



AREA TECNICO SCIENTIFICA

Programma regionale di monitoraggio dei fanghi di depurazione

Secondo e terzo livello

Relazione finale

Settembre 2005 - Dicembre 2006

Indice

Fonti normative	3
I controlli analitici previsti dalla normativa	4
Il programma regionale di monitoraggio dei fanghi	4
Modalità di esecuzione del monitoraggio <i>Esecuzione dei prelievi</i>	7 7
Risultati delle analisi dei fanghi <i>Diossine (PCDD-PCDF)</i>	8 8
<i>Policlorobifenili (PCB) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)</i>	9
<i>Metalli pesanti</i>	10
<i>Altri parametri</i>	11
Considerazioni finali sul monitoraggio dei fanghi	13
Allegato 1 – Direttiva B (DGRV 2241/05) tabella B1/1	14
Allegato 2 – Proposta di revisione della Direttiva 86/278/CEE – Allegato IV: valori limite per composti organici e diossine	15
Allegato 3 – Procedura per il campionamento dei fanghi di depurazione	16
Appendice 1 – Risultati analisi diossine	4 pagine
Appendice 2 – Risultati analisi PCB e IPA	3 pagine
Appendice 3 – Risultati analisi Tabella B1/1 DGRV 2241/05	3 pagine

Fonti normative

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, nickel, 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.

Dal 1999 l'Unione Europea ha avviato un processo di revisione della Direttiva 278/86, ancora in corso, che dovrebbe trovare compimento entro il 2007 secondo quanto riportato dalla COM(2006)231; 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 (Allegato 2).

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.

Tutte le province hanno previsto che i Dipartimenti Provinciali ARPAV eseguano il controllo delle acque di scarico del depuratore senza però richiedere il campionamento e l'analisi dei fanghi di depurazione, che, in quanto rifiuti identificati dai codici CER 190804 o 190805, sono soggetti agli adempimenti della normativa specifica (D.Lgs. n. 22/97).

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 è stato esteso dalla DGRV 568/05 al caso dei fanghi conferiti ad impianti di compostaggio.

Il programma regionale di monitoraggio dei fanghi

La Giunta Regionale con deliberazione 11.07.2003, n. 2090 ha approvato l'esecuzione di un programma di monitoraggio dei fanghi di depurazione prodotti nel Veneto, in particolare per quelli destinati all'utilizzo in agricoltura, dando la priorità alla prima fase che prevedeva una campagna di indagine con prelievo e analisi presso tutti i depuratori di acque reflue civili o miste civili e industriali con potenzialità elevata (25.000 a.e.).

Il programma di monitoraggio dei fanghi di depurazione approvato dalla Giunta Regionale è strutturato su tre livelli fra loro integrati:

- 1) primo livello: prelievo ed analisi di un campione di fango presso tutti gli impianti di depurazione con potenzialità di trattamento superiore a 25.000 abitanti equivalenti; sui campioni prelevati è prevista l'analisi dei parametri previsti dalla tabella B1/1 della DGRV 2241/95 (allegato 1) oltre a IPA, PCB e diossine, inquinanti considerati prioritari, previsti dalla proposta di revisione della Direttiva 278/86 (allegato 2);
- 2) secondo livello: prelievo ed analisi di fanghi utilizzati in agricoltura, diversi da quelli già analizzati al livello 1, che riguarda sia altri depuratori civili del Veneto di dimensioni inferiori ai 25.000 a.e., sia fanghi di depuratori civili provenienti da altre regioni, in particolare nel caso di impianti che eseguono il trattamento-miscelazione di fanghi (es. quelli in provincia di Rovigo), sia infine fanghi da depuratori di aziende agroalimentari; anche in questo caso è prevista l'analisi dei parametri di cui alla tabella B1/1 della DGRV 3247/95 (ora tabella B1/1 della DGRV 2241/05), oltre ai microinquinanti organici con le stesse modalità del livello 1;
- 3) terzo livello: prelievo ed analisi di fanghi in entrata ad impianti di compostaggio e di compost ottenuti da fanghi di depurazione; sui campioni prelevati è prevista l'analisi dei parametri di cui alla tabella B della DGRV 766/00 con esclusione dei parametri microbiologici; in questo caso il campionamento e l'analisi è a cura dell'Osservatorio Rifiuti ad eccezione dei microinquinanti organici, da eseguire secondo le modalità già previste per i livelli precedenti.

Con la medesima deliberazione la Giunta Regionale ha finanziato il primo livello del monitoraggio dei fanghi, incaricando l'ARPAV di eseguire la campagna di prelievi e analisi sugli impianti pubblici di depurazione dei reflui civili ed assimilabili con potenzialità superiore a 25.000 abitanti equivalenti. La relazione conclusiva con i risultati dell'indagine è stata trasmessa agli uffici della Giunta Regionale in data 23 dicembre 2003.

Con deliberazione n. 4380 del 29.12.2004 la Giunta Regionale ha incaricato l'ARPAV di concludere il Programma regionale di monitoraggio dei fanghi di depurazione (secondo e terzo livello) con la prescrizione, pervenuta dalla VII Commissione consiliare, di prevedere anche il monitoraggio di un'area comprendente alcuni comuni del comprensorio di Schio (VI) in cui in passato vi erano state segnalazioni relative ad un utilizzo improprio dei fanghi di depurazione sui suoli agricoli; l'attività relativa ai terreni è riportata nell'ultima parte della relazione.

Sulla base dei dati relativi all'utilizzazione di fanghi di depurazione nell'anno 2004 è stata pianificata l'esecuzione di un prelievo per i fanghi distribuiti in quantità minore a 500 t s.s./anno, di 2 prelievi per quantità tra 500 e 12500 t s.s./anno, e 3 prelievi per quantità superiori a 1250 t s.s./anno; di seguito si riporta l'elenco degli utilizzatori che previsionalmente dovevano essere interessati all'indagine.

N.	DITTA AUTORIZZATA	COMUNE	PROV.	Fanghi utilizzati nel 2004 (t s.s.)	N. camp.
1	Depuratore comunale di Fonzaso	S. Giustina Bellunese	BL		1
2	Gorzagri s.s.	Fonzano	BL	161	1
3	Depuratore comunale di Ponte nelle Alpi	Sospirolo	BL		1
4	Casearia Brazzale spa (Imp. Campiglia dei Berici)	Zanè	VI		1
5	Distillerie Bonollo Umberto Spa	Conselve	PD		1
6	Rossato Silvano E Foschini Laura	Villafranca Padovana	PD	603	2
7	La SuinicoLa srl	Treviso	TV		1
8	Coelsanus Industria Conserve spa	Sossano	VI	100	1
9	Cerealdoks Spa	Camisano Vicentino	VI		1
10	Caseificio Ponte di Barbarano scarl	Barbarano	VI		1
11	Quaja veneta	Malo	VI		1
12	Trevencarni Srl	Trevenzuolo	VR		1
13	E.C.B. s.r.l.	Sorgà	VR		1
14	Bencarni s.r.l.	Nogarole Rocca	VR		1
15	Pauletto Maria	Portogruaro	VE		1
16	Samar Sas	Noale	VE		1
17	Az.Agr. Bevacqua di Panigai Luca	Farra di Soligo	TV	98	1
18	Latteria di Soligo Soc. Coop. Arl	Farra di Soligo	TV	90	1
19	Nekta srl	S. Donà di Piave	VE	493	1
20	Pulindustriale srl	Conegliano	TV	1612	3
21	Centrorisorse srl	Motta di Livenza	TV	1618	3
22	Co.Im.Po Srl	Adria	RO	1440	3
23	Az. Agr. Eredi Carrari Giovanna	Adria	RO	1232	2
24	AMIT Spa Ambiente Italia	Venezia-Marghera	VE	716	3
TOTALE					34

Tabella 1 – Ditte che hanno utilizzato fanghi nel 2004 e numero di campioni ipotizzati.

