

***“La valorizzazione del potere fertilizzante del  
digestato agricolo”***

*Area forum CIB, 9 novembre 2017*

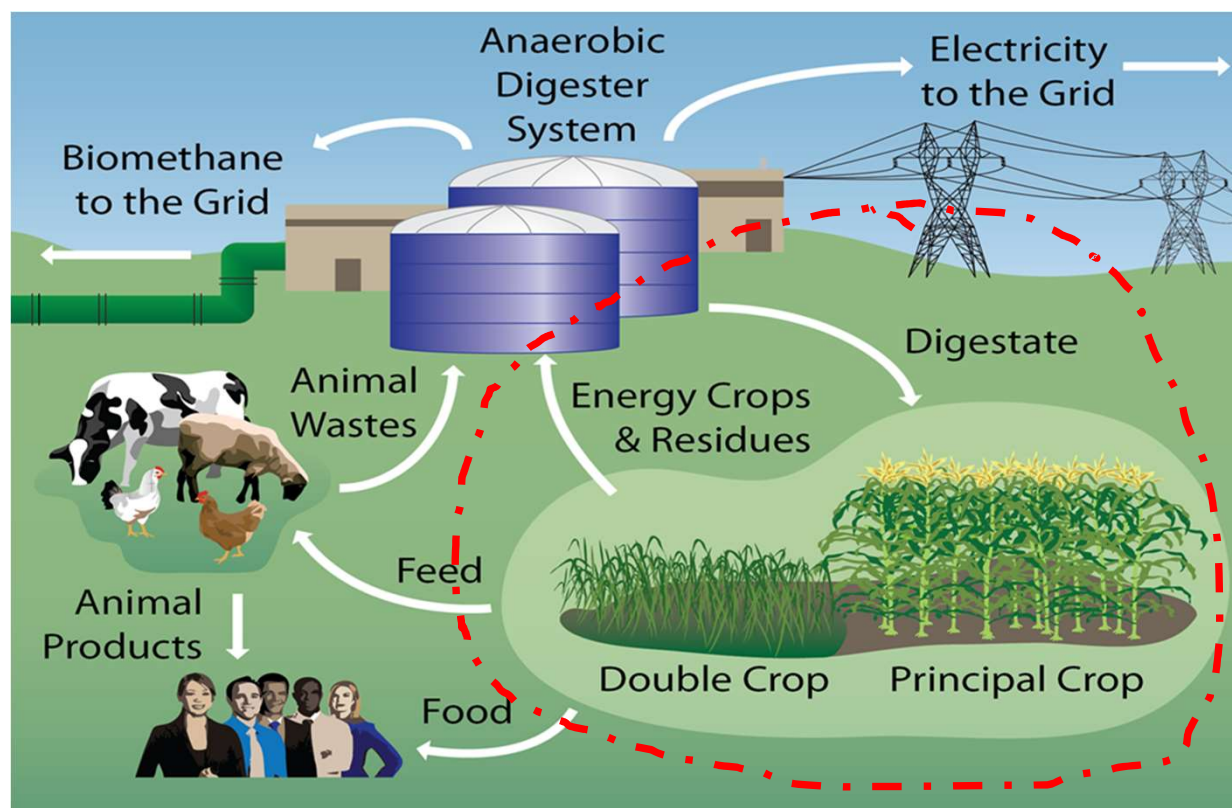
**IL DIGESTATO: CARATTERISTICHE,  
CAMPIONAMENTO, RISPETTO DEI LIMITI  
QUALITATIVI AI SENSI DEL DECRETO**

***Lorella Rossi – Consorzio Italiano Biogas***

# DIGESTATO E BIOGASFATTOBENE®

I vantaggi dell'uso agronomico del DIGESTATO:

- ✓ Distribuzione di materiale stabilizzato e igienizzato
- ✓ Apporto di **Sostanza Organica stabilizzata** nel suolo agrario;
- ✓ Apporto di **NPK** (sostituzione di fertilizzanti chimici);
- ✓ Riduzione significativa emissioni gas serra grazie al «**carbon sink**».



