



SUOLO: RISPOSTE DAL SISTEMA

di **Gabriele De Stefani e Davide Pedrini**



in collaborazione con **Davide Primiceri, Sonia Rumi, Erika Travernini e Cristian Zappettini**

Un aspetto cardine del sistema agricolo che deve essere preservato è la fertilità dei terreni. Possiamo definire che **la fertilità del suolo è la sua capacità di assecondare le esigenze nutritive e idriche della pianta durante l'intero ciclo culturale**. Questa caratteristica del suolo si mantiene tale fino a che l'assorbimento dei nutrienti da parