

**ASSESSORATO DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA, PROTEZIONE CIVILE E  
POLITICHE AMBIENTALI E DELLA MONTAGNA**

**ASSESSORATO ALL'AGRICOLTURA, CACCIA E PESCA**

**Regolamento regionale in materia di utilizzazione agronomica  
degli effluenti di allevamento  
e delle acque reflue derivanti da aziende agricole e piccole aziende agro-alimentari**

**ALLEGATO III**

***“REQUISITI TECNICI E DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE DEI CONTENITORI PER LO  
STOCCAGGIO DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO E DI ALTRE BIOMASSE  
DESTINATE ALL’UTILIZZO AGRONOMICO”***

***“IL TRATTAMENTO AZIENDALE E CONSORTILE DEGLI EFFLUENTI  
D’ALLEVAMENTO”***

# 1 NUOVI STOCCAGGI

## 1.1 Nuovi stoccaggi per materiali palabili

Le disposizioni del presente paragrafo si applicano ai seguenti materiali: letami e materiali assimilati; sostanze vegetali naturali palabili non pericolose di provenienza agricola o da industrie connesse; frazioni palabili di digestati derivanti di tali materiali, trattati da soli od in miscela tra loro; i compost ottenuti da tali materiali, trattati da soli od in miscela tra loro, e non appartenenti alla categoria dei fertilizzanti commerciali.

### *a) Autonomia di stoccaggio degli effluenti di allevamento*

Per quanto riguarda le autonomie di stoccaggio, nel caso di effluenti d'allevamento e digestato, occorre far riferimento a quanto indicato all'art. 8 del Regolamento per le Zone Vulnerabili da Nitrati e all'art. 33 per le Zone non Vulnerabili.

Qualora insediamenti esistenti si trovino nella necessità di costruire nuovi contenitori per aumento della produzione di biomasse e/o di effluenti d'allevamento da stoccare, l'adeguamento degli stoccaggi deve tenere conto delle capacità minime previste agli articoli sopracitati.

Nel caso dei compost, non appartenenti alla categoria di fertilizzanti commerciali e derivanti da effluenti di allevamento e/o da sostanze vegetali naturali non pericolose, il periodo minimo di stoccaggio può essere comprensivo della fase di maturazione del materiale in uscita dalla fase attiva.

Nel caso del compost la capacità minima di stoccaggio di 90 giorni è richiesta per il compost di produzione aziendale, o comunque conferito all'azienda al di fuori del circuito commerciale, mentre non è richiesta per i compost classificati come ammendanti e commercializzati come tali nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 75/2010.

Nel caso di:

- a) biomasse costituite da residui delle coltivazioni agricole asportati dall'azienda agricola in cui sono stati prodotti (colletti di barbabietole, paglie, stocchi, ecc.) per essere utilizzati in altre aziende su terreni arativi come ammendanti
- b) biomasse costituite da residui delle lavorazioni industriali di sostanze vegetali di origine agricola (orticole, frutta, uva, colture industriali, coltivazione funghi, ecc.) conferiti come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184 bis del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 all'azienda, per essere utilizzati su terreni arativi come ammendanti
- c) compost derivati dalle biomasse di cui ai punti precedenti e conferiti all'azienda utilizzatrice come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184 bis del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 per essere utilizzati su terreni arativi come ammendanti

è consentito l'accumulo a piè di campo per un periodo non superiore a 30 giorni. Qualora la produzione delle biomasse di cui ai punti a) e b) sia limitata a brevi periodi stagionali (lavorazione di uve, frutta, pomodoro, ...) l'accumulo temporaneo in campo è consentito nel periodo dal 1 di marzo al 31 ottobre per non più di 72 ore, in attesa del loro spandimento seguito da interrimento immediato con aratura.

### *b) Criteri costruttivi dei contenitori di stoccaggio*

1. Lo stoccaggio dei materiali palabili deve avvenire su platea impermeabilizzata, avente una portanza sufficiente a reggere, senza cedimenti o lesioni, il peso del materiale accumulato e dei mezzi utilizzati per la movimentazione, e comunque nel rispetto di quanto disposto ai successivi commi. In considerazione della consistenza palabile dei materiali, la platea di stoccaggio deve essere munita, su non più di tre lati, di idoneo cordolo o di muro perimetrale e deve essere dotata di adeguata pendenza per il convogliamento verso appositi sistemi di

raccolta e stoccaggio dei liquidi di sgrondo e/o delle eventuali acque di lavaggio della platea.

2. Per il dimensionamento della platea di stoccaggio dei materiali palabili, qualora non sussistano esigenze particolari di una più analitica determinazione dei volumi stoccati, si potrà fare riferimento alla Tabella 1 dell'Allegato I per gli effluenti d'allevamento e alle indicazioni dello stesso allegato per le altre biomasse. Qualora si renda necessaria, ai fini del dimensionamento degli stoccaggi, una più analitica determinazione dell'azoto netto al campo prodotto annualmente e/o dei volumi di materiale prodotto, dovrà essere inviata apposita richiesta alla Regione che provvederà a valutarla e a concedere la possibilità di utilizzare i valori parametrici proposti dandone comunicazione a tutti gli Enti competenti.
3. Il calcolo della superficie della platea di stoccaggio dei materiali palabili deve essere funzionale al tipo di materiale stoccato; in relazione ai volumi di effluente per le diverse tipologie di allevamento di cui alla Tabella 1 Allegato I, si riportano di seguito, per le platee dotate del solo cordolo valori indicativi per i quali dividere il volume di stoccaggio di diversi materiali palabili, espresso in m<sup>3</sup>, al fine di ottenere la superficie in m<sup>2</sup> della platea (Tabella 1).

