

Problematiche analitiche per la
caratterizzazione chimico/fisica del compost
nella Proposta di Regolamento Europeo
COM(2016) 157 CO (CE)

Regolamento Europeo sui Prodotti Fertilizzanti

Normativa Europea



Reg. CE
2003/2003

28 articoli

5 allegati

Disciplina solo i
concimi minerali

- Concimi **minerali** semplici per l'apporto di elementi nutritivi principali
- Concimi **minerali** composti per l'apporto di elementi nutritivi principali
- Concimi fluidi **minerali**
- Concimi **minerali** per l'apporto di elementi nutritivi secondari
- Concimi **minerali** per l'apporto di microelementi
- Inibitori della nitrificazione e dell'ureasi
- Sostanze di calcinazione

Regolamento Europeo sui Prodotti Fertilizzanti

Normativa Nazionale



D.Lgs 75/2010

Disciplina tutte le
categorie di
fertilizzanti ma solo a
livello nazionale

17 articoli

14 allegati

- Concimi Minerali
- Concimi Organici
- Concimi organo-minerali
- Ammendanti
- Correttivi
- Substrati
- Prodotti ad azione specifica

Regolamento Europeo sui Prodotti Fertilizzanti

Allegato I PFC (7)

Categorie funzionali
di prodotto

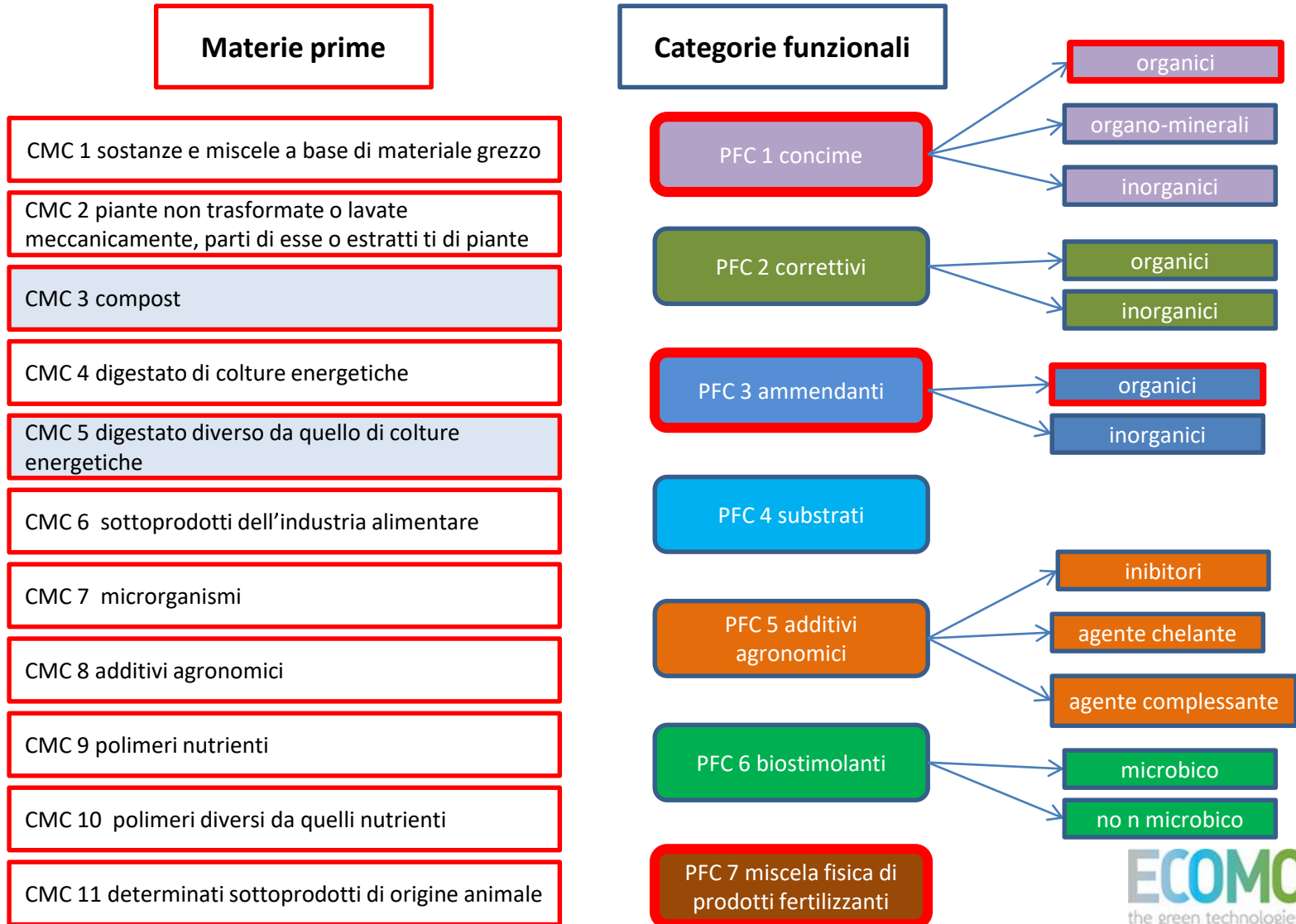
Allegato II CMC (11)

Componenti per i
fertilizzanti

Allegato III Prescrizioni di etichettatura

Allegato IV e V Procedure di valutazione della conformità + Dichiarazione UE di conformità

Regolamento Europeo sui Prodotti Fertilizzanti



Prodotti in uscita dagli impianti Recupero Scarti Organici

Quali prodotti si ottengono in base alle matrici di partenza?

