



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

DIREZIONE TECNICA

Servizio Osservatorio Suolo e Bonifiche

Servizio Osservatorio Rifiuti e Compostaggio

Programma regionale di monitoraggio dei fanghi di depurazione *anno 2015*

Relazione finale

dicembre 2015

Indice

1. Premessa	3
2. Obiettivi	3
3. Produzione e gestione dei fanghi nella Regione Veneto	3
4. Fanghi avviati a recupero negli impianti di compostaggio e digestione anaerobica	4
5. Fanghi avviati a recupero in agricoltura	5
6. Risultati delle analisi dei fanghi	8
7. Considerazioni finali	12
Allegato 1 – Tabella B1/1 Allegato DGRV 2241/2005	13
Allegato 2 – Tabella A Allegato DGRV 568/2005	14

1. Premessa

I fanghi prodotti da impianti di depurazione civili e da impianti di depurazione di reflui 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 (riportate negli allegati 1 e 2).

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.

I risultati ottenuti avevano evidenziato una sostanziale conformità ai limiti di legge ad eccezione di pochi casi. Per i parametri al tempo non previsti dalla normativa, 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 per quanto riguarda i metalli pesanti, ma anche 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, realizzato nel 2015, si inserisce nel percorso di acquisizione di nuove informazioni 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, sia dopo compostaggio in miscela con altre sostanze organiche, come previsto dalla vigente normativa.

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. Essa ha lo scopo anche di escludere qualsiasi interferenza nelle procedure di recupero tale da alterare le caratteristiche dei fanghi e compromettere la loro idoneità all'utilizzo sul suolo.

3. Produzione e gestione dei fanghi nella Regione Veneto

In Veneto nel 2014 sono state prodotte circa 630 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 in parte (circa 74 mila tonnellate) mediante conferimento in discarica, mentre più del doppio (circa 172 mila tonnellate) sono stati avviati a recupero (compostaggio, condizionamento, utilizzo in agricoltura).

Una parte significativa (circa 127 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.

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).

Tabella 1 – Produzione di fanghi di depurazione utilizzabili a fini agronomici e compostaggio in Veneto - Anno 2014

Tipologie di fango utilizzabili a fini agronomici	Quantità totale prodotta (t)
020204	60.380
020305	10.601
020403	2.389
020502	14.670
020603	3.689
020705	28.569
030311	19.342
040220	5.679
190805	348.183
190812	11.558
190814	69.782
020301	5.034
020201	19.942
020101	427
030309	32.856
TOTALE	633.101

Sono state inoltre esportate quasi 260 mila t di fanghi, avviate fuori dal territorio regionale. Risultano infine trattate presso gli impianti del Veneto, circa 160 mila tonnellate di fanghi di provenienza extraregionale.

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 base alla complessità dell'impianto e alla potenzialità, gli impianti possono operare in regime semplificato, in autorizzazione ex art. 208 del T.U.A., e in AIA.

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.

4.1 I controlli analitici previsti dalla normativa.

La DGRV 568/05, successivamente integrata dalla DGRV 235/09 per i parametri relativi ai microinquinanti organici, prevede che gli impianti di compostaggio e digestione anaerobica effettuino una serie di controlli sui fanghi in ingresso, come di seguito riportato:

- fanghi delle industrie agroalimentari, cartaria, tessile naturale: la verifica dei limiti riportati nella DGRV prevede l'esecuzione di almeno un'analisi ogni anno per fornitore. Qualora uno stesso soggetto conferisca fanghi provenienti da luoghi o processi produttivi differenti, dovrà essere eseguita un'analisi all'anno per categoria omogenea di fango conferito;
- fanghi di depurazione dei reflui urbani: la verifica dei limiti riportati nella DGRV prevede l'esecuzione di un'analisi ogni 3 mesi per gli impianti di potenzialità superiore a 100.000 abitanti equivalenti, ogni 6 mesi per gli impianti di potenzialità inferiore a 100.000 ab. eq. ed annualmente per gli impianti con potenzialità inferiore a 5.000 ab. eq..

I risultati analitici devono essere conformi a quanto riportato nell'allegato 2.

4.2 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.

