

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE
Augusto ROLLANDIN

IL DIRIGENTE ROGANTE
Livio SALVEMINI

REFERTO DI PUBBLICAZIONE

Il sottoscritto certifica che copia della presente deliberazione è in pubblicazione all'albo dell'Amministrazione regionale dal _____ per quindici giorni consecutivi.

Aosta, li _____

IL DIRIGENTE
Massimo BALESTRA

Verbale di deliberazione adottata nell'adunanza in data 19 agosto 2016

In Aosta, il giorno diciannove (19) del mese di agosto dell'anno duemilasedici con inizio alle ore otto, si è riunita, nella consueta sala delle adunanze sita al secondo piano del palazzo della Regione - Piazza Deffeyes n. 1,

LA GIUNTA REGIONALE DELLA VALLE D'AOSTA

Partecipano alla trattazione della presente deliberazione :

Il Presidente della Regione Augusto ROLLANDIN

e gli Assessori

Aurelio MARGUERETTAZ - Vice-Presidente

Mauro BACCEGA

Raimondo DONZEL

Ego PERRON

Emily RINI

Renzo TESTOLIN

Laurent VIERIN

Si fa menzione che l'Assessore Luca BIANCHI è assente giustificato alla seduta.

Svolge le funzioni rogatorie il Dirigente della Segreteria della Giunta regionale, Sig. Livio SALVEMINI

E' adottata la seguente deliberazione:

N° **1121** OGGETTO :

APPROVAZIONE DI DISPOSIZIONI REGIONALI IN MATERIA DI IMPIANTI DI STOCCAGGIO DEGLI EFFLUENTI ZOOTECCNICI, IN ATTUAZIONE DEL DECRETO INTERMINISTERIALE 25 FEBBRAIO 2016, N. 5046 RECANTE "CRITERI E NORME TECNICHE PER LA DISCIPLINA DELL'UTILIZZAZIONE DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO E DELLE ACQUE REFLUE, NONCHÉ PER LA PRODUZIONE E L'UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEL DIGESTATO."

LA GIUNTA REGIONALE

richiamato il regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) e che abroga il regolamento (CE) n. 1698/2005;

richiamato il regolamento (UE) n. 1306/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 sul finanziamento, sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune e che abroga i regolamenti del Consiglio (CEE) n. 352/78, (CE) n. 165/94, (CE) n. 2799/98, (CE) n. 814/2000, (CE) n. 1290/2005 e (CE) n. 485/2008;

richiamato il regolamento delegato (UE) n. 640/2014 della Commissione dell'11 marzo 2014 che integra il regolamento (UE) n. 1306/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda il sistema integrato di gestione e di controllo e le condizioni per il rifiuto o la revoca di pagamenti nonché le sanzioni amministrative applicabili ai pagamenti diretti, al sostegno allo sviluppo rurale e alla condizionalità;

richiamato il regolamento di esecuzione (UE) n. 809/2014 della Commissione del 17 luglio 2014 recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1306/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda il sistema integrato di gestione e di controllo, le misure di sviluppo rurale e la condizionalità;

richiamato il Programma di sviluppo rurale 2014-2020 della Valle d'Aosta (PSR 14-20), approvato dalla Commissione europea con decisione C(2015)7885 *final* in data 11 novembre 2015;

richiamata la direttiva 1991/676/CE del Consiglio del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;

richiamata la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;

richiamato il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";

visto il decreto interministeriale 25 febbraio 2016, n. 5046 recante "Criteri e norme tecniche per la disciplina dell'utilizzazione degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato.";

visto il regolamento regionale 9 agosto 1995, n. 6 "Norme tecniche per lo stoccaggio, il trattamento, la maturazione ed il riutilizzo dei reflui zootecnici";

richiamata la deliberazione del Consiglio regionale n. 1788/XII dell'8 febbraio 2006 recante approvazione del Piano di Tutela delle Acque;

richiamata la propria deliberazione n. 1380 del 21 maggio 2010 concernente l'approvazione delle indicazioni operative relative alla registrazione, al riconoscimento, ai requisiti minimi strutturali ed igienico-sanitari richiesti per le strutture adibite alla produzione e trasformazione del latte in alpeggio, nonché l'approvazione delle indicazioni applicative dell'intesa Stato-Regioni del 16 novembre 2006 rep. n. 2673."

visto il decreto 8 febbraio 2016, n. 3536 recante "Disciplina del regime di condizionalità ai sensi del regolamento (UE) n. 1306/2013 e delle riduzioni ed esclusioni per inadempienze dei beneficiari dei

pagamenti diretti e dei programmi di sviluppo rurale” e, in particolare, l'allegato 7 al medesimo che prevede i requisiti minimi relativi all'uso dei fertilizzanti;

considerato che le disposizioni del regolamento regionale 6/1995 relative allo stoccaggio degli effluenti sono state in parte superate e in parte implicitamente integrate da quanto disposto dal decreto interministeriale 7 aprile 2006 prima e ora dal decreto interministeriale 25 febbraio 2016;

preso atto che, nelle more dell'approvazione a livello regionale di un'apposita e organica legge recante disciplina sull'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento ai sensi dell'articolo 112, commi 2 e 3 del decreto legislativo 152/2006, è necessario approvare apposite disposizioni applicabili alle aziende zootecniche operanti sul territorio regionale in relazione allo stoccaggio degli effluenti, anche al fine di definire, in maniera chiara per gli agricoltori, i parametri per il dimensionamento e le caratteristiche tecniche dei contenitori oggetto di verifica nell'ambito dei controlli svolti dall'organismo pagatore, circa il rispetto dei requisiti minimi relativi all'uso dei fertilizzanti (RM-Fert) applicabili alle aziende che aderiscono alle misure agro-climatico-ambientali (Misura 10) e alla misura relativa all'agricoltura biologica (Misura 11) del PSR 14-20;

tenute in considerazione, nei limiti di quanto concordato con i referenti del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, le proposte di modifica e integrazione presentate dalla Struttura Igiene e sanità pubblica e veterinaria dell'Assessorato sanità, salute e politiche sociali e dalla Struttura Igiene degli allevamenti dell'Azienda USL, nonché dall'Associazione regionale allevatori (AREV);

richiamata la propria deliberazione n. 1964 del 30 dicembre 2015 concernente l'approvazione del bilancio di gestione per il triennio 2016/2018, del bilancio di cassa per l'anno 2016, di disposizioni applicative e l'affiancamento, a fini conoscitivi, del bilancio finanziario gestionale per il triennio 2016/2018, ai sensi del decreto legislativo 23 giugno 2011, n. 118;

visto il parere favorevole di legittimità sulla proposta della presente deliberazione rilasciato dal dirigente della Struttura politiche regionali si sviluppo rurale, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, della legge regionale 23 luglio 2010, n. 22;

su proposta dell'Assessore all'agricoltura e risorse naturali, Renzo TESTOLIN;

ad unanimità di voti favorevoli,

DELIBERA

1. di approvare disposizioni regionali in materia di impianti di stoccaggio degli effluenti zootecnici e relativo allegato, in attuazione del decreto interministeriale 25 febbraio 2016, n. 5046 recante “Criteri e norme tecniche per la disciplina dell'utilizzazione degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato.”, di cui all'allegato alla presente deliberazione che ne costituisce parte integrante;
2. di considerare, inoltre, gli obblighi previsti da tali disposizioni come requisiti minimi relativi all'uso dei fertilizzanti (RM-Fert), applicabili alle aziende che aderiscono alle misure agro-climatico-ambientali (Misura 10) e alla misura relativa all'agricoltura biologica (Misura 11) del PSR 14-20, a partire dai controlli relativi alla campagna 2016;

3. di considerare sostituita da quanto previsto al punto 7.7, di cui all'allegato alla presente deliberazione, la specifica previsione per le concimaie d'alpeggio approvata con deliberazione n. 1380 del 21 maggio 2010 "Approvazione delle indicazioni operative relative alla registrazione, al riconoscimento, ai requisiti minimi strutturali ed igienico-sanitari richiesti per le strutture adibite alla produzione e trasformazione del latte in alpeggio, nonché approvazione delle indicazioni applicative dell'intesa Stato-Regioni del 16 novembre 2006 rep. n. 2673.";
4. di disporre la pubblicazione integrale della presente deliberazione sul sito istituzionale della regione all'indirizzo www.regione.vda.it/agricoltura nella sezione "Per gli agricoltori".

§

Allegato alla deliberazione della Giunta regionale n. 1121 in data 19/08/2016

DISPOSIZIONI REGIONALI IN MATERIA DI IMPIANTI DI STOCCAGGIO DEGLI EFFLUENTI ZOOTECNICI, IN ATTUAZIONE DEL DECRETO INTERMINISTERIALE 25 FEBBRAIO 2016, N. 5046 RECANTE “CRITERI E NORME TECNICHE PER LA DISCIPLINA DELL’UTILIZZAZIONE DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO E DELLE ACQUE REFLUE, NONCHÉ PER LA PRODUZIONE E L’UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEL DIGESTATO.”

DEFINIZIONI

1. Definizione di liquami

- 1.1 Per “liquami” si intendono gli effluenti di allevamento non palabili; sono assimilati ai liquami, se provenienti dall'attività di allevamento:
- a) i liquidi di sgrondo di materiali palabili in fase di stoccaggio;
 - b) i liquidi di sgrondo di accumuli di letame;
 - c) le deiezioni di avicoli e cunicoli non mescolate a lettiera;
 - d) le frazioni non palabili, da destinare all'utilizzazione agronomica, derivanti da trattamenti di effluenti suinicoli o bovini;
 - e) i liquidi di sgrondo dei foraggi insilati;
 - f) le acque di lavaggio di strutture, attrezzature ed impianti zootecnici non contenenti sostanze pericolose, se mescolate ai liquami sopra definiti e destinate ad utilizzo agronomico;
 - g) eventuali residui di alimenti zootecnici.

2. Definizione di letami

- 2.1 Per “letami” si intendono gli effluenti di allevamento palabili, provenienti da allevamenti che impiegano la lettiera; sono assimilati ai letami, se provenienti dall'attività di allevamento:
- a) le lettiere esauste di allevamenti avicunicoli;
 - b) le deiezioni di avicunicoli anche non mescolate a lettiera rese palabili da processi di disidratazione naturali o artificiali che hanno luogo sia all'interno, sia all'esterno dei ricoveri;
 - c) le frazioni palabili, da destinare all'utilizzazione agronomica, risultanti da trattamenti di effluenti suinicoli o bovini;
 - d) i letami, i liquami o i materiali ad essi assimilati, sottoposti a trattamento di disidratazione oppure di compostaggio.

3. Definizione di allevamenti di piccole dimensioni

- 3.1 Per allevamenti di piccole dimensioni si intendono gli allevamenti con produzioni di azoto al campo per anno inferiore a 3000 kg, tenuto conto dei valori di azoto prodotto da animali di interesse zootecnico di cui alla tabella 2 dell'allegato alle presenti disposizioni. Tale limite

corrisponde all'azoto prodotto annualmente da 63,8 UBA di razza valdostana e da 36,1 UBA di razza ad alta attitudine lattifera.

IMPIANTI DI STOCCAGGIO, TRATTAMENTO E MATURAZIONE

4. Criteri generali

- 4.1 Gli impianti di stoccaggio, trattamento e maturazione degli effluenti di allevamento sono costituiti dal complesso delle strutture immobili e degli apparati meccanici e tecnici atti a maturare e stabilizzare gli effluenti stessi.
- 4.2 Il trattamento e le modalità di stoccaggio degli effluenti di allevamento destinati ad utilizzazione agronomica sono finalizzati alla tutela igienico-sanitaria, alla corretta gestione agronomica e alla eventuale valorizzazione energetica degli stessi, nonché alla protezione dell'ambiente. I trattamenti non devono comportare l'aggiunta agli effluenti di sostanze potenzialmente dannose per il suolo, le colture, gli animali e l'uomo per la loro natura, quantità ovvero concentrazione. E' auspicato l'uso di trattamenti biologici naturali certificati atti a ridurre sia la produzione di percolato sia la massa, favorendo una corretta maturazione del letame in tempi rapidi.
- 4.3 Gli effluenti destinati all'utilizzazione agronomica devono essere raccolti in contenitori per lo stoccaggio dimensionati secondo le esigenze colturali e di capacità sufficiente a contenere gli effluenti prodotti nei periodi in cui l'impiego agricolo è limitato o impedito da motivazioni agronomiche, climatiche o normative. In ogni caso i contenitori devono garantire una capacità di stoccaggio di almeno 90 giorni.
- 4.4 Lo stoccaggio degli effluenti di allevamento prodotti dalla singola azienda in alternativa può essere effettuato anche presso i contenitori utilizzati in forma associata da due o più aziende ovvero presso i contenitori ad uso collettivo costruiti e messi a disposizione dagli enti locali e loro forme associative, sulla base di apposite convenzioni dirette a determinare i quantitativi massimi conferibili da ogni azienda, e fermo restando il loro corretto dimensionamento e il rispetto delle normative e eventuali prescrizioni in materia igienico sanitaria. Il conferimento dell'effluente presso i contenitori ad uso collettivo è comprovato, ai fini dei controlli, mediante la compilazione di un registro contenente le seguenti informazioni:
- a) gli estremi identificativi dell'azienda da cui origina il materiale trasportato e il nominativo del legale rappresentante;
 - b) la natura e la quantità del materiale trasportato;
 - c) la denominazione e relativo sito del contenitore ad uso collettivo;
 - d) gli estremi della convenzione stipulata con l'ente locale e il quantitativo massimo conferibile annualmente;
 - e) gli estremi della comunicazione di cui all'articolo 4 del decreto ministeriale 25 febbraio 2016, qualora necessaria.
- 4.5 In attuazione di quanto previsto all'articolo 11, comma 7 del decreto interministeriale 25 febbraio 2016, n. 5046, non sono soggette all'obbligo di disporre di un contenitore di stoccaggio le aziende aventi un numero di capi non superiori ad un equivalente di due unità bovine adulte.