NUOVO REGOLAMENTO

CMC (categorie di componenti)	PFC (categorie di prodotti)
CMC 3: Compost (ACM o ACV)	PFC 1 A I: Concime Organico solido
CMC 5: Digestato diverso da quello di colture energetiche (solido)	PFC 3 A: Ammendante organico
-	-
CMC 5: Digestato diverso da quello di colture energetiche (liquido)	PFC 1 A II: Concime Organico liquido
	PFC 7: Miscela Fisica di Prodotti Fertilizzanti, Es.: PFC 1 A I + PFC 6

Componenti per fertilizzanti - CMC

CMC 3 - Compost

- *Input material*

- *Condizioni di processo*

	Limiti	
Parametro	Nuovo Regolamento	D.lgs. 75/2010
Stabilità	- OUR \leq 25 mmol O ₂ /kg SV/h o - Rottegrad \geq III	Indice germinazione > 60%
Impurità >2 mm	Non più di 3 g/kg s.s. di impurità macroscopiche in vetro o metallo o plastiche Somma impurità >2 mm - \leq 5 g/kg s.s.	Vetro, plastica e metallo >2mm \emptyset \leq 0,5 % s.s. e Inerti litoidi \geq 5 mm \emptyset \leq 5 % s.s.
Plastica >2 mm	\leq 2,5 g/kg s.s. dopo 7 anni dalla data di applicazione del nuovo Regolamento	
PAH 16*	\leq 6 mg/kg s.s.	-

*Somma di naftalene, acenaftilene, acenaftene, fluorene, fenantrene, antracene, fluorantene, pirene, benzo[a]antracene, crisene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[a]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, dibenzo[a,h]antracene e benzo(ghi)perilene.

Componenti per fertilizzanti - CMC

CMC 5 - Digestato

- *Input material*

- *Condizioni di processo*

Parametro	Limiti	
	Nuovo Regolamento	D.lgs. 75/2010
Stabilità	<ul style="list-style-type: none"> - OUR \leq 25 mmol O₂/kg SV/h o - \leq 0,25 l biogas/g SV 	-
Impurità	<p>Non più di 3 g/kg s.s. di impurità macroscopiche in vetro o metallo o plastiche</p> <p>Somma impurità >2mm - \leq 5 g/kg s.s.</p>	-
Plastica >2 mm	\leq 2,5 g plastiche /kg s.s. dopo 7 anni dalla data di applicazione del Regolamento	
PAH 16*	\leq 6 mg/kg s.s.	-

*Somma di naftalene, acenaftilene, acenaftene, fluorene, fenantrene, antracene, fluorantene, pirene, benzo[a]antracene, crisene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[a]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, dibenzo[a,h]antracene e benzo(ghi)perilene.

Categorie funzionali di prodotto - PFC

PFC 1 A I – CONCIME SOLIDO ORGANICO

- CMC 3

- CMC 5

Parametro	Limiti	
	Nuovo Regolamento	D.lgs. 75/2010
Sostanza Secca	> 40 % ? (Nuova def.)	> 50 % (umidità < 50%)
Carbonio organico	≥ 15 % t.q.	> 20 % s.s.
Azoto totale (N)*	≥ 2,5 % t.q.	$N_{org} > 80\% N_{tot}$
Fosforo totale (P ₂ O ₅)*	≥ 2 % t.q.	-
Potassio totale (K ₂ O)*	≥ 2 % t.q.	-
Somma N-P-K	≥ 4 % t.q.	-
Salmonella spp.	Assente	Assente
Escherichia coli /Enterobacteriacee	≤ 1000 CFU/g	≤ 1000 CFU/g

*Il prodotto fertilizzante recante la marcatura CE deve contenere almeno uno dei seguenti nutrienti dichiarati nei quantitativi minimi indicati

