

Fertilizzanti organici

- Di origine mista: *letame, compost, terricciati, R.S.U.*
- Di origine animale: *deiezioni solide o liquide, residui di cuoio, sangue, ossa, ecc.*
- Di origine vegetale: *residui colturali, piante verdi da sovescio, vinacce, residui di potatura, foglie, alghe, ecc.*

Il letame

- effluenti di allevamento palabili costituiti dalla miscela di stallatico, perdite di abbeverata, residui alimentari e materiali lignocellulosici, provenienti da allevamenti che impiegano la lettiera
- Produzione nei bovini: 22 volte il p.v. con 3-4 kg/d di lettiera

Composizione media sul tal quale

LETAME

	N %	P2O5 %	K2O %
Bovino	0.34	0.13	0.35
Suino	0.45	0.2	0.6
Equino	0.67	0.23	0.72
Ovino	0.82	0.21	0.84

Liquami di stalla

effluenti di allevamento non palabili, costituiti da miscele di stallatico, residui alimentari, perdite di abbeverata, acque di veicolazione delle deiezioni

Composizione sul tal quale (%)

	Umidità	s.o.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
bovini	85-95	8-8.5	0.4	0.3	0.4
vitelli	98	1.6	0.18	0.06	0.05
suini	95-98	2.6-2.8	0.25	0.14	0.25
Polli	30-40	50-55	3.0	2.0	1.6
ovaiole	80	16	1.1	0.6	0.4

Tipologie di liquami

- **Liquami suini** con s.s. compresa tra 0,5 e 2% sono prodotti in allevamenti con pavimentazione piena e pulizia giornaliera con acqua. Il contenuto in s.s. dei E.A aumenta passando a pavimento parzialmente fessurato e da questo a pavimento totalmente fessurato. Analogamente il contenuto in s.s. dei E.A. aumenta passando dal lavaggio periodico con acqua, all'accumulo in fosse profonde, alla pulizia meccanica con raschiatore, alla pulizia per ricircolo dei liquami.
- **Liquami bovini** suddivisi in E.A. prodotti da allevamenti di vitelli a carne bianca in box singolo con pulizia ad acqua (s.s. compresa tra 0,5 e 3%), E.A. prodotti in allevamenti di bovini da carne in stabulazione libera in box su pavimento fessurato (s.s. compresa tra 7 e 10%) e E.A. prodotti in allevamenti di vacche da latte il cui contenuto in s.s. aumenta passando dagli allevamenti a stabulazione libera su cuccette con corsie di servizio a pavimentazione piena o fessurata, ad allevamenti a stabulazione fissa con pulizia delle canalette per ricircolo dei liquami (s.s. compresa tra 10 e 16%).
- **Liquami avicoli** prodotti in allevamenti di galline ovaiole in batterie piramidali con canale sottostante.

LIQUAME

Conservazione in serbatoi per almeno 3 mesi

Distribuzione in pre-aratura o pre-erpicoltura

Interramento per limitare la volatilizzazione di ammoniaca

DIGESTATO

Digestione anaerobica di effluenti di allevamento e di biomassa



Stabilizzazione biologica della biomassa e produzione di energia

Prodotto ad alto titolo di N, alta % ammoniaca e N org
recalcitrante (funzione di riserva)

Utilizzazione agronomica

Dosaggio

- Letame 20-60 t/ha in pre-aratura
- Pollina 1-3 t/ha s.s.
- Liquame consigliabile: 2-4 t/ha s.s.
max.: 5-8 t/ha s.s.

340 kg ha⁻¹ di N ⇒ 85 t ha⁻¹ di liquame bovino

8.5 t ha⁻¹ di s.s.

255 kg ha⁻¹ di P₂O₅

340 kg ha⁻¹ di K₂O

circa 0.4 kg di Cu

3.2 kg di Zn

Asportazioni di mais da granella per

rese di 10 t ha⁻¹:

kg ha⁻¹

N 144

P₂O₅ 60

K₂O 34

Cu 0.2

Zn 0.6

Pollina

- Deiezioni provenienti da allevamenti industriali di galline ovaiole (senza lettiera, u.80%) o polli da carne (con lettiera, u. 30-40%)
- Caratteristiche e trattamenti
- Effetti agronomici
- Dosi e modalità di applicazione



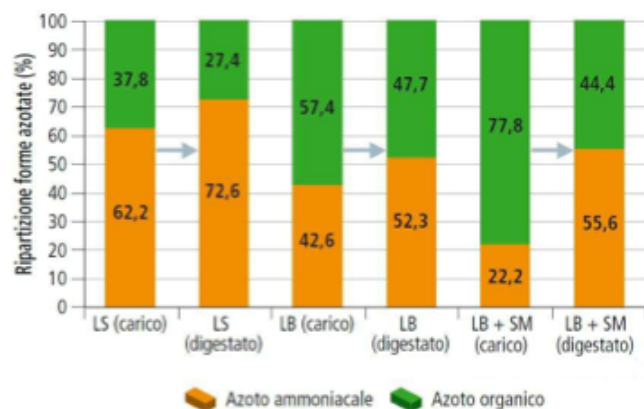
Il digestato è il residuo del processo di digestione anaerobica.