In fase di esecuzione dei prelievi i tecnici ARPAV hanno constatato la cessazione delle operazioni di utilizzo da parte di alcune ditte tra quelle in elenco; pertanto si è deciso di orientare il prelievo su altre ditte autorizzate fino al numero previsto; l'elenco degli utilizzatori che sono stati interessati ai prelievi con il numero di campioni eseguiti sono riportati di seguito:

DITTA AUTORIZZATA	COMUNE	PROV.	N. camp.	Inq. organici
Depuratore comunale di Fonzaso	S. Giustina Bellunese	BL	1	SÌ
Gorzagri s.s.	Fonzano	BL	1	SÌ
Depuratore comunale di Ponte nelle Alpi	Sospirolo	BL	1	SÌ
Casearia Brazzale spa (Imp. Campiglia dei Berici)	Zanè	VI	1	SÌ
Distillerie Bonollo Umberto Spa	Conselve	PD	1	SÌ
Ditta Macellazione F.lli Magnarello		PD	1	NO
San Gabriele	Trebaseleghe	PD	1	SÌ
Coelsanus Industria Conserve spa	Sossano	VI	1	SÌ
Caseificio Ponte di Barbarano scarl	Barbarano	VI	1	SÌ
Quaja veneta	Malo	VI	1	SÌ
Trevencarni Srl	Trevenuolo	VR	1	SÌ
Samar Sas	Noale	VE	1	SÌ
Az.Agr. Bevacqua di Panigai Luca	Farra di Soligo	TV	1	NO
Latteria di Soligo Soc. Coop. Arl	Farra di Soligo	TV	1	SÌ
Az. Agr. Le Castelliere	Arcade	TV	1	NO
Pulindustriale srl	Conegliano	TV	3	SÌ
Tessitura Monti	Maserada	TV	1	SÌ
Az. Agr. Placido S.S.		TV	1	NO
Az. Agr. Vendrame	S. Lucia di Piave	TV	1	NO
Maia Agroindustriale srl	Pieve di Soligo	TV	1	SÌ
Latteria Montello spa	Giavera del Montello	TV	1	SÌ
Co.Im.Po Srl	Adria	RO	3	SÌ
Az. Agr. Eredi Carrari Giovanna	Adria	RO	2	SÌ
Nuova AMIT srl	Rovigo	RO	2	SÌ
TOTALE			30	

Tabella 2 – Ditte presso le quali sono stati prelevati i fanghi per l'esecuzione del monitoraggio e numero di campioni raccolti, con indicazione se l'analisi ha interessato anche i microinquinanti organici (diossine, IPA e PCB).

Per completare anche il terzo livello del monitoraggio sono stati sottoposti a prelievo ed analisi anche 6 ammendanti compostati misti prelevati presso i seguenti impianti di compostaggio:

DITTA AUTORIZZATA	COMUNE	PROV.	N. camp.
Agriflor	S. Bonifacio	VR	1
Nimar	Cerea	VR	1
Agrofert	Isola della Scala	VR	1
Agrinord	Isola della Scala	VR	1
SETA spa	Vigevano	PD	1
SESA spa	Este	PD	1
TOTALE			6

Tabella 3 – Impianti di compostaggio presso i quali sono stati prelevati campioni di compost

Modalità di esecuzione del monitoraggio

I prelievi e sopralluoghi sono stati eseguiti dai Servizi Territoriali dei Dipartimenti Provinciali (DAP) dell'ARPAV sulla base di un programma concordato e coordinato dall'Osservatorio Regionale Suolo e Rifiuti.

L'attività è consistita in un prelievo di fango presso gli impianti preventivamente individuati in cui erano stoccati i fanghi in attesa di utilizzazione, con redazione del relativo verbale e consegna presso i laboratori; eventuali azioni aggiuntive relative a verifiche amministrative sono state rimandate ad 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 sono state definite prima dell'avvio delle attività le modalità operative per l'esecuzione dei prelievi e la gestione dei campioni; si è costituito per questo un gruppo di lavoro, coordinato dall'Osservatorio Regionale Suolo e Rifiuti, composto dai referenti di ciascun DAP per definire la procedura per il prelievo e la gestione dei campioni (riportata in allegato), i parametri da analizzare per ciascun prelievo, e per seguire la realizzazione del programma.

Esecuzione dei prelievi

Il prelievo dei campioni è stato eseguito nel periodo tra ottobre 2005 e aprile 2006, tenendo conto della disponibilità dei fanghi presso gli impianti di produzione e stoccaggio e della necessità di limitare il numero di campioni consegnati ad un massimo di 7 per settimana, concentrando le consegne nella stessa giornata.

I campioni per le analisi dei parametri previsti dalla DGRV 2241/05 sono stati consegnati al laboratorio ARPAV di Castelfranco Veneto, quelli per le analisi di IPA e PCB presso il laboratorio ARPAV di Mestre, mentre quelli per l'analisi delle diossine presso il laboratorio Consorzio Interuniversitario Nazionale La Chimica per l'Ambiente (CO.INCA).

I campioni sono stati conservati sempre a 4°C e quindi sono sempre stati avviati all'analisi entro la settimana del prelievo.

Il trasporto è stato fatto a 4°C, temperatura a cui sono stati poi mantenuti fino al momento dell'apertura.

L'aliquota A (vedi procedura di campionamento) è stata suddivisa nelle seguenti tre frazioni:

- A/1 – frazione dell'aliquota A per il laboratorio ARPAV di Castelfranco V., contenitore in PET;
- A/2 – frazione dell'aliquota A per il laboratorio ARPAV di Mestre che esegue l'analisi di IPA e PCB, contenitore in vetro (tipo Bormioli);
- A/3 – frazione dell'aliquota A per il laboratorio CO.INCA, contenitore in vetro (tipo Bormioli).

L'apertura dei campioni c/o il laboratorio CO.INCA è stata eseguita alle ore 10.00 del martedì successivo al venerdì in cui è stato consegnato del campione, mentre per l'aliquota analizzata presso i laboratori ARPAV l'apertura è stata gestita da ciascuna sede.

