

ALLEGATO I
(Artt. 2, 9, 10, 12, 14, 15, 26)

Caratterizzazione degli effluenti zootecnici e dimensionamento dei contenitori di stoccaggio e trattamento

1. Quantità di effluente zootecnico prodotta per peso vivo e per anno in relazione alla tipologia di stabulazione e calcolo delle superfici occupate

I valori riportati nelle seguenti tabelle 1, 2 e 3 corrispondono a quelli riscontrati con maggiore frequenza a seguito di misure dirette effettuate in numerosi allevamenti, appartenenti ad una vasta gamma di casi quanto a indirizzo produttivo e a tipologia di stabulazione. Tali valori potranno essere aggiornati in ragione degli esiti delle azioni di monitoraggio e di approfondimento conoscitivo della quantità di effluenti zootecnici prodotti da alcune tipologie di allevamento diffuse sul territorio regionale.

Qualora fossero ritenuti validi per il proprio allevamento valori diversi da quelli riportati nelle citate tabelle, il legale rappresentante dell'azienda potrà utilizzare tali valori ai fini della comunicazione, presentando una relazione che illustri dettagliatamente:

- materiali e metodi utilizzati per la definizione del bilancio azotato aziendale basato sulla misura dei consumi alimentari, delle ritenzioni nei prodotti e delle perdite di volatilizzazione e redatto seguendo le indicazioni contenute in relazioni scientifiche e manuali indicati dalla Regione;
- risultati di studi e ricerche riportati su riviste scientifiche atti a dimostrare la buona affidabilità dei dati riscontrati nella propria azienda e la buona confrontabilità coi risultati ottenuti in altre realtà aziendali;
- piano di monitoraggio per il controllo, nel tempo, del mantenimento dei valori dichiarati.

Le tabelle riportate dal presente Allegato, in considerazione degli sviluppi conoscitivi in materia e dell'esigenza di prevedere forme di semplificazione ed integrazione con le informazioni già previste per i diversi procedimenti amministrativi in materia di agricoltura, potranno essere oggetto di ulteriore dettaglio o adeguamento nell'ambito del sistema informativo dell'Anagrafe unica. Nell'ambito dello stesso sistema informativo, al fine di stabilire in modo più preciso l'azione fertilizzante, saranno fornite ulteriori indicazioni riguardanti la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei prodotti in uscita da impianti di trattamento, con riferimento particolare al trattamento in anaerobiosi con aggiunta agli effluenti zootecnici di altri prodotti agricoli finalizzati a migliorarne l'efficacia e l'efficienza energetica.

Tabella 1 – Quantità di effluente zootecnico prodotta per peso vivo e per anno in relazione alla tipologia di stabulazione

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile	
	(kg/capo)	(m ³ /t p.v. /anno)	(t/t p.v. / anno)	(m ³ /t p.v. / anno)
SUINI				
RIPRODUZIONE				
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in box multiplo senza corsia di defecazione esterna:	180			
• pavimento pieno, lavaggio ad alta pressione		73		
• pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza)		44		
• pavimento totalmente fessurato		37		
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in box multiplo con corsia di defecazione esterna:	180			
• pavimento pieno (anche corsia esterna), lavaggio con cassone a ribaltamento		73		
• pavimento pieno (anche corsia esterna), lavaggio ad alta pressione		55		

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile	
	(kg/capo)	(m ³ /t p.v. /anno)	(t/t p.v. / anno)	(m ³ /t p.v. / anno)
• pavimento pieno e corsia esterna fessurata		55		
• pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza) e corsia esterna fessurata		44		
• pavimento totalmente fessurato		37		
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in posta singola:	180			
• pavimento pieno (lavaggio con acqua ad alta pressione)		55		
• pavimento fessurato		37		
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in gruppo dinamico:	180			
• zona di alimentazione e zona di riposo fessurate		37		
• zona di alimentazione fessurata e zona di riposo su lettiera		22	17	23,8
Scrofe (160-200 kg) in zona parto in gabbie:	180			
• gabbie sopraelevate o non e rimozione con acqua delle deiezioni ricadenti sul pavimento pieno sottostante		73		
• sopraelevate con fossa di stoccaggio sottostante e rimozione a fine ciclo, oppure con asportazione meccanica o con ricircolo		55		
Scrofe (160-200 kg) in zona parto su lettiera integrale (estesa a tutto il box):	180	0,4	22,0	31,2
Verri	250			
• con lettiera		0,4	22,0	31,2
• senza lettiera		37		
SUINI				
SVEZZAMENTO				
Lattonzoli (7-30 kg)	18			
• box a pavimento pieno senza corsia esterna di defecazione; lavaggio con acqua ad alta pressione		73		
• box a pavimento parzialmente fessurato senza corsia di defecazione esterna		44		
• box a pavimento interamente fessurato senza corsia di defecazione esterna		37		
• gabbie multiple sopraelevate con rimozione ad acqua delle deiezioni ricadenti sul pavimento sottostante		55		
• gabbie multiple sopraelevate con asportazione meccanica o con ricircolo, oppure con fossa di stoccaggio sottostante e svuotamento a fine ciclo		37		
• box su lettiera			22,0	31,2
SUINI				
ACCRESIMENTO E INGRASSO				
Magroncello (31-50 kg)	40			
Magrone e scrofetta (51-85 kg)	70			
Suino magro da macelleria (86-110 kg)	100			
Suino grasso da salumificio (86-160 kg)	120			
Suino magro da macelleria (31-110 kg)	70			
Suino grasso da salumificio (31->160 kg)	90			

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile	
	(kg/capo)	(m ³ /t p.v. /anno)	(t/t p.v. / anno)	(m ³ /t p.v. / anno)
in box multiplo senza corsia di defecazione esterna				
• pavimento pieno, lavaggio ad alta pressione		73		
• pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza)		44		
• pavimento totalmente fessurato		37		
in box multiplo con corsia di defecazione esterna				
• pavimento pieno (anche corsia esterna), rimozione deiezioni con cassone a ribaltamento		73		
• pavimento pieno (anche corsia esterna), lavaggio ad alta pressione		55		
• pavimento pieno e corsia esterna fessurata		55		
• pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza) e corsia esterna fessurata		44		
• pavimento totalmente fessurato (anche corsia esterna)		37		
su lettiera				
• su lettiera limitata alla corsia di defecazione		6	18,0	25,2
• su lettiera integrale (estesa a tutto il box)		0,4	22,0	31,2
BOVINI				
VACCHE E BUFALINI DA LATTE IN PRODUZIONE	600			
• Stabulazione fissa con paglia		9,0	26	34,8
• Stabulazione fissa senza paglia		33		
• Stabulazione libera su lettiera permanente		14,6	22	45,0
• Stabulazione libera su cuccetta senza paglia		33		
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)		20	15	19,0
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)		13	22	26,3
• Stabulazione libera a cuccette con paglia totale (anche nelle aree di esercizio)		9,0	26	30,6
• Stabulazione libera su lettiera inclinata		9,0	26	37,1
RIMONTA VACCHE DA LATTE, BOVINI E BUFALINI ALL'INGRASSO E VACCHE NUTRICI				
• Stabulazione fissa con lettiera	300-350 ⁽¹⁾	1,5 - 5,0	13 - 22	17 - 30
• Stabulazione libera su fessurato	300-350 ⁽¹⁾	26,0		
• stabulazione libera con lettiera solo in area di riposo	300-350 ⁽¹⁾	13,0	16	27,4
• stabulazione libera su cuccetta senza paglia	300-350 ⁽¹⁾	26,0		
• stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)	300-350 ⁽¹⁾	16,0	11,0	13,9
• stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)	300-350 ⁽¹⁾	9,0	18,0	21,5
• stabulazione libera con paglia totale	300-350 ⁽¹⁾	1,5 - 4,0	13 - 26	17 - 31
• stabulazione libera su lettiera inclinata	300-350 ⁽¹⁾	1,5 - 4,0	13 - 26	17 - 39

⁽¹⁾ il 1° valore è riferito al capo da rimonta; il 2° valore al capo all'ingrasso; per le vacche nutrici il peso medio è pari a 550 kg