Nel corso del 2015 personale tecnico dell'Osservatorio ha prelevato, secondo le modalità di campionamento e trasporto analoghe a quelle per i fanghi di depurazione utilizzati in agricoltura, n. 7 campioni di fango presso impianti di compostaggio.

Tabella 2 – Impianti di compostaggio e digestione anaerobica del Veneto che possono essere interessati al prelievo e analisi di campioni di fango nell'ambito dei monitoraggi annuali.

Comune	Impianto
Villa Bartolomea	Fertitalia
Isola della Scala	Agrinord
Rovigo	Nuova Amit
Valeggio s/M	Biogarda
San Bonifacio	Valliflor
Canda	Biocalos
Este	SESA
Rovigo	Nuova Amit
Cerea	Nimar
Valeggio s/M	Biogarda
San Bonifacio	Valliflor
Isola della Scala	Agrinord

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.

Nel 2000 l'Unione Europea ha avviato un processo di revisione della Direttiva 278/86 che non ha poi trovato compimento; il documento provvisorio prevedeva la definizione dei processi di stabilizzazione dei fanghi, aspetto già recepito dall'ultima revisione della normativa regionale, una revisione dei limiti previsti per i metalli pesanti e l'introduzione di limiti per alcuni inquinanti organici (IPA, PCB, PCDD/DF oltre ad altre tre classi di composti di minor diffusione); la DGRV 235/09 ha infatti introdotto dei limiti relativi agli inquinanti organici andando ad integrare la DGRV 2241/05 per i fanghi di depurazione avviati direttamente in agricoltura e la DGRV 568/05 per quelli avviati a compostaggio e digestione anaerobica.

5.1 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.

5.2 Integrazione al 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 2015 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 2013, 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 2013 e la superficie interessata.

Tabella 3 – Ditte che hanno utilizzato fanghi nel 2013 e numero di campioni previsti dal Piano.

<i>Ditta</i>	<i>Prov.</i>	<i>Quantità totale utilizzata (t s.s.)</i>	<i>Superficie Netta Utilizzata (ha)</i>	<i>N. campioni</i>
Agerfert srl		153,85	78,85	
	VE	153,85	78,85	1
Az. Agricola Rossato S. & Foschini L.		208,22	38,96	
	PD	208,22	38,96	1
Az. Agr. Bevacqua Panigai Luca		130,68	31,43	
	TV	130,68	31,43	1
BIASUZZI ENOS		243,66	23,70	
	BL	243,66	23,70	CESSATO
BRAZZALE spa		9,79	7,02	
	VI	9,79	7,02	
Caseificio Tomasoni srl		1,42	6,99	
	TV	1,42	6,99	
Co.im.po. srl		1585,34	346,09	
	RO	1585,34	346,09	3
COELSANUS		343,99	78,20	
	VI	343,99	78,20	1
COLOMBEROTTO spa		25,26	7,27	
	TV	25,26	7,27	
COMACA SOC. COOP.		27,88	15,57	
	PD	27,88	15,57	
Eco Studio sas di Parmeggiani F. & C.		48,50	9,98	
	TV	48,50	9,98	
ECOLOGICS srl		680,20	163,51	
	VE	680,20	163,51	2
GIARDINI GIOVANNII		303,20	96,33	
	RO	303,20	96,33	1
Latteria Montello spa		47,99	18,09	
	TV	47,99	18,09	
NUOVA AMIT srl		2443,80	581,55	
	PD	369,13	91,81	1
	RO	910,21	233,85	2
	TV	1164,47	255,88	2
OLIVIERI spa		112,58	36,80	
	VR	112,58	36,80	1
ORTI DEI BERICI		7,83	10,00	
	VI	7,83	10,00	
Phenix srl		1,39	1,02	
	TV	1,39	1,02	
QUAJA VENETA sca		1,08	3,60	
	VI	1,08	3,60	
ROSSI CARNI srl		5,73	5,50	
	TV	5,73	5,50	
SANDRI spa		0,41	4,05	
	TV	0,41	4,05	
Tessitura Monti spa		34,05	7,25	
	TV	34,05	7,25	
Venchiaredo spa		76,31	22,27	
	VE	76,31	22,27	
Totale complessivo		6493,15	1594,04	16

Sulla base dei dati raccolti è stata pianificata nel corso del 2015 l'esecuzione di:

- 1 prelievo per i soggetti che hanno distribuito quantità superiori a 100 e minori di 500 t s.s./anno,
- 2 prelievi di fango per quantità distribuite tra 500 e 1.250 t s.s./anno (ditta Ecologics),
- 3 prelievi di fango per quantità distribuite superiori a 1.250 t s.s./anno (ditte Coimpo e Nuova Amit).