Categorie funzionali di prodotto - PFC

PFC 1 A I – CONCIME SOLIDO ORGANICO

- CMC 3

- CMC 5

Parametro	Limiti	
	Nuovo Regolamento	D.lgs. 75/2010
Cadmio	≤ 1,5 mg/kg s.s. Cd	≤ 1,5 mg/kg s.s.
Cromo VI	≤ 2 mg/kg s.s. Cr VI	≤ 0,5 mg/kg s.s.
Mercurio	≤ 1 mg/kg s.s. Hg	≤ 1,5 mg/kg s.s.
Nichel	≤ 50 mg/kg s.s. Ni	≤ 100 mg/kg s.s.
Piombo	≤ 120 mg/kg s.s. Pb	≤ 140 mg/kg s.s.
Arsenico	≤ 40 mg/kg s.s. As	-
Rame	≤ 300 mg/kg s.s. Cu	≤ 230 mg/kg s.s.
Zinco	≤ 800 mg/kg s.s. Zn	≤ 500 mg/kg s.s.
Biureto C ₂ H ₅ N ₃ O ₂	Assente g/kg s.s.	-

Categorie funzionali di prodotto - PFC

PFC 3 A – AMMENDANTE ORGANICO

- CMC 3

- CMC 5

Parametro	Limiti	
	Nuovo Regolamento	D.lgs. 75/2010
Sostanza Secca	≥ 20 %	> 50 % (umidità < 50%)
Carbonio organico	≥ 7,5 % t.q.	> 20 % s.s.
Azoto totale (N)	-	$N_{org} > 80\% N_{tot}$
Fosforo totale (P ₂ O ₅)	-	-
Potassio totale (K ₂ O)	-	-
Somma N-P-K	-	-
Salmonella spp.	Assente	Assente
Escherichia coli / Enterobacteriacee	≤ 1000 CFU/g	≤ 1000 CFU/g

Categorie funzionali di prodotto - PFC

PFC 3 A – AMMENDANTE ORGANICO

- CMC 3

- CMC 5

Parametro	Limiti	
	Nuovo Regolamento	D.lgs. 75/2010
Cadmio	≤ 2 mg/kg s.s.	≤ 1,5 mg/kg s.s.
Cromo VI	≤ 2 mg/kg s.s.	≤ 0,5 mg/kg s.s.
Mercurio	≤ 1 mg/kg s.s.	≤ 1,5 mg/kg s.s.
Nichel	≤ 50 mg/kg s.s.	≤ 100 mg/kg s.s.
Piombo	≤ 120 mg/kg s.s.	≤ 140 mg/kg s.s.
Arsenico	≤ 40 mg/kg s.s.	-
Rame	≤ 300 mg/kg s.s.	≤ 230 mg/kg s.s.
Zinco	≤ 800 mg/kg s.s.	≤ 500 mg/kg s.s.
Biureto C ₂ H ₅ N ₃ O ₂	Assente g/kg s.s.	-

QUALI METODI DI ANALISI?

Parametro	Metodo
- OUR	UNI EN 16087-1:2012
o	
- Rottegrad	UNI EN 16087-2:2012
Impurità	??????
PAH 16	EN 16181:2018
Sostanza Secca	EN 15934:2012
Carbonio organico	EN 15936:2012
Azoto totale (N)	EN 16168:2012
Escherichia coli	CEN/TR 16193:2013
Salmonella spp.	?????
Metalli	EN 16173:2012 + EN 16170:2016

Approfondimenti

Oxygen Uptake Rate (OUR)

**Auto riscaldamento
Rottegrad**

**RBP determination
potenziale metanigeno residuo
del digestato**

Parametro Stabilità

Metodo

Oxygen Uptake Rate (OUR) UNI EN 16087-1:2012

Metodo per la determinazione dell'attività biologica aerobica dei substrati di coltivazione e ammendanti o dei loro costituenti attraverso la misura del **tasso di assorbimento dell'ossigeno (OUR - oxygen uptake rate)**.

È un indicatore del grado di decomposizione della sostanza organica biodegradabile in un determinato periodo di tempo. Il metodo non è adatto ai materiali contenenti più del 20% di particelle con diametro maggiore di 10 mm.

Parametro a carico di: CMC 3 - CMC 5

Limite da rispettare: $\leq 25 \text{ mmol O}_2/\text{kg SV/h}$

Parametro Stabilità

Metodo

Oxygen Uptake Rate (OUR)

UNI EN 16087-1:2012

Caratteristiche del metodo:

- Utilizzare recipienti di reazione con un volume da 1000 ml a 2500 ml, dotati di un'unità contenente l'assorbimento di CO₂ collegata a un trasduttore di pressione;
- La quantità di materiale da testare dipende dalla sostanza organica e dal contenuto di umidità;
- È necessario aggiungere acqua distillata, tampone pH, inibitore della nitrificazione, macro nutrienti e soluzioni micro-nutrienti;
- Il test dura 7 giorni (ma può essere terminato se la differenza di pressione tra il valore massimo e minimo è maggiore di 10 kPa);
- La pressione deve essere registrata da 2 a 4 volte all'ora. Anche la temperatura deve essere registrata;
- Il test deve essere eseguito almeno in doppio più un bianco