Risultati delle analisi dei fanghi

Il dettaglio dei risultati ottenuti per ciascun parametro e campione è riportato nelle tabelle in appendice; 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: diossine (PCDD-PCDF), IPA e PCB, metalli pesanti, altri parametri; visto il ridotto numero complessivo di campioni per i microinquinanti organici che presentano maggiore frequenza di valori al di sotto del limite di rilevabilità, si è preferito tenere insieme fanghi e compost per l'elaborazione delle statistiche generali. Per i metalli invece le elaborazioni sono state eseguite sui risultati dei soli campioni di fango; per i risultati delle analisi dei compost infatti è disponibile la banca dati che raccoglie i risultati di tutti i controlli eseguiti dal 1995 ad oggi dall'Osservatorio Regionale per il Compostaggio dell'ARPAV da cui è possibile trarre indicazioni sicuramente più significative e complete sulle caratteristiche dei compost.

Diossine – Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani (PCDD-PCDF)

I risultati del monitoraggio regionale sono riassunti nella tabella 4; il valore medio è pari a 8,33 ng TE/kg ma risente del valore massimo (69,64), notevolmente più elevato di tutti gli altri, ed infatti la mediana è pari a 3,90. La deviazione standard è relativamente elevata.

STATISTICHE	PCDD-PCDF TOTALI (ng TE/kg)	
Media	8,33	
Mediana	3,90	
Deviazione Standard	13,14	
Minimo	0,01	
Massimo	69,64	
Classi di concentrazione (ng TE/kg)	Numero campioni	%
<5	16	51,6
5-10	6	19,3
10-25	8	25,8
25-50	0	0
50-100	1	3,2
>100	0	0

Tabella 4 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi delle diossine sui 31 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base della proposta di revisione normativa europea.

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del valore di 100 contenuto nella bozza di revisione della direttiva europea fanghi; dei 31 campioni analizzati nessuno presenta concentrazioni superiori a 100 mentre è stato riscontrato un solo valore (Tessitura Monti) superiore ai 50 ng TE/kg, nessun campione fra 25 e 50, 8 fra 10 e 25, 6 fra 5 e 10 e 16 (più della metà) con meno di 5. Il 70% dei campioni presenta valori di diossine inferiori a 10 ng TE/kg, dieci volte più bassi del valore di 100 proposto nella revisione della Direttiva Europea.

Policlorobifenili (PCB) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

I risultati del monitoraggio sono riassunti nella tabella 5 per i PCB e nella tabella 6 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 proposti in sede europea..

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del valore di 0,8 mg/kg ss contenuto nella bozza di revisione della direttiva europea fanghi; 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%.

Tutti i 31 campioni analizzati presentano concentrazioni inferiori a 0,16 mg/kg ss.

STATISTICHE	PCB (mg/kg ss) DIRETTIVA UE (*)	PCB (mg/kg ss) TOTALI
Media	0,01	0,01
Mediana	0,01	0,01
Deviazione Standard	0	0
Minimo	0	0
Massimo	0,01	0,01
Classi di concentrazione (mg/kg ss)	Numero campioni	%
<0,16	31	100
0,16-0,40	0	0
0,41-0,80	0	0
0,81-1,2	0	0
>1,2	0	0

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

Tabella 5 – Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi dei PCB sui 31campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base della proposta di revisione normativa europea.

Per gli IPA il valore medio è pari a 0,59 mg/kg ss con un massimo di 2,2 ed una mediana è pari a 0,4.

Nella stessa tabella è riportata una suddivisione in classi di concentrazione proposta sulla base del valore di 6 mg/kg ss contenuto nella bozza di revisione della direttiva europea fanghi;

Tutti i 31 campioni analizzati presentano valori inferiori a 3 mg/kg ss.

STATISTICHE	IPA (mg/kg ss) DIRETTIVA UE	IPA (mg/kg ss) TOTALI
Media	0,59	1,37
Mediana	0,4	1,15
Deviazione Standard	0,68	0,62
Minimo	0	0,7
Massimo	2,2	2,5

Classi di concentrazione (mg/kg ss)	Numero campioni	%
<1,2	22	70,96
1,2-3,0	9	29,04
3,1-6,0	0	0
6,1-9,0	0	0
>9,0	0	0

(*) 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 (vedi Allegato 2)

Tabella 6 – Principali statistiche relative ai risultati dell’analisi degli IPA sui 31 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base della proposta di revisione normativa europea.

Metalli pesanti

I risultati relativi ai metalli pesanti sono riassunti nella tabella 7; 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.

Nella stessa tabella 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 cadmio, cromo, mercurio, nichel e piombo 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; per selenio, rame e zinco solo un fango di depurazione di un allevamento suino presenta concentrazioni oltre il limite per tutte e tre i parametri, mentre in un altro caso relativo ad un caseificio è superato il limite solo per lo zinco.

Parametro	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo
	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss
Cadmio (Cd)	1,23	1,05	0,95	0,29	4,00
Cromo (Cr)	70,5	38	55,2	13	190
Mercurio (Hg)	1,20	1,2	1,07	0,07	3,2
Nichel (Ni)	40,5	29	27,8	6,2	100
Piombo (Pb)	55,5	52,5	47,9	6,4	190
Rame (Cu)	255,9	230	267,1	22	1400
Selenio (Se)	1,87	1,55	1,40	0,32	5,5
Zinco (Zn)	742,5	660	736,2	48	3300

Tabella 7(1ª parte) – Principali statistiche relative ai risultati dell’analisi dei metalli pesanti sui 30 campioni analizzati.

Cadmio (Cd)	classe	<4	4-10	10-20	20-30	>30
L.L.: < 20 mg/kg ss	numero	29	1	0	0	0
Cromo (Cr)	classe	<150	150-375	375-750	750-1125	>1125
L.L.: < 750 mg/kg ss	numero	26	4	0	0	0
Mercurio (Hg)	classe	<2	2-5	5-10	10-15	>15
L.L.: < 10 mg/kg ss	numero	23	7	0	0	0
Nichel (Ni)	classe	<60	60-150	150-300	300-450	>450
L.L.: < 300 mg/kg ss	numero	22	8	0	0	0
Piombo (Pb)	classe	<150	150-375	375-750	750-1125	>1125
L.L.: < 750 mg/kg ss	numero	28	2	0	0	0
Rame (Cu)	classe	<200	200-500	500-1000	1000-1500	>1500
L.L.: < 1000 mg/kg ss	numero	12	15	2	1	0
Selenio (Se)	classe	<1	1-2,5	2,5-5	5-7,5	>7,5
L.L.: < 5 mg/kg ss	numero	11	15	3	1	0
Zinco (Zn)	classe	<500	500-1250	1250-2500	2500-3750	>3750
L.L.: < 2500 mg/kg ss	numero	11	16	1	2	0

Tabella 7(2ª parte) –Suddivisione in classi sulla base dei limiti normativi (DGRV 2241/05).

Altri parametri

I risultati relativi ad altri parametri previsti dalla DGRV 2241/95 sono riassunti nella tabella 8; il residuo secco presenta valori intorno al 15%, con un minimo di 1,2 ed un massimo di 37,4; il pH presenta valori tra 6,7 e 8,5 con un media di 7,86.

La salinità presenta una media pari a 117,1 meq/100g ss, con due valori anomali di 337 e 870 riscontrati nei fanghi prelevati, rispettivamente, presso un caseificio e una distilleria.