Nel caso in cui in fase di realizzazione dei prelievi i tecnici ARPAV si sono manifestati problemi operativi riguardanti le operazioni di utilizzo da parte di alcune ditte (cessazione, revoca, ritardo delle operazioni, ecc.) si è provveduto a sospendere o rinviare il prelievo a date successive.

Tenuto conto delle difficoltà incontrate dai Dipartimenti a programmare gli interventi previsti è stato possibile eseguire solamente i prelievi di 9 campioni di fanghi destinati all'utilizzo diretto in agricoltura il cui dettaglio è riportato in tabella 4.

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

Provincia	Ditta	Data prelievo	n. campioni
Padova	Nuova Amit, Az. Agr. Migliorini	12 ottobre	1
Rovigo	Coimpo	11 marzo 8 giugno 2 settembre	3
Treviso	Bevacqua	23 ottobre	1
Venezia	Agerfert	1 aprile	1
Venezia	Ecologics, Az. Agr. I Marzi	9 settembre 16 novembre	2
Vicenza	Coelsanus	15 settembre	1
TOTALE CAMPIONI			9

5.3 Modalità di esecuzione del monitoraggio

I prelievi dei campioni di fanghi destinati ad utilizzo diretto in agricoltura sono stati eseguiti dai Dipartimenti Provinciali (DAP) dell'ARPAV sulla base di un programma concordato e coordinato dall'Osservatorio Regionale 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.

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 DGRV 2241/2005 e DGRV 568/05, compresi i parametri IPA, PCB e PCDD/PCDF.

I campioni per le analisi dei parametri previsti dalla DGRV 2241/05 (allegato 1) sono stati inviati al Laboratorio ARPAV Servizio di Venezia; sono stati conservati a 4°C e avviati all'analisi entro la settimana del prelievo.

6. Risultati delle analisi dei fanghi

Le analisi effettuate dal Laboratorio di ARPAV sui campioni dei fanghi destinati all'utilizzo sul suolo e di quelli avviati a compostaggio, sono state raccolte e 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 quattro gruppi principali: metalli pesanti, PCB, IPA, diossine (PCDD-PCDF) e altri parametri.

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 (L.L.). 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.

Tabella 5 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi dei metalli pesanti sui 16 campioni analizzati.

Parametro	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo
	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss
Cadmio (Cd)	1,48	1,15	0,61	Limite di rilevabilità	2,90
Cromo (Cr)	63,6	53,5	45,7	17	200
Mercurio (Hg)	1,06	0,91	0,97	Limite di rilevabilità	3,10
Nichel (Ni)	41,0	35,5	24,7	14	100
Piombo (Pb)	46,7	43,5	35, 1	Limite di rilevabilità	110
Rame (Cu)	268,9	265,0	218,0	25	930
Selenio (Se)	2,50	2,80	1,09	0,86	4,00
Zinco (Zn)	721,6	718,0	410,8	110,0	1500

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%.

Dai risultati di tale suddivisione si evidenzia come per tutti 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 5 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	16	0	0	0	0
Cromo (Cr)	classe	<150	150-375	375-750	750-1125	>1125
L.L.: < 750 mg/kg ss	numero	15	1	0	0	0
Mercurio (Hg)	classe	<2	2-5	5-10	10-15	>15
L.L.: < 10 mg/kg ss	numero	13	3	0	0	0
Nichel (Ni)	classe	<60	60-150	150-300	300-450	>450
L.L.: < 300 mg/kg ss	numero	13	3	0	0	0
Piombo (Pb)	classe	<150	150-375	375-750	750-1125	>1125
L.L.: < 750 mg/kg ss	numero	16	0	0	0	0
Rame (Cu)	classe	<200	200-500	500-1000	1000-1500	>1500
L.L.: < 1000 mg/kg ss	numero	5	10	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	1	3	5	0	0
Zinco (Zn)	classe	<500	500-1250	1250-2500	2500-3750	>3750
L.L.: < 2500 mg/kg ss	numero	4	11	1	0	0