# IL DIGESTATO E SUO VALORE FERTILIZZANTE

Apporto S.O. > Degradazione S.O. ➡ SEQUESTRO DINAMICO DEL C



Organic Carbon (%)

- < 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 6.0
- 6.0 - 12.5
- 12.5 - 25.0
- 25.0 - 35.0
- >35

Lakes

Country

Per assicurare una buona fertilità è necessario mantenere un tenore di sostanza organica > 2,5%





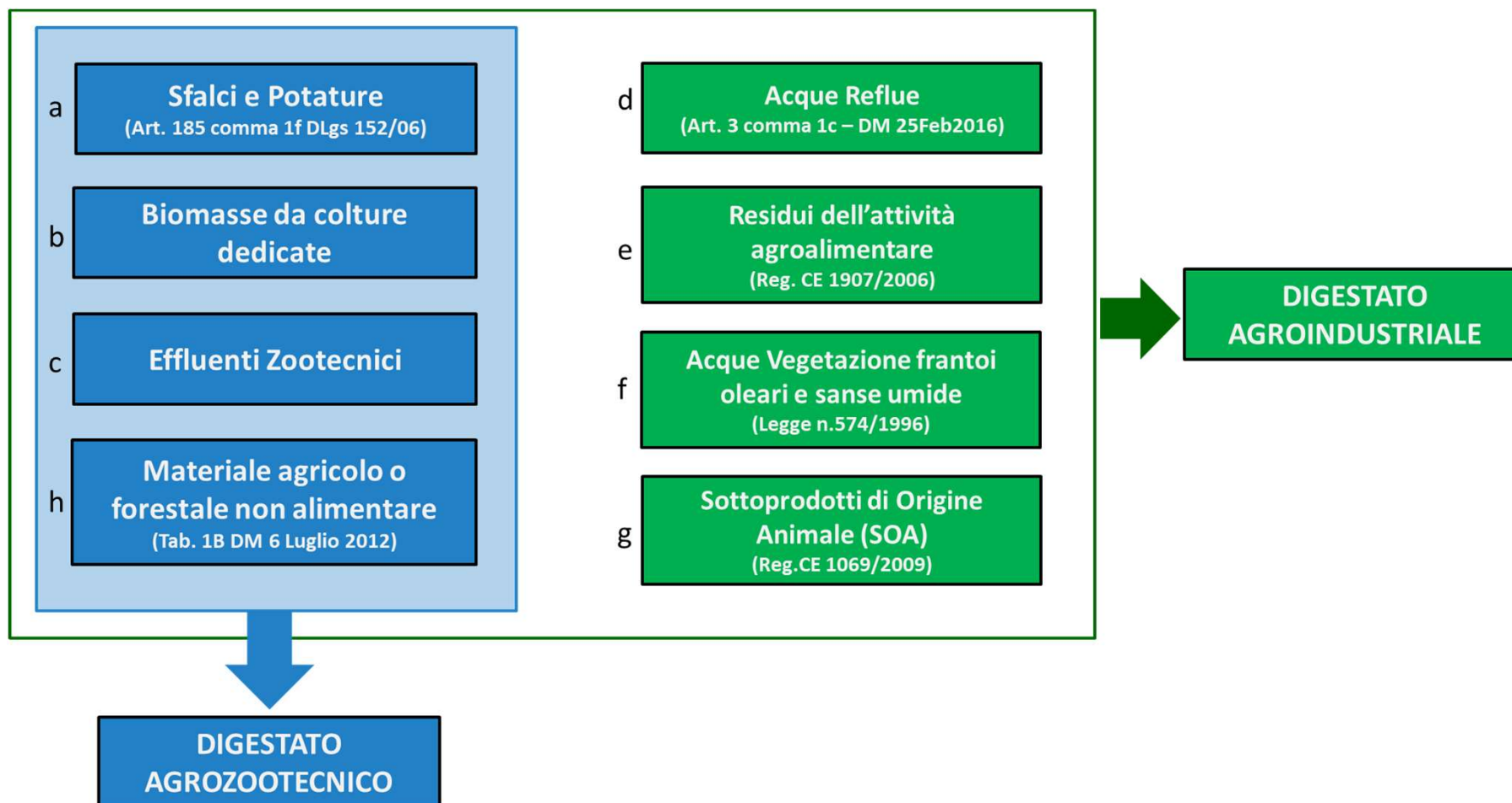
# Nuovo Decreto Interministeriale EFFLUENTI e DIGESTATO

Criteria e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato

**DM 25 FEBBRAIO 2016**

AZOTO AL CAMPO	ZONA NON VULNERABILE NITRATI	ZONA VULNERABILE NITRATI
< 1000 kg/anno	Esonero Comunicazione	Esonero Comunicazione
da 1001 a 3000 kg/anno	Esonero Comunicazione	Comunicazione Semplificata (all. IV parte B)
da 3001 a 6000 kg/anno	Comunicazione Semplificata (all. IV parte B)	Comunicazione completa (all. IV parte A) + PUA Semplificato (all. V parte B)
> 6000 kg/anno	Comunicazione Completa (all. IV parte A)	Comunicazione Completa (all. IV parte A) + PUA completo (all. V parte A)
Allevamenti Intensivi	PUA Completo (all. V parte A) compreso in AIA	PUA Completo (all. V parte A) compreso in AIA
Bovini > 500 UBA	Comunicazione Completa (all. IV parte A) + PUA completo (all. V parte A)	Comunicazione Completa (all. IV parte A) + PUA completo (all. V parte A)