5. Trattamenti e contenitori di stoccaggio dei letami

- 5.1 Lo stoccaggio dei letami deve avvenire su platea impermeabilizzata, con portanza sufficiente a reggere, senza cedimenti o lesioni, il peso del materiale accumulato e dei mezzi utilizzati per la movimentazione. In considerazione della consistenza palabile dei materiali, la platea di stoccaggio deve essere munita di idoneo cordolo o di muro perimetrale, con almeno un'apertura per l'accesso dei mezzi meccanici per la completa asportazione del materiale e deve essere dotata di adeguata pendenza per il convogliamento verso appositi sistemi di raccolta e stoccaggio (c.d. pozzettone) dei liquidi di sgrondo ovvero delle eventuali acque di lavaggio della platea, da realizzarsi presso quest'ultima e/o in adiacenza al complesso aziendale. L'impermeabilizzazione può essere garantita dalla posa di materiali naturali o artificiali, quali guaine e manufatti prefabbricati, predisponendo opportuni sistemi di contenimento dei liquami di sgrondo, quali la realizzazione di un solco perimetrale isolato idraulicamente dal reticolo scolante.
- 5.2 Il dimensionamento della platea di stoccaggio va effettuato conteggiando il volume di letame prodotto nel periodo minimo di 90 giorni indicato al paragrafo 4.3, sulla base dei parametri previsti per tonnellata di peso vivo/anno di cui alla tabella 1 dell'allegato alle presenti disposizioni, tenuto conto dell'effettivo peso dei bovini di razza valdostana. Per gli allevamenti avicunicoli le lettiera possono essere stoccate al termine del ciclo produttivo sotto forma di cumuli in campo, fatte salve diverse disposizioni delle autorità sanitarie.
- 5.3 Il calcolo della superficie della platea di stoccaggio dei letami deve essere funzionale al tipo di materiale stoccato, tenuto conto anche della tipologia costruttiva del contenitore; in relazione ai volumi di effluente per le diverse tipologie di allevamento di cui alla suddetta tabella, si riportano di seguito, per i diversi materiali palabili, valori indicativi per i quali dividere il volume di stoccaggio espresso in m³ al fine di ottenere la superficie in m² della platea,:
- a) 2 per il letame;
 - b) 2 per le lettiera esauste degli allevamenti cunicoli;
 - c) 2 per le lettiera esauste degli allevamenti avicoli;
 - d) fino a 2,5 per le deiezioni di avicunicoli rese palabili da processi di disidratazione;
 - e) 1,5 per le frazioni palabili risultanti da trattamento termico e/o meccanico di liquami;
 - f) 1 per fanghi palabili di supero da trattamento aerobico e/o anaerobico di liquami da destinare all'utilizzo agronomico;
 - g) 1,5 per letami e/o materiali ad essi assimilati sottoposti a processi di compostaggio;
 - h) 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.
- 5.4 Sono considerate utili, ai fini del calcolo della capacità di stoccaggio, le superfici della lettiera permanente, purché alla base siano impermeabilizzate secondo le indicazioni del paragrafo 5.1. Per le lettiera 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.
- 5.5 I liquidi di sgrondo dei letami vengono assimilati, per quanto riguarda le caratteristiche del contenitore di stoccaggio, ai liquami e devono essere raccolti in opportuno pozzettone avente, per le aziende che detengono in un unico complesso aziendale un numero di capi con produzioni di azoto al campo per anno superiore a 3000 kg, capacità minima di stoccaggio per giorni 90. In attuazione di quanto previsto all'articolo 11, comma 7 del decreto 5046/2016, per le altre aziende il suddetto parametro è ridotto a giorni 30.

6. Deposito temporaneo di letame maturo

- 6.1 Fatta salva la disposizione specifica per gli allevamenti avicunicoli, l'accumulo su suolo agricolo di letame, esclusi gli altri materiali assimilati, è ammesso solo dopo un periodo di stoccaggio di almeno 90 giorni. Tale accumulo può essere praticato ai soli fini della utilizzazione agronomica sui terreni aziendali ed in quantitativi non superiori al fabbisogno di letame dei medesimi, ad eccezione dei casi in cui il titolare dell'azienda zootecnica abbia stipulato contratti di scambio fieno-letame con altre aziende.
- 6.2 Depositi temporanei di letame su suolo nudo sono realizzabili, nel rispetto di quanto previsto al paragrafo 6.1, alle seguenti condizioni:
- a) il letame deve essere depositato formando mucchi compatti, in modo da ridurre al massimo la superficie di contatto con l'acqua piovana ed il sottosuolo;
 - b) assenza di possibilità di deflusso di colaticcio verso acque superficiali e mantenimento di una distanza di almeno 20 m dai corpi idrici;
 - c) divieto di realizzazione in corrispondenza di direttrici di deflusso concentrato di acqua di scioglimento della neve;
 - d) mantenimento di una distanza da strade pubbliche regionali di almeno 5 m; su qualunque tipo di strada non è ammesso il deflusso di colaticcio;
 - e) mantenimento di una distanza minima di 20 m dalle case di abitazione non aziendale;
 - f) corretto spandimento del letame nel corso dell'annata agraria, l'accumulo sul medesimo suolo non è comunque ammesso per un periodo superiore a tre mesi, elevabile a quattro mesi nel caso di allevamenti di piccole dimensioni, in attuazione di quanto previsto all'articolo 11, comma 7 del decreto 5046/2016, fermo restando il rispetto dei divieti di spandimento in presenza di terreno innevato o ghiacciato. Un prolungamento del periodo massimo di accumulo può inoltre essere ammesso in considerazione dello stato vegetativo delle superfici prative.
- 6.3 Sono esclusi dal campo di applicazione del presente articolo i piccoli cumuli di letame collocati negli orti e nei campi ad uso familiare per la fertilizzazione degli stessi.

7. Trattamenti e contenitori di stoccaggio dei liquami

- 7.1 Lo stoccaggio del liquame deve essere realizzato prevedendo un incremento del 10% del volume conteggiato in base ai parametri tecnici di riferimento, in modo da poter accogliere l'acqua piovana e le eventuali acque meteoriche convogliate nei contenitori dello stoccaggio da superfici scoperte impermeabilizzate interessate dalla presenza di effluenti di allevamento, nonché 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. Devono inoltre essere adottate le misure necessarie per garantire attraverso opportune deviazioni l'esclusione delle acque bianche provenienti da tetti e tettoie nonché le acque di prima pioggia provenienti da aree non connesse all'allevamento. Le dimensioni dei contenitori non dotati di copertura atta ad allontanare l'acqua piovana devono inoltre tenere conto di un franco minimo di sicurezza di 10 centimetri.
- 7.2 Il fondo e le pareti dei contenitori devono essere adeguatamente impermeabilizzati mediante materiale naturale od artificiale al fine di evitare percolazioni o dispersioni degli effluenti stessi all'esterno.

- 7.3 Nel caso dei contenitori in terra, qualora i terreni su cui sono costruiti abbiano un coefficiente di permeabilità K maggiore di 1×10^{-7} cm/s, il fondo e le pareti dei contenitori devono essere impermeabilizzati con manto artificiale o naturale posto su un adeguato strato di argilla di riporto, nonché dotati, attorno al piede esterno dell'argine, di un fosso di guardia perimetrale adeguatamente dimensionato e isolato idraulicamente dalla normale rete scolante.
- 7.4 I contenitori per lo stoccaggio dei liquami sono realizzati preferibilmente in cemento armato. Sono ritenuti idonei allo stoccaggio dei liquami anche strutture di materiale diverso, a condizione che rispettino i seguenti requisiti:
- a) siano perfettamente impermeabili per la natura del terreno (coefficiente di permeabilità del fondo e delle pareti K minore di 1×10^{-7} cm/s) oppure grazie a rivestimenti artificiali (geomembrane) che abbiano garanzia di durata almeno decennale;
 - b) siano dotati di un sistema di contenimento in terra, che impedisca l'eventuale fuoriuscita di effluente per rottura accidentale, e garantiscano sempre un franco di sicurezza di 30/50 cm tra il livello massimo del battente liquido e il bordo del bacino;
 - c) siano dotati di un fosso di guardia perimetrale lungo il bordo esterno della struttura plastica, adeguatamente dimensionato e isolato idraulicamente dalla normale rete scolante, che limiti le eventuali dispersioni di effluente nell'ambiente durante le operazioni di carico e scarico;
 - d) siano dotati di idonea attrezzatura per l'omogeneizzazione del contenuto, senza pericoli di danneggiamento della parete esterna e del fondo della struttura plastica;
 - e) siano dotati, là dove possibile, di un sistema di estrazione del contenuto dal basso.
- 7.5 Nel caso di costruzione di nuovi contenitori di stoccaggio, al fine di indurre un più alto livello di stabilizzazione dei liquami, è obbligatorio per le aziende in cui viene prodotto un quantitativo di oltre 6000 Kg di azoto/anno il frazionamento del loro volume di stoccaggio in almeno due contenitori. Il prelievo a fini agronomici deve avvenire dal bacino contenente liquame stoccato da più tempo. Nel caso di costruzione di nuovi contenitori di stoccaggio si raccomandano strutture con sistemi di allontanamento delle acque meteoriche.
- 7.6 Il dimensionamento dei contenitori di stoccaggio deve essere tale da evitare rischi di cedimenti strutturali e garantire la possibilità di omogeneizzazione del liquame.
- 7.7 Il dimensionamento del contenitore di stoccaggio va effettuato conteggiando il volume di liquame prodotto nel periodo minimo di 90 giorni indicato al paragrafo 4.3, sulla base dei parametri previsti per tonnellata di peso vivo per anno di cui alla tabella 1 dell'allegato alle presenti disposizioni, tenuto conto dell'effettivo peso dei bovini di razza valdostana. In attuazione di quanto previsto all'articolo 11, comma 7 del decreto 5046/2016, il suddetto dimensionamento minimo di 90 giorni non si applica ai contenitori per lo stoccaggio dei liquami asserviti ai fabbricati utilizzati per il pascolamento negli alpeggi¹ e nei mayen², in quanto nel periodo estivo di accumulo l'effluente fertilizzante è utilizzabile immediatamente in funzione della turnazione del pascolamento, mediante appositi sistemi di fertilizzazione.
- 7.8 Per i nuovi allevamenti e per gli ampliamenti di quelli esistenti non sono considerate utili al calcolo dei volumi di stoccaggio le fosse sottostanti i pavimenti fessurati e grigliati.

