• FILIERA DEGLI EFFLUENTI: RIMOZIONE, STOCCAGGIO, DISTRIBUZIONE

La gestione delle deiezioni per avere più azoto in campo

Un liquame ben gestito dalla stalla al campo può apportare alle colture nutrienti per un valore fino a 4-5 euro/m^3. Per preservarne il valore bisogna ridurre la volatilizzazione dell'azoto: rimuovendo rapidamente le deiezioni senza diluirle troppo con l'acqua di lavaggio, stoccandole con superfici esposte al minimo e distribuendole con macchine interratrici

di **Giorgio Provolo, Elisabetta Riva**

L'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento è sempre stata considerata il principale mezzo per riportare fertilità ai terreni e, in particolare, per garantire la disponibilità di nutrienti alle piante. La limitazione delle perdite di azoto risulta quindi essenziale per ottenere il risultato produttivo previsto. Inoltre alla finalità agronomica, orientata all'ottimizzazione delle rese, si è affiancata quella ambientale che, negli ultimi anni, sembra essere diventata prioritaria. L'elemento che presenta una maggiore criticità per i possibili effetti sull'ambiente è l'azoto. Questo perché è caratterizzato da maggior mobilità e può essere facilmente trasportato dall'acqua nei suoi movimenti sul e nel terreno. L'azoto è presente negli effluenti in forma organica e ammoniacale.

Quest'ultima componente tende ad aumentare nel tempo a causa della degradazione della sostanza organica. La forma ammoniacale è soggetta a volatilizzazione, con rilascio di ammoniaca nell'aria.

Il rilascio di azoto in aria comporta di conseguenza una minore disponibilità di questo elemento per le colture e, quindi, anche dal punto di vista agronomico è opportuno limitare il più possibile la volatilizzazione. Anche quando l'effluente ha raggiunto il terreno, la volatilizzazione prosegue, ma si possono verificare altre perdite di azoto dovute alla percolazione legata al movimento dell'acqua nel terreno e al ruscellamento superficiale o sotto superficiale che trascina gli elementi presenti negli effluenti verso i corsi d'acqua.

Bisogna ridurre le perdite di azoto

Queste considerazioni risultano oggi ancora più importanti in quanto le normative in corso di applicazione (direttiva nitrati Ce/676/91 recepita con il decreto ministeriale 7-4-2006 e successive norme applicative regionali) prevedono un contingentamento non solo dell'azoto proveniente dagli effluenti zootecnici, ma anche di quello minerale. Ne deriva che dal solo punto di vista agronomico, la limitazione delle perdite di azoto risultano essenziali per ottenere il risultato produttivo previsto.

La gestione efficiente degli effluenti deve derivare dall'individuazione di tecniche che ne valorizzino il contenuto fertilizzante e che siano in grado di fornire un giusto equilibrio tra le esigenze agronomiche, ambientali ed economiche.

Quindi è fondamentale affrontare l'analisi dei possibili interventi migliorativi su tutte le fasi della gestione degli effluenti, dalla produzione all'utilizzazione in campo, e valutare costi e benefici di ogni soluzione complessivamente su tutta la filiera (*figura 1*).

Rimozione degli effluenti dalle zone di stabulazione

La rimozione degli effluenti dalle stalle deve essere effettuata il più rapidamente possibile in quanto la permanenza nella zona di stabulazione aumenta le emissioni in aria e può creare rischi di tipo igienico-sanitario.

È bene ricordare che la volatilizzazione dell'azoto è proporzionale anche alla superficie esposta. Si devono quindi preferire sistemi di stabulazione che consentano di rimuovere rapidamente e frequentemente le deiezioni e le accumulino in stoccaggi con ridotta superficie esposta.

Quando la rimozione avviene con raschiatori meccanici o ruspette, è fondamentale l'azionamento fre-

MACROELEMENTI NEGLI EFFLUENTI BOVINI



quente in modo da evitare la sosta delle deiezioni con il conseguente aumento delle emissioni. È altrettanto importante garantire uno sgrondo rapido e completo dei liquidi, in modo da limitare il tempo di esposizione che favorirebbe le perdite di azoto. Una gestione razionale degli effluenti significa anche prevedere l'adeguato collegamento delle diverse strutture che raccolgono gli effluenti.