## DECRETO 25 FEBBRAIO 2016 LE MATRICI AMMESSE IN INGRESSO ALL'IMPIANTO



## DECRETO 25 FEBBRAIO 2016 ALLEGATO IX - CARATTERISTICHE DEI DIGESTATI DISCIPLINATI DAL PRESENTE DECRETO

### Limiti per il DIGESTATO AGROZOOTECNICO e AGROINDUSTRIALE

Parametro	Valore	Unità di misura
Sostanza organica	≥ 20	% peso sostanza secca
Fosforo totale	≥ 0,4	% peso sostanza secca
Azoto totale	≥ 1,5	% peso sostanza secca
Salmonella (*)	Assenza in 25 g di campione t.q.	c=0 n=5 m=0 M=0

(\*) *Salmonella* spp.: assente in 5 campioni su 5

### Limiti per il SOLO DIGESTATO AGROINDUSTRIALE

Parametro	Valore	Unità di misura
Piombo totale	≤ 140	mg/kg di sostanza secca
Cadmio totale	≤ 1,5	mg/kg di sostanza secca
Nichel totale	≤ 100	mg/kg di sostanza secca
Zinco totale	≤ 600	mg/kg di sostanza secca
Rame totale	≤ 230	mg/kg di sostanza secca
Mercurio totale	≤ 1,5	mg/kg di sostanza secca
Cromo VI tot.	≤ 0,5	mg/kg di sostanza secca

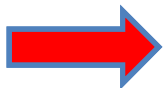


DECRETO 25 FEBBRAIO 2016

## IL DIGESTATO «SOTTOPRODOTTO»

Ai sensi dell'articolo 184-bis del DL 152/06 il digestato non è rifiuto se il produttore dimostra i seguenti requisiti:

- **Digestato è prodotto da impianti autorizzati che utilizzano materiali di cui ad art. 22;**
- **È certa la destinazione a fini agronomici** da parte del produttore o di terzi mediante documentazione idonea che ne attesti utilizzo (comunicazione e pua) ed eventuali rapporti contrattuali per la disponibilità dei terreni.
- **Utilizzo diretto senza alcun trattamento ulteriore** diverso dalla normale pratica industriale.
- **Nella normale pratica industriale sono annoverati:** disidratazione, sedimentazione, chiarificazione, centrifugazione ed essiccazione, filtrazione, strippaggio, nitrificazione, denitrificazione e fitodepurazione. In ogni caso tutte quelle pratiche che consentono di conferire caratteristiche ambientali e sanitarie idonee all'utilizzo in campo;
- **Il digestato soddisfa i requisiti di cui all'allegato IX** e le norme igienico-sanitarie e di tutela ambientale comunque applicabili;



**Altrimenti si ricade nel campo di applicazione della Parte Quarta del DLgs 152/06 (RIFIUTI)!!!**

# LINEE GUIDA PER L'USO AGRONOMICO DEL DIGESTATO

## Il campionamento e la caratterizzazione qualitativa ai sensi del Decreto Effluenti (25.02.16)

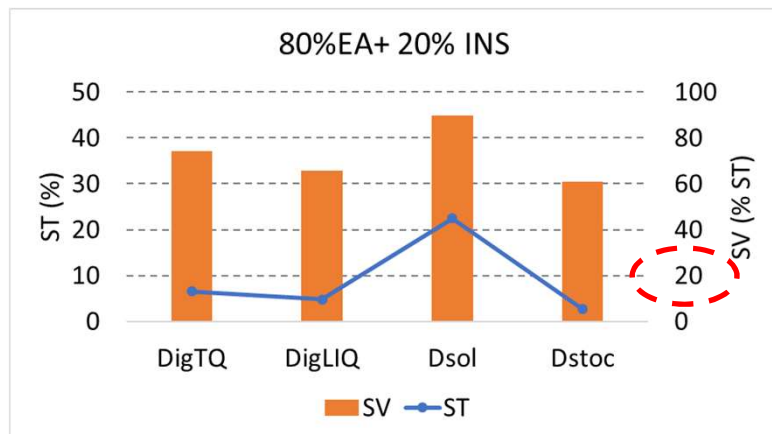
Obiettivi:

- fornire **indicazioni operative** in merito alle **buone pratiche gestionali** da adottare per produrre digestato di qualità, utili per superare eventuali criticità in caso di riscontro di parametri non conformi ai limiti qualitativi imposti;
- fornire le istruzioni necessarie per la corretta **esecuzione delle operazioni di campionamento** del digestato, dal prelievo alla consegna al laboratorio di analisi, **con lo scopo di disporre di un campione** non alterato e/o “contaminato” da fattori e/o composti esterni **ed effettivamente rappresentativo del digestato a cui si riferisce.**



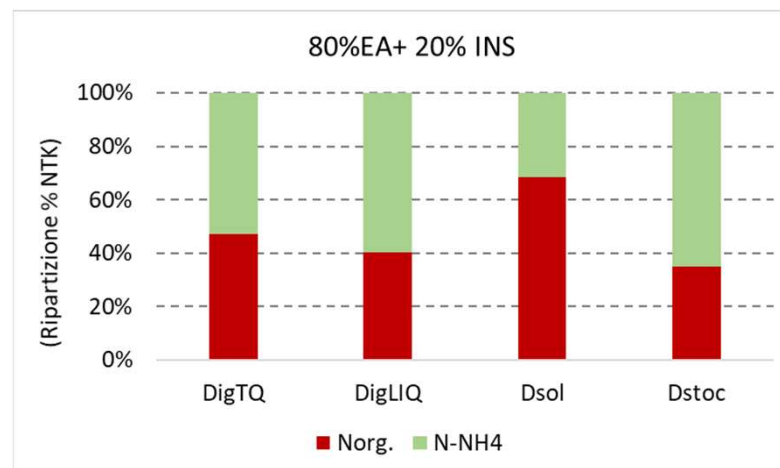
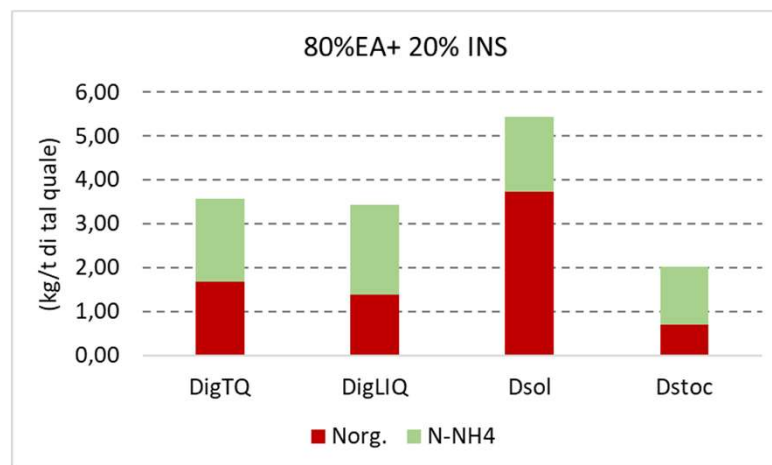


# Il digestato: un esempio



## EA: effluenti bovini INS: insilati

- Valori medi di 8 campionamenti in 10 mesi
- Sostanza organica = > 60%
- NTK : dal 2-2,5% ST all'8-9% ST



## I METALLI PESANTI NEI DIGESTATI

Contenuto di metalli pesanti in digestati di varia natura (senza distinzione tra agrozootecnico e agroindustriale e digestato tal quale o chiarificato) provenienti da oltre 60 impianti di biogas (Fonte: Banca Dati CRPA SpA - febbraio 2017)

Elemento	Simbolo	MEDIA (mg/kg ST)	Dev. Std (mg/kg ST)	Decreto Effluenti - Limiti per il digestato agroindustriale (mg/kg ST)
<b>Rame</b>	Cu	<b>52</b>	30,2	<b>≤ 230</b>
<b>Zinco</b>	Zn	<b>262</b>	166	<b>≤ 600</b>
<b>Nichel</b>	Ni	<b>9,2</b>	7,6	<b>≤ 100</b>
<b>Piombo</b>	Pb	<b>1,6</b>	0,95	<b>≤ 140</b>
<b>Mercurio</b>	Hg	<b>&lt; 0,10</b>	--	<b>≤ 1,5</b>
<b>Cadmio</b>	Cd	<b>0,23</b>	0,12	<b>≤ 1,5</b>
<b>Cromo VI</b>	Cr VI	<b>&lt; 0,10</b>	--	<b>≤ 0,5</b>

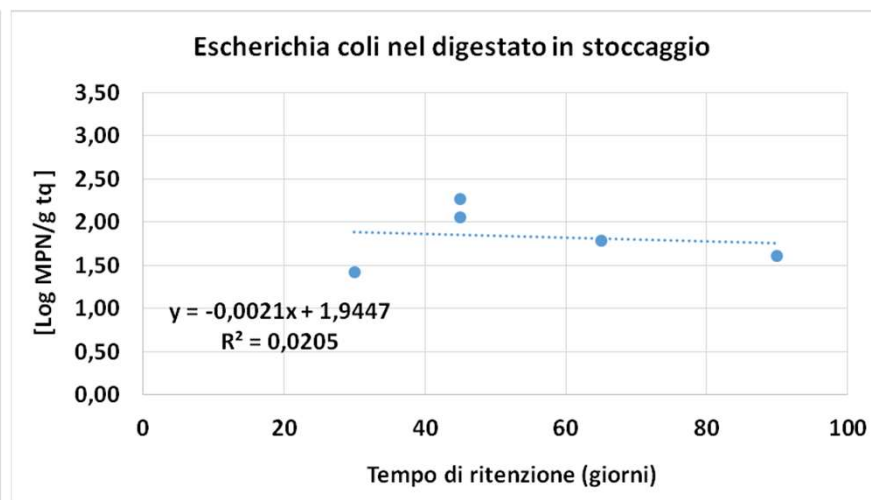
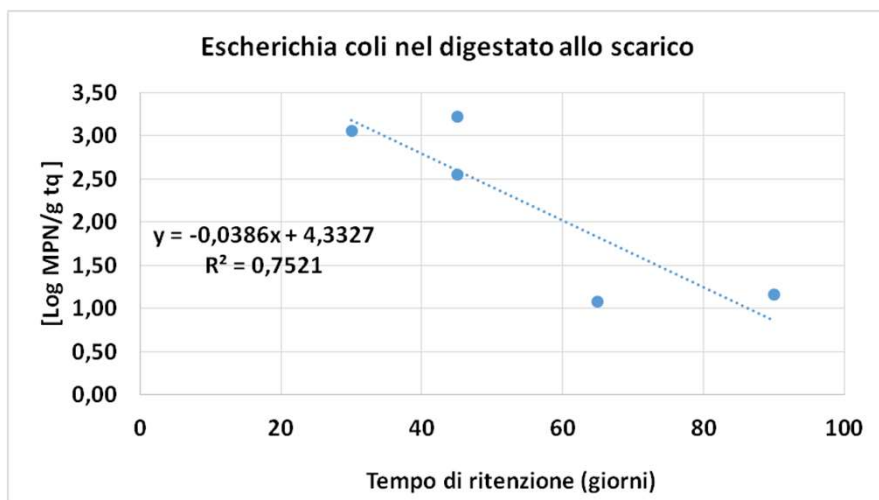


## GLI EFFETTI DELLA DIGESTIONE ANAEROBICA SULLO STATO IGIENICO-SANITARIO DELLE BIOMASSE IN INGRESSO

- Numerose evidenze scientifiche dimostrano che **la digestione anaerobica, anche condotta in mesofilia non peggiora la qualità igienico-sanitaria dei materiali trattati, ma al contrario la migliora.** La riduzione della carica patogena è di entità variabile in quanto correlata a numerosi aspetti ((Olsen JE, 1987; Sahlstrom L., 2003; Horan, 2004; Smith, 2005; Bonetta, 2010).
- Con la **termofilia** (50-55°C) si raggiunge in tempi più rapidi un livello più spinto di igienizzazione rispetto al livello iniziale (inattivazione della carica patogena determinata dalla resistenza intrinseca al calore delle singole specie, dallo stress ambientale indotto dalla matrice e dal tempo di ritenzione).
- In **mesofilia** (38-42°C) i principali fattori responsabili della riduzione della vitalità dei batteri enterici sono la **competizione microbica**, la concentrazione di ammoniaca e di acidi grassi, i valori di pH e, nel complesso, **un'elevata efficienza del processo di digestione.**
- A questo si aggiunge il **positivo effetto che lo stoccaggio prolungato esercita sullo stato igienico-sanitario del digestato, che risulta ulteriormente migliorato rispetto al digestato "fresco" appena scaricato dai digestori (Kearney, 1993; Paavola, 2008).**

## GLI EFFETTI DELLA DIGESTIONE ANAEROBICA SULLO STATO IGIENICO-SANITARIO DELLE BIOMASSE IN INGRESSO - 2

- In termini pratici, quindi, **digestori mesofili** con miscelazione efficace che coinvolge tutto il volume utile disponibile e tempi di ritenzione adeguati **possono conseguire risultati più che soddisfacenti**.
- A questo si aggiunge il **positivo effetto che lo stoccaggio prolungato esercita sullo stato igienico-sanitario del digestato, che risulta ulteriormente migliorato rispetto al digestato “fresco” appena scaricato dai digestori (Kearney, 1993; Paavola, 2008)**.