¹ "alpeggio": unità aziendale d'alpe, con operatività esclusivamente stagionale, costituita dall'insieme di pascoli d'altitudine utilizzati da mandrie transumanti nel periodo fine primavera - inizio autunno e delle relative strutture connesse, quali ricoveri per animali, casere e locali per i conduttori.

² "mayen": struttura intermedia rispetto all'alpeggio utilizzata temporaneamente per il pascolamento.

7.9 È vietata la nuova costruzione dei contenitori di stoccaggio degli effluenti nelle zone ad alto rischio di esondazione, così come individuate dalle Autorità competenti sulla base della normativa vigente.

ALLEGATO

alle disposizioni regionali in materia di impianti di stoccaggio degli effluenti zootecnici, in attuazione del decreto interministeriale 25 febbraio 2016, n. 5046 recante “Criteri e norme tecniche per la disciplina dell’utilizzazione degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l’utilizzazione agronomica del digestato.”

Le tabelle che seguono sono state estrapolate in forma sintetica dal decreto interministeriale 25 febbraio 2016, n. 5046 recante “Criteri e norme tecniche per la disciplina dell’utilizzazione degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l’utilizzazione agronomica del digestato”, pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 90 del 18 aprile 2016 – Serie generale e, successivamente, integrate con i dati relativi alle vacche di razza valdostana. Per un esame della versione integrale, comprensiva di tutte le note, si rinvia, pertanto, al testo ufficiale dell’allegato I al suddetto decreto.

Tabella 1 – Effluenti zootecnici: quantità di effluente prodotta per peso vivo e per anno in relazione alla tipologia di stabulazione.

Categoria animale e tipologia di stabulazione	p.v. medio (kg/capo)	liquame (m ³ /t p.v. /anno)	letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v./ giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m ³ /t p.v. / a)	
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			
• 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:					
• zona di alimentazione e zona di riposo fessurate		37			
• zona di alimentazione fessurata e zona di riposo su lettiera		22	17	23,8	6
Scrofe (160-200 kg) in zona parto in gabbie:	180				

Categoria animale e tipologia di stabulazione	p.v. medio (kg/capo)	liquame (m ³ /t p.v. /anno)	letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v./ giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m ³ /t p.v. / a)	
• 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		0,4	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				
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			

Categoria animale e tipologia di stabulazione	p.v. medio (kg/capo)	liquame (m ³ /t p.v. /anno)	letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v./ giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m ³ /t p.v. / a)	
• 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 DA LATTE IN PRODUZIONE					
• Stabulazione fissa con paglia	500	9,0	26	34,8	5,0
• Stabulazione fissa senza paglia		33			
• Stabulazione libera su lettiera permanente		14,6	22	45,0	1,0
• Stabulazione libera su cuccetta senza paglia		33			
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)		20	15	19,0	5,0
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)		13	22	26,3	5,0
• Stabulazione libera a cuccette con paglia totale (anche nelle aree di esercizio)		9,0	26	30,6	5,0
• Stabulazione libera su lettiera inclinata		9,0	26	37,1	5,0
RIMONTA VACCHE DA LATTE, BOVINI ALL'INGRASSO, VACCHE NUTRICI					
• Stabulazione fissa con lettiera	300-350-590 ⁽¹⁾	1.5-3.2 ⁽²⁾	17.5	23.5	5,0
• Stabulazione libera su fessurato	300-350-590 ⁽¹⁾	26,0			
• stabulazione libera con lettiera solo in area di riposo	300-350-590 ⁽¹⁾	13,0	16	27,4	10
• stabulazione libera su cuccetta senza paglia	300-350-590 ⁽¹⁾	26,0			
• stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)	300-350-590 ⁽¹⁾	16,0	11,0	13,9	5,0
• stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)	300-350-590 ⁽¹⁾	9,0	18,0	21,5	5,0
• stabulazione libera con paglia totale	300-350-590 ⁽¹⁾	1.5-2.8 ⁽²⁾	20.0	24.0	10
• stabulazione libera su lettiera inclinata	300-350-590 ⁽¹⁾	1.5-2.8 ⁽²⁾	20.0	24.0	10
• svezzamento vitelli su lettiera (0-6 mesi)	100	1.5	20.0	24.0	10

Categoria animale e tipologia di stabulazione	p.v. medio (kg/capo)	liquame (m ³ /t p.v. /anno)	letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v./ giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m ³ /t p.v. / a)	
• 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	40,0	26,0	50,8	5,0

(1) Il 1° valore è riferito al capo da rimonta; il 2° valore al capo all'ingrasso, il 3° valore è riferito alle vacche nutrici.

(2) (2) Il primo valore è riferito alle vacche nutrici. Il secondo valore è riferito al capo da rimonta ed al capo all'ingrasso e deve essere considerato come media nazionale di situazioni localmente anche molto diversificate, essendo stati riscontrati in alcune regioni valori medi più bassi, fino a 1,5 m³/t pv/anno.

Categoria animale e tipologia di stabulazione	p.v. medio (kg/capo)	Liquame (m ³ /t p.v./anno)	Letame o materiale palabile		Quantità paglia (kg/t p.v./giorno)
			(t/t p.v./a)	(m ³ /t p.v./anno)	
BUFALI					
BUFALI DA LATTE IN PRODUZIONE					
• Stabulazione fissa con paglia	650	6,3	18	24,3	5,0
• Stabulazione fissa senza paglia		23			
• Stabulazione libera su lettiera permanente		10,3	15,4	31,5	1,0
• Stabulazione libera su cuccetta senza paglia		23			
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)		14	10,5	13,2	5,0
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)		9,1	15,3	18,5	5,0
• Stabulazione libera a cuccette con paglia totale (anche nelle aree di esercizio)		6,3	18	21,5	5,0
• Stabulazione libera su lettiera inclinata		6,3	18	26	5,0
RIMONTA BUFALI DA LATTE FINO AL 1° PARTO E BUFALI ALL'INGRASSO					
• Stabulazione fissa con lettiera	300	4,3	19	25,7	5,0
• Stabulazione libera su fessurato	300	22			
• stabulazione libera con lettiera solo in area di riposo	300	11,3	13,7	23,7	10
• stabulazione libera su cuccetta senza paglia	300	22,3			
• stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)	300	13,7	9,3	12	5,0
• stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)	300	7,7	15,3	18,7	5,0
• stabulazione libera con paglia totale	300	3,3	22,3	26,3	10
• stabulazione libera su lettiera inclinata	300	3,3	22,3	33	10
• svezzamento vitelli su lettiera (0-6 mesi)	100	3	19	38	10