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile	
	(kg/capo)	(m ³ /t p.v. /anno)	(t/t p.v. / anno)	(m ³ /t p.v. / anno)
• svezzamento vitelli su lettiera (0-6 mesi)	100	1,5 - 4,0	13 - 22	17 - 44
• svezzamento vitelli su fessurato (0-6 mesi)	100	22,0		
VITELLI A CARNE BIANCA				
• gabbie singole o multiple sopraelevate lavaggio a bassa pressione	130	91,0		
• gabbie singole o multiple sopraelevate e lavaggio con acqua ad alta pressione	130	55,0		
• gabbie singole o multiple su fessurato senza acque di lavaggio	130	27,0		
• stabulazione fissa con paglia	130	40	26,0	50,8
AVICOLI				
• ovaiole o pollastre in batteria di gabbie con tecniche di predisidratazione (nastri ventilati) (numero di cicli/anno per le pollastre : 2,8)	1,8-2,0-0,7 ⁽²⁾	0,05	9,5	19,0
• ovaiole in batteria di gabbie con tecniche di predisidratazione (fossa profonda e tunnel esterno o interno)	1,8-2,0 ⁽²⁾	0,1	7,0	17,0
• ovaiole e pollastre in batterie di gabbie senza tecniche di predisidratazione	1,8-2,0-0,7 ⁽²⁾	22,0		
• ovaiole e riproduttori a terra con fessurato (posatoio) totale o parziale e disidratazione della pollina nella fossa sottostante	1,8-2,0 ⁽²⁾	0,15	9,0	18,0
• pollastre a terra (numero di cicli/anno : 2,8)	0,8	0 - 1,2	14,0	18,7
• polli da carne a terra con uso di lettiera (numero di cicli/anno : 4,5)	1,0	0 - 1,2	8,0	13,5
• faraone a terra con uso di lettiera	0,8	0 - 1,7	8,0	13,0
• tacchini a terra con uso di lettiera (n° di cicli/anno : 2,0 per il maschio; 3,0 per le femmine)	9,0-4,5 ⁽³⁾	0 - 0,9	11	15,1
CUNICOLI				
• cunicoli in gabbia con asportazione con raschiatore delle deiezioni	1,7-3,5-16,6 ⁽⁴⁾	20,0		
• cunicoli in gabbia con predisidratazione nella fossa sottostante e asportazione con raschiatore	1,7-3,5 - 16,6 ⁽⁴⁾			13,0
OVINI E CAPRINI				
• ovini e caprini con stabulazione in recinti individuali o collettivi	15-35-50 ⁽⁵⁾	7,0	15	24,4
• ovini e caprini su grigliato o fessurato	15-35-50 ⁽⁵⁾	16,0		
EQUINI				
• equini con stabulazione in recinti individuali o collettivi	170-550 ⁽⁶⁾	5,0	15	24,4

Note alla Tabella 1

I dati riportati nella tabella si riferiscono alla produzione di effluenti derivanti dai locali di stabulazione. Non sono conteggiate:

(2) il 1° valore è riferito al capo leggero; il 2° valore al capo pesante; il 3° valore alle pollastre

(3) il 1° valore è riferito al maschio; il 2° valore alla femmina

(4) il 1° valore è riferito al coniglio da carne; il 2° valore è riferito al coniglio riproduttore (fattrice); il 3° valore è riferito ad una fattrice con il suo corredo di conigli da carne nell'allevamento a ciclo chiuso

(5) il 1° valore è riferito all'agnello (0-3 mesi); il 2° valore è riferito all'agnellone (3-7 mesi); il 3° valore è riferito a pecora o capra

(6) il 1° valore è riferito a puledri da ingrasso; il 2° valore a stalloni e fattrici

- le acque reflue di cui all'art. 101, comma 7 del decreto legislativo n. 152/2006 (ad esempio acque della sala di mungitura, acque di lavaggio uova, ecc.);
- acque meteoriche raccolte e convogliate nelle vasche di stoccaggio.

Le acque non conteggiate nella tabella di cui sopra devono essere calcolate sulla base della specifica situazione aziendale e devono essere sommate ai volumi di effluenti per ottenere le quantità complessive prodotte. In particolare i volumi di acque meteoriche devono essere calcolati tenendo conto delle superfici di raccolta (tetti, paddock, vasche scoperte, ecc.) e della piovosità media della zona.

I volumi di effluente prodotti sono riferiti ad una unità di peso vivo (t) da intendersi come peso vivo mediamente presente in un posto-stalla (e non al peso vivo prodotto in 1 anno in un posto stalla).