6.2 Policlorobifenili (PCB) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

I risultati del monitoraggio sono riassunti nella tabella 7 per i PCB e nella tabella 8 per gli IPA; per entrambe le classi di composti sono state riportate le statistiche elaborate sia sui soli composti indicati dalla bozza di revisione della direttiva fanghi europea sia sul totale dei composti analizzati che, in alcuni casi, erano più di quelli indicati dalla citata proposta di norma.

Per i PCB il valore medio è pari a 0,01 mg/kg ss, molto al di sotto dei limiti indicati dalla DGRV 235/2009.

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 DGRV 235/2009; 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% e dell'80%. 14 campioni presentano concentrazioni inferiori a 0,16 mg/kg ss, altri 2 presentano concentrazioni tra 0,16 e 0,4 mg/kg.

Tabella 7 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi dei PCB sui 16 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base della proposta di revisione normativa europea.

STATISTICHE	PCB (mg/kg ss) DGRV 235/2009 (*)	PCB (mg/kg ss) TOTALI
Media	0,01	0,07
Mediana	0,01	0,05
Deviazione Standard	0	0,07
Minimo	0	0
Massimo	0,01	0,22
Classi di concentrazione (mg/kg ss)	Numero campioni	%
<0,16	14	88
0,16-0,40	2	12
0,41-0,80	0	0
0,81-1,2	0	0
>1,2	0	0

(*) Somma dei composti policlorobifenili numeri 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 (vedi Allegato 2)

Per gli IPA il valore medio è pari a 1,03 mg/kg ss mentre la mediana è pari a 0,50; il valore medio risente di due dati con valori più elevati pari a 3,8 e 4,7. Anche la deviazione standard, superiore al valore medio, è influenzata dalla presenza di tali valori.

Tabella 8 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi degli IPA sui 15 campioni analizzati ed ammessi a elaborazione e suddivisione in classi sulla base della DGRV235/2009.

STATISTICHE	IPA (mg/kg ss) TOTALI	
Media	1,03	
Mediana	0,50	
Deviazione Standard	1,32	
Minimo	0,50	
Massimo	4,70	
Classi di concentrazione (mg/kg ss)	Numero campioni	%
<1,2	13	87
1,2-3,0	0	0
3,1-6,0	2	13
6,1-9,0	0	0
>9,0	0	0

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del valore di 6 mg/kg ss previsto dalla DGRV 235/2009; 13 campioni presentano valori inferiori a 1,2 mg/kg ss e due tra 3 e 6.

In un caso relativo ad un fango di depurazione civile in ingresso ad un impianto di compostaggio è stato rilevato un valore anomalo, mai riscontrato nella serie di autocontrolli eseguiti dal gestore, che

ha dato origine ad una serie di approfondimenti, tuttora in corso, allo scopo di meglio comprendere l'origine dell'anomalia.

6.3 Diossine – Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani (PCDD-PCDF)

I risultati del monitoraggio regionale sono riassunti nella tabella 9; il valore medio è pari a 2,2 ng TE/kg con un valore massimo riscontrato pari a 6,8. 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 9 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi delle diossine sui 15 campioni analizzati e ammessi all'elaborazione e suddivisione in classi sulla base della proposta di revisione normativa europea.

STATISTICHE	PCDD-PCDF TOTALI (ng TE/kg)	
Media	2,2	
Mediana	2,0	
Deviazione Standard	1,9	
Minimo	0,00	
Massimo	6,8	
Classi di concentrazione (ng TE/kg)	Numero campioni	%
<10	15	100
10-25	0	0
25-50	0	0
50-75	0	0
>75	0	0

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del valore massimo di 50 ng TE/kg contenuto nella DGRV 235/09; tutti i 15 campioni considerati presentano concentrazioni inferiori a 10. In un caso relativo ad un fango di depurazione civile in ingresso ad un impianto di compostaggio è stato rilevato un valore anomalo, mai riscontrato nella serie di autocontrolli eseguiti dal gestore pubblico, che ha dato origine ad una serie di approfondimenti, tuttora in corso, allo scopo di meglio comprendere l'origine dell'anomalia.