**Tabella 1** Valori indicativi delle altezze funzionali al calcolo della superficie delle platee dotate di cordolo.

Altezza in metri	Tipo di stoccaggio per palabile	Materiale stoccato
2	Platea	Letame
2	Platea	Lettiere esauste degli allevamenti cunicoli
2	Platea	Lettiere esauste degli allevamenti avicoli
2,5	Platea	Deiezioni di avicunicoli rese palabili da processi di disidratazione
1,5	Platea	Frazioni palabili risultanti dal trattamento termico e/o meccanico di liquami, per le frazioni solide derivanti da separazione di digestati e per le sostanze vegetali naturali non pericolose di provenienza agricola o da industrie connesse
1	Platea	Fanghi palabili di supero da trattamento aerobico e/o anaerobico di liquami da destinare all'utilizzo agronomico
1,5	Platea	Letami e/o materiali ad essi assimilati sottoposti a processi di compostaggio e per i compost non appartenenti alla categoria dei fertilizzanti commerciali
3,5 e oltre	Platea	Materiali palabili, risultanti da processi di essiccazione con sostanza secca maggiore del 65% per tali materiali lo stoccaggio può avvenire anche in strutture di contenimento verticali, senza limiti di altezza
0,60	Zone a lettiera permanente	Letame di allevamento bovino
0,15	Zone a lettiera permanente di avicunicoli	Lettiera di avicunicoli
0,30	Zone a lettiera permanente	Altre specie

4. Sono considerate utili, ai fini del calcolo della capacità di stoccaggio, le superfici della lettiera permanente, purché alla base siano impermeabilizzate; ai fini della valutazione di tale capacità, il calcolo del volume stoccato fa riferimento ad altezze massime della lettiera di 0,60 metri nel caso dei bovini, di 0,15 per gli avicoli, 0,30 metri per le altre specie. Sono considerate utili anche le cosiddette fosse profonde dei ricoveri a due piani delle galline ovaiole.
5. I liquidi di sgrondo dei materiali palabili vengono assimilati, per quanto riguarda il periodo di stoccaggio, ai materiali non palabili e per essi valgono le disposizioni sulla capacità di stoccaggio, di cui agli articoli 11 e 33 del Regolamento.
6. Nel caso di stoccaggio dei seguenti materiali, é obbligatoria la copertura dell'area di stoccaggio:
  - sostanze vegetali naturali palabili non pericolose di provenienza agricola o da industrie connesse;
  - compost ottenuti da tali materiali, trattati da soli od in miscela tra loro;
  - frazioni palabili di digestati di qualunque natura.
7. L'installazione di tamponature laterali, rimovibili e realizzate solo su 3 lati per consentire l'accesso alla platea con opportuni mezzi meccanici, limita la dispersione del particolato in atmosfera. Questa soluzione è consigliata e non obbligatoria, sia per i nuovi stoccaggi, che per quelli esistenti. E' fatto salvo quanto previsto dalla Deliberazione di Giunta regionale n. 1495/2011 per la frazione palabile del digestato.

*c) Requisiti tecnici e norme di salvaguardia ambientale*

1. La platea per i materiali palabili dovrà essere progettata e realizzata a regola d'arte con tutti gli accorgimenti necessari ad assicurare il suo buon funzionamento nel tempo e nel rispetto di tutte le norme vigenti.
2. Il pavimento della concimaia (platea) dovrà essere realizzato in materiale impermeabile o comunque tale da impedire la permeazione dei percolati per almeno 10 anni, con fondazioni, caldana e superficie lisciata, ed avere una portanza sufficiente a reggere, senza cedimenti o lesioni, il peso del materiale accumulato e dei mezzi utilizzati per la movimentazione.
3. La concimaia dovrà essere dotata di uno o più contenitori (pozzettoni) di raccolta dei liquidi di sgrondo e delle acque piovane raccolte dal pavimento stesso adeguatamente dimensionati ai sensi di quanto previsto agli articoli 11 e 33 del Regolamento.
4. I pozzettoni di cui al precedente punto non sono necessari qualora il percolato del letame e di altre biomasse venga convogliato in un contenitore per liquami adeguatamente dimensionato.
5. Il dimensionamento dei pozzettoni potrà essere ridotto ad un terzo qualora siano dotati di pompa di rilancio del percolato sul cumulo.
6. La platea dovrà essere realizzata al di sopra del piano di campagna o comunque con accorgimenti idonei ad evitare allagamenti e dilavamento del materiale stoccato e dovrà essere ad uno o più piani inclinati, con pendenze minime dell'1,5% idonee a convogliare il percolato verso i pozzettoni.
7. La platea dovrà essere munita di cordolo perimetrale avente altezza minima di metri 0,10

con apposita rampa di accesso, tale da garantire l'ingresso delle macchine operatrici.

8. Il cordolo potrà essere sostituito, su non più di tre lati da un muro perimetrale. In questi casi l'azienda deve inviare all'ente competente una relazione con tutte le specifiche dell'opera, compreso il calcolo volto a determinare l'altezza media del cumulo e con le relative motivazioni.
9. Il rispetto di quanto indicato ai precedenti punti dovrà essere accertato dalla competente Amministrazione comunale in sede di rilascio del certificato di agibilità o usabilità dell'opera, sulla base di un'apposita relazione tecnica sul manufatto e da una relazione di collaudo finale, a firma del direttore dei lavori, comprovante la conformità dell'opera eseguita.

*d) Accumulo in campo: criteri costruttivi*

L'accumulo temporaneo a piè di campo, anche su terreno nudo, prima della sua utilizzazione è consentito solo per letami e per le altre tipologie di materiali di cui agli artt. 9 e 34.

Il terreno del sito scelto per l'accumulo deve essere adeguatamente impermeabilizzato. Un'ideale impermeabilizzazione può essere garantita anche da un terreno in sito naturalmente argilloso o, in mancanza, da uno strato artificiale di argilla adeguatamente disposta.

Qualora non sia possibile impermeabilizzare il terreno sottostante il cumulo o qualora il cumulo non presenti la conformazione geometrica idonea ad impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche, si deve coprire l'accumulo con telo impermeabile. Nel caso dei letami, la copertura può interessare soltanto i 2/3 dell'altezza del cumulo.