Stoccaggio

Il dimensionamento delle vasche di stoccaggio deve derivare non solo dai requisiti minimi imposti dalla legislazione (in genere 120 giorni per i bovini da latte e 180 giorni per le altre specie), ma anche dal calendario previsto per la distribuzione degli effluenti. Infatti, la disponibilità di stoccaggi adeguati è il presupposto essenziale per garantire la possibilità di valorizzare i macroelementi presenti nei liquami, distribuendoli al momento opportuno. Nessuno penserebbe di distribuire un fertilizzante minerale (ad esempio l'urea) in autunno per una semina primaverile, ben sapendo che buona parte dell'azoto verrebbe perso. Di contro, la distribuzione degli effluenti viene in molti casi gestita in base all'esigenza di vuotare le vasche di stoccaggio e, quindi, con scarsa attenzione al destino dell'azoto.

Anche i divieti e le limitazioni alla distribuzione, come il periodo di divieto nei mesi invernali e quando il terreno è saturo d'acqua o gelato, sono orientati a conservare il più possibile l'azoto per le colture, limitando le perdite in acqua e in aria.

Nel dimensionamento delle vasche di stoccaggio, quindi, sono molto importanti le valutazioni dei volumi di effluenti prodotti dall'allevamento, costituiti, oltre che dalle deiezioni, da residui di alimento e materiali di lettiera. L'attenzione deve essere anche orientata alla riduzione delle acque di lavaggio degli impianti e a quelle piovane che vengono raccolte dalle zone di stabulazione e, quindi, devono essere convogliate negli stoccaggi.

Ampie superfici esterne di stabulazione possono contribuire in modo significativo ai volumi, arrivando, in molte stalle di bovini da latte, a raddoppiare i quantitativi di effluente prodotto.

Una prima immediata conseguenza è quella di dover realizzare stoccaggi di maggior capacità, con conseguenti maggiori costi di costruzione. In realtà la ricaduta più significativa si riscontra poi nella gestione successiva, soprattutto se la distribuzione viene effettuata con trasporto su gomma. Infatti, trasportare il liquame diluito significa impiegare molto più tempo a parità di dose di azoto distribuita, aumentando così il costo dell'operazione.

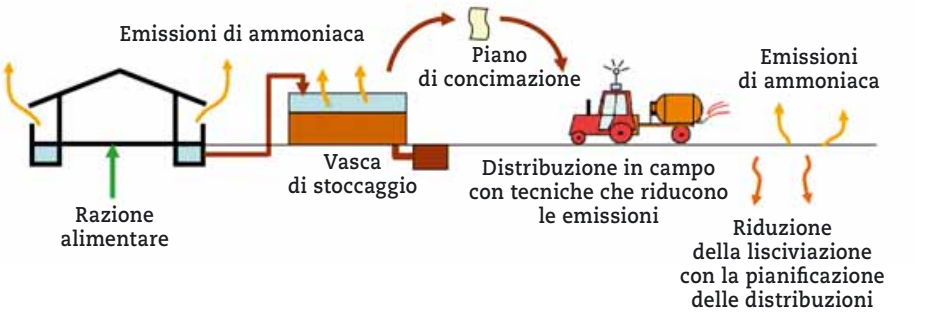


FIGURA 1 - Gestione degli effluenti zootecnici dalla produzione al campo per ridurre le perdite di azoto

Contenuto di nutrienti

Uno dei motivi per cui si tende a sottovalutare il valore fertilizzante dei liquami che vengono distribuiti è la scarsa conoscenza della loro concentrazione in azoto, fosforo e potassio. Sicuramente si riscontra una grande variabilità al momento del prelievo dalle vasche, dovuta sia alle modalità di allevamento, sia alla diluizione.