Fonte : Rossi L. e altri «Biogas, stato igienico-sanitario dei digestati agrozootecnici» L'Informatore Agrario 43/2016



## GLI EFFETTI DELLA DIGESTIONE ANAEROBICA

### SULLO STATO IGIENICO-SANITARIO DELLE BIOMASSE IN INGRESSO - 3

DIGESTATI AGRICOLI E SALMONELLA – Risultati del Progetto MIPAAF «BiogasDOP» coordinato da CRPA (2015)

Campioni positivi sul totale analizzato alla ricerca di Salmonella

- *Salmonella* spp. rilevata in 4 campioni su 183 analizzati in totale
- 3 dei 4 campioni positivi relativi allo stesso digestato
- nei digestati in stoccaggio assente in tutti i campioni.

	Dtq	Dliq	Dsol	Dstoc
IMP. 1	0/9	0/8	0/8	0/8
IMP. 2	0/8	0/5	0/5	0/7
IMP. 3	1/8	1/8	1/8	0/8
IMP. 4	0/8	0/8	0/7	0/12
IMP. 5	0/8	0/6	0/6	0/8
IMP. 6	0/9	1/5	0/8	0/8
<b>Totale</b>	<b>1/50</b>	<b>2/40</b>	<b>1/42</b>	<b>0/51</b>

**6 impianti, 8 sessioni di campionamento/impianto in 10 mesi circa, 335 campioni analizzati in totale di cui 183 di digestati**

Fonte : Rossi L. e altri «Biogas, stato igienico-sanitario dei digestati agrozootecnici» L'Informatore Agrario 43/2016

# IL CAMPIONAMENTO DEL DIGESTATO

## NONOSTANTE

- il positivo ruolo che la digestione anaerobica esercita anche sul fronte igienico-sanitario
- il quadro rassicurante emerso dalle prime indagini condotte in scala reale,

**occorre non sottovalutare il rischio di ritrovare comunque la Salmonella nel digestato, anche laddove non attesa per assenza di liquami zootecnici.**

La sua **ubiquitarietà**, i tanti e diversi aspetti che ne condizionano la sopravvivenza sono elementi che generano sempre e comunque un non irrilevante grado di rischio.



**MASSIMA ATTENZIONE AL CAMPIONAMENTO IN TUTTE LE SUE FASI** (punto di prelievo, prelievo, trasporto e analisi campione) per la **VERIFICA DEL RISPETTO DI TUTTI I LIMITI QUALITATIVI IMPOSTI** con particolare attenzione a quelli microbiologici

Il campione deve arrivare al laboratorio nelle stesse condizioni microbiologiche in cui si trova al momento del prelievo e i requisiti perché questo possa avvenire sono:

- prelievo eseguito in condizioni di sterilità;
- corretto trasporto al laboratorio di analisi.



## GLI EFFETTI DELLA DIGESTIONE SULLO STATO IGIENICO-SANITARIO DELLE BIOMASSE IN INGRESSO

**Riquadro 1** – La “*Salmonella* spp (Fonte: [www.epicentro.iss.it](http://www.epicentro.iss.it), Il portale dell’epidemiologia per la sanità pubblica)

- **agente batterico più comunemente isolato in caso di infezioni trasmesse da alimenti**, sia sporadiche che epidemiche.
- **presente in natura con più di 2000 varianti (i cosiddetti sierotipi)**, *S. enteritidis* e *S. typhimurium*. ceppi più frequentemente diffusi nell’uomo e nelle specie animali, in particolare in quelle allevate per la catena alimentare

### **Habitat.**

- **batteri che parassitano soprattutto l'intestino dell'uomo e degli animali domestici e selvatici.**
- **presenti frequentemente nei liquami, nei fiumi, in altre acque, nel suolo, dove però non si moltiplicano in maniera significativa.** In condizioni ambientali favorevoli possono sopravvivere per settimane nelle acque e per mesi nel suolo.
- **isolate da molti alimenti inclusi vegetali e frutta, consumati dall’uomo, importanti contaminanti di mangimi composti da proteine animali.**
- alcuni sierotipi adattati a un ospite specifico, ma la maggior parte dei sierotipi è ubiquitaria e può infettare un'ampia gamma di ospiti.
- principali serbatoi di infezione animali e loro derivati (come carne, uova e latte consumati crudi o non pastorizzati) e l’ambiente (acque non potabili)