Per i correttivi da materiali biologici, devono essere garantiti sia l'impermeabilizzazione del terreno, che la copertura con telo impermeabile.

Le misure atte ad evitare la generazione di acque di percolazione sono così riassumibili:

- le dimensioni del cumulo devono essere tali da garantire una buona aerazione della massa;
- deve essere effettuato, prima della formazione del cumulo, il drenaggio completo del colaticcio al fine di non generare in campo liquidi di sgrondo;
- deve essere evitata l'infiltrazione di acque meteoriche. A tal fine è molto importante la geometria del cumulo.

Le disposizioni sopra riportate trovano spiegazione nel fatto che:

- la forma del cumulo in campo ha un'importanza cruciale, dato che i cumuli con avvallamenti sulla parte superiore favoriscono la raccolta e la successiva penetrazione dell'acqua piovana e quindi l'insorgere di condizioni anossiche, lo sviluppo di cattivi odori ed infestazioni muscidiche;
- cumuli opportunamente sagomati con sezione trapezoidale o, meglio, triangolare, favoriscono lo sgrondo rapido delle acque piovane e permettono di mantenere aerato e relativamente asciutto il materiale. I quantitativi limitati di acque di percolazione sono rapidamente assorbiti ed azzerati per evaporazione grazie all'innalzamento termico dovuto alle reazioni aerobiche di demolizione della sostanza organica. All'apertura del cumulo per la ripresa del materiale a fini dello spandimento si riscontrano livelli di emissione molto contenuti. Lo sviluppo in lunghezza di cumuli di questo tipo è dettato solo da esigenze pratiche.

*Raccomandazioni relative alle caratteristiche dei materiali palabili e calcolo delle dimensioni dei cumuli*

I parametri chimici di maggiore importanza per la formazione dei cumuli sono: contenuto di sostanza secca e organica e contenuto di azoto totale e ammoniacale. A seconda delle specie zootecniche e

delle tecniche di gestione degli effluenti adottate nei ricoveri, i parametri caratteristici sopra elencati possono variare notevolmente. Di seguito sono riportati dei valori medi, derivanti da misure dirette in diverse realtà zootecniche.

**Tabella 2:** *Parametri chimici medi degli effluenti*

Parametro		Letame bovino da latte	Lettiera avicoli da carne
Sostanza secca (ST)	[g/kg]	210±35	650±80
Sostanza organica	[g/kg]	185±30	550±75
	[%SS]	88±5	85±7
Azoto totale Kjeldahl (NTK)	[kg/t di t.q.]	3,6±1,2	37,5±5
	[kg/m <sup>3</sup> di tq]	2,19±0,26	22,8±1,9
	[%SS]	1,7±0,3	5,7±0,6
Azoto ammoniacale	[kg/t di t.q.]	1,1±0,3	5±1,25
	[%NTK]	50±10	14,5±5,2
Massa volumica	[kg/m <sup>3</sup> ]	610±130	600±110

La dimensione del cumulo deve essere correlata alla quantità di azoto distribuibile sui terreni adiacenti al cumulo stesso. Il calcolo delle dimensioni può essere eseguito considerando i valori standard delle tabelle riportate dalle Regioni nei Programmi d'Azione oppure, se tali valori sono ritenuti troppo diversi da quelli relativi alla propria situazione aziendale, può essere eseguito considerando la formula di seguito riportata:

$$V = \frac{S \cdot D_N}{[NTK] \cdot [ST] \cdot \rho} \cdot 10^3$$

dove:

V	=	volume di materiale (m <sup>3</sup> );
S	=	superficie di spandimento agronomico (ha)
D <sub>N</sub>	=	dose di azoto distribuibile (kg/ha)
[NTK]	=	concentrazione di azoto totale all'apertura del cumulo (%ST)
[ST]	=	concentrazione di sostanza secca (g/kg)
ρ	=	massa volumica del materiale (kg/m <sup>3</sup> )

### ***Esempio di calcolo della dimensione di un cumulo***

Nel caso di una pollina con una sostanza secca (ST) di 650 g/kg (equivalente al 65% in peso), una concentrazione di azoto pari al 6% di ST, una superficie di utilizzo agronomico di 3 ha, una dose massima di 170 kg e una massa volumica del prodotto di 600 kg/m<sup>3</sup>, il volume di materiale accumulabile è pari a circa 22 m<sup>3</sup>.

$$V = \frac{3 \cdot 170}{6\% \cdot 650 \cdot 600} \cdot 10^3 = 21,8$$

Il volume calcolato corrisponde, approssimativamente, a quello di un cumulo trapezoidale con base rettangolare pari a 8 metri x 2,5 metri ed altezza di circa 2 m.

### ***Tipi di copertura***

Nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dalla Regione Emilia-Romagna sono state condotte attività sperimentali di confronto fra quattro distinte tecniche di copertura, al fine di confrontarne

l'efficienza nel prevenire i fenomeni di emissione in atmosfera.

I cumuli sono stati realizzati nel corso della stagione primaverile e sono restati in sito per tutta l'estate, per essere poi disfatti per lo spandimento agronomico nel periodo autunnale.

La prova è consistita nella copertura di tre dei quattro cumuli con tre diversi tipi di teli; un quarto cumulo è stato invece mantenuto scoperto e ha avuto il ruolo di testimone.

I materiali utilizzati per la copertura sono stati:

- film in materiale plastomerico, resistente ai raggi UV, di basso costo e a perdere, disposto in modo da assicurare una sigillatura completa;
- film in materiale plastomerico, resistente ai raggi UV, di basso costo e a perdere, disposto solo sul culmo al fine di evitare la imbibizione apicale e permettere l'instaurarsi di processi aerobici;
- telo di copertura in Goretex®, recuperabile, tale da prevenire l'infiltrazione delle acque meteoriche senza impedire però l'aerazione della massa.