Il carbonio organico e l'azoto presentano valori medi elevati rispetto al limite minimo di legge (31,3% ss rispetto a 20% per il carbonio e 4,5% ss rispetto a 1,5% per l'azoto), con un rapporto C/N generalmente tra 7 e 10.

Anche il fosforo presenta un valore medio elevato (2,7%) rispetto al limite (0,4%), mentre il potassio presenta concentrazioni intorno a 1,7%.

Parametro	u.m.	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo
Residuo secco a 105 °C	%	14,7	15,1	8,90	1,2	37,4
pH		7,86	7,95	0,45	6,7	8,5
Salinità	meq/100g s.s.	117,1	85,6	156,0	21	870
Carbonio organico	% s.s.	31,3	29	11,10	11	57
Azoto totale (N)	% s.s.	4,5	4,5	1,93	0,52	8,3
Rapporto C/N		9,2	8	6,21	5	39
Fosforo totale (P)	% s.s.	2,7	1,86	2,31	0,23	9,62
Potassio (K)	% s.s.	1,7	0,54	4,82	0,1	26,5
IG	%	37	20	26	<20	97
IG 5gg	%	69	73	38	<20	95

Sostanza secca	classe	<10	10-20	20-30	30-40	>40
%	numero	7	16	3	4	0
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	0	9	21	0
Salinità	classe	<40	40-100	100-200	200-300	>300
<i>L.L.: < 200 meq/100 g ss</i>	numero	5	15	8	0	2
Carbonio organico	classe	<4	4-10	10-20	20-30	>30
<i>L.L. < 20 % ss</i>	numero	0	0	5	11	14
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	2	1	1	26
Rapporto C/N	classe	<5	5-12,5	12,5-25	25-37,5	>37,5
<i>L.L. < 25</i>	numero	0	28	1	0	1
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	30
Potassio totale (K)	classe	<0,08	0,08-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	>0,6
% ss	numero	0	3	4	12	11
IG	classe	<20	20-40	40-60	60-90	>90
<i>L.L. > 60%</i>	numero	19	0	2	8	1
IG-5gg	classe	<20	20-40	40-60	60-90	>90
<i>L.L. > 60%</i>	numero	2	2	1	11	5

Tabella 8 – Principali statistiche relative ai risultati dell’analisi degli altri parametri previsti dalla normativa regionale sui 30 campioni analizzati e suddivisione in classi sulla base dei limiti di legge, ad eccezione di IG 5gg per il quale i campioni analizzati sono 21 (DGRV 3247/95).

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 19 campioni su 30 hanno valori compresi tra 10 e 30; per il pH nessun campione è fuori limite e tutti i campioni sono compresi tra 6,5 e 8,5.

Per la salinità due campioni sono abbondantemente fuori limite, mentre 20 campioni sono inferiori alla metà del limite di legge; per carbonio e azoto rispettivamente 5 e 3 campioni non rientrano nei limiti, mentre una larga maggioranza presenta valori elevati, indice di ottima qualità agronomica dei fanghi.

Per quanto riguarda la determinazione dell’Indice di Germinazione (IG) 21 campioni hanno evidenziato un valore inferiore al limite di legge (60%). Per tali campioni la determinazione del IG è stata nuovamente eseguita dopo un periodo di esposizione all’aria a 20 °C di almeno 5 giorni (IG 5gg); dopo tale trattamento 5 campioni hanno dato un valore IG-5gg ancora inferiore al 60% , di cui 4 con un risultato di poco superiore a quello fatto registrare in precedenza.

Questi risultati indicano che i sistemi di trattamento applicati ai fanghi destinati all’utilizzo agronomico sono, nella maggior parte dei casi, insufficienti a conseguire i risultati richiesti dalle norme vigenti, e che solo in un numero di casi abbastanza limitato i fanghi hanno dei fattori intrinseci di fitotossicità non facilmente eliminabili con il trattamento dei fanghi.

Eliminando dalla serie di dati IG e da quella IG-5gg i risultati peggiori (<20 %), le due serie mostrano dei parametri statistici molto simili (tabella 9), fatto salvo per la deviazione standard della serie IG 5gg che risulta un po’ più ampia, in quanto influenzata, da un lato, dai bassi valori registrati da quei campioni che indicano di possedere una fitotossicità persistente e, dal lato opposto, da quei campioni (n. 5) che dopo arieggiamento hanno evidenziato valori di IG-5gg > 90% (tabella 8).

Parametro	u.m.	n. campioni	media	mediana	deviazione standard	minimo	massimo
IG	%	11	71	73	15	42	97
IG-5gg	%	19	72	77	21	22	95

Tabella 9 - Principali statistiche relative ai risultati dell'analisi dei parametri IG e IG-5gg, epurati dai risultati peggiori (<20%).

Considerazioni finali sul monitoraggio dei fanghi

Il monitoraggio ha permesso di raccogliere i dati sul contenuto in diossine, IPA e PCB dei fanghi utilizzati in agricoltura nel Veneto; le concentrazioni riscontrate sono quasi sempre molto basse e compatibili con l'utilizzo in agricoltura.

L'analisi dei parametri previsti dalla normativa ha messo in evidenza la presenza di pochi casi nei quali non si è riscontrata la piena idoneità all'utilizzo in agricoltura.

Infine è stata 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 più efficaci nel ridurre la formazione di sostanze fitotossiche in grado di ridurre l'IG, ma facilmente eliminabili (fitotossicità labile) come indicano i risultati dell'IG-5gg.

ALLEGATO 1

DIRETTIVA B (DGRV 2241/05)
TABELLA B1/1

PARAMETRI E VALORI LIMITE NEI FANGHI

Elemento	Valore limite		
pH	maggiore di	5,5	
Sostanza Secca		-----	
Cadmio	minore di	20	“ “
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%	

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 Direttiva B.

ALLEGATO 2

PROPOSTA DI REVISIONE DELLA DIRETTIVA 86/278/CEE

Allegato IV: valori limite per composti organici e diossine presenti nei fanghi destinati all'utilizzo sui suoli

Composti organici	Valori limite (mg/kg ss)
AOX ¹	500
LAS ²	2 600
DEHP ³	100
NPE ⁴	50
PAH ⁵	6
PCB ⁶	0,8

Diossine	Valori limite (ng TE/kg ss)
PCDD/F ⁷	100

¹ Somma dei composti organici alogenati

² lineari alchilbenzen-solfonati

³ Di(2-etilexil)ftalato

⁴ Comprende le sostanze nonilfenoliche e nonilfenoli etossilati con 1 o 2 gruppi etossilici.

⁵ 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.

⁶ Somma dei composti bifenili policlorurati numeri 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

⁷ Dibenzodiossine policlorurate/ dibenzofurani.

ALLEGATO 3

PROGRAMMA REGIONALE MONITORAGGIO FANGHI DI DEPURAZIONE Secondo livello

PROCEDURA PER IL CAMPIONAMENTO DEI FANGHI DI DEPURAZIONE

Revisione 0 del 12.09.2005

1. Definizioni

Campione elementare: quantità di materiale proveniente da ogni singolo prelievo unitario dal lotto in esame.