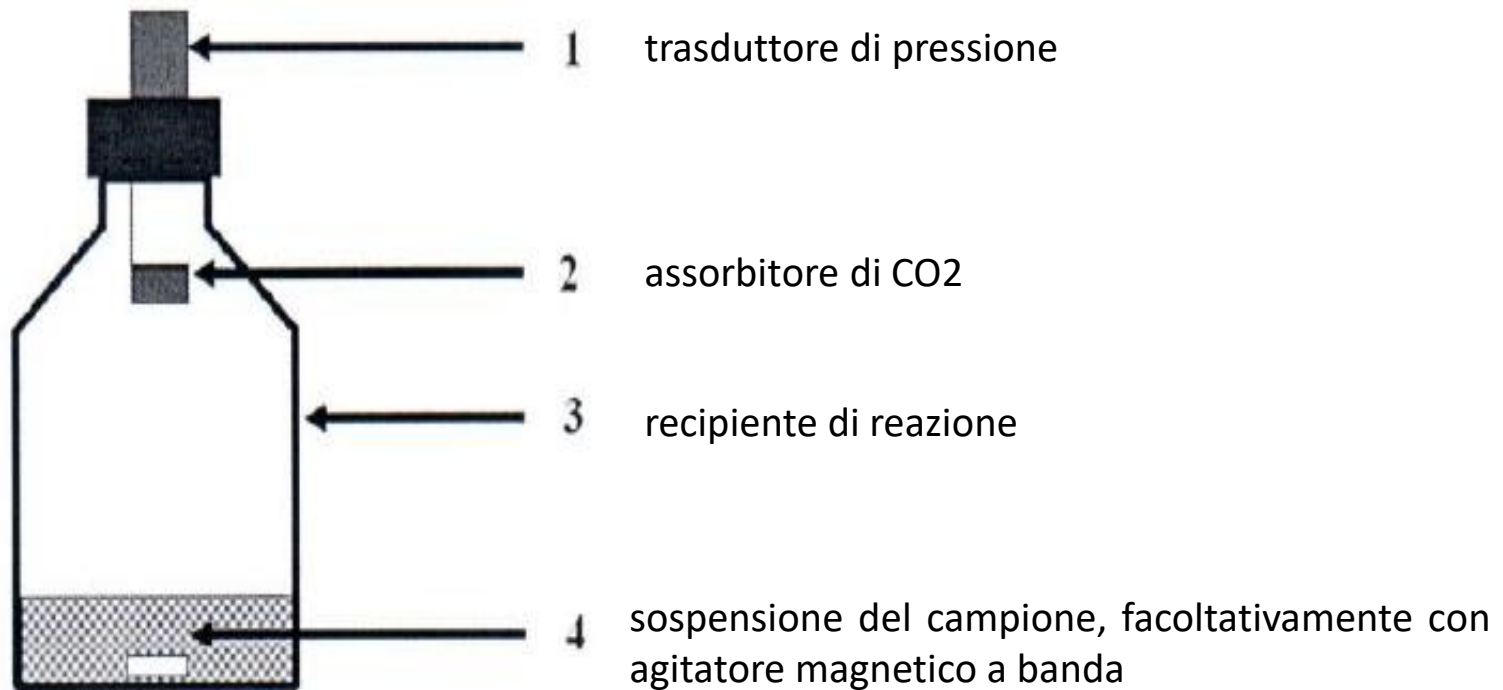
Parametro Stabilità

Metodo

Oxygen Uptake Rate (OUR)