Le prove hanno dimostrato che la copertura del cumulo permette di ottenere ottimi risultati, ai fini del contenimento delle emissioni durante la fase di stasi e in quella successiva d'apertura, se il materiale ricoperto ha un tenore di ST superiore al 60%. Si segnala, come vantaggio aggiuntivo, il completo controllo dello sviluppo muscidico.

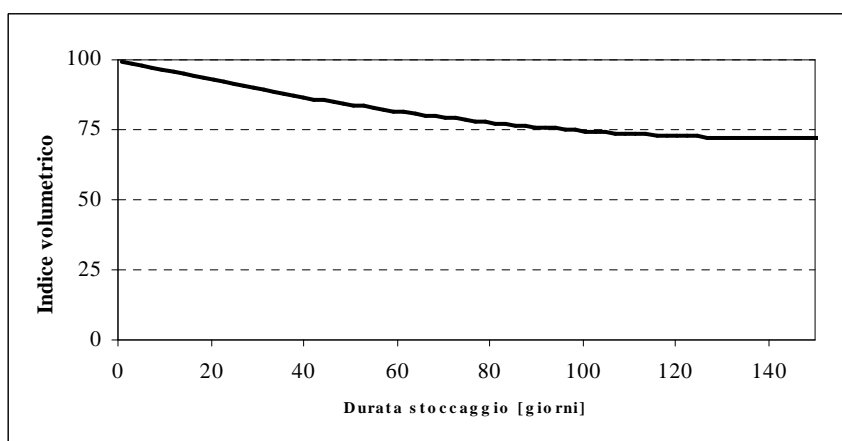
I risultati migliori, dal punto di vista del controllo delle emissioni odorigene e ammoniacali, sono stati raggiunti con la copertura in Goretex®.

È da rilevare, tuttavia, che per quanto riguarda l'esposizione agli eventi meteorici un cumulo di forma geometrica atta a lasciare sgondare le acque di precipitazione si comporta in maniera non dissimile dai cumuli coperti con telo di plastica, anche se nel cumulo esposto direttamente all'aria senza protezione l'evaporazione naturale non è sufficiente a compensare l'acqua meteorica. Si ritiene tuttavia che anche in un cumulo scoperto, ben conformato e tenuto in campo nel semestre estivo aprile-ottobre, quando l'evaporazione è più intensa e minore il rischio di occlusione dei pori per infiltrazione dell'acqua meteorica nel materiale accumulato, non si verifichino rilasci di percolato e anche lo sviluppo muscidico risulti contenuto.

La ricerca ha dimostrato pure che la durata dello stoccaggio ha influenza sulla massa volumica del cumulo. Nelle prove condotte, è stato evidenziato che la compattazione del cumulo può arrivare ad un massimo di circa il 25-30% nell'arco di 90 giorni. Oltre questo periodo non si osservano più effetti significativi. Il fenomeno è molto importante perché l'apporto di acque meteoriche nella fase iniziale di accumulo, quando la massa volumica è ancora bassa (ovvero la massa è ancora molto porosa), può essere facilmente annullato per l'evaporazione conseguente ai fenomeni aerobici che instaurandosi prontamente permettono un rapido riscaldamento della massa. Viceversa, in cumuli che permangono per lungo tempo in campo la maggiore massa volumica che si viene a creare riduce significativamente la possibilità d'ingresso di aria e di conseguenza la possibilità di riavviare processi aerobici.

**Figura 1** : *Esempio di compattazione del cumulo*





## 1.2 Nuovi stoccaggi per materiali non palabili

### a) Autonomia di stoccaggio degli effluenti di allevamento

Per quanto riguarda le autonomie di stoccaggio, nel caso di effluenti d'allevamento/digestato, occorre far riferimento a quanto indicato agli art. 11 del Regolamento per le Zone Vulnerabili da Nitrati e all'art. 33 per le Zone non Vulnerabili.

Nel caso insediamenti esistenti si trovino nella necessità di costruire nuovi contenitori per aumento della produzione di biomasse e/o di effluenti d'allevamento da stoccare, l'adeguamento degli stoccaggi deve tenere conto delle capacità minime previste agli articoli sopracitati.

### b) Criteri costruttivi dei contenitori di stoccaggio

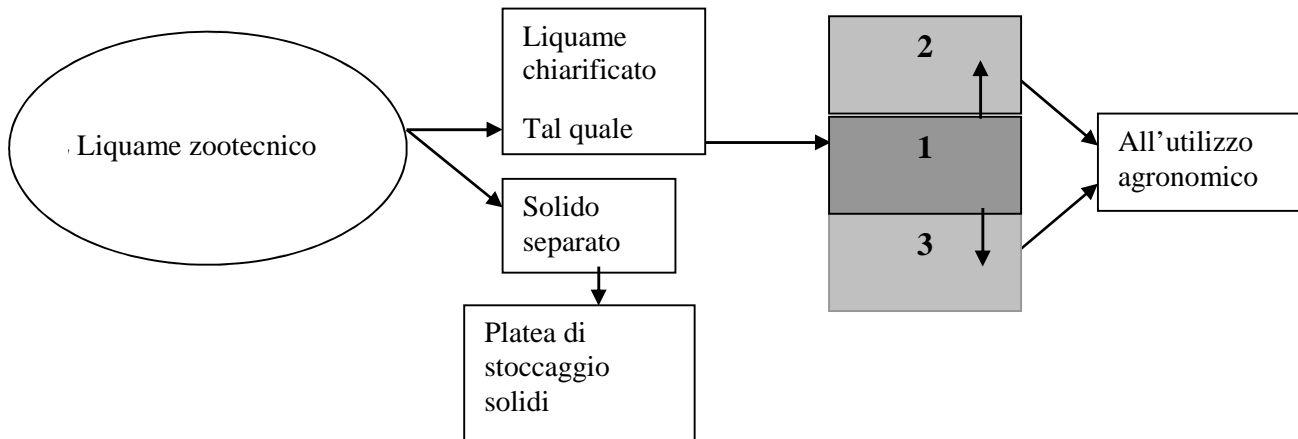
Per il dimensionamento dei contenitori di stoccaggio dei materiali non palabili, qualora non sussistano esigenze particolari di una più analitica determinazione dei volumi stoccati, si potrà fare riferimento alla Tabella 1 dell'Allegato I per gli effluenti d'allevamento e alle indicazioni dello stesso allegato per le altre biomasse. Qualora si renda necessaria, ai fini del dimensionamento degli stoccaggi, una più analitica determinazione dell'azoto netto al campo prodotto annualmente e dei volumi di materiale prodotto, dovrà essere inviata apposita richiesta alla Regione che provvederà a valutarla e a concedere la possibilità di utilizzare i valori parametrici proposti.