Campione composito: quantità omogenea di materiale ottenuta dal mescolamento di tutti i campioni elementari prelevati dal lotto in esame.

Campione finale: quantità omogenea di materiale ottenuta dalla eventuale riduzione volumetrica del campione composito. Il campione finale può essere ripartito in aliquote, a loro volta ripartite in frazioni.

Aliquota: parte in cui è suddiviso il campione di peso e volume omogeneo.

Frazione: parte in cui può essere suddivisa ciascuna aliquota allo scopo di consentire la determinazione di diversi analiti/parametri da parte di laboratori diversi.

2. Considerazioni generali

Per campionamento si intende il prelievo di una o più aliquote di fango di depurazione o altro rifiuto non pericoloso destinato all'agricoltura, condotto in modo tale che il campione di cui si esegue l'analisi sia rappresentativo della massa (lotto) da caratterizzare.

Le modalità di campionamento devono tenere conto di alcuni fattori: natura e pezzatura del materiale, tecnica di produzione (ciclo continuo o discontinuo) e tipo di giacitura del materiale (cumuli, vasche, ecc.).

Occorre quindi valutare, prima di iniziare le operazioni di prelievo:

- le dimensioni delle particelle elementari che compongono il fango, aspetto particolarmente importante nel caso di materiali disomogenei;
- l'entità della massa da campionare;
- la giacitura del materiale: cumuli, container, vasche.

Per tutti i casi valgono comunque le seguenti indicazioni:

- i punti di campionamento dovranno essere tanto più numerosi quanto più elevate sono l'eterogeneità e la quantità del materiale;
- il prelievo deve interessare tutta la massa (zone interne, intermedie ed esterne), con l'esclusione dello strato superficiale (circa 10 cm) soprattutto in caso di materiali in deposito da parecchi giorni.

3. Campionamento da cumuli, container o vasche

E' necessario innanzi tutto circoscrivere la massa di materiale da campionare, già sottoposto a stabilizzazione e destinato all'utilizzo agronomico (lotto).

Per il campionamento della massa individuata si deve procedere nel seguente modo:

- individuare diverse sezioni (almeno 3) equidistanti lungo la massa;
- in corrispondenza di ogni sezione prelevare almeno 4 campioni (a due altezze e due profondità) tenendo presente che ogni campione elementare deve essere di almeno 1 kg.

Il numero minimo di campioni elementari da prelevare sarà pertanto pari a 12; in relazione al volume della massa in esame, si consiglia il prelievo di almeno 10 campioni elementari ogni 400 m³.

Nel caso di cumuli di grosse dimensioni è consigliabile prevedere un'accurata miscelazione con pala meccanica prima di procedere al prelievo dei campioni elementari, soprattutto nel caso in cui il perimetro del cumulo non sia completamente accessibile.

In caso di problemi di accessibilità o altro, si procederà al prelevamento dei campioni elementari con altre tecniche, accuratamente descritte nel verbale di campionamento e tese ad assicurare comunque la rappresentatività del lotto, compatibilmente con la possibilità pratica di accesso al materiale.

Il campione composito, previa omogeneizzazione, viene ridotto di dimensioni se troppo voluminoso, e poi ripartito nelle aliquote e frazioni. Qualora, al momento della ripartizione nelle aliquote e frazioni, si riscontri che la quantità di materiale è superiore a quella desiderata, si provvede a scartare la parte di materiale in eccesso.

La riduzione volumetrica deve essere eseguita con il metodo della quartatura di seguito descritto.

Il campione composito deve essere accuratamente rimescolato su una superficie dura e pulita per formare un cono; si procede quindi al rivoltamento per formare un nuovo cono e si ripete l'operazione per 3 volte. Il cumulo viene poi suddiviso, in modo il più possibile omogeneo, in quattro settori ("quarti"); due quarti diametralmente opposti vengono conservati e riuniti mentre gli altri due vengono scartati. Si ripete l'operazione fino a quando l'ultimo quarto produce la massa di campione richiesta (somma delle masse delle singole aliquote e frazioni).

4. Confezionamento, trasporto e stoccaggio

Il campione finale sarà suddiviso in due aliquote, a loro volta ugualmente ripartite in tre frazioni riposte in altrettanti contenitori:

- aliquota A (per l'analisi da parte dell'organo di controllo):
 - frazione A1 (contenitori da 1 litro in PET, per un totale di n. 2 nel caso di fanghi palabili e di n. 3 nel caso di fanghi non palabili), per analisi tab. B1/1 DGRV 2241/2005 da parte del Servizio Laboratori del DAP di Treviso, sede di Castelfranco Veneto, etichettata, chiusa in sacchetto e sigillata singolarmente;
 - frazione A2 (contenitori da 1 litro in PET, per un totale di n. 1 nel caso di fanghi palabili e di n. 2 nel caso di fanghi non palabili), per analisi IPA e PCB

da parte del Servizio Laboratori del DAP di Venezia, etichettata, chiusa in sacchetto e sigillata singolarmente;

- frazione A3 (contenitore da 500 ml in vetro), per analisi diossine da parte del Laboratorio Consorzio INCA di Venezia, etichettata, chiusa in sacchetto e sigillata singolarmente;

- aliquota B (da consegnare alla Parte per l'eventuale analisi):

- frazione B1 (contenitori da 1 litro in PET, per un totale di n. 2 nel caso di fanghi palabili e di n. 3 nel caso di fanghi non palabili), per analisi tab. B1/1 DGRV 2241/2005 e ss.mm.ii. da parte del laboratorio eventualmente incaricato dalla Parte;
- frazione B2 (contenitori da 1 litro in PET, per un totale di n. 1 nel caso di fanghi palabili e di n. 2 nel caso di fanghi non palabili), per analisi IPA e PCB da parte del laboratorio eventualmente incaricato dalla Parte;
- frazione B3 (contenitore da 500 ml in vetro), per analisi diossine da parte del laboratorio eventualmente incaricato dalla Parte.

Le tre frazioni costituenti l'aliquota B sono etichettate singolarmente e possono essere riposte in un unico sacchetto (in alternativa all'uso di tre sacchetti) che viene sigillato e consegnato alla Parte.

Tutte le operazioni di prelievo e confezionamento dei campioni e delle diverse aliquote o frazioni devono essere eseguite in presenza del rappresentante legale dell'azienda presso la quale è eseguito il prelievo, o di persona delegata.

Il tempo intercorrente tra il prelievo e l'analisi deve essere il più breve possibile onde evitare alterazioni del campione; se non si possono effettuare rapidamente le determinazioni analitiche è necessario conservare il campione alla temperatura di 4°C.

Il campione solido deve essere congelato nel caso in cui tra il prelievo e l'apertura del campione per l'analisi intercorra un periodo superiore a 10 giorni; in questo caso il contenitore in vetro deve essere riempito non oltre il 75% del volume complessivo. Il campione congelato può essere trasportato al laboratorio che effettua le analisi in frigorifero portatile qualora l'apertura del campione sia prevista entro 3 giorni dalla consegna.