• svezzamento vitelli su fessurato (0-6 mesi)	100	19		
---	-----	----	--	--

Categoria animale e tipologia di stabulazione	p.v. medio (kg/capo)	Liquame (deiezioni e/o acque di lavaggio a fine ciclo) (m ³ /t p.v. /anno)	letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v. /giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m ³ /t p.v. / a)	
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 ⁽³⁾	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 ⁽³⁾	0,1	7,0	17,0	
• ovaiole e pollastre in batterie di gabbie senza tecniche di predisidratazione	1,8-2,0-0,7 ⁽³⁾	22,0			
• ovaiole e riproduttori a terra con fessurato (posatoio) totale o parziale e disidratazione della pollina nella fossa sottostante	1,8-2,0 ⁽³⁾	0,15	9,0	18,0	
• pollastre a terra (numero di cicli/anno: 2,8)	0,7	0,6	14,0	18,7	
• polli da carne a terra con uso di lettiera (numero di cicli/anno: 4,5)	1,0	0,6	6,2	9,5	
• faraone a terra con uso di lettiera	0,8	0,8	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 ⁽⁴⁾	0,4	4,5	6,2	
CUNICOLI					
• cunicoli in gabbia con asportazione con raschiatore delle deiezioni	1,7-3,5-16,6 ⁽⁵⁾	20,0			
• cunicoli in gabbia con predisidratazione nella fossa sottostante e asportazione con raschiatore	1,7-3,5 – 16,6 ⁽⁵⁾		8,0	13,0	
OVINI E CAPRINI					
• ovini e caprini con stabulazione in recinti individuali o collettivi	15-35-50 ⁽⁶⁾	7,0	15	24,4	
• ovini e caprini su grigliato o fessurato	15-35-50 ⁽⁶⁾	16,0			
EQUINI					
• equini con stabulazione in recinti individuali o collettivi	170-550 ⁽⁷⁾	5,0	15	24,4	

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

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

(5) 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;

(6) 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;

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

NOTE ALLA TABELLA 1

Volumi di effluenti prodotti a livello aziendale

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

- le acque reflue di cui all'art. 101, comma 7 del decreto legislativo n. 152/06 (ad esempio acque della sala di mungitura, acque di lavaggio uova, ecc.);
- acque meteoriche raccolte e convogliate nelle vasche di stoccaggio.

Tali acque aggiuntive 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).

L'assimilazione delle vacche nutrici alle manze e ai bovini all'ingrasso è il risultato di uno studio commissionato dalla Regione Piemonte, "Valutazione dell'escrezione azotata degli allevamenti zootecnici - Approfondimenti per il Piemonte" (finanziamento Regione Piemonte, responsabile Prof. I. Zoccarato), che ha valutato quantità e qualità dell'effluente prodotto dai bovini da carne.

Quantità di paglia utilizzata

I dati relativi alla quantità di paglia impiegata per la produzione di letame sono basati sui quantitativi da utilizzare per la buona pratica gestionale dell'allevamento. Nel caso che le quantità di paglia o di prodotto utilizzato per la lettiera siano diverse da quelle indicate, varierà di conseguenza anche la quantità di letame prodotto (e le sue caratteristiche qualitative).

E' il caso del peso e del volume degli effluenti prodotti in allevamenti di bovini da carne con diverse tipologie di stabulazione. I valori inseriti in tabella per la categoria manze, bovini da ingrasso e vacche nutrici scaturiscono dai risultati ottenuti con il progetto "Valutazione dell'escrezione azotata degli allevamenti zootecnici - Approfondimenti per il Piemonte" (finanziamento Regione Piemonte, responsabile Prof. I. Zoccarato). La determinazione è stata ottenuta operando sia su animali allevati in condizioni sperimentali strettamente controllate (54 animali con 6 replicazioni), sia su animali allevati in allevamenti commerciali (32 aziende, 6 razze, 5 materiali di lettiera, 4.692 capi allevati pari a circa 2.161 t di peso vivo). In entrambe le situazioni sono state rilevate le variabili influenti la produzione di effluente (PV medio animali, IMG, consumi alimentari, quantità di materiale di lettiera impiegato, parametri climatici) e sono state misurate le quantità di letame e colaticcio prodotte (peso e volume finali).

I valori inseriti in tabella sono valori medi che, in ragione di forti variabilità aziendali nella quantità di lettiera utilizzata, possono comportare scostamenti anche significativi.

Bibliografia di riferimento: Biagini D., Kaijun G., Lazzaroni C. Zoccarato I., 2007. Relazione finale del progetto, Regione Piemonte; Biagini D., Lazzaroni C., Zoccarato I. (2009). Deiezioni bovine, produzioni sovrastimate. L'Informatore Agrario, 41, 50-53. Biagini D., 2010. Controllo dell'impatto ambientale degli allevamenti intensivi di bovini da carne. In Crovetto M., Sandrucci A (Eds.), Allevamento animale e riflessi ambientali. Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche, Brescia, 65-99.

Calcolo del dimensionamento dei contenitori di stoccaggio in Valle d'Aosta

Il peso vivo medio delle razze valdostane è di 500 kg. Questo fa sì che il totale dei m³ di liquame o letame prodotti, essendo ottenuto dalla moltiplicazione del peso vivo per i m³ prodotti per ogni t di peso vivo, sarà minore rispetto a vacche di razza non valdostana e che il corretto dimensionamento dei contenitori va calcolato su tale totale.

Esempio

Stalla di 15 capi di razza non valdostana

Stabulazione fissa con paglia 15 capi x 600 kg/capo = 9000 kg p.v. = 9 tonnellate
Produzione letame a tonnellata di p.v. per anno: 34,8 m³
Produzione annua di letame 9 t x 34,8 m³/t = 313,2 m³

Stabulazione fissa senza paglia Produzione liquame a tonnellata di p.v. per anno: 33 m³
Produzione annua di liquame 9 t x 33 m³/t = 297 m³

Stalla di 15 capi di razza valdostana

Stabulazione fissa con paglia 15 capi x 500 kg/capo = 7500 kg p.v. = 7,5 tonnellate
Produzione letame a tonnellata di p.v. per anno: 34,8 m³
Produzione annua di letame 7,5 t x 34,8 m³/t = 261 m³
Stabulazione fissa senza paglia Produzione liquame a tonnellata di p.v. per anno: 33 m³

$$\text{Produzione annua di liquame } 7,5 \text{ t} \times 33 \text{ m}^3/\text{t} = 247,5 \text{ m}^3$$

Calcolo del dimensionamento del pozzettone per la raccolta dei liquidi di sgrondo prodotti dal letame in Valle d'Aosta

Tenuto conto che:

- l'art. 11, comma 6 del DM stabilisce che la capacità di stoccaggio deve essere calcolata in rapporto alla consistenza di allevamento stabulato ed al periodo in cui il bestiame non è al pascolo
- il parametro ministeriale di 9 m^3 di liquido di sgrondo per tonnellata di peso vivo è relativo all'anno e a bestiame che non viene pascolato
- il p.v. del capo di razza valdostana è di 500 kg
- il periodo medio di stabulazione fissa in stalla dei capi sul territorio regionale è pari a 5 mesi su 12

si procede al conteggio secondo la seguente formula:

$\text{M}^3\text{-POZZETTONE}$

$\text{PER LIQUIDI DI SGRONDO} = N \text{ }^\circ \text{ UBA} \times 0,156 \times N^\circ \text{ DI MESI}^*$

*mesi 1 per i piccoli allevamenti (produzione di N inferiore a 3000 kg/anno)

mesi 3 per gli altri allevamenti (produzioni di N maggiori a 3000 kg/anno in un unico complesso aziendale)

Tabella 2 - Azoto prodotto da animali di interesse zootecnico: valori al campo per anno al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca; ripartizione dell'azoto tra liquame e letame

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame	nel letame
	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. <ul style="list-style-type: none"> • stabulazione senza lettiera • stabulazione su lettiera 	26,4	101	101	101
Suini: accrescimento/ingrasso <ul style="list-style-type: none"> • stabulazione senza lettiera • stabulazione su lettiera 	9,8	110	110	110
Vacche in produzione (latte) (peso vivo: 600 kg/capo) (c) <ul style="list-style-type: none"> • fissa o libera senza lettiera • libera su lettiera permanente • fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata • libera a cuccette con paglia (groppa a groppa) • libera a cuccette con paglia (testa a testa) 	83	138	138	
Vacche nutrici (peso vivo: 590 kg/capo) <ul style="list-style-type: none"> • fissa o libera senza lettiera • libera su lettiera permanente • fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata • libera a cuccette con paglia (groppa a groppa) • libera a cuccette con paglia (testa a testa) 	44	73	73	
Rimonta vacche da latte (peso vivo: 300 kg/capo) <ul style="list-style-type: none"> • libera in box su pavimento fessurato • libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia • fissa con lettiera • libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo) • libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata • vitelli su pavimento fessurato • vitelli su lettiera 	36,0	120	120	
Vacche di razze autoctone in produzione (latte) (peso vivo: 500 kg/capo) <ul style="list-style-type: none"> • fissa o libera senza lettiera • libera su lettiera permanente • fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata • libera a cuccette con paglia (groppa a groppa) • libera a cuccette con paglia (testa a testa) 	47	94	94	
Rimonta vacche da latte autoctone (peso vivo: 215 kg/capo) <ul style="list-style-type: none"> • libera in box su pavimento fessurato • libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia • fissa con lettiera • libera con lettiera permanente solo in zona riposo 	20	94	94	
			21	73
			48	46

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame	nel letame
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
<ul style="list-style-type: none"> (asportazione a fine ciclo) libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata vitelli su pavimento fessurato vitelli su lettiera 			13	81
			94	
			16	78
Bovini all'ingrasso (peso vivo: 350 kg/capo)	33,6	84		
<ul style="list-style-type: none"> libera in box su pavimento fessurato libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia fissa con lettiera libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo) libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata vitelli a carne bianca su pavimento fessurato (peso vivo: 130 kg/capo) vitelli a carne bianca su lettiera (peso vivo: 130 kg/capo) 			84	
			84	
			18	66
			43	41
			12	72
	8,6	67	67	
	8,6	67	12	55

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame	nel letame
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
Bufale in produzione (latte) (peso vivo: 650 kg/capo) (g1)	53,0	81,5		
<ul style="list-style-type: none"> fissa o libera senza lettiera libera su lettiera permanente fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata libera a cuccette con paglia (groppa a groppa) libera a cuccette con paglia (testa a testa) 			81,5	
			23,5	58
			23,5	58
			50	31,5
			50	31,5
Rimonta bufale da latte (peso vivo: 300 kg/capo)	31,0	103		
<ul style="list-style-type: none"> libera in box su pavimento fessurato libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia fissa con lettiera libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo) libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata vitelli su pavimento fessurato vitelli su lettiera 			103	
			103	
			22,3	80,7
			52,3	50,7
			14,6	88,4
			104	
			18	86
Bufali all'ingrasso (peso vivo: 400 kg/capo)	30	75		
<ul style="list-style-type: none"> libera in box su pavimento fessurato libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia 			75	

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame	nel letame
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
paglia			75	
• fissa con lettiera			11	64
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			38,5	36,5
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			10,8	64,2
• vitelli bufalini a carne bianca su pavimento fessurato (peso vivo: 130 kg/capo)	8,6	67	67	
• vitelli bufalini a carne bianca su lettiera (peso vivo: 130 kg/capo)	8,6	67	12	55

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	TOTALE		nel liquame	nel letame
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
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 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)	1,06	118		118
• Femmine a terra con uso di lettiera (peso vivo medio: 4,5 kg/capo)	0,53	118		118
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

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	TOTALE kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	nel liquame kg/t p.v./anno	nel letame kg/t p.v./anno
Ovicapri • con stabulazione in recinti individuali o collettivi • su pavimento grigliato o fessurato		99	44	55
Equini h. con stabulazione in recinti individuali o collettivi		69	21	48

A giustificazione dei valori inseriti per le vacche e la rimonta vacche da latte di razza valdostana seguono:

1. lo studio dell'Institut Agricole Régional – traduzione italiana dell'articolo Bassignana M., Machet F., Madormo F., 2014. **Manure nitrogen excretion from dairy cattle on the valley floor of Valle d'Aosta (NW Italy) in: Baumont R., Carrère P., Jouven M., Lombardi G., Lopez-Francos A., Martin B., Peeters A., Porqueddu C. (eds), Forage resources and ecosystem services provided by Mountain and Mediterranean grasslands and rangelands. Zaragoza: CIHEAM/INRA/FAO/VetAgro Sup Clermont-Ferrand/Montpellier SupAgro, 627-630. ISBN: 2-85352-531-7.**
2. nota metodologica

1.

Escrezione di azoto nei reflui zootecnici di bovini da latte sul fondovalle della Valle d'Aosta

M. Bassignana, F. Machet, F. Madormo

Institut Agricole Régional,
Rég. La Rochère 1/A, 11100-Aosta (Italy)
e-mail: m.bassignana@iaraosta.it

Riassunto. La determinazione delle escrezioni di azoto nei sistemi di allevamento è fondamentale per programmare misure agro-ambientali adeguate. Nel 2013 è stato condotto uno studio per valutare la quantità di N escreto dal bestiame nelle aziende di fondovalle della Valle d'Aosta, regione in cui l'allevamento è principalmente finalizzato alla produzione casearia. I dati sono stati raccolti tramite interviste condotte in 32 aziende agricole, che allevano il 6,5% delle vacche da latte presenti nella Regione, appartenenti alle rustiche razze locali Valdostana Pezzata Rossa, Valdostana Pezzata Nera e Castana. L'azoto escreto nei reflui è stato calcolato come differenza tra le entrate (foraggi + mangimi concentrati) e le uscite (latte + incremento di peso vivo), assumendo che le perdite di N per volatilizzazione fossero pari al 28% dell'azoto totale escreto. Il peso medio delle vacche è risultato essere di $512 \pm 72,7$ kg e la produzione di latte nel fondovalle di 2.430 ± 912 kg per vacca. La razione alimentare media delle vacche da latte è risultata essere composta da $7,9 \pm 1,7$ kg s.s. d^{-1} di fieno di primo taglio, da $3,3 \pm 1,5$ di fieno di secondo taglio e da $3,3 \pm 1,3$ di concentrati, con 121 ± 12 g kg^{-1} s.s. di Proteina Grezza. Nel fondovalle della Valle d'Aosta l'escrezione media di N per Unità di Bovino Adulto (UBA) è risultata essere di $37 \pm 12,6$ kg UBA $^{-1}$.

Parole chiave. Escrezione di azoto – Vacche da latte – Razze locali – Agricoltura di montagna

I – Introduzione

La Direttiva sui Nitrati (91/676/CEE) limita la quantità di azoto (N) distribuito su terreni agricoli ad un massimo di 170 kg ha^{-1} a^{-1} . Pertanto, è necessario conoscere la quantità effettiva di N escreto dal bestiame per valutare l'impatto ambientale e stabilire idonee misure agroambientali. In Italia, il Decreto Ministeriale 07/04/2006 ha stabilito valori standard di N escreto per le diverse specie e categorie di animali, affermando che l'azoto al campo derivante dal letame di vacca da latte è pari a $83,5$ kg $capo^{-1}$ a^{-1} , al netto di un 28% di N perso in atmosfera durante la movimentazione e lo stoccaggio dei rifiuti. Questo valore deriva da ricerche condotte nel nord Italia, principalmente su razze da latte specializzate come la Frisona e la Bruna (Xiccato *et al.*, 2005).

In Valle d'Aosta, il bestiame è costituito soprattutto da bovini da latte allevati principalmente per la produzione del formaggio Fontina DOP. Il disciplinare di produzione di questo formaggio impone che il latte provenga da vacche delle razze locali: Valdostana Pezzata Rossa (VPR), Valdostana Pezzata Nera (VPN) e Castana (VC), la cui alimentazione deve essere basata su foraggio locale (fieno ed erba). Queste razze hanno una bassa produzione di latte, ma sono in grado di sfruttare i foraggi grezzi offerti dai prati permanenti e dai pascoli d'alpeggio, che rappresentano la quasi totalità della SAU in Valle d'Aosta.

Rispondendo a una richiesta avanzata dall'Amministrazione regionale, abbiamo condotto una ricerca volta a determinare la produzione di azoto nel letame di bovini da latte nel fondovalle in Valle d'Aosta.