Gli stoccaggi degli effluenti non palabili devono essere dimensionati in modo da poter accogliere anche le acque di lavaggio delle strutture, degli impianti e delle attrezzature zootecniche, fatta eccezione per le trattorie agricole, quando queste acque vengano destinate all'utilizzazione agronomica. Alla produzione complessiva di liquami da stoccare deve essere sommato il volume delle acque meteoriche convogliate nei contenitori dello stoccaggio da superfici scoperte impermeabilizzate interessate dalla presenza di effluenti zootecnici.

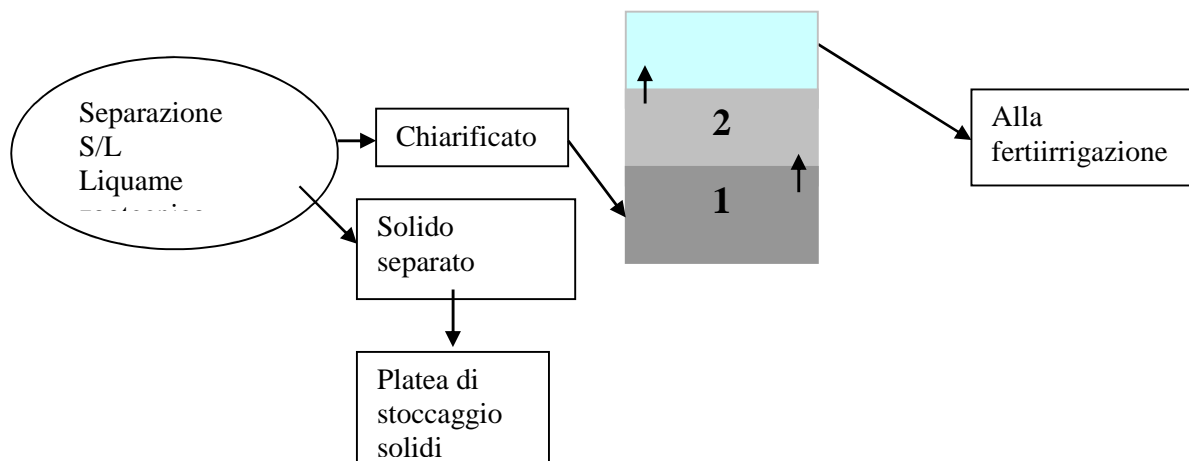
Le aree scoperte non impermeabilizzate (paddock in terra battuta) utilizzate dagli animali dovranno essere gestite con periodiche pulizie in modo da evitare accumuli di deiezioni. E' consentito l'accesso degli animali alle stesse anche nei periodi di divieto di spandimento, purché sia garantita la pulizia dell'area scoperta con cadenza almeno quindicinale, fermo restando che l'accesso è precluso agli animali in caso di pioggia o con terreno saturo d'acqua.

E' vietata la realizzazione di nuovi contenitori in terra (lagoni), aventi cioè pareti e fondo in terra, sia totalmente interrati che parzialmente fuoriterra ed anche nel caso che le pareti e/o il fondo siano impermeabilizzati con materiali sintetici.

Per lo stoccaggio dei materiali non palabili, devono essere previsti almeno tre bacini, disposti secondo un layout che consenta un periodo di stasi della biomassa senza aggiunta di biomassa fresca per un adeguato periodo, come da schema che segue:



Nel caso di utilizzo del chiarificato in impianti di irrigazione per aspersione o di micro-irrigazione la disposizione dei bacini può essere in serie con prelievo dall'ultimo della sequenza per consentire una chiarificazione spinta della biomasse non palabile. Lo svuotamento dei bacini 1 e 2 deve avvenire almeno 1 volta all'anno con prelievo completo dei sedimenti e loro utilizzo sui terreni arativi:



In entrambi gli schemi illustrati è obbligatoria la copertura del contenitore n. 1. La dimensione del contenitore 1 deve essere pari ad almeno il volume di liquame prodotto in 30 giorni;

Per quanto concerne i contenitori n. 2 e 3, con entrambi gli schemi strutturali deve essere conseguita una riduzione delle emissioni ammoniacali in atmosfera adottando una della tecniche di riduzione illustrata nella tabella che segue:

**Tabella 3: Tecniche abbattimento emissioni di ammoniaca**

<b>Tecnica di abbattimento delle emissioni di NH<sub>3</sub> da liquami ed altre biomasse non palabili in stoccaggio</b>
Contenimento in serbatoi flessibili di materiale elastomerico o plastomerico
Copertura con solaio, tenda, etc.
Coperture flottanti (plastic sheets, leca, etc.)
Rapporto S/V (Superficie libera/ Volume del contenitore) $\leq 0.2$

Il volume massimo di ogni singolo nuovo contenitore non potrà essere superiore a 6.000 metri cubi per evitare difficoltà di omogeneizzazione del liquame.

Nel caso insediamenti esistenti si trovino nella necessità di costruire nuovi contenitori per aumento della produzione di biomasse e/o di effluenti d'allevamento da stoccare, si richiede per l'incremento della quantità da stoccare, la realizzazione di uno o più contenitori aventi le caratteristiche di cui alla tabella 3 ed un volume massimo non superiore a 6.000 metri cubi.