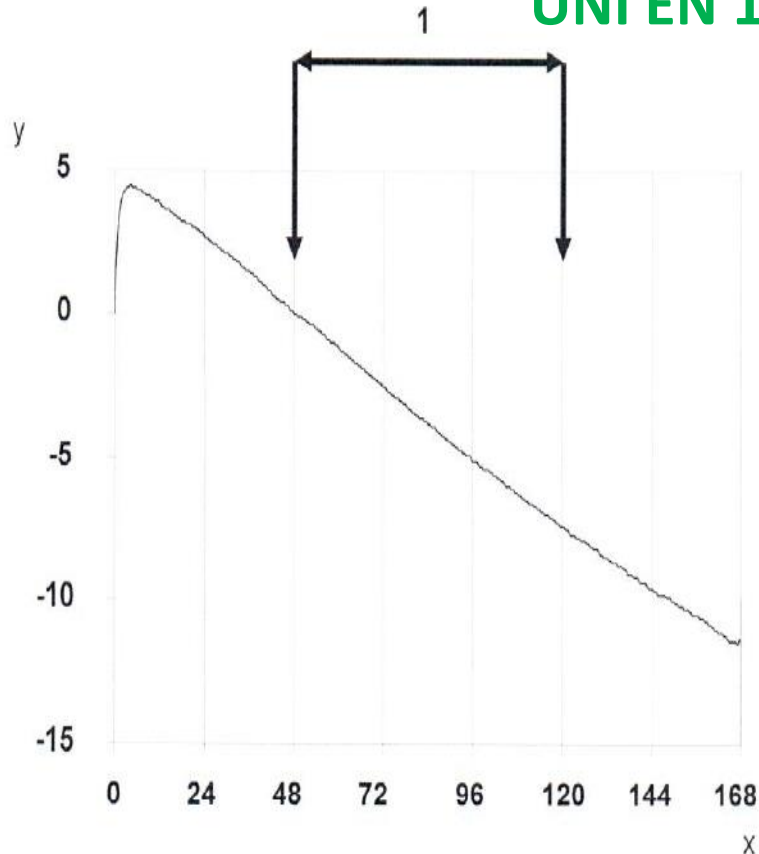
UNI EN 16087-1:2012

Configurazione dell'attrezzatura



Parametro Stabilità Metodo

Oxygen Uptake Rate (OUR) UNI EN 16087-1:2012



Tipica relazione tempo-pressione

1) 3 ° periodo rilevante per la misurazione (la pressione scende linearmente),

x) Tempo (h)

y) Caduta di pressione (kPa)

Parametro Stabilità Metodo

UNI EN 16087-2:2012
Classificazione Rottegrad

Titolo:

Ammendanti e substrati di coltivazione
Determinazione dell'attività biologica aerobica

Parte 2:

Prova di auto-riscaldamento per il compost

Parametro a carico di: CMC 3

Limite da rispettare: \geq III



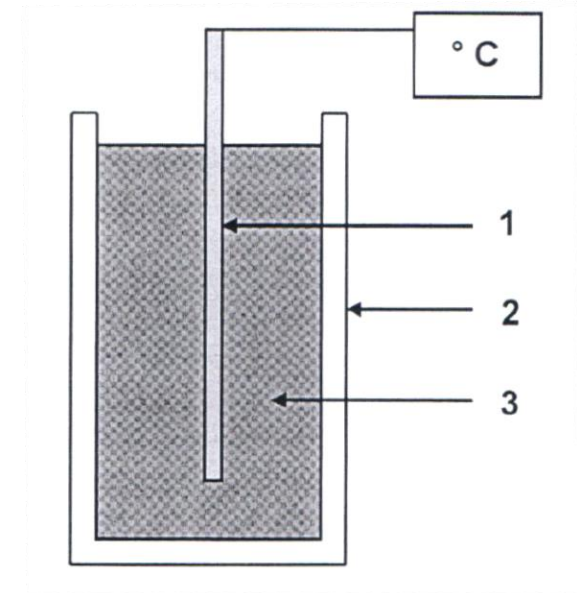
Parametro Stabilità Metodo

UNI EN 16087-2:2012 Classificazione Rottegrad

Determinazione della fermentescibilità residua del materiale sulla base della temperatura sviluppata quando il campione di matrice organica è incubato in ambiente termicamente isolato

Caratteristiche del metodo:

- recipienti aperto da 1500 ml, diametro interno (100 ± 3 mm)
- sistema di misura della temperatura (ambiente e recipiente)
- setaccio maglia di 10 mm (il sottovaglio deve essere $\geq 70\%$)
- umidità del campione verificata con il test del “pugno” (circa 30%)
- ambiente di prova mantenuto a 22 ± 2 °C
- durata max della misura della temperatura = 10 giorni



- 1- sonda temperatura
- 2- recipiente aperto
- 3- campione

Parametro Stabilità Metodo

**UNI EN
16087-2:2012**

Scala di Rottegrad:

per la classificazione, in base alla temperatura massima registrata, si utilizza la scala Rottegrad che indica 5 livelli di stabilità, ognuno pari ad un incremento di 10°C

Temperature Rise Above Ambient in C	Official Class of Stability	Descriptors of Class or Group	Major Group
0 --10°	V	Very stable, well-aged compost	Finished Compost
10 --20°	IV	Moderately stable; curing compost	
20 --30°	III	Material still decomposing; active compost	Active Compost
30 --40°	II	Immature, young or very active compost	
40 -50° (or more)	I	Fresh, raw compost, just mixed ingredients	Fresh Compost

Dewar Self-Heating Increments, Rating and Description of Stability Classification Based on the European System

Parametro Stabilità

Metodo

RBP determination

potenziale metanigeno residuo del digestato

Metodi standard di riferimento:

- ISO 14853: 1999; ASTM D 5511: 1994; ASTM 5210: 1992; ASTM E 2170: 2001 ; ISO 15473: 2002**, valutano la biodegradabilità anaerobica di composti chimici o plastica
- ISO 11734: 1995; ISO 14853: 2016** mirano a quantificare l'ultima biodegradabilità di substrati organici complessi e produzione di biogas

Parametro a carico di: CMC 5

UNI/TS 11703/2018

Limite da rispettare: $\geq 0,25$ l biogas/g SV

Parametro Stabilità

Metodo

RBP determination

potenziale metanigeno residuo del digestato

La determinazione di **RBP** sul digestato non ha (ancora) una metodologia standard "ufficiale" a livello europeo, tuttavia la Renewable Energy Association (REA) in collaborazione con l'Associazione per il riciclaggio di prodotti organici e il British Standards Institution (BSI) hanno stilato una **PAS (Public Available Specification)**

PAS 110: il 2010

Specification for whole digestate, separated liquor and separated fibre derived from the anaerobic digestion of source-segregated biodegradable materials

La PAS stabilisce una serie di metodi analitici per caratterizzare i digestati. Per la determinazione del RBP, il metodo proposto è

OFW004-005 (WRAP - Waste & Resources Action Program)

Residual biogas potential test for digestates, Development and evaluation of a method for testing the residual biogas potential of digestates

Parametro Stabilità

Metodo

RBP determination potenziale metanigeno residuo del digestato

Caratteristiche del metodo:

- si utilizzano reattori batch in vetro con un volume tra 550 e 650 ml;
- è prevista l'aggiunta di:
 - inoculo la cui quantità dipende dai SV del digestato;
 - nutrienti specifici (elementi principali e oligoelementi);
- il materiale di riferimento è cellulosa in polvere;
- la massa totale da testare (digestato + inoculo), deve essere pari a circa 400 g;

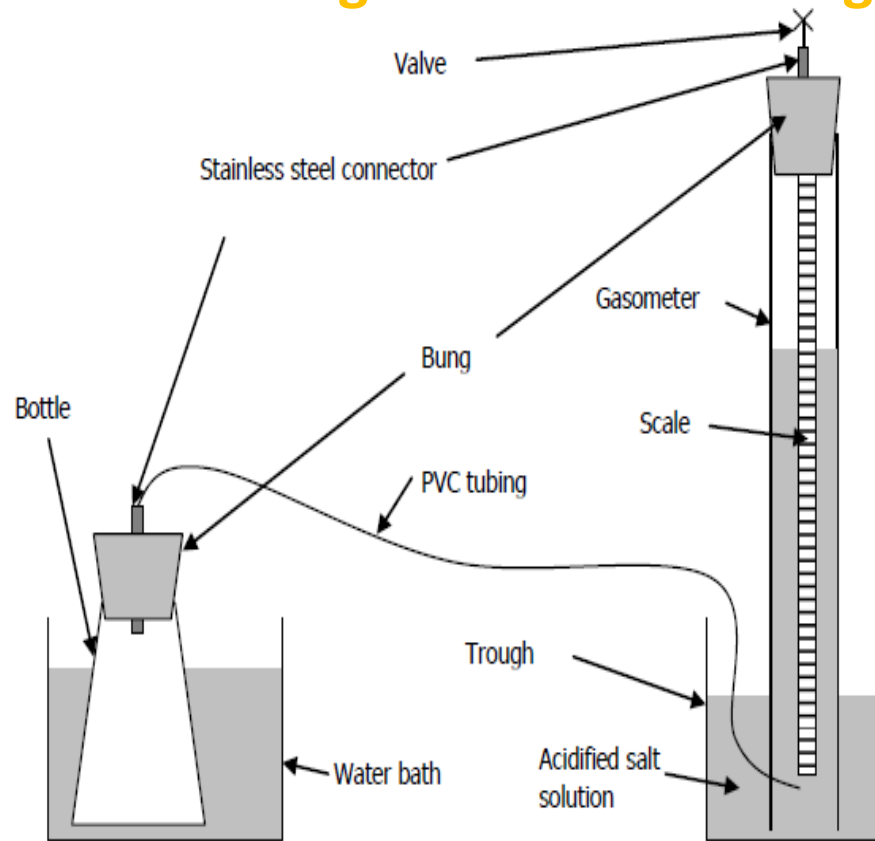
Il test dura 28 giorni ad una temperatura costante di 35 ° C (bagnomaria). La prova deve essere eseguita in triplice copia (3 x materiale di prova + 3 x inoculo solo + 3 x materiale di riferimento).

Il volume del gas è misurato dallo spostamento del liquido.