2. Dimensionamento della platea di stoccaggio degli effluenti palabili.

Il dimensionamento della platea di stoccaggio dei materiali palabili deve essere funzionale al tipo di materiale stoccato; in relazione ai volumi di effluente zootecnico per le diverse tipologie di allevamento di cui alla precedente tabella 1, i valori, per i quali dividere il volume di stoccaggio espresso in metri cubi al fine di ottenere la superficie in metri quadri della platea, corrispondono indicativamente a:

- 2 per il letame;
- 2 per le lettiere esauste degli allevamenti cunicoli;
- 2 per le lettiere esauste degli allevamenti avicoli;
- fino a 2,5 per le deiezioni di avicunicoli rese palabili da processi di disidratazione;
- 1,5 per le frazioni palabili risultanti da trattamento termico e/o meccanico di liquami;
- 1 per fanghi palabili di supero da trattamento aerobico e/o anaerobico di liquami da destinare all'utilizzo agronomico;
- 1,5 per letami e/o materiali ad essi assimilati sottoposti a processi di compostaggio;
- 3,5 per i prodotti palabili, come la pollina delle galline ovaiole allevate in batterie con sistemi di pre-essiccazione ottimizzati, aventi un contenuto di sostanza secca superiore al 65%. Per tali materiali lo stoccaggio può avvenire anche in strutture di contenimento coperte, aperte o chiuse senza limiti di altezza.

L'utilizzo di valori diversi da quelli riportati dalle precedenti lettere dovrà essere giustificato nell'ambito della comunicazione di cui all'Allegato II.

Per le lettiere permanenti il calcolo del volume stoccato fa riferimento ad altezze massime della lettiera di 0,60 m nel caso dei bovini, di 0,15 m per gli avicoli, 0,30 m per le altre specie.

In considerazione della notevole variabilità delle tecniche di allevamento riscontrabili nel settore avicolo, quali ad esempio quelle utilizzate per l'allevamento dei riproduttori, potranno essere riconosciute altezze massime della lettiera diverse da quella in precedenza stabilita; il riconoscimento delle stesse dovrà essere accompagnato da una specifica relazione supportata da adeguata documentazione tecnica.

Tabella 2 – Valori di azoto al campo per anno

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		Nel liquame	Nel letame ⁷
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
Suini: scrofe con suinetti fino a 30 kg p.v.	26,4	101		
• stabulazione senza lettiera			101	
• stabulazione su lettiera				101
Suini: accrescimento/ingrasso	9,8	110		
• stabulazione senza lettiera			110	
• stabulazione su lettiera				110
Vacche in produzione (latte) (peso vivo: 600 kg/capo)	83	138		
• fissa o libera senza lettiera			138	

(7) nel calcolo dell'azoto che si ripartisce nel letame, l'azoto contenuto nella paglia non è stato considerato

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		Nel liquame	Nel letame ⁷
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
• libera su lettiera permanente			62	76
• fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata			39	99
• libera a cuccette con paglia (groppa a groppa)			85	53
• libera a cuccette con paglia (testa a testa)			53	85
Rimonta vacche da latte (peso vivo: 300 kg/capo)	36,0	120		
• libera in box su pavimento fessurato			120	
• libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia			120	
• fissa con lettiera			26	94
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			61	59
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			17	103
• vitelli su pavimento fessurato			120	
• vitelli su lettiera			20	100
Bovini all'ingrasso (peso vivo: 400 kg/capo)	33,6	84		
• libera in box su pavimento fessurato			84	
• libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia			84	
• fissa con lettiera			18	66
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			43	41
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			12	72
• vitelli a carne bianca su pavimento fessurato (peso vivo: 130 kg/capo) ^(f)	8,6	67	67	
• vitelli a carne bianca su lettiera (peso vivo: 130 kg/capo)	8,6	67	12	55
Ovaiole (peso vivo: 2 kg/capo)	0,46	230		
• ovaiole in gabbia senza tecnica di essiccazione della pollina			230	
• ovaiole in gabbia con essiccazione della pollina su nastri ventilati o in tunnel ventilato o in locale posto sotto il piano di gabbie (fossa profonda)				230
• ovaiole e riproduttori a terra con lettiera e con aerazione della pollina nella fossa sotto al fessurato (posatoio)				230
Pollastre (peso vivo: 0,8 kg/capo)	0,23	288		
• pollastre in gabbia senza tecnica di essiccazione della pollina			288	
• pollastre in gabbia con essiccazione della pollina su nastri ventilati o in locale posto				