## IL CAMPIONAMENTO DEL DIGESTATO: PUNTO DI PRELIEVO

**Riquadro 4** – Punti di prelievo, verifiche preliminari e modalità di prelievo del campione di digestato

Rischio contaminazione	Contenitore/Punto per prelievo campione	Aspetti critici da verificare e registrare, procedure e accorgimenti da attuare
<b>RISCHIO BASSO</b>	<i>PRELIEVO DA PUNTO DI CAMPIONAMENTO AD HOC, dotato di rubinetto o meno, situato direttamente sulla parete del contenitore da cui si preleva (tubazione, digestore, vasca intermedia, vasca di stoccaggio finale)</i>	<p>Miscelazione preventiva per tempo adeguato se possibile.</p> <p>Procedura di prelievo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flussare il più possibile;</li> <li>2. Igienizzare per quanto possibile il punto di prelievo (vedi oltre)</li> <li>3. Flussare di nuovo;</li> <li>4. Prelevare il campione <u>con attrezzatura adeguatamente pulita</u></li> </ol> <p>Ripetere il prelievo degli altri 4 sub-campioni a distanza di almeno 10-15 minuti l'uno dall'altro, mantenendo attiva la miscelazione e ripetendo per ciascuno le operazioni da 1 a 4.</p>







## IL CAMPIONAMENTO DEL DIGESTATO: PUNTO DI PRELIEVO

Verifiche preliminari, accorgimenti e procedure per limitare il più possibile a “ricontaminazione e/o contaminazione crociata” del flusso campionato.

RISCHIO contaminazione	Contenitore/Punto di prelievo campione
<b>RISCHIO BASSO</b>	<i>PRELIEVO DA PUNTO DI CAMPIONAMENTO AD HOC, dotato di rubinetto o meno, situato direttamente sulla parete del contenitore da cui si preleva (tubazione, digestore, vasca intermedia, vasca di stoccaggio finale)</i>
<b>RISCHIO MEDIO</b>	<i>PRELIEVO DIRETTO Dall'alto DA VASCHE INTERMEDIE</i> <i>PRELIEVO DIRETTO DALL'ALTO DA VASCA DI STOCCAGGIO FINALE</i>
<b>RISCHIO MEDIO</b>	<i>PRELIEVO DA PLATEA DI STOCCAGGIO</i>
<b>RISCHIO ALTO</b>	<i>PRELIEVO DA FOSSA O POZZETTO in cui possono confluire più tubazioni.</i>

Per CIASCUN PUNTO DI PRELIEVO sono precisati:

- Aspetti critici da verificare e registrare
- Procedure e accorgimenti da attuare

## IL CAMPIONAMENTO DEL DIGESTATO: TRASPORTO E CONSEGNA AL LABORATORIO

### *I campioni finiti, pronti per l'invio al laboratorio*

**In occasione di ciascuno dei 5 prelievi delle aliquote o sub-campioni da destinare alla determinazione della Salmonella, prelevare anche una quota da porre in un unico contenitore da destinare alle analisi chimiche (parametri agronomici e metalli pesanti.).**

Pertanto, al termine dell'operazione di campionamento della tipologia di digestato prescelto, si dispone di:

- 5 sub-campioni elementari di 0,25 a 0,5 kg ciascuno, ognuno dei quali è posto in contenitore sterile specifico per campionamenti microbiologici;
- 1 campione complessivo posto in contenitore pulito, non necessariamente sterile da 1,0-2,0 litri;

**Le 5+1 quantità prelevate (o aliquote) DEVONO ESSERE IDENTIFICATI CON ETICHETTA CON LA STESSA DENOMINAZIONE in quanto riferiti allo STESSO CAMPIONE e seguire le procedure illustrate nei punti successivi. Al punto 6.2 è riportata una serie di fotografie utili a illustrare quanto descritto nel testo.**

# SCHEDA CAMPIONAMENTO DIGESTATO

SCHEDA CAMPIONAMENTO DIGESTATO	
<b>Identificazione impianto:</b>	
<b>P (kW):</b>	
<b>Addetto al prelievo:</b>	
<b>Data campionamento:</b>	
<b>HRT medio (gg)</b>	
<b>Temperatura (°C)</b>	
	DESCRIZIONE DETTAGLIATA
<b>Biomasse in ingresso (t/g)</b>	Tipologia e quantità medie della dieta
<b>Variazioni nella dieta:</b>	
<b>Miscelazione:</b>	
<b>Osservazioni:</b>	
<b>Digestato campionato:</b>	<b>Digestato tal quale</b>
- punto di prelievo	
- operazioni di pulizia e disinfezione	
- Aliquote prelevate e consegnate	
- Etichetta di identificazione :	DIG_TQ_gg_MM_AA
<b>Laboratorio destinatario:</b>	
- ricorso a corriere	
- campione refrigerato	
- data di consegna	