Parametro Stabilità Metodo

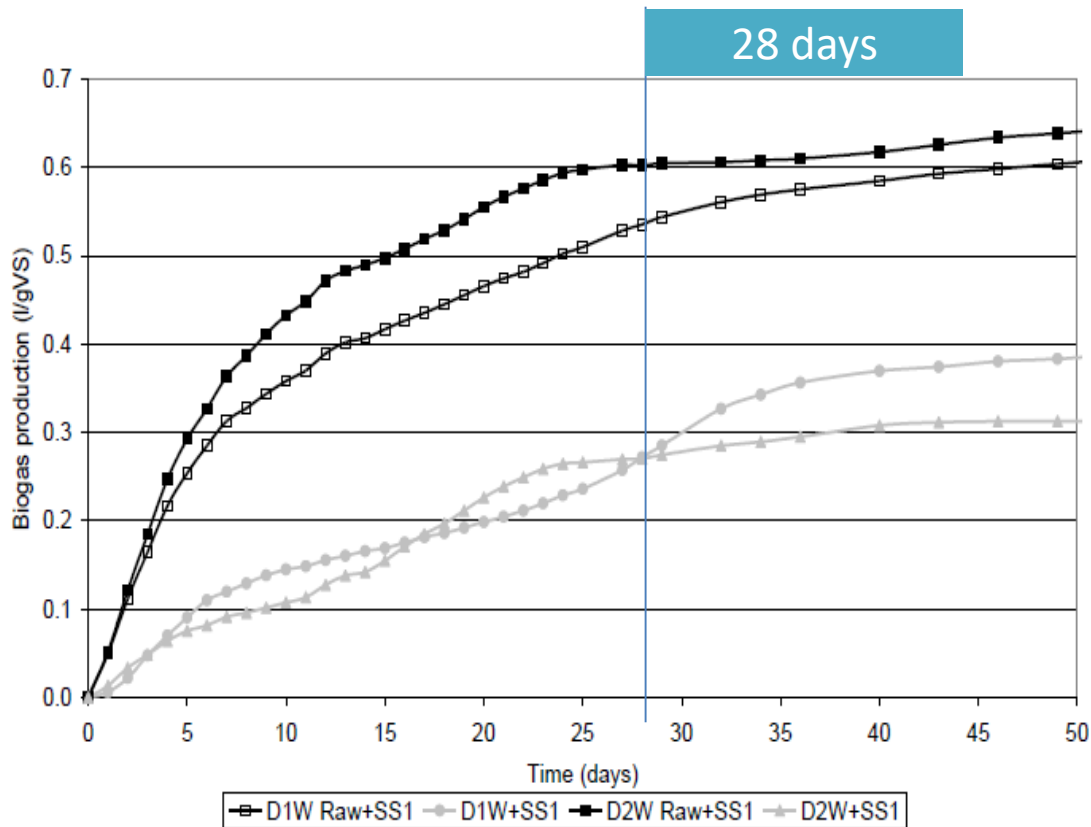
RBP determination

potenziale metanigeno residuo del digestato



Parametro Stabilità Metodo

RBP determination
potenziale metanigeno residuo del digestato



Tipica relazione
tempo-volume

Figure 4 Storage - RBP data for digestates 1 and 2 (raw = direct from primary digestion tank) using standard method with inoculum

**Se uso l'ACM come CMC,
che tipo di PFC posso produrre?**



D.Lgs. 75/2010 – Parametri

ACM D.Lgs 75/2010	LIMITE e U.M.
Umidità	≤ 50%
pH	6-8,8
Azoto tot	% s.s. N
Azoto organico	> 80% s.s. N su N tot
Carbonio organico (TOC)	≥ 20% s.s.
Carbonio umico e fulvico	≥ 7% s.s.
C/N	≤ 25
Rame	≤ 230 mg/kg s.s. Cu
Zinco	≤ 500 mg/kg s.s. Zn
Piombo	≤ 140 mg/kg s.s. Pb
Cadmio	≤ 1,5 mg/kg s.s. Cd
Nichel	≤ 100 mg/kg s.s. Ni
Mercurio	≤ 1,5 mg/kg s.s. Hg
Cromo VI	≤ 0,5 mg/kg s.s. Cr
Plastica, vetro, metallo (≥ 2 mm Ø)	≤ 0,5 % s.s.
Inerti litoidi (≥ 5 mm Ø)	≤ 5 % s.s.
Salmonella spp (ricerca)	assente
Escherichia Coli (conta)	≤ 1000 UFC/g
Indice di Germinazione	≥ 60%