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		Nel liquame	Nel letame ⁷
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
sotto il piano di gabbie (fossa profonda)				288
• pollastre a terra su lettiera				288
Broilers (peso vivo: 1 kg/capo)	0,25	250		
• a terra con uso di lettiera				250
Tacchini				
• Maschi a terra con uso di lettiera (peso vivo medio: 9 kg/capo)	1,49	165		165
• Femmine a terra con uso di lettiera (peso vivo medio: 4,5 kg/capo)	0,76	169		169
Faraone (peso vivo: 0,8 kg/capo)	0,19	240		
• a terra con uso di lettiera				240
Cunicoli				
• fattrici in gabbia con asportazione manuale o con asportazione meccanica (raschiatore) (p.v. medio = 3,5 kg/capo)		143		143
• capi all'ingrasso in gabbia con asportazione manuale o con asportazione meccanica (raschiatore) (p.v. medio = 1,7 kg/capo)		143		143
Ovicaprini		99		
• con stabulazione in recinti individuali o collettivi			44	55
• su pavimento grigliato o fessurato			99	
Equini		69		
con stabulazione in recinti individuali o collettivi			21	48

Note alla Tabella 2

In riferimento alla tabella 2, sopra riportata, si precisa che i valori di azoto al campo prodotti dai capi allevati sono riferiti alle unità di peso vivo (tonnellate) mediamente presente in un posto-stalla, e non al peso vivo prodotto nell'arco di un anno in un posto stalla.

Il valore di azoto al campo per le vacche nutrici deriva dal progetto interregionale "bilancio dell'azoto negli allevamenti" (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella seguente.

Vacche nutrici: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	unità misura	Media	Minimo	Massimo
Ingestione di sostanza secca (ss) 1				
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/capo/d	9,6	8,7	14,6
Contenuto di proteina grezza della razione 2				
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/kg	0,110	0,077	0,115
Produzione di latte ³				
Produzione latte	kg/capo/anno	1500	1000	2000
Contenuto di proteina grezza del latte	kg/kg	0,0338	0,0338	0,0338
Bilancio dell'azoto ⁴				
N consumato	kg/capo/anno	61,5	46	79
N ritenuto	"	7,4	5,5	9,5
N escreto	"	54,1	40,5	69,5
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 25%)	"	40,6	30,4	52,1

1. I dati derivano dal controllo di 58 aziende piemontesi con bovini di razza omonima per un totale di 2830 vacche (peso vivo medio: 593±63) contenute nella relazione conclusiva del progetto "L'allevamento della manza e della vacca Piemontese: analisi degli aspetti genetici e fisiologici, definizione dei fabbisogni alimentari e delle pratiche gestionali per una ottimale carriera riproduttiva" condotto dall'ANABORAPI. Inoltre, per quanto attiene i dati relativi all'ingestione di sostanza secca questi sono stati validati da osservazioni condotte in stazione sperimentale su 50 vacche piemontesi (peso vivo medio 555±34 kg) seguite per circa 150 giorni con controllo individuale giornaliero.

2. I contenuti di proteina grezza sono il risultato dei rilievi diretti effettuati nelle aziende nel corso del triennio 1999 -2001 dall'ANABORAPI. A questi vanno ad aggiungersi le analisi chimiche effettuate dal laboratorio del Dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università di Torino, su altri campioni (2524 di fieno e 1229 di insilato di mais) di alimenti impiegati in azienda.

3. I dati relativi alle produzioni di latte sono desunti dalla pratica di campo sulla base di diverse indicazioni raccolte nel tempo. Per quanto riguarda il contenuto azotato del latte si è adottato il valore proposto nello studio eseguito dall'ERM per la Commissione europea (ERM/AB-DLO, 1999 - Establishment of Criteria for the Assessment of Nitrogen Content of Animal Manures, European Commission, Final Report Novembre 1999) e cioè 0,53% corrispondente al 3,38 % di proteina grezza.

4. Per quanto riguarda la ritenzione dell'azoto si è adottato il valore del 12% indicato nello studio eseguito dall'ERM.

Tenuto conto che la piemontese rappresenta il 40-50 % circa delle vacche nutrici in Italia, mediando anche con le altre razze si assume come rappresentativo della realtà media nazionale il valore di 44 kg/capo/anno di N al campo, corrispondente a 73 kg/t di p.v./anno.

Al fine di effettuare la ripartizione dell'azoto al campo nel liquame e nel letame, nel caso delle le vacche appartenenti alla linea vacca-vitello, viene così calcolata:

	Nel liquame (kg/t p.v./anno)	Nel letame (kg/t p.v./anno)
Stabulazione fissa o libera senza lettiera	73	-
Stabulazione libera su lettiera permanente	32	41
Stabulazione fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata	20	53
Stabulazione libera a cuccette con paglia (groppa a groppa)	45	28
Stabulazione libera a cuccette con paglia (testa a testa)	28	45

La stima dei valori di azoto al campo relativi alle pollastre viene effettuato con riferimento ai seguenti parametri di calcolo, riferiti ad un animale con peso vivo medio pari a 0,8 kg.