II – Materiale e metodi

Nel 2013 è stato intervistato un campione di 32 aziende con bovine da latte, distribuite su tutta la Valle d'Aosta, allo scopo di raccogliere i dati necessari per il calcolo dell'escrezione aziendale di azoto con l'equazione:

$$N_{reflui} = N_{razione} - N_{prodotti} - N_{volatilizzato}$$

Secondo la formula proposta da ERM (2002), in $N_{razione}$ rientra l'azoto presente nei foraggi e nei concentrati, mentre $N_{prodotti}$ comprende l'azoto presente nel latte prodotto e nell'incremento di peso vivo del bestiame allevato.

In primavera e in autunno, ossia prima e dopo la monticazione estiva, una gran parte del bestiame pascoli le superfici di fondovalle. Tuttavia, poiché non è stato possibile determinare la qualità e la quantità del foraggio ingerito con il pascolamento nelle diverse aziende, ai fini del calcolo si è assunto che, durante l'intero periodo trascorso nel fondovalle, la razione fosse sempre composta da fieno e concentrati. Il tenore in Proteina Grezza (PG) nel fieno di primo e di secondo taglio è stato determinato tramite spettroscopia di riflettanza nel vicino infrarosso, mentre le PG nei concentrati sono state rilevate dalle etichette dei mangimi.

In $N_{prodotti}$ è stato preso in considerazione solo il latte prodotto nel periodo di permanenza nel fondovalle e, per quanto riguarda quantità e qualità, l'azoto nella carne è stato considerato pari a 24 g kg⁻¹ di peso vivo (Grignani, 1996).

Allo scopo di confrontare i nostri risultati con i valori standard nazionali, nella quantificazione dell'azoto perso attraverso le emissioni gassose è stato impiegato lo stesso valore utilizzato da Xiccato *et al.* (2005), ovvero il 28% del totale di N presente nelle escrezioni.

Poiché il rilevamento della circonferenza toracica dei bovini è un metodo affidabile per determinare il peso effettivo di un animale (Wanderstock e Salisbury, 1946), questa è stata misurata su un campione di 225 vacche per ottenere il peso corporeo delle bovine.

Per calcolare le Unità Bovino Adulto (UBA), in accordo con i criteri adottati dal Programma di Sviluppo Rurale della R.A. Valle d'Aosta, abbiamo considerato pari ad 1 UBA tutti i bovini con età superiore ai 2 anni, 0,6 UBA i bovini con un'età compresa tra i 6 mesi e i 2 anni, 0,4 UBA i vitelli sotto i 6 mesi di età e 0,15 UBA gli oviceprini adulti.

Le 32 aziende sono state classificate, tramite il software SPSS®, con un'analisi cluster basata sulla consistenza di stalla, le superfici foraggere di fondovalle e la durata della monticazione. I dati sono stati standardizzati utilizzando i punteggi Z, per il

raggruppamento è stato usato il metodo di Ward e, per la misura di similarità, la distanza euclidea al quadrato. Le variabili sono state poi sottoposte all'analisi della varianza tramite il test di Kruskal-Wallis e sul set di dati è stata calcolata la correlazione di Spearman.

III – Risultati e discussione

Le 32 aziende del campione allevano 1.943 capi, 1.121 dei quali sono vacche da latte, che rappresentano, rispettivamente, il 5,9% e il 6,5% del numero totale di bovini allevati in Valle d'Aosta. La consistenza di stalla varia da 10,1 a 145,5 UBA, con una media di 54,0 UBA per azienda; nella stagione estiva 23 aziende inviano gli animali in alpeggio per un periodo di circa 4 mesi.

Come atteso, la razione alimentare delle vacche da latte si differenzia tra il periodo di lattazione e il periodo di asciutta (**Tab. 1**). Le vacche in lattazione ricevono 7,9 kg s.s. d⁻¹ di fieno di primo taglio, 3,3 kg s.s. d⁻¹ di secondo taglio e 3,3 kg s.s. d⁻¹ di concentrati, con un tenore in PG pari a 121,1 g kg⁻¹ s.s., mentre le vacche in asciutta ricevono una quantità superiore di fieno di primo taglio, inferiore di secondo taglio ed esigue quantità di mangime concentrato.

Poiché non è stata presa in considerazione la quantità di latte prodotta in alpeggio, la produzione media per vacca nel fondovalle risulta essere di circa 2.400 kg di latte. Questo valore è inferiore allo standard medio di razza (Madormo *et al.*, 2012), ma è in linea con le produzioni medie di latte delle aziende di fondovalle della Valle d'Aosta (Bassanino *et al.*, 2011). Il tenore in PG nel latte è di circa 33,0 g kg⁻¹.

Tabella 1. Principali caratteristiche della razione e delle produzioni delle vacche da latte del campione

	Vacche in lattazione		Vacche in asciutta	
	Media	DS*	Media	DS*
Fieno di primo taglio (kg s.s. d ⁻¹ capo ⁻¹)	7,9	1,7	9,2	2,5
Fieno di secondo taglio (kg s.s. d ⁻¹ capo ⁻¹)	3,3	1,5	1,2	1,8
Mangime (kg s.s. d ⁻¹ capo ⁻¹)	3,3	1,3	0,4	0,7
PG nella razione (g kg ⁻¹ s.s.)	121,1	11,9	106,0	15,4
Produzione di latte nel fondovalle (kg capo ⁻¹)	2.430	912,3		
PG ne latte (g kg ⁻¹)	33,0	1,1		

*DS: deviazione standard.

Il peso medio delle vacche è risultato essere di 512±72,7 kg, con una differenza significativa ($p=0,002$) tra le più leggere VPR (505±72,3 kg; n=184) e le più pesanti VPN e VC (542±67,5 kg; n=41), che sono registrate nello stesso Libro Genealogico.

L'analisi cluster ha diviso le aziende in tre gruppi (**Tab. 2**). Il gruppo A riunisce le aziende più piccole, con circa 30 UBA e 9 ha di superficie foraggera, le quali inviano i capi in alpeggio per 117 giorni. Le aziende del gruppo B sono di medie dimensioni (45 UBA e 19 ha di prati-pascoli permanenti) e i loro capi rimangono nel fondovalle per tutto l'anno, mentre le aziende più grandi appartenenti al gruppo C (82 UBA e 31 ha) monticano i loro capi per circa 130 giorni.

La produzione media di N_{reflui} durante il periodo trascorso nell'azienda di fondovalle risulta essere di 36,6 kg UBA⁻¹, con differenze significative tra i tre gruppi di aziende, che vanno da un minimo di 28,6 kg UBA⁻¹ nel gruppo C ad un massimo di 52,8 nel gruppo B (**Tab. 2**).

Tabella 2. Principali caratteristiche del campione e dei tre gruppi di aziende individuati dall'analisi cluster

	Intero campione (32 aziende)		Gruppi			Test di Kruskal-Wallis p -value
	Media	DS*	A (11 aziende)	B (9 aziende)	C (12 aziende)	
Unità Bovino Adulto (UBA)	53,2	31,4	29,5	44,6	81,5	0,000
Vacche da latte	35,0	22,6	18,6	28,7	54,8	0,000
Prati-pascoli di fondovalle (ha)	20,1	15,7	9,0	19,1	31,0	0,000
Monticazione (d)	89,5	59,6	116,8	0,0	131,7	0,000
<i>Input e output di Azoto nel fondovalle (kg UBA⁻¹)</i>						
$N_{razione}$	60,3	19,2	51,9	84,2	50,1	0,000
$N_{prodotti}$	9,5	3,4	7,5	10,8	10,4	0,056
N_{reflui}	36,6	12,6	32,0	52,8	28,6	0,000

*DS: deviazione standard.

Come prevedibile, la produzione di N_{reflui} nel fondovalle è positivamente correlata alla durata della permanenza dei capi nel centro aziendale (**Tab. 3**). L'escrezione di azoto è anche significativamente correlata alla quantità di N nel fieno, ma non a quella nei concentrati, né al tenore in PG nella razione, né alla produzione di latte.