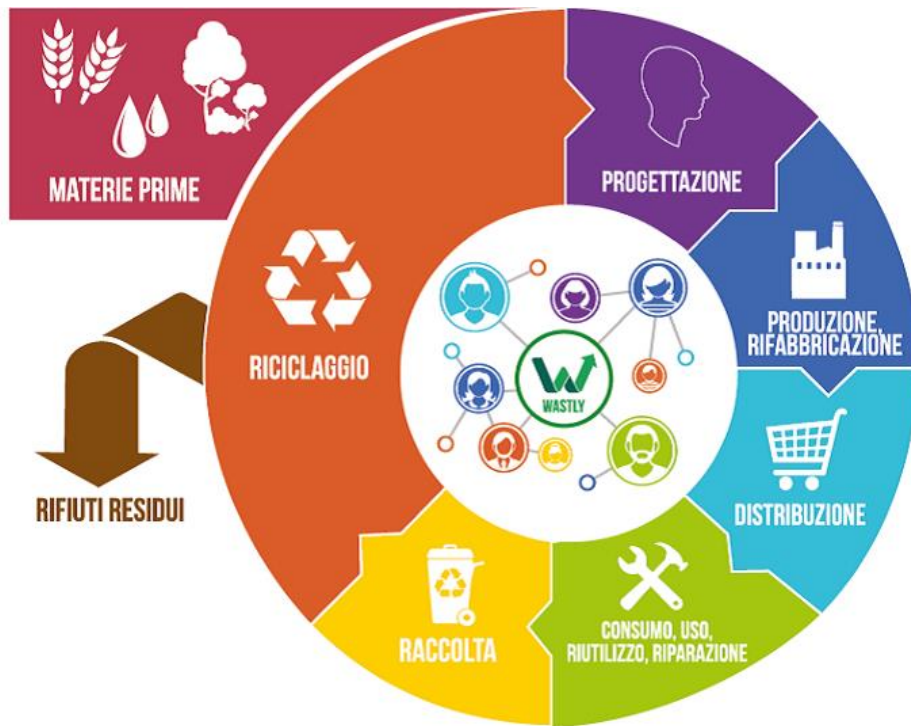
LIMITE e U.M.	PFC 3 A. Organico
≤ 80%	Umidità (S.S. ≥20)
≤ 6 mg/kg s.s.	IPA 16
≥ 7,5 % t.q.	Carbonio organico (TOC)
-	Potassio
-	Fosforo
≤ 300 mg/kg s.s. Cu	Rame
≤ 800 mg/kg s.s. Zn	Zinco
≤ 120 mg/kg s.s. Pb	Piombo
≤ 2 mg/kg s.s. Cd	Cadmio
≤ 50 mg/kg s.s. Ni	Nichel
≤ 1 mg/kg s.s. Hg	Mercurio
≤ 2 mg/kg s.s. Cr	Cromo VI
≤ 40 mg/kg s.s. As	Arsenico
≤ 5 g/kg s.s.	Plastica, vetro, metallo (≥ 2 mm Ø)
≤ 25 mmol O ₂ /kg SV/h	OUR
assente	Salmonella spp (ricerca)
≤ 1000 UFC/g	Escherichia Coli (conta)
≥ III	Rottegrad

D.Lgs. 75/2010 – Parametri

ACM D.Lgs 75/2010	LIMITE e U.M.
Umidità	≤ 50%
pH	6-8,8
Azoto tot	% s.s. N
Azoto organico	> 80% s.s. N su N tot
Carbonio organico (TOC)	≥ 20% s.s.
Carbonio umico e fulvico	≥ 7% s.s.
C/N	≤ 25
Rame	≤ 230 mg/kg s.s. Cu
Zinco	≤ 500 mg/kg s.s. Zn
Piombo	≤ 140 mg/kg s.s. Pb
Cadmio	≤ 1,5 mg/kg s.s. Cd
Nichel	≤ 100 mg/kg s.s. Ni
Mercurio	≤ 1,5 mg/kg s.s. Hg
Cromo VI	≤ 0,5 mg/kg s.s. Cr
Plastica, vetro, metallo (≥ 2 mm Ø)	≤ 0,5 % s.s.
Inerti litoidi (≥ 5 mm Ø)	≤ 5 % s.s.
Salmonella spp (ricerca)	assente
Escherichia Coli (conta)	≤ 1000 UFC/g
Indice di Germinazione	≥ 60%

LIMITE e U.M.	PFC 1 A I - C. Org. Solido
> 40 % ? (Nuova def.)	Sostanza secca
-	-
≥ % 2,5 t.q. N	Azoto tot
Assente	Biureto C ₂ H ₅ N ₃ O ₂
≤ 6 mg/kg s.s.	IPA 16
≤ 300 mg/kg s.s. Cu	Rame
≥ 2 % t.q. (K ₂ O)	Potassio
≥ 2 % t.q. (P ₂ O ₅)	Fosforo
≤ 1,5 mg/kg s.s. Cd	Cadmio
≤ 50 mg/kg s.s. Ni	Nichel
≤ 1 mg/kg s.s. Hg	Mercurio
≤ 2 mg/kg s.s. Cr	Cromo VI
≤ 5 g/kg s.s. / ≤ 0,5 % s.s.	Plastica, vetro, metallo (≥ 2 mm Ø)
≤ 40 mg/kg s.s. As	Arsenico
≤ 1000 UFC/g	Escherichia Coli (conta)
≤ 25 mmol O ₂ /kg SV/h	OUR

Regolamento Europeo sui Prodotti Fertilizzanti



Pacchetto di normative per il riciclo dei materiali

Nuovo regolamento UE dei fertilizzanti

Agevola l'accesso al mercato di fertilizzanti innovativi organici, promuove l'uso di materiali riciclati per produrli

Disciplinerà tutte le categorie di fertilizzanti a livello UE