Può derivare dalla digestione di:

- **effluenti zootecnici;**
- **biomasse vegetali (di scarto o dedicate);**
- **sottoprodotti di origine animale (SOA);**
- **fanghi di depurazione;**
- **frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU).**

Parametri	Unità di misura	digestato da liquami suini	digestato da liquami bovini + biomasse vegetali	digestato da biomasse vegetali
pH	-	8,3	7,8	7,9
Solidi totali (ST)	% t.q.	3,0	4,3	6,8
Solidi Volatili (SV)	% ST	52	66	65
Azoto totale Kjeldahl (NTK)	g/kg t.q.	3,9	3,8	4,0
Azoto ammoniacale	% NTK	77	62	53
Fosforo totale	g/kg t.q.	0,8	0,5	0,5

La digestione anaerobica mineralizza parte dell'azoto organico ad azoto minerale (ammoniacale).



LS = liquame suino; LB = liquame bovino; SM = silomais.

Sottoponendo il digestato a separazione solido/liquido si ottengono **due frazioni**:

1) **CHIARIFICATA: fertilizzante a buona disponibilità di N.** Contiene un'elevata percentuale di azoto ammoniacale sull'azoto totale, rapporto N/P piuttosto elevato.

2) **SOLIDA: buone proprietà ammendanti.** Concentra in sé la sostanza organica del digestato e contiene un'elevata percentuale di azoto organico sull'azoto totale (e buona parte del fosforo).

IL DIGESTATO. Disciplina uso agronomico

In assenza di “RIFIUTI” DIGESTATO = “EFFLUENTE ZOOTECNICO” ai sensi delle norme regionali (rec. DM 07.04.06):

- **LIQUAMI e materiali ad essi assimilati. Frazioni non palabili da trattamento di effluenti di allevamento, (da soli o in miscela con biomasse vegetali di origine agricola) di cui all'All. 1 - Tab. 3***
- **LETAMI e materiali ad essi assimilati. Frazioni palabili da trattamento di effluenti di allevamento (da soli o in miscela con biomasse vegetali di origine agricola), di cui all'All. 1 - Tab. 3***

compost

Il Compost è materiale organico, prodotto finale della biodegradazione aerobica dei rifiuti solidi urbani (R.S.U.), rami, foglie, sfalci vegetali e fanghi di depurazione.



MATRICI COMPOSTABILI

I valori C/N di partenza dovrebbero essere compresi tra **20 e 40**, massimo **80-100**. Alla fine valori compresi tra **10 e 25**. Il valore teorico ottimale è di **15**. Tali valori sono quelli che si riscontrano nell'humus.

ADATTI	POCO ADATTI	NON ADATTI
<ul style="list-style-type: none">- trucioli e segatura- ramaglie e resti legnosi- fiori recisi- terriccio dei vasi- resti di frutta e verdura- avanzi di cucina- fondi di the e caffè- foglie secche- letame- resti di pulitura dell'orto- materiale biodegradabile- fogliame- vinacce- canne palustri	<ul style="list-style-type: none">*ossa grosse*carta di giornale*imballaggi di cartone*resti di mobili*avanzi di cibi fritti*cenere di carbone*pattume dell'aspirapolvere*bucce di frutta trattata*gusci d'uovo*avanzi di carne*tappi di sughero	<ul style="list-style-type: none">*plastica*vegetazione di piante malate*stracci di tessuti misti*olio per motori*vetro*pile scariche*vernici e prodotti chimici*metalli*farmaci scaduti*riviste varie

16 MARZO 2010 - Supplemento ordinario n. 52 alla G U n. 62 /2010

Pubblicazione di decreto di aggiornamento del **D.Lgs. 217/06**

Le novità:

- Parametri microbiologici = Salmonella ed Escherichia coli;
- Tolti i limiti in Cestodi, Trematodi e Nematodi;
- Semplificazione nella valutazione del **contenuto in plastiche e inerti** (cfr Apat '02);
- Uniformati i limiti di **Carbonio Org.** sia per l'ACV che per ACM,
- Inserito l'**Indice di germinazione** (Ig) quale parametro di maturità del compost.

26 MAGGIO 2010 - Supplemento ordinario alla G U n. 121/2010

Pubblicazione del **D.Lgs. 75/2010**

D.Lgs 75/2010

Parametri microbiologici			
Limiti D.Lgs 217/2006		Limiti del D.Lgs 75/2010	
Parametro	Valore	Parametro	Valore
Salmonella	Assenti in 25 g tq	Salmonella	Assenza in 25 g: n=5; c=0; m=0; M=0
Enterobacteriaceae totali	≤ 100 UFC/g	Escherichia coli	n=5; c=1; m=1000 UFC; M=5000 UFC/g
Streptococchi fecali	≤ 1000 MPN/g	Eliminato	
Nematodi	Assenti in 50 g tq	Eliminato	
Trematodi	“		
Cestodi	“		

n = numero di campioni da esaminare;

m = valore di soglia per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato soddisfacente se tutti i campioni hanno un numero di batteri inferiore o uguale a m;

M = valore massimo per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato insoddisfacente se uno o più campioni hanno un numero di batteri uguale o superiore a M;

c = numero di campioni la cui carica batterica può essere compresa fra m e M; il campione è ancora considerato accettabile se la carica batterica degli altri campioni è uguale o inferiore a m.

D.Lgs 75/2010

Plastiche e Inerti			
Limiti D.Lgs 217/2006		Limiti D.Lgs 75/2010	
Parametro	Valore	Parametro	Valore
Materiale plastico ($\leq 3,33$)	$\leq 0,45\%$ s.s.	Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm)	$\leq 0,5\%$ s.s.
Materiale plastico ($3,33 \div 10$ mm)	$\leq 0,05\%$ s.s.		
Altri inerti vetro - metalli ($\leq 3,33$)	$\leq 0,9\%$ s.s.		$< 5\%$ s.s.
Altri inerti vetro - metalli ($3,33 \div 10$ mm)	$\leq 0,1\%$ s.s.		
Materiali plastici ed altri inerti (≥ 10 mm)	Assenti		

D.Lgs 75/2010

Carbonio Organico

Tipo	Parametro	Unità di misura	Limite D.Lgs 217/2006	Limite D.Lgs 75/2010
Ammendante compostato misto (ACM)	C organico	% s.s.	20	20
Ammendante compostato verde (ACV)	C organico	% s.s.	25	20

Stabilità

Stabilità			
Limiti D.Lgs 217/2006		Limiti D.Lgs 75/2010	
Parametro	Valore	Parametro	Valore
Non presente		Indice di germinazione (diluizione al 30%)	≥60%

N.B.: se il valore riscontrato è >100% significa che l'estratto ottenuto dal campione di compost fa crescere le piante (n° semi germinati e lunghezza radicale) di più rispetto al testimone dove le piante vengono fatte germinare con sola acqua distillata.

Ammendanti Compostati

Limiti Allegato 2 - D.lgs. 75/2010

→ Umidità	<50%
→ pH	6-8,5
Azoto Organico ss	> 80% of total Nitrogen
→ Carbonio Organico ACM-ACV	≥20% d.m.
Copper – Cu	150 p.p.m d.m.
Zinc – Zn	500 p.p.m d.m.
Lead - Pb	140 p.p.m d.m.
Cadmium - Cd	1,5 p.p.m d.m.
Nickel - Ni	50 p.p.m d.m.
Mercury - Hg	1,5 p.p.m d.m.
Cr VI	0,5 p.p.m d.m.
→ Plastico, vetro e metalli ($\varnothing \leq 0,2$ mm)	≤ 0,5 % d.m.
Inerti (pietre, litoidi) ($\varnothing \leq 5$ mm)	< 5% d.m.
Salmonelle	absent in 25 g f.m.
→ Escherichia Coli	≤ 1 × 10 ² UFC per g
→ Indice di Germinazione	>60%

D.Lgs. 75/2010 ETICHETTE – 2



DITTA
DITTA
AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO

AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO

lotto n. xx del xx/xx/xx

Determinazione	Analisi Media
Umidità (%)	< 50%
pH (unità)	[6-8,5]
Carbonio Organico [C] (% s.s.)	Valore
Acidi umici e fulvici [HA + FA] (% s.s.)	Valore
Azoto totale [N] (% tq)	Valore
Azoto organico [N] (% s.s. di N tot)	% N org su N tot oppure N org (% s.s.)
Rapporto carbonio-azoto [C/N]	Valore
Salinità – (dS/m)	Valore

Prodotto da:

Registro Fabbricanti:

INFORMAZIONI SUL PRODOTTO

AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO

REALIZZATO A PARTIRE DALLE
SEGUENTI MATRICI:

MATRICE	%
Scarti alimentari domestici	
Scarti vegetali	
Scarti agro-industriali	
Fanghi	

Evoluzione della sostanza organica

Materia organica di partenza

**Forte consumo di ossigeno,
produzione di H₂O, NH₃ e CO₂**

**Fase attiva: intensa degradazione delle
molecole organiche, innalzamento
temperatura**



Stabilità biologica (processi demolitivi rallentati)

**Sintesi di molecole complesse
umosimili**

**“curing phase” o fase di
maturazione**



Umificazione

CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEI COMPOST

Parametro	u.m.	Compost da scarti alimentari (ACM)	Compost da scarti verdi (ACV)	Compost da fanghi biologici (ACM)	Letami	Torbe
pH	/	7.9	7.7	7.3	8.3	5.6
Conducibilità Elettr. Specifica	mS/cm	4.9	1.5	2.4	2.6	0.4
Carbonio organico totale (C)	% s.s.	21.5	21.5	27.8	35.0	39.6
Azoto totale (N)	% s.s.	1.6	1.3	1.9	2.2	0.9
C/N	/	15.2	18.3	14.5	15.9	55.6
Fosforo totale (P ₂ O ₅)	% s.s.	1.5	{ 0.8 0.7	1.9	1.9	{ 0.1 0.1
Potassio totale (K ₂ O)	% s.s.	1.1		0.8	1.7	
Magnesio (MgO)	% s.s.	1.5	1.1	1.2	n.d.	0.2
Manganese (Mn)	mg/kg s.s.	294.3	303.3	273.2	n.d.	63.2
Ferro (Fe)	mg/kg s.s.	13.600	2690	9490	n.d.	1480

Con il compost XXX quanto azoto fornisco?

Con 10 t/ha di s.s. (160 q.li/ha di compost t.q.) si forniscono:

2.64% N

264 kg/ha di N totale di cui:

10,5 (2%) kg di N-NO₃

26,4 (10%) kg di N-NH₄

227 (88%) kg di N-org

} N inorg. = **36,9 kg**

FORME DI AZOTO NEL COMPOST

- Azoto minerale prontamente disponibile 0-15 % dell'azoto totale
- Azoto mineralizzabile al I anno 7.3-20 %
- Azoto di riserva 65-83.3 %

Compost di Qualità: prodotto ottenuto mediante il compostaggio di rifiuti organici raccolti separatamente e che rispetta quanto stabilito dall'art.2 del DL 217/06 e successive modifiche e integrazioni.

- **Ammendante compostato verde:** prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di residui organici costituiti da scarti della manutenzione del verde ornamentale, residui delle colture, altri scarti di origine vegetale, con esclusione di alghe ed altre piante marine.
- **Ammendante compostato misto:** prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di residui organici costituiti dalla frazione organica del RU provenienti da raccolta differenziata, da scarti di origine animale compresi liquami zootecnici, da residui di attività agro-industriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattato, da reflui e fanghi, nonché dalle matrici previste per ammendante compostato verde e/o misto.

In relazione alla stabilizzazione raggiunta:

1. Compost fresco: materiale igienizzato ma ancora in corso di trasformazione biologica. E' caratterizzato dall' avere un' età di circa tre mesi ed un rapporto C/N = 30/40; possiede elementi nutritivi (in particolare azoto) utili per la fertilità del suolo e la nutrizione delle piante.
2. Compost pronto o stabilizzato: materiale igienizzato e completamente stabilizzato, con un' età di 4 - 8 mesi circa. Rapporto C/N = 20, dotazione di azoto inferiore al precedente, quindi effetto concimante meno marcato e grado di umificazione non ancora elevato ma superiore a quello del compost fresco. Tale compost si presta ad utilizzazioni in pieno campo.
3. Compost maturo o stagionato: materiale che ha subito una fase di maturazione prolungata, con produzione di notevoli quantitativi di sostanze umiche. Ha un'età di 12 - 24 mesi, un rapporto C/N = 15 ed un minore effetto concimante. Per le sue caratteristiche fisiche e la perfetta stabilizzazione può essere utilizzato non solo come ammendante e fertilizzante, ma anche come substrato di coltivazione in floricoltura e vivaismo.

Compost: stato fisico



grezzo



pellettato



polverulento

distribuzione dei fertilizzanti organici

- solidi: in superficie, necessarie lavorazioni del terreno per incorporamento
 - pre-aratura
 - prima di operazioni secondarie
- fluidi
 - in superficie, con interrimento
 - pre-aratura
 - prima di operazioni secondarie
 - in copertura
 - iniettato nel suolo (copertura)
 - fertirrigazione (copertura)



















ZUNHAMMER
GÜLLE-TECHNIK

25