*c) Requisiti tecnici e norme di salvaguardia ambientale*

1. L'opera dovrà mantenere nel tempo tutti gli accorgimenti necessari ad assicurare il suo buon funzionamento nel rispetto di tutte le norme vigenti.
2. Il fondo e le pareti dei contenitori, dovranno mantenere nel tempo spessore e caratteristiche tali da impedire la permeazione del liquame per almeno 10 anni o dispersioni degli effluenti stessi all'esterno.
3. L'impermeabilità dei contenitori dovrà essere assicurata dalle caratteristiche costruttive e dalle caratteristiche stesse del materiale.

4. Il fondo del contenitore dei liquami dovrà trovarsi al di sopra del tetto del corpo acquifero in condizioni tali da evitare rischi di inquinamento dello stesso.
5. Le dimensioni delle vasche da realizzarsi devono tenere conto di un franco minimo di sicurezza del 10% in considerazione di variazioni impreviste del volume di liquami.
6. Il volume minimo complessivo dei contenitori dovrà essere calcolato considerando anche il volume delle acque meteoriche eventualmente convogliate nel contenitore.
7. Il rispetto di quanto indicato ai precedenti punti dovrà essere accertato dalla competente Amministrazione comunale in sede di rilascio del certificato di agibilità o usabilità dell'opera, sulla base di un'apposita relazione tecnica sul manufatto e da una relazione di collaudo finale, a firma del direttore dei lavori, comprovante la conformità dell'opera eseguita.
8. Il volume massimo di ogni singolo nuovo contenitore non potrà essere superiore a 6.000 metri cubi per evitare rischi di cedimenti strutturali e difficoltà di omogeneizzazione del liquame.
9. Deve essere conseguita una riduzione delle emissioni ammoniacali in atmosfera adottando una delle tecniche di copertura illustrata nella precedente tabella 3.
10. Ogni dieci anni dall'entrata in esercizio, il contenitore di liquami dovrà essere sottoposto a verifica mediante nuova relazione di collaudo, a firma di un tecnico iscritto ad albo professionale, comprovante il permanere delle condizioni e il rispetto di quanto disposto ai punti precedenti.
11. E' ammessa la realizzazione di serbatoi flessibili di materiale elastomerico o plastomerico, purché installati con modalità atte ad evitare la dispersione dei liquami ivi contenuti in caso di rotture accidentale. In particolare occorre prevedere:
  - realizzazione di un fosso perimetrale di contenimento, isolato dalla rete scolante circostante;
  - impermeabilizzazione del terreno di posa tramite apposito telo o garantita dalla presenza di un suolo in sito naturalmente argilloso o, in mancanza, da uno strato artificiale di argilla adeguatamente disposta;
  - recinzione dell'area e indicazione con apposita segnaletica;
  - individuazione di misure/accorgimenti finalizzati a proteggere il contenitore da possibili urti di macchine operatrici nelle fasi di carico/scarico del materiale non palabile;
  - periodiche verifiche sulla tenuta del contenitore, in base alle specifiche tecniche e alla tempistica fornite dalla ditta costruttrice.

Tutte le informazioni di cui sopra costituiscono parte integrante della Comunicazione.

## **2 IL TRATTAMENTO AZIENDALE E CONSORTILE DEGLI EFFLUENTI D'ALLEVAMENTO**

### **PARTE GENERALE**

Gli effluenti zootecnici rappresentano un mezzo di concimazione dei terreni da privilegiare, nel rispetto di un rapporto equilibrato tra carico di bestiame e superficie agraria. In assenza di tale equilibrio, a causa di un apporto di effluenti eccedentario rispetto alla capacità delle colture di asportare i nutrienti contenuti negli stessi, si possono avere ripercussioni negative sulla qualità delle acque sotterranee e superficiali tali da rendere inefficaci i Programmi d'azione rispetto agli obblighi comunitari (direttiva 91/676/CEE) e nazionali (decreto legislativo 152/06, DM 7 Aprile 2006).

In questi casi può essere ridotto il carico di nutrienti e/o il volume dell'effluente con il ricorso a particolari trattamenti. A tal fine è necessario ricorrere a tecniche che possono essere variamente combinate tra di loro per ottenere delle "linee di trattamento" adattabili a diverse situazioni aziendali e a differenti vincoli ambientali.

Si riportano di seguito le modalità da eleggere per il trattamento dei liquami:

1. Trattamenti aziendali di liquami zootecnici e gestione interaziendale dei prodotti di risulta;
2. Trattamenti consortili di liquami zootecnici:
  - a. impianti interaziendali con utilizzo agronomico dei liquami trattati;
  - b. trattamento dei liquami zootecnici in eccedenza in depuratori di acque reflue urbane.

### **2.1 TRATTAMENTI AZIENDALI DI LIQUAMI ZOOTECHNICI E GESTIONE AZIENDALE O INTERAZIENDALE DEI PRODOTTI DI RISULTA**

In aree ad elevata densità di allevamenti zootecnici in cui è necessario riequilibrare il rapporto tra carico di bestiame e suolo disponibile per lo spandimento dei liquami, la notevole riduzione del carico di nutrienti, in particolare azoto, si ottiene attraverso tecniche di trattamento (separazione solido/liquido, aerazione, digestione anaerobica, compostaggio) da realizzare nelle singole aziende e la gestione dei liquami e delle frazioni risultanti dai trattamenti in modo anche consortile, garantendo, inoltre, l'uso agronomico fuori dall'area di produzione. In alternativa, può esserne effettuata la valorizzazione come ammendanti organici e la loro immissione sul mercato dei fertilizzanti.