6.4 Parametri agronomici e altri parametri previsti dal D.Lsg 99/92

Per l'utilizzo diretto in agricoltura la norma di riferimento, D.Lgs 99/92 e DGRV 2241/2005 prevedono valori di riferimento anche per parametri di tipo agronomico e per altri parametri, riportati nella tabella 10.

Il residuo secco presenta valori medi intorno al 30%, con un minimo di 12,7 ed un massimo di 94; il pH presenta valori tra 6,4 e 8,6 con una media di 7,84.

La salinità presenta una media pari a 102,3 meq/100g ss, con un valore anomalo di 370 riscontrato in un fango destinato ad utilizzo diretto al suolo.

Il carbonio organico e l'azoto presentano valori medi elevati rispetto al limite minimo di legge (33,7% ss rispetto a 20% per il carbonio e 5,4% ss rispetto a 1,5% per l'azoto), con un rapporto C/N compreso tra 4 e 11.

Anche il fosforo presenta un valore medio elevato (2,9%) rispetto al limite (0,4%), mentre il potassio presenta concentrazioni medie pari a 0,5%.

Tabella 10 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi degli altri parametri previsti dalla normativa regionale sui 16 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	%	29,4	19,6	26,3	12,7	94,0
pH		7,84	8,05	0,62	6,40	8,60
Salinità	meq/100g s.s.	102,3	49,5	101,6	14	370
Carbonio organico	% s.s.	33,7	31,0	7,5	24	54
Azoto totale (N)	% s.s.	5,4	5,8	1,1	3,3	6,8
Rapporto C/N		6,5	6,4	1,8	4	11
Fosforo totale (P)	% s.s.	2,9	3,1	1,0	1,0	4,7
Potassio (K)	% s.s.	0,5	0,4	0,3	0,1	1,2
Sostanza secca						
classe		<10	10-20	20-30	30-40	>40
%	numero	0	8	4	1	2
pH						
classe		<5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	>8,5
<u>L.L. > 5,5</u>	numero	0	1	0	13	0
Salinità						
classe		<40	40-100	100-200	200-300	>300
<i>L.L.: < 200 meq/100 g ss</i>	numero	5	3	5	0	1
Carbonio organico						
classe		<4	4-10	10-20	20-30	>30
<i>L.L. < 20 % ss</i>	numero	0	0	0	3	12
Azoto totale (N)						
classe		<0,3	0,3-0,75	0,75-1,5	1,5-2,25	>2,25
<i>L.L.: > 1,5 % ss</i>	numero	0	0	0	0	15
Rapporto C/N						
classe		<5	5-12,5	12,5-25	25-37,5	>37,5
<i>L.L. < 25</i>	numero	2	10	0	0	0
Fosforo totale (P)						
classe		<0,08	0,08-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	>0,6
<i>L.L.: > 0,4 % ss</i>	numero	0	0	0	0	15
Potassio totale (K)						
classe		<0,08	0,08-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	>0,6
% ss	numero	0	1	6	3	4

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 %; per il pH nessun campione presenta valori al di sotto del limite, un campione presenta valori tra 5,5 e 6,5 mentre tutti gli altri hanno valori compresi tra 7,5 e 8,5.

Per la salinità un campione è abbondantemente fuori limite, mentre 8 campioni sono inferiori alla metà del limite di legge; 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.

7. Considerazioni finali

Il monitoraggio effettuato ha permesso di raccogliere i dati sul contenuto in metalli, IPA e PCB e diossine, oltre che i 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 dal provvedimento regionale e relativi ai microinquinanti (non previsti dalla norma nazionale e comunitaria) nell'ambito dell'indagine condotta sono stati riscontrati due casi (uno per diossine e l'altro per IPA), per i quali si sono resi necessari specifici approfondimenti per meglio comprendere la causa delle anomalie riscontrate.