Tabella 3. Coefficienti di correlazione di Spearman tra N_{reflui} escreto nel fondovalle e alcune delle principali variabili

	N_{reflui} nel fondovalle (kg UBA ⁻¹)	p -value
Permanenza nel fondovalle (d)	0,796	0,000
N nella razione delle vacche da latte, proveniente dal fieno (kg d ⁻¹)	0,495	0,004
N nella razione delle vacche da latte, proveniente dai concentrati (kg d ⁻¹)	-0,051	0,783
PG nella razione delle vacche da latte (g kg ⁻¹ s.s.)	0,332	0,068
Produzione di latte nel fondovalle (kg vacca ⁻¹)	0,349	0,051

IV – Conclusioni

Nel fondovalle della Valle d'Aosta, il peso delle vacche e la quantità di N escreto tramite i reflui dal bestiame appartenente alle razze locali sono risultati essere molto inferiori rispetto a quelli di razze da latte più specializzate (Dal Maso *et al.*, 2009). Questo può essere collegato alla pratica della monticazione durante l'estate, ma, dal momento che questa differenza esiste anche nelle aziende che mantengono gli animali nel fondovalle per tutto l'anno, riteniamo che dipenda principalmente dall'alimentazione degli animali, basata su fieno di prati permanenti, con una modesta integrazione di mangimi concentrati.

Bibliografia

- Bassanino M., Sacco D., Curtaz A., Bassignana M., Grignani C., 2011.** Nutrient flows in lowland dairy farms in the Italian Alps. In: *Italian Journal of Agronomy*, 6:e28, 176-182.
- Dal Maso M., Tagliapietra F., Cattani M., Fracasso A., Miotello S. e Schiavon S., 2009.** Characteristics of dairy farms in the North-Eastern part of Italy: rations, milk yield and nutrients excretion. In: *Italian Journal of Animal Science*, 8 (Suppl. 2): 295-297.
- ERM, 2002.** *Nitrogen Equivalents in Livestock Manure*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 25 p.
- Grignani, C., 1996.** Influenza della tipologia di allevamento e dell'ordinamento colturale sul bilancio di elementi nutritivi di aziende padane. In: *Rivista di Agronomia*, 30, 3 Suppl., 414-422.
- Madormo F., Vernetti-Prot L. e Francesia C., 2012.** Un set di indicatori utili nell'analisi predittiva della sostenibilità delle aziende zootecniche valdostane. In: *Quaderni SoZooAlp N. 7/12 - Sistemi agro-zootecnici biologici ed ecocompatibili in ambiente montano*, p. 163-174.
- Wanderstock J. J. and Salisbury G. W., 1946.** The relation of certain objective measurements to weights of beef cattle. In: *Journal of Animal Science*, 5:264-271.
- Xiccato G., Schiavon S., Gallo L., Bailoni L. e Bittante G., 2005.** Nitrogen excretion in dairy cow, beef and veal cattle, pig, and rabbit farms in Northern Italy. In: *Italian Journal of Animal Science*, 4: 103-111.

2.

Nota metodologica

Il Decreto Ministeriale 7 aprile 2006 stabilisce un valore di azoto al campo per le vacche da latte pari a $83,5 \text{ kg capo}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (valore confermato dal nuovo decreto interministeriale 25 febbraio 2016, n. 5046), basandosi sugli studi condotti in Veneto nell'ambito del progetto interregionale "Bilancio dell'azoto negli allevamenti" (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2) e i cui risultati sono stati anche oggetto di diverse pubblicazioni (Bittante *et al.*, 2004; Xiccato *et al.*, 2005; Schiavon *et al.*, 2007). Per determinare la produzione di azoto nel letame di bovini da latte nel fondovalle in Valle d'Aosta e confrontare i risultati con quelli riportati nelle pubblicazioni citate, i ricercatori dell'IAR hanno curato di avere una dimensione campionaria che raggiungesse la stessa rappresentatività statistica e hanno seguito lo stesso approccio metodologico.

Dimensione campionaria

In Valle d'Aosta sono stati intervistati i conduttori di 32 aziende (pari al 2,7% delle aziende zootecniche della regione), in cui erano allevate 1.121 vacche da latte (il 6,5% di quelle allevate nella regione). La rappresentatività campionaria, quindi, era perfino superiore a quella del campione

veneto, costituito da 104 aziende su 10.605 (pari all'1%), in cui erano presenti 9.800 vacche da latte, ossia il 5% delle 195.417 allevate nella regione (ISTAT, 2000).

Metodologia

Il modello utilizzato (ERM/AB-DLO, 1999; ERM, 2001; ADAS, 2007) è lo stesso seguito da Xiccato *et al.* (2005) e Schiavon *et al.* (2007), precedentemente citati, in modo che i risultati potessero essere direttamente confrontabili.

La quantità di azoto escreto dai bovini è stata calcolata come differenza tra l'azoto ingerito, considerando la razione media e la sua composizione azotata, e quello fuoriuscito nei prodotti dell'allevamento (latte e carne), al netto delle perdite (quantificate nel 28%) imputabili alle emissioni gassose durante la movimentazione e la maturazione del letame:

$$N_{reflui} = N_{razione} - N_{prodotti} - N_{volatilizzato}$$

Per il calcolo del valore di azoto al campo per anno delle vacche di razza autoctona in produzione, al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca, inserito nella Tabella 2, il valore medio di ogni gruppo è stato riportato a base annua e successivamente la media è stata ponderata sulla base del numero di UBA allevate dalle aziende appartenenti a ciascun gruppo. Si è così giunti a determinare il valore medio di 47 kg/capo/anno di azoto al campo.

Gruppo A: $32 / (365 - 116,8) \times 365 = 47,1$ kg

Gruppo B: $52,8 / (365 - 0) \times 365 = 52,8$ kg

Gruppo C: $28,6 / (365 - 131,7) \times 365 = 44,7$ kg

Media ponderata: $[(47,1 \times 29,5 \times 11) + (52,8 \times 44,6 \times 9) + (44,7 \times 81,5 \times 12)] / (29,5 \times 11 + 44,6 \times 9 + 81,5 \times 12) = 47,1$ kg

Bibliografia

ADAS, 2007. *Nitrogen output of livestock excreta*. ADAS report to Defra – supporting paper F2 for the consultation on implementation of the Nitrates Directive in England.

Bittante G., Gallo L., Schiavon S., Contiero B., Fracasso A., 2004. *Bilancio dell'azoto negli allevamenti di vacche da latte e vitelloni*. In (Xiccato *et al.*) *Bilancio dell'azoto in allevamenti di bovini, suini e conigli* – Progetto interregionale - Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2 - report finale, Regione Veneto.

ERM, 2001. *Livestock manures – Nitrogen equivalents*. Copies available from: European Commission DG Environment – D1, 200 Rue de la Loi, B-1049 Brussels, Belgium

ERM/AB-DLO, 1999. *Establishment of criteria for the assessment of the nitrogen content of animal manures*, European Commission, Final report November 1999.

Istat, 2000. 5° *Censimento generale dell'agricoltura*. Disponibile su: <<http://www.istat.it/storage/censagr2000.zip>>, consultato il 23/05/2016.

Schiavon S., Gallo L., Dal Maso M., Calliman A., Bailoni L., 2007. *Modelli di quantificazione delle escrezioni di azoto e fosforo negli allevamenti di vacche da latte del Veneto*. Allegato A al Decreto della Direzione Agroambiente e Servizi per l'Agricoltura n. 308 del 7.8.2008, 11-24.

Xiccato G., Schiavon S., Gallo L., Bailoni L., Bittante G., 2005. *Nitrogen excretion in dairy cow, beef and veal cattle, pig, and rabbit farms in Northern Italy*. Italian Journal of Animal Science. vol. 4 (suppl.3), pp. 103-111 ISSN: 1594-4077, ISI:000234806500018.