Si riportano di seguito alcune linee di gestione che possono essere adottate in tale ambito:

1. separazione solido/liquido con dispositivi ad alta efficienza (es. centrifughe) da effettuarsi in ambito aziendale; compostaggio del solido separato in platee aziendali, ritiro del compost da parte della struttura interaziendale, trasporto del compost verso aree agricole di utilizzo, poste anche a grande distanza e comunque a forte richiesta di sostanza organica per ristabilire la fertilità dei suoli; utilizzo in ambito aziendale della frazione chiarificata, alleggerita dei nutrienti, a fini agronomici;
2. separazione solido/liquido con dispositivi ad alta efficienza (es. centrifughe) da effettuarsi in ambito aziendale; compostaggio del solido separato in platee gestite dalla struttura interaziendale, commercializzazione del compost oppure trasporto del medesimo verso aree agricole di utilizzo, poste anche a grande distanza e comunque a forte richiesta di sostanza organica per ristabilire la fertilità dei suoli; utilizzo in ambito aziendale della frazione chiarificata, alleggerita dei nutrienti, a fini agronomici;
3. separazione solido/liquido con dispositivi ad alta efficienza (es. centrifughe) da effettuarsi in ambito aziendale; compostaggio del solido separato in platee aziendali, ritiro del

compost da parte della struttura interaziendale, trasporto del compost verso aree agricole di utilizzo, poste anche a grande distanza e comunque a forte richiesta di sostanza organica per ristabilire la fertilità dei suoli; depurazione in ambito aziendale della frazione chiarificata, alleggerita dei nutrienti, e scarico della medesima in pubblica fognatura per il trattamento finale in depuratore di acque reflue urbane;

4. separazione solido/liquido con dispositivi ad alta efficienza (es. centrifughe) da effettuarsi in ambito aziendale; compostaggio del solido separato in platee aziendali, ritiro del compost da parte del centro interaziendale, trasporto del compost verso aree agricole di utilizzo poste anche a grande distanza e comunque a forte richiesta di sostanza organica per ristabilire la fertilità dei suoli; depurazione della frazione chiarificata in centro interaziendale;
5. separazione solido/liquido con dispositivi ad alta efficienza (es. flottatori) da effettuarsi in ambito aziendale; digestione anaerobica del fango addensato con recupero di biogas in un centro interaziendale; depurazione in ambito aziendale della frazione chiarificata e scarico della medesima in pubblica fognatura per il trattamento finale in depuratore di acque reflue urbane e/o utilizzo fertirriguo sul suolo aziendale di superficie ridotta.

Le tipologie di trattamento su menzionate, in sinergia con i trattamenti consortili, di cui alla successiva paragrafo, ed altre possibili combinazioni di azioni aziendali ed interaziendali sono di raccomandata applicazione anche in zone non vulnerabili, al fine di una tutela preventiva delle acque superficiali e sotterranee.

## **2.2 TRATTAMENTI CONSORTILI DI LIQUAMI ZOOTECNICI**

### **2.2.1. Impianti interaziendali con utilizzo agronomico dei liquami trattati**

Gli impianti interaziendali con utilizzo agronomico dei liquami trattati prevedono in testa la digestione anaerobica per sfruttare al meglio il potenziale energetico dei liquami (produzione di biogas). Dopo la digestione anaerobica (che consente il recupero di energia rinnovabile, la stabilizzazione e la deodorizzazione dei liquami, ma non la riduzione dei nutrienti) i liquami vengono sottoposti a separazione solido/liquido: la frazione solida viene stoccata e poi avviata, previo eventuale compostaggio, ad utilizzo agronomico; la frazione liquida viene sottoposta ad un trattamento aerobico per ridurre il tenore di azoto e, dopo stoccaggio di alcuni mesi, alla fertirrigazione su suolo agricolo. Il suolo per l'utilizzo agronomico sia della frazione solida che liquida può essere messo a disposizione sia dagli allevatori che consegnano il liquame all'impianto che da altri agricoltori.

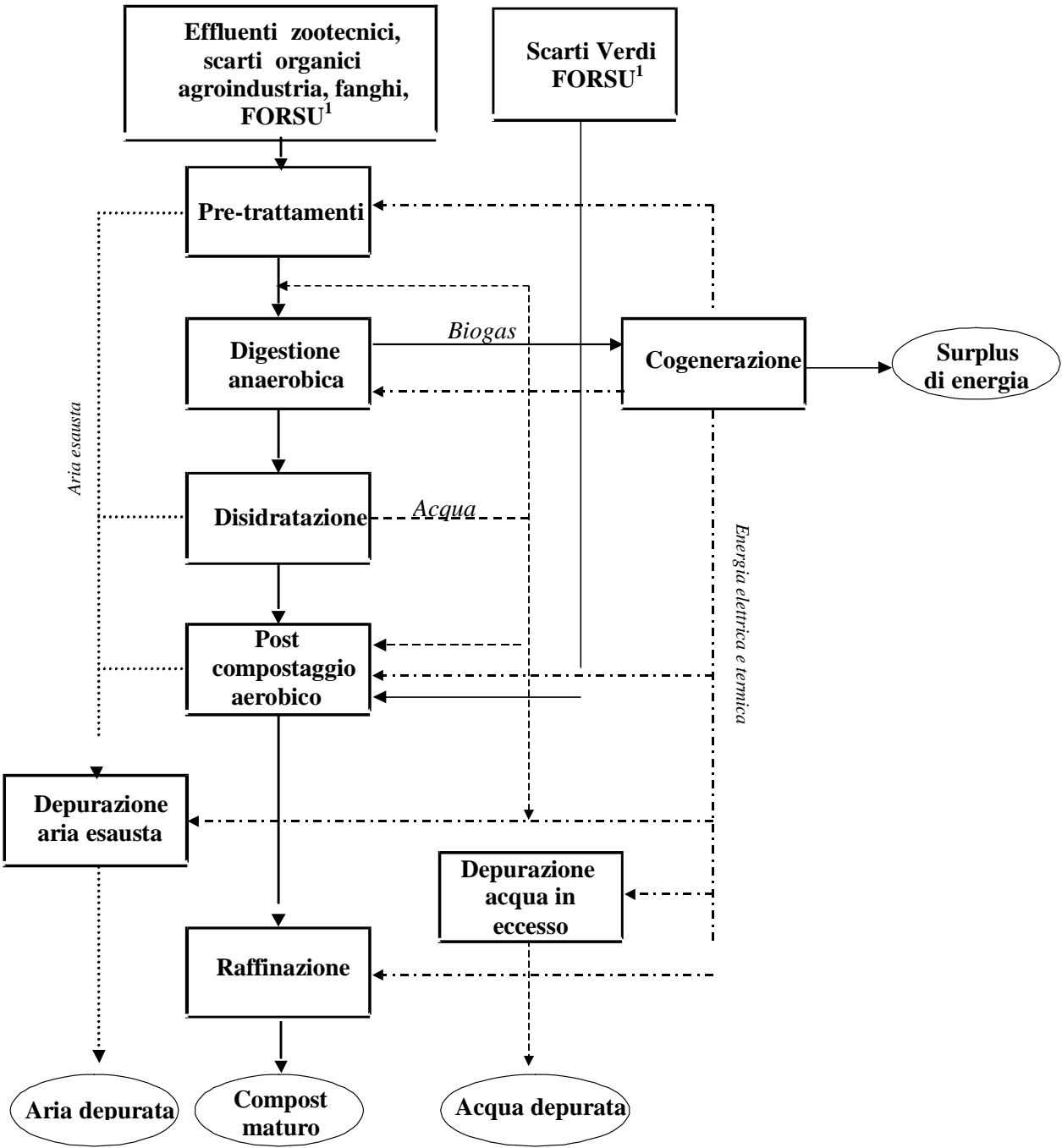
Oltre alla riduzione dell'eccedenza di nitrati ed alla produzione di compost di cui alla legge 19 ottobre 1984, n. 748, il ricorso ai sopra citati sistemi integrati anaerobici/aerobici comporta ulteriori vantaggi:

- si migliora nettamente il bilancio energetico dell'impianto, in quanto nella fase anaerobica si ha in genere la produzione di un surplus di energia rispetto al fabbisogno dell'intero impianto;
- si possono controllare meglio e con costi minori i problemi olfattivi; le fasi maggiormente odorigene sono gestite in reattore chiuso e le "arie esauste" sono rappresentate dal biogas (utilizzato e non immesso in atmosfera);
- si ha un minor impegno di superficie a parità di rifiuto trattato, pur tenendo conto delle superfici necessarie per il post-compostaggio aerobico, grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica;
- si riduce l'emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera da un minimo del 25% sino al 67% (nel caso di completo utilizzo dell'energia termica prodotta in cogenerazione).



**Figura 2**

*Schema esemplificativo di ciclo di trattamento anaerobico di effluenti zootecnici eventualmente integrato con trattamento aerobico*



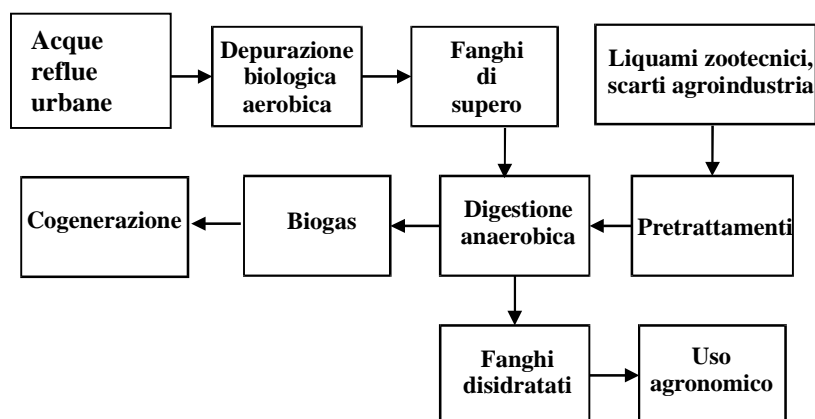


### 2.2.2. Trattamento dei liquami zootecnici in depuratori di acque reflue urbane

L'avvio ai depuratori di acque reflue urbane rappresenta un'ulteriore possibilità di trattamento dei liquami zootecnici eccedentari.

Il collettamento separato dei liquami zootecnici dalle acque reflue urbane ed il loro invio diretto alla digestione anaerobica, in miscela con i fanghi di supero dell'impianto di depurazione aerobica, permettono di sfruttarne al meglio il potenziale energetico. Ne consegue la produzione di una elevata quantità di biogas la cui combustione in impianti di cogenerazione consente di ottenere energia da fonti rinnovabili. I fanghi disidratati possono essere destinati all'uso agronomico ai sensi del decreto legislativo 99/92 (vedi figura 3).

**Figura 3** Schema di flusso per il trattamento dei liquami zootecnici in depuratori di acque reflue urbane



Gli impianti di depurazione di acque reflue urbane dotati di una linea di stabilizzazione fanghi con digestione anaerobica possono essere adeguati per effettuare la codigestione di liquami zootecnici e/o altri scarti agroindustriali, con un importante beneficio energetico (aumento del biogas prodotto) e in alcuni casi anche con un miglioramento dell'efficienza del comparto di denitrificazione che spesso richiede, per un buon funzionamento, una fonte aggiuntiva di carbonio.

Inoltre, per una maggior stabilizzazione dei fanghi di depurazione destinati all'utilizzo in agricoltura, risulta vantaggioso, nei depuratori di acque reflue urbane, affiancare alla linea fanghi con digestione anaerobica una linea di stabilizzazione e valorizzazione agronomica mediante compostaggio dei fanghi stessi (vedi figura 4). Nella linea di compostaggio trovano una maggior valorizzazione (produzione di un fertilizzante organico di miglior qualità) anche i liquami zootecnici e gli scarti agroindustriali, oltre ad eventuali frazioni organiche da raccolta differenziata dei rifiuti urbani e scarti verdi (manutenzione verde pubblico e privato).

**Figura 4**     *Schema di flusso per il trattamento di liquami zootecnici in impianto di depurazione di acque reflue urbane con sezione di compostaggio*