Il campione liquido può essere conservato a 4°C per un periodo non superiore a 7 giorni.

Il campione deve essere trasportato e stoccato in modo tale da non alterarne le caratteristiche e quindi deve essere previsto il trasporto in frigoriferi portatili in grado di mantenere la temperatura sotto i 10°C; un volta giunto in laboratorio il campione deve essere conservato in frigorifero a temperature di 1-4°C.

5. Etichettatura del campione finale, delle aliquote, verbale di campionamento, gestione dei risultati delle analisi

Le diverse aliquote o frazioni in cui è stato suddiviso il campione devono essere contrassegnate con etichetta che riporti chiaramente il numero di verbale di campionamento; a ciascuna aliquota o frazione verrà attribuito oltre al numero del campione una lettera progressiva per le aliquote e un numero progressivo per le frazioni.

Ad esempio, i contenitori utilizzati per il campionamento di cui al verbale n. 3146/05 sono etichettati con: 3146/05-A1, 3146/05-A2, 3146/05-A3, 3146/05-B1, 3146/05-B2, 3146/05-

B3. In modo analogo vengono contrassegnati i sacchetti sigillati contenenti le frazioni A1, A2 e A3.

Il sacchetto sigillato per le eventuali analisi della Parte, contenente tre frazioni (contenitori), è individuato come 3146/05-B.

Il verbale di campionamento deve essere redatto utilizzando l'apposito modulo in uso presso il ST del DAP, o analogo modulo contenente le medesime informazioni, prestando attenzione a descrivere in modo dettagliato le modalità con cui è stato eseguito il prelievo e costituito il campione composito e le diverse aliquote per l'invio al laboratorio.

Copia del verbale, ad esclusione degli eventuali allegati, deve accompagnare ciascuna aliquota o frazione in cui è suddiviso il campione.

I risultati analitici saranno trasmessi in copia al Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti per gli adempimenti legati alla predisposizione della relazione finale del progetto di monitoraggio e al Servizio Territoriale competente, con segnalazione di eventuali superamenti dei limiti di legge, per intraprendere le iniziative conseguenti.

**APPENDICE 1
RISULTATI ANALISI DIOSSINE
LABORATORIO Co.INCA**

laboratorio RdP matrice sigla Campione prelevato da N verbale campione data camp. Provincia impianto provenienza campione gestore impianto N accettazione	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA
	6827	6831	6832	6833	6856	6868	6870
	Fango non palabile 2321/05 Arpav DAP Pd 2321/05 05/10/2005 PD Conselve	Fango 956/05 Arpav DAP Ro 06/10/2005 RO Adria	Fango 957/05 Arpav DAP Ro 06/10/2005 RO Adria	Fango 962/05 Arpav DAP Ro 07/10/2005 RO Adria	Fango pompabile 1322/05 Arpav DAP Pd 13/10/2005 PD Campodoro	Fango liquido 0105/UMA Arpav DAP Vr 18/10/2005 VR Trevenzuolo	Fango 994/05 Arpav Dap Ro 20/10/2005 RO Adria
	Bonollo Umberto	CO.IM.PO	CO.IM.PO	CO.IM.PO	Brazzale	Trevencarni	Eredi Carrari
	6827	6831	6832	6833	6856	6868	6870
	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg
POLICLORO DIBENZO-p-DIOSSINE <i>metodo EPA 1613B/94</i>							
2,3,7,8-TCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,5	1,5	0,9	1,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 1,0	2,0	1,2	1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	< 1,0	7,0	5,1	6,2	< 1,0	< 1,0	2,6
1,2,3,7,8,9-HxCDD	< 1,0	3,9	2,5	2,5	< 1,0	< 1,0	1,3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	< 1,5	84,2	90,4	97,6	< 1,5	8,7	58,2
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	< 2,5	564,6	1018,5	861,1	5,8	67,6	893,2
POLICLORO DIBENZOFURANI <i>metodo EPA 1613B/94</i>							
2,3,7,8-TCDF	0,60	4,4	3,7	4,3	< 0,5	< 0,5	2,9
1,2,3,7,8-PeCDF	< 0,5	3,5	2,4	2,2	< 0,5	< 0,5	1,8
2,3,4,7,8-PeCDF	< 0,5	5,0	3,3	3,5	< 0,5	0,6	3,0
1,2,3,4,7,8-HxCDF	< 1,0	6,7	5,5	5,2	< 1,0	< 1,0	9,0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	< 1,0	6,1	4,7	4,7	< 1,0	< 1,0	10,5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 1,0	10,0	9,7	8,7	< 1,0	< 1,0	26,3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	< 1,5	263,1	560,8	528,7	< 1,5	4,2	581,7
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 1,5	6,0	7,1	5,7	< 1,5	< 1,5	7,9
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	< 2,5	1987,8	4477,9	3638,6	5,2	25,0	1353,9
Residuo secco (%)	1,48%	20,18%	17,71%	13,42%	5,76%	3,26%	30,19%
	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco
I-TE	0,06	13,52	17,54	16,55	0,011	0,522	15,58

**APPENDICE 1
RISULTATI ANALISI DIOSSINE
LABORATORIO Co.INCA**

laboratorio RdP matrice sigla Campione prelevato da N verbale campione data camp. Provincia impianto provenienza campione gestore impianto N accettazione	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA
	6871	6887	6890	6891	6965	6968	6969
	Fango 995/05 Arpav Dap Ro	fango liquido 472/STV/05 Arpav DAP Vi	Fango 719/05 Arpav Dap Ve	Fango 203-B/05 Arpav DAP BI	Fango 1340/05 Arpav DAP Pd	Fango 204-B/05 Arpav DAP BI	Fango 205-B/05 Arpav DAP BI
	21/10/2005 RO Adria	25/10/2005 VI Ponte di Barbarano	27/10/2005 VE Noale	24/10/2005 BL Ponte nelle Alpi	03/11/2005 PD Trebaleghe	02/11/2005 BL Fonzaso	02/11/2005 BL Fonzaso
	Eredi Carrari	Caseificio sociale	SAMAR	Dep. comunale	San Gabriele	Gorzagri	Dep. comunale
	6871	6887	6890	6891	6965	6968	6969
POLICLORO DIBENZO-p-DIOSSINE <i>metodo EPA 1613B/94</i>	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg
2,3,7,8-TCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,1	< 0,5	< 0,5	0,6
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	1,3
1,2,3,6,7,8-HxCDD	2,5	< 1,0	1,6	4,6	< 1,0	< 1,0	5,4
1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,4	< 1,0	< 1,0	2,2	< 1,0	< 1,0	3,2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	56,3	< 1,5	44,9	112,1	4,8	14,5	152,2
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	811,8	4,8	259,8	1047,7	11,9	186,2	1234,2
POLICLORO DIBENZOFURANI <i>metodo EPA 1613B/94</i>							
2,3,7,8-TCDF	2,6	< 0,5	0,9	3,9	0,8	< 0,5	4,3
1,2,3,7,8-PeCDF	1,6	< 0,5	0,6	2,5	0,6	< 0,5	2,1
2,3,4,7,8-PeCDF	2,4	< 0,5	1,0	4,1	1,0	< 0,5	2,7
1,2,3,4,7,8-HxCDF	6,7	< 1,0	1,3	4,5	1,4	< 1,0	3,5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	7,3	< 1,0	< 1,0	4,0	< 1,0	< 1,0	3,4
2,3,4,6,7,8-HxCDF	18,9	< 1,0	< 1,0	7,3	< 1,0	< 1,0	5,4
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	499,6	1,6	10,2	137,0	3,7	2,9	102,4
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	7,7	< 1,5	< 1,5	3,9	< 1,5	< 1,5	2,1
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	2156,4	3,7	35,6	332,9	4,8	10,6	301,5
Residuo secco (%)	31,72%	1,80%	13,88%	14,38%	37,09%	22,70%	14,14%
	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco
I-TE	13,82	0,02	1,76	9,42	0,85	0,37	8,51

