ “	1000	MPN/g SS
Rapporto C/N	“ “	25	
Carbonio organico	maggiore di	20	% sul secco
Fosforo totale	“ “	0,4	% sul secco
Azoto totale	“ “	1,5	% sul secco
Potassio totale		-----	
Grado di umificazione		-----	
Indice di germinazione (dil. 30%)	maggiore di	60%	
Idrocarburi (C10-C40) (*)	minore di	1000	mg/kg tal quale
PCDD/PCDF + PCB DL	“ “	25	ng WHO-TEQ/kg ss
PCB	“ “	0,8	mg/kg ss
Sommatoria IPA (**)	“ “	6	“ “
Toluene	“ “	100	“ “

(*) il limite di 1000 mg/kg tal quale si intende comunque rispettato se la ricerca dei marker di cancerogenicità fornisce valori inferiori a quelli definiti ai sensi della nota L, contenuta nell'allegato VI del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, come specificato nel parere dell'Istituto superiore di sanità protocollo n. 36565 del 5 luglio 2006, e successive modificazioni e integrazioni, richiamata nella decisione 955/2014/UE della Commissione del 16 dicembre 2008

(**) elencati nella tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

Per le determinazioni analitiche dei fanghi si seguono le metodiche del C.N.R.-I.R.S.A., Quaderno n. 64, 1984.

Per la determinazione della salinità il metodo è riportato in appendice.

Settore, Dipartimento, Servizio
(inserire qui i riferimenti della struttura che cura la produzione dei contenuti)
Via , numero
Cap Città, (Provincia)
Italy
Tel. +39 04x xxx xxxx
Fax +39 04x xxx xxxx
e-mail: xxxx@arpa.veneto.it



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it