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 deve 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 esprime ancora una volta l'opportunità che le attività di monitoraggio e controllo dei fanghi siano inserite tra quelle ordinariamente svolte da ARPAV in particolare per quei fanghi prodotti da impianti di depurazione che trattano reflui civili (domestici e produttivi) anche di provenienza extra-fognaria.

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/monitoraggio20fanghi20a20fase202005.pdf>

ARPAV – IL RECUPERO DELLA FRAZIONE ORGANICA IN VENETO – ANNO 2014 http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/rifiuti/file-e-allegati/Relazione_Frazione_Organica_2014_definitivo.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>*

ALLEGATO 1

Tabella B1/1 della DGRV 2241/05 integrata dalla DGRV 235/09 (parametri e valori limite nei fanghi di depurazione da destinare all'uso agricolo)

ELEMENTO	VALORE LIMITE		
pH	maggiore di	5,5	
Sostanza Secca		-----	
Cadmio	minore di	20	mg/ kg secco
Cromo totale	“ “	750	“ “
Mercurio	“ “	10	“ “
Nichel	“ “	300	“ “
Piombo	“ “	750	“ “
Rame	“ “	1000	“ “
Zinco	“ “	2500	“ “
Selenio	“ “	5	“ “
Salinità	“ “	200	meq/100 g
Rapporto C/N	“ “	25	
Carbonio organico	maggiore di	20%	sul secco
P tot	“ “	0,4%	sul secco
N tot	“ “	1,5%	sul secco
K tot		-----	
Salmonella	minore di	1000	MPN/g SS
Grado di umificazione		-----	
Indice di germinazione	maggiore di	60%	
PAH ^[1]	minore di	6	mg/ kg secco
PCB ^[2]	minore di	0,8	mg/ kg secco
PCDD/F ^[3]	minore di	50	ng ITE/ kg secco

(1) Somma dei seguenti idrocarburi policiclici aromatici: acenaftene, fenantrene, fluorene, flourantrene, pirene, benzo(b+j+k)fluorantrene, benzo(a)pirene, benzo(ghi)perilene, indeno(1, 2, 3-c, d)pirene.

(2) Somma dei composti bifenili policlorurati numeri 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

(3) Dibenzodiossine policlorurate/ dibenzofurani.

Per le determinazioni analitiche dei fanghi si seguono le metodiche del C.N.R.-I.R.S.A., per la determinazione della salinità il metodo è riportato in appendice alla DGRV 2241/2005.

ALLEGATO 2

Tabella A della DGRV 568/05 integrata dalla DGRV 235/09⁽¹⁾ (limiti per fanghi di depurazione biologica ed altri residui compatibili con il compostaggio, in ingresso agli impianti di produzione dell'ammendante Compostato di Qualità):

ELEMENTO	UNITÀ DI MISURA	VALORE LIMITE
Cadmio	mg/kg s.s.	≤ 20
Cromo ⁽²⁾	mg/kg s.s.	≤ 750
Mercurio	mg/kg s.s.	≤ 10
Nichel	mg/kg s.s.	≤ 300
Piombo	mg/kg s.s.	≤ 750
Rame	mg/kg s.s.	≤ 1000
Zinco	mg/kg s.s.	≤ 2500
IPA ⁽³⁾	mg/kg s.s.	≤ 6
PCB ⁽³⁾	mg/kg s.s.	≤ 0,8
PCDD/F ⁽³⁾	ng I-TE/kg s.s.	≤ 50

⁽¹⁾ Con sentenza della Corte di Cassazione Penale n. 255 del 11/02/2010 sono stati contestati i limiti massimi ammissibili previsti dalla DGRV 235/09, in particolare per quanto riguarda PCB e PCDD/F.

⁽²⁾ di cui CrVI ≤ 0,5 mg/kg s.s.

⁽³⁾ Limitatamente ai fanghi di depurazione non agroindustriali.

Per i parametri IPA, PCB e PCDD/F, inoltre, le Province potranno concedere deroghe in merito alla frequenza delle analisi ed ai parametri da ricercare sulla base di specifiche caratterizzazioni che ne escludano la presenza o che ne confermino la presenza in concentrazioni ridotte.