## IL CAMPIONAMENTO DEL DIGESTATO: IL PRELIEVO DEL CAMPIONE IN CONDIZIONI DI STERILITÀ

**Riquadro 5** – *Materiale necessario per il campionamento microbiologico, metodi di sterilizzazione da adottare e identificazione del campione*

Abbigliamento e strumenti necessari per il campionamento	Metodi di sterilizzazione degli strumenti che vengono in contatto con il campione
<p>Abbigliamento monouso: sovrascarpe, guanti, camice o tuta, mascherina, guanti, ecc.</p> <p>Strumenti necessari per formare/prelevare il campione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contenitore aperto dedicato, montato eventualmente su asta lunga per il prelievo in vasca;</li> <li>- paletta per il prelievo dei materiali palabili</li> </ul> <p>Contenitori sterili e non per i campioni, etichette per identificazione.</p> <p>Contenitori per il trasporto al laboratorio, complete di elementi refrigeranti.</p>	<p>Sterilizzazione alla fiamma (flambatura) per gli strumenti metallici.</p> <p>Immersione in acqua bollente per almeno 10 minuti (per contenitori in vetro).</p> <p>Immersione in ipoclorito di sodio per attrezzi che non possono essere flambati (es. in plastica o vetro).</p>

## IL CAMPIONAMENTO DEL DIGESTATO: TRASPORTO E CONSEGNA AL LABORATORIO

*La scelta del laboratorio di analisi: **aspetti da verificare e valutare***

- Tempi e modalità di consegna. Come emerge chiaramente da quanto sopra illustrato, **occorre limitare il tempo che intercorre tra il prelievo del campione, la consegna al laboratorio e l'avvio ad analisi.** Il laboratorio posto nelle vicinanze dell'impianto di biogas è quindi da privilegiare;
- Metodiche analitiche adottate e accreditamento dei singoli parametri di cui si richiede la determinazione;
- **Presenza del laboratorio scelto nell'elenco di quelli ufficiali autorizzati** a verificare la conformità ai requisiti richiesti per i prodotti fertilizzanti ai sensi del DLgs. N. 75/2010 e s.m.i.. Tale elenco è pubblicato annualmente in Gazzetta Ufficiale.

L'esecuzione delle analisi del piano di "autocontrollo" presso laboratori accreditati ufficiali fornisce un quadro conoscitivo analogo a quello che può emergere in occasione di un controllo "ufficiale", evitando sgradite sorprese dovute ad esempio all'uso di metodiche analitiche diverse o comunque non conformi rispetto a quelle adottate dagli organismi deputati ai controlli ufficiali.



## ESITI DEL PIANO DI AUTOCONTROLLO: INDICAZIONI PER SUPERARE EVENTUALI CRITICITA'

Nel capitolo finale le LG forniscono **un insieme di suggerimenti e procedure** da mettere in atto **nelle fasi di autocontrollo per risolvere le eventuali criticità riscontrate e disporre di un digestato di qualità costante nel tempo:**

- AZIONI DA INTRAPRENDERE IN CASO DI PARAMETRI AGRONOMICI NON CONFORMI
- AZIONI DA INTRAPRENDERE IN CASO DI PARAMETRI AMBIENTALI NON CONFORMI
- AZIONI DA INTRAPRENDERE PER SUPERARE LA POSITIVITÀ DEL PARAMETRO «SALMONELLA SPP.»

## LINEE GUIDA PER L'USO AGRONOMICO DEL DIGESTATO

### Il campionamento e la caratterizzazione qualitativa ai sensi del Decreto Effluenti (25.02.16)

**LINEE GUIDA  
PER L'USO  
AGRONOMICO  
DEL DIGESTATO.**



## Disponibile allo stand CIB

### **Gruppo di lavoro:**

Lorella Rossi, Guido Bezzi, Christian Curlisi, - CIB  
Consorzio Italiano Biogas, Lodi

Claudio Fabbri – Centro Ricerche Produzioni Animali  
C.R.P.A., Reggio Emilia

Francesca Agostini – Progetto EuroVerde – Rubano (PD)

Pietro Ferraris – Studio Legale Robaldo-Ferraris - Milano



# Grazie per l'attenzione!

*Lorella Rossi*

([agroricerca@consorziobiogas.it](mailto:agroricerca@consorziobiogas.it))

CIB  
Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione  
[segreteria@consorziobiogas.it](mailto:segreteria@consorziobiogas.it)  
P.IVA: 09248721004

c/o Parco Tecnologico Padano  
Via Einstein,  
Loc. Cascina Codazza  
Lodi (LO)

**Segreteria**  
Telefono +39(0)3714662633  
Fax +39(0)3714662401  
[segreteria@consorziobiogas.it](mailto:segreteria@consorziobiogas.it)