**APPENDICE 1
RISULTATI ANALISI DIOSSINE
LABORATORIO Co.INCA**

laboratorio RdP matrice sigla Campione prelevato da N verbale campione data camp. Provincia impianto provenienza campione gestore impianto N accettazione	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA
	6988	6990	6991	6992	6993	6994	6995
	Fango 506/STV/05 Arpav DAP Vi	Compost 132 Arpav di Treviso oss	Compost 140 Arpav di Treviso oss	Compost 143 Arpav di Treviso oss	Compost 146 Arpav di Treviso oss	Compost 150 Arpav di Treviso oss	Compost 157 Arpav di Treviso oss
	09/11/2005 VI Coelsanus S.p.a.	20/10/2005 VR Agriflor	02/11/2005 PD SESA	07/11/2005 VR AGRINORD	07/11/2005 VR AGROFERT	08/11/2005 VR NIMAR	09/11/2005 PD SETA
	6988	6990	6991	6992	6993	6994	6995
	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg
POLICLORO DIBENZO-p-DIOSSINE <i>metodo EPA 1613B/94</i>							
2,3,7,8-TCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,5	1,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,7
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 1,0	2,7	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	< 1,0	8,4	2,9	1,5	2,2	1,1	2,5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	< 1,0	3,5	1,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1,8	226,7	117,6	36,2	52,8	30,6	74,3
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	8,3	697,9	457,6	253,4	401,3	205,4	405,1
POLICLORO DIBENZOFURANI <i>metodo EPA 1613B/94</i>							
2,3,7,8-TCDF	< 0,5	4,6	2,1	1,6	2,2	1,1	2,2
1,2,3,7,8-PeCDF	< 0,5	2,9	1,2	0,7	1,4	1,8	1,2
2,3,4,7,8-PeCDF	< 0,5	5,2	2,0	1,3	1,9	0,8	1,9
1,2,3,4,7,8-HxCDF	< 1,0	3,9	1,7	1,1	3,1	1,7	2,4
1,2,3,6,7,8-HxCDF	< 1,0	3,5	1,4	< 1,0	3,3	1,0	1,3
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 1,0	9,1	1,8	2,4	8,9	1,4	2,5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	< 1,5	98,4	8,4	48,6	124,3	9,0	14,8
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 1,5	2,3	< 1,5	< 1,5	3,8	< 1,5	< 1,5
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	< 2,5	252,7	12,1	331,5	460,9	19,6	36,2
Residuo secco (%)	12,64%	70,10%	75,46%	74,22%	68,97%	64,26%	77,46%
	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco
I-TE	0,03	11,49	3,90	2,78	5,66	1,74	3,89

**APPENDICE 1
RISULTATI ANALISI DIOSSINE
LABORATORIO Co.INCA**

laboratorio RdP matrice sigla Campione prelevato da N verbale campione data camp. Provincia impianto provenienza campione gestore impianto N accettazione	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA	Co INCA
	6996	6997	6998	6999	7002	7018	7229
	Fango 1088/05 Arpav DAP Ro	Fango 1089/05 Arpav DAP Ro	Fango 1090/05 Arpav DAP Ro	Fango 268/STT/05 Arpav DAP Vi	Fango palabile 121/TR/BD Arpav DAP Tv	Fango 209/BF/SG/05 Arpav DAP Tv	Fango 68/FD/SF/06 Arpav DAP Tv
	08/11/2005 RO Adria	08/11/2005 RO Adria	09/11/2005 RO Adria	09/11/2005 VI Malo	15/11/2005 TV Soligo	16/11/2005 TV Tessitura Monti	11/01/2005 TV Pieve di Soligo
	CO.IM.PO	CO.IM.PO	CO.IM.PO	Quja Veneta	Latteria Sologo		Maia
	6996	6997	6998	6999	7002	7018	7229
POLICLORO DIBENZO-p-DIOSSINE <i>metodo EPA 1613B/94</i>	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg	CONCENTRAZIONE sul secco ng/kg
2,3,7,8-TCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	29,5	< 0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	1,2	1,7	1,3	< 0,5	< 0,5	14,8	< 0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,3	2,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	6,4	< 1,0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	5,4	8,4	4,4	< 1,0	< 1,0	17,7	< 1,0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	2,7	4,1	2,1	< 1,0	< 1,0	7,7	< 1,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	102,6	136,3	77,2	3,2	< 1,5	73,3	14,0
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	1083,1	1041,1	615,4	16,9	5,0	993,7	145,2
POLICLORO DIBENZOFURANI <i>metodo EPA 1613B/94</i>							
2,3,7,8-TCDF	3,9	4,8	3,7	< 0,5	< 0,5	58,2	< 0,5
1,2,3,7,8-PeCDF	1,8	2,7	1,9	< 0,5	< 0,5	15,5	< 0,5
2,3,4,7,8-PeCDF	4,4	4,5	3,2	< 0,5	< 0,5	16,8	< 0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	5,5	6,1	4,4	< 1,0	< 1,0	50,7	< 1,0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	5,8	7,1	4,6	< 1,0	< 1,0	14,3	< 1,0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	15,4	11,6	8,4	< 1,0	< 1,0	24,2	< 1,0
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,4	< 1,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	620,6	483,0	185,0	< 1,5	< 1,5	274,4	2,4
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	8,1	6,3	3,5	< 1,5	< 1,5	21,1	< 1,5
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	4952,2	3382,1	1023,4	2,6	< 2,5	822,9	5,7
Residuo secco (%)	22,40%	18,35%	22,37%	1,17%	14,98%	12,59%	3,31%
	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco	Totali TE (ng/kg) sul secco
I-TE	20,24	18,35	9,40	0,05	0,005	69,64	0,31