I valori che derivano da campionamenti dalle vasche di stoccaggio, di allevamenti lombardi di bovini e suini, hanno evidenziato una notevole escursione tra i valori, anche a parità di tipologia di allevamento (*grafico 1*).

Non bisogna però sottovalutare la forte stratificazione che si può riscontrare nelle vasche di stoccaggio se non vengono opportunamente miscelate.

Alcuni prelievi effettuati in punti e a profondità diverse di vasche non miscelate hanno permesso di confermare come la composizione del liquame sia significativamente diversa non solo in funzione dell'altezza, ma anche della posizione in cui si effettua il prelievo. Ne derivano due considerazioni che hanno ricadute pratiche.

La prima riguarda la necessità di un'adeguata miscelazione del liquame prima della distribuzione. In caso contrario, risulta molto difficile prevedere la concentrazione di nutrienti e, quindi, è praticamente impossibile stabilire la dose effettivamente distribuita. A questo proposito possono essere utili dispositivi per la misura del contenuto in nutrienti installati sui carri

INCIDENZA SULLA PRODUZIONE LORDA VENDIBILE

Costo e valore delle deiezioni

La gestione degli effluenti zootecnici richiede oggi agli allevatori una attenta valutazione in relazione all'aggiornamento delle normative e alla necessità di valorizzare il contenuto in elementi nutritivi.

Le scelte dell'imprenditore su questo tema si ripercuoto sui costi di produzione e sulla disponibilità di elementi fertilizzanti per le colture. Nelle zone dove i quantitativi di azoto distribuibili sono limitati dalla normativa, una gestione degli effluenti che porta a elevate perdite di azoto può mettere a rischio i risultati produttivi, e pertanto deve essere rivista e migliorata.

I costi di gestione degli effluenti sono rilevanti e raggiungono facilmente valori di 5 euro/m^3 di liquame gestito. L'incidenza di questi costi sulla produzione lorda vendibile risulta dell'ordine del 5-7% a seconda del tipo di allevamento. Tali costi sono parzialmente compensati dal valore fertilizzante degli effluenti. Se il liquame non è diluito e le perdite sono contenute si possono raggiungere valori di 4-5 euro/m^3.

In ogni caso, la valutazione delle soluzioni opportune va studiata analizzando la realtà aziendale e con opportuno supporto tecnico. Il risultato di una gestione efficiente e, di conseguenza, rispettosa dell'ambiente e sostenibile economicamente, non può essere ottenuto con interventi non studiati e valutati opportunamente dal punto di vista tecnico ed economico. •

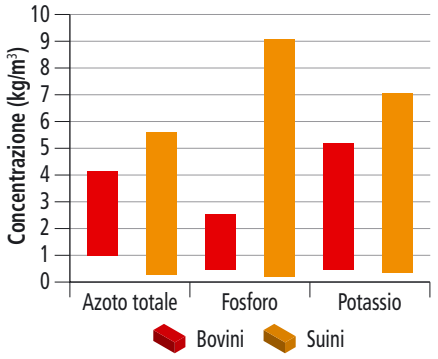


GRAFICO 1 - Concentrazione dei macroelementi negli effluenti zootecnici prelevati da vasche di stoccaggio

Negli allevamenti bovini la concentrazione di azoto varia da 1 a 4 kg/m³.



L'interramento diretto assicura perdite di azoto ammoniacale inferiori al 5% del contenuto totale del liquame

spandiliquame o sulle condotte che trasferiscono il liquame in campo.

La seconda riguarda le modalità di prelievo di un campione da destinare alle analisi in una vasca non miscelata. Per ottenere un campione rappresentativo del contenuto è necessario procedere con una adeguata metodica e attrezzatura, preferibilmente appoggiandosi a centri o enti specializzati.

I sistemi di distribuzione

Le operazioni di distribuzione degli effluenti devono rispondere prima di tutto alla programmazione di tipo agronomico che deriva dal piano di concimazione. Per ottenere l'obiettivo di utilizzare al meglio il valore fertilizzante dell'effluente è però necessario anche effettuare la distribuzione con le attrezzature adeguate. Infatti, una scarsa uniformità di distribuzione non garantisce la disponibilità di nutrienti alla coltura.

Le operazioni di distribuzione richiedono poi un'elevata tempestività in quanto le finestre temporali disponibili nei periodi ottimali dal punto di vista agronomico sono generalmente ridotte e, spesso, concomitanti con altre lavorazioni.

Per aumentare la capacità di lavoro, molte aziende si stanno orientando verso soluzioni che prevedono il trasporto e la distribuzione mediante sistema idraulico. Una pompa volumetrica invia in pressione il liquame in una condotta, in genere fissa, da cui viene prelevato il liquame tramite bocchette a bordo campo. La distribuzione viene effettuata con sistemi ombelicali semoventi, ad esempio utilizzando i «rotoloni» per l'irrigazione, o portati dalla trattrice. Questi sistemi consentono elevate capacità di lavoro rispetto al trasporto e distribuzione su gomma anche quando si prevede un cantiere di trasporto a elevata capacità, ad esempio utilizzando un'autocisterna per trasportare il liquame a bordo campo (*tabella 1*).

Il trasporto in condotte richiede terreni accorpati, ma i sistemi ombelicali possono essere utilizzati anche prevedendo stoccaggi temporanei a bordo campo.

In ogni caso risulta fondamentale, ai fini della valorizzazione dell'effluente, garantire una distribuzione uniforme e una riduzione delle emissioni in aria.

Entrambi gli obiettivi possono essere ottenuti utilizzando organi di distribuzione adeguati, evitando il piatto deviatore per i carri spandiliquame e gli irrigatori a lunga gittata per i sistemi ombelicali. Ovviamente il getto o la distribuzione a bocca libera non sono consigliabili quando non espressamente vietati dalla normativa.

TABELLA 1 - Capacità di lavoro orientative di diverse attrezzature per la distribuzione dei liquami

Sistema	Capacità di lavoro (m³/ora)	Giorni di lavoro necessari per distribuire 3.500 m³ (*)
Ombelicale	90-180	2-5
Carrobotte	15-50	9-30
Autocisterna + carrobotte	35-100	5-12

(*) Capacità di una vasca per un allevamento di 300 vacche in produzione con relativa rimonta (120 giorni di stoccaggio) o di 2.000 suini all'ingrasso (180 giorni di stoccaggio).

Per aumentare la capacità di lavoro molte aziende adottano soluzioni che prevedono il trasporto e la distribuzione mediante sistemi ombelicali semoventi.

Terreno asciutto, temperatura 20 °C, brezza 1 (m/s), liquame bovino al 7% di sostanza secca, 3 kg/m³ azoto ammoniacale, dose di applicazione di 100 m³/ha. *Fonte:* Alfam.

GRAFICO 2 - Perdite di azoto ammoniacale con diverse attrezzature per la distribuzione

Utilizzando il piatto deviatore, se non si interra entro 12 ore si perde il 20-30% dell'azoto contenuto nel liquame.

Ai fini del contenimento delle perdite di azoto è necessario evitare che il liquame rimanga sulla superficie del terreno, soprattutto quando distribuito in dosi elevate. La volatilizzazione dell'ammoniaca, infatti, inizia durante la distribuzione e prosegue nelle ore successive.

La rapidità del fenomeno è ovviamente legata alle condizioni del terreno, alla temperatura e velocità dell'aria, oltre che alle caratteristiche del liquame utilizzato. Il *grafico 2* riporta il risultato di una simulazione ottenuta ipotizzando tre diversi sistemi di distribuzione: piatto deviatore, distribuzione raso terra e interratori.

Utilizzando il piatto deviatore, se non si interra entro 12 ore, si perde il 20-30% dell'azoto contenuto nel liquame e si può arrivare a valori del 40-50% se le condizioni favoriscono la volatilizzazione, come d'estate. Se si distribuisce raso terra il fenomeno è decisamente più contenuto, ma ancora significativo e viene realmente ridotto solo utilizzando un interramento diretto del liquame. •

Giorgio Provolo, Elisabetta Riva
Istituto di ingegneria agraria