Pollastra: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	Pollastra con peso vivo medio 0,8 kg
Ciclo produttivo	d	130
Vuoto sanitario	d	14
Cicli anno	n.	2.5
Peso vivo iniziale	kg/capo	0.04
Peso vivo finale	kg/capo	1.6
Produzione uova	kg/capo/anno	-
Contenuto di azoto delle uova	kg/kg	-
Indice di conversione	kg mangime/kg di peso vivo	4.6
Proteina grezza mangimi	kg/kg	0.16
N immesso	kg/capo/anno	0.47
N ritenuto (nell'organismo e nelle uova)	"	0.14
N escreto	"	0.33
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 30%)	"	0.23

Tabella 3 – Perdite di azoto volatile in percentuale dell'azoto totale escreto e ripartizione percentuale dell'azoto residuo tra frazioni liquide e solide risultanti da trattamenti di liquami suinicoli

La tabella che segue riporta alcuni esempi di ripartizione dell'azoto in seguito a trattamento di liquami suinicoli; la ripartizione percentuale è calcolata a partire da tenori azotati comprensivi delle perdite per volatilizzazione e cioè:

- 140,3 kg/t pv /anno nel caso di scrofe con suinetti fino a 30 kg di peso vivo;
- 152,7 kg/t pv /anno nel caso di suini in accrescimento e ingrasso.

Linee di trattamento	Perdite di azoto volatile	Partizione % dell'N netto al campo nelle frazioni separate	
	%	Solide	Liquide
1. Stoccaggio a 120-180 giorni del liquame tal quale			
- efficienza media	28		100
- efficienza massima			
2. Separazione frazioni solide grossolane (vagliatura) + stoccaggio			
- efficienza media	28	6	94
- efficienza massima	31	13	87
3. Separazione frazioni grossolane (vagliatura) + ossigenazione del liquame + stoccaggio			
- efficienza media	42	8	92
- efficienza massima	48	16	84
4. Separazione meccanica frazioni solide (centrifuga e nastropressa) + stoccaggio			
- efficienza media	28	30	70
- efficienza massima	38	30	70
5. Separazione meccanica frazioni solide (centrifuga + nastropressa) + ossigenazione della frazione liquida chiarificata + stoccaggio			
- efficienza media	42	37	63
- efficienza massima	46	34	66
6. Separazione meccanica frazioni solide (centrifuga + nastropressa) + trattamento aerobico a fanghi attivi della frazione liquida chiarificata + stoccaggio			
- efficienza media	71	73	27
- efficienza massima	77	67	33

Note alla Tabella 3

Lo stoccaggio in tutte le linee è stato considerato pari a 90 giorni per le frazioni solide e a 120-180 giorni per quelle liquide.

Per la separazione delle frazioni solide grossolane nelle linee 2 e 3 vengono indicati due livelli di efficienza: efficienza media (7 kg/t p.v.), come rilevati al 2004 nella maggior parte delle situazioni aziendali dove si fa ricorso ai vagli di tipo rotante o vibrante; efficienza massima (13 kg/t p.v.), ottenibile con il ricorso a separatori cilindrici rotanti o a separatori a compressione elicoidale, di maggior costo ma di più elevate prestazioni.

Anche per la riduzione dell'azoto ottenibile nelle diverse linee di trattamento vengono indicati due livelli di efficienza. Quella massima viene raggiunta grazie al processo di compostaggio su platea cui le frazioni solide separate possono essere sottoposte, e grazie ad elevate potenze specifiche e a prolungati periodi di aerazione cui possono essere sottoposte le frazioni liquide.

L'abbattimento dell'azoto nella frazione liquida chiarificata della linea 6 avviene per nitrificazione durante il trattamento a fanghi attivi (nell'esempio è stato considerato un abbattimento di circa il 90%).

Le linee di trattamento di cui alla presente tabella relative ai suini e linee di trattamento analoghe relative ad altre specie animali possono essere affiancate dal processo di digestione anaerobica che, pur non determinando di per sé riduzioni significative del carico di azoto, consente tuttavia, soprattutto con l'aggiunta di fonti di carbonio (colture energetiche, prodotti residuali delle produzioni vegetali), di ottenere un digestato a miglior valore agronomico ed una significativa produzione energetica in grado di sostenere maggiormente le stesse linee di trattamento elencate.