APPENDICE 3
RISULTATI TABELLA B1/1 DGRV 2241/05
LABORATORIO ARPAV CASTELFRANCO

Laboratorio		DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV
data emissione RdP		08/11/2005	27/08/2006	30/12/2005	30/12/2005	08/03/2006	08/03/2006	08/03/2006	08/03/2006
N. RdP		172/05	1220/C	232/05	233/05	017/06	014/06	015/06	016/06
Punto prelievo		Azienda Agricola Le Castelliere Di Arcade	Az. Agr. Bevacqua Panigai Luca	Latteria Soligo soc. coop.	Tessitura Monti spa	Az.Ag. Placido S.S.	Az. Ag. Vendrame Gianbattista	Maia Agroindustria le srl	Latteria Montello spa
pH		8,40	7,30	7,90	8,50	7,90	8,10	7,90	8,00
Sostanza Secca		15,20	14,20	15,30	13,10	16,30	16,80	3,08	10,30
Cadmio	mg/kg secco	<0,25	0,29	<0,25	0,40	0,43	2,20	0,47	<0,25
Cromo totale	mg/kg secco	14,00	30,00	33,00	34,00	38,00	120,00	40,00	33,00
Mercurio	mg/kg secco	<0,2	0,09	0,12	2,70	0,22	3,20	0,11	0,07
Nichel	mg/kg secco	6,20	12,00	16,00	29,00	20,00	61,00	23,00	14,00
Piombo	mg/kg secco	<10	<5,0	<5,0	<5,0	<0,5	79,00	<5,0	10,00
Rame	mg/kg secco	<10	34,00	30,00	67,00	45,00	330,00	64,00	22,00
Zinco	mg/kg secco	130,00	170,00	48,00	48,00	240,00	1000,00	810,00	130,00
Selenio	mg/kg secco	<0,2	0,32	0,78	0,78	0,73	2,20	2,70	<0,5
Salinità	meq/100 g	123,00	80,00	21,00	134,00	73,00	89,00	149,00	96,00
Rapporto C/N		5,80	6,00	8,00	8,00	6,00	8,00	11,00	5,00
Carbonio org.	sul secco	21,00	39,00	48,00	48,00	33,00	28,00	36,00	20,00
Fosforo tot.	sul secco	7,50	1,53	1,57	1,57	2,84	1,84	3,00	8,36
Azoto tot.	sul secco	5,00	7,60	7,10	7,10	0,52	4,30	4,40	4,10
Potassio tot		0,60	0,38	0,58	0,58	6,40	0,45	0,13	0,50
Grado umificazione		32,00	35,00	57,00	57,00	30,00	81,00	68,00	20,00
Indice Germinazione		<20	<20	66,00	66,00	<20	<20	<20	<20
IG-5 gg		64,00	<20	n.d.	n.d.	28,00	92,00	49,00	61,00

APPENDICE 3
RISULTATI TABELLA B1/1 DGRV 2241/05
LABORATORIO ARPAV CASTELFRANCO

Laboratorio		DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP TV	DAP Treviso	DAP Treviso	DAP Treviso
data emissione RdP		08/03/2006	08/03/2006	12/12/2005	12/12/2005	30/12/2005	22/12/2005	24/05/2005	38.698,00
N. RdP		012/06	013/06	199/05	200/05	231/05	222/05	085/05	189/05
Punto prelievo		NUOVA AMIT srl	NUOVA AMIT srl	Dep. comunale Fonzaso	Dep. comunale Ponte Alpi	Gorzagri ss	Brazzale spa	ditta Macellazione F.lli Magnarello	Distillerie Bonollo Umberto
pH		8,30	8,20	7,2	8,2	7,4	8,2	7,5	6,7
Sostanza Secca		22,10	21,60	15	14,20	22,8	6	3	1
Cadmio	mg/kg secco	1,60	1,30	1	<0,25	1,6	1	<0,25	<0,25
Cromo totale	mg/kg secco	96,00	98,00	35	190	33,0	22	23	<5
Mercurio	mg/kg secco	1,20	1,40	3	2	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Nichel	mg/kg secco	53,00	58,00	77	100	24	9,60	13,60	<5
Piombo	mg/kg secco	64,00	48,00	60	26	6,4	<5	8,60	11
Rame	mg/kg secco	220,00	230,00	330	290	1400	530	36	600
Zinco	mg/kg secco	580,00	650,00	680	220	3300	2900	340	110
Selenio	mg/kg secco	1,30	1,20	1,6	<0,5	5,5	4,5	0,7	<0,5
Salinità	meq/100 g	63,00	83,00	32	94	40	179	181	870
Rapporto C/N		9,00	9,00	7	7	9,0	6	8,80	39
Carbonio org.	sul secco	26,00	28,00	38	36	34	25	45,20	18
Fosforo tot.	sul secco	1,44	1,71	1,76	0,23	5,49	9,62	1,46	0,86
Azoto tot.	sul secco	3,60	4,00	5,9	6,5	3,8	5,4	5,3	0,8
Potassio tot		0,78	0,73	0,35	0,19	0,68	1,65	0,10	26,50
Grado umificazione		65,00	74,00	68	52	83	51	57	54
Indice Germinazione		<20	<20	58	<20	80,0	<20	<20	<20
IG-5 gg		83,00	69,00	92	61	n.d.	82	<20	22

APPENDICE 3
RISULTATI TABELLA B1/1 DGRV 2241/05
LABORATORIO ARPAV CASTELFRANCO

Laboratorio		DAP Treviso	DAP Rovigo	DAP Rovigo	DAP Rovigo	DAP Rovigo	DAP Rovigo	DAP Rovigo	DAP Rovigo
data emissione RdP		38.698,00	12/12/2005	12/12/2005	12/12/2005	12/12/2005	12/12/2005	22/12/2005	22/12/2005
N. RdP		201/05	190/05	191/05	192/05	193/05	194/05	219/05	220/05
Punto prelievo		S. Gabriele SpA	CO.IM.PO	CO.IM.PO	CO.IM.PO	Az. Agr. Eredi Carrari	Az. Agr. Eredi Carrari	CO.IM.PO	CO.IM.PO
pH		7,8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,1	7,8	8,1
Sostanza Secca		37	17,4	17,3	13,5	30,5	30,9	17,8	17,5
Cadmio	mg/kg secco	1	1,8	2,6	4,0	0,9	0,9	1,7	1,6
Cromo totale	mg/kg secco	55	86	120	170	150	170	140	110
Mercurio	mg/kg secco	0	1,4	1,6	1,8	1,0	0,4	2,3	2,7
Nichel	mg/kg secco	34,00	53	55	72	84	85	60	69
Piombo	mg/kg secco	46	89	160	190	57	33	74	68
Rame	mg/kg secco	420	260	250	300	210	150	330	300
Zinco	mg/kg secco	670	750	830	970	640	330	1100	910
Selenio	mg/kg secco	5,0	1,4	1,5	2,1	1,1	0,7	2,1	1,9
Salinità	meq/100 g	33	88	92	114	61	42	22	41
Rapporto C/N		20	10	9	8	10	9	7	8
Carbonio org.	sul secco	11	24	23	28	19	13	31	28
Fosforo tot.	sul secco	2,47	1,58	1,54	1,88	1,43	0,62	2,10	1,89
Azoto tot.	sul secco	0,6	3,5	3,7	4,9	2,7	1,9	4,6	4,1
Potassio tot		0,49	1,48	0,41	0,47	0,52	0,34	0,38	0,52
Grado umificazione		77	70	62	57	76	63	56	48
Indice Germinazione		97	<20	<20	<20	<20	<20	42	<20
IG-5 gg		n.d.	92	69	69	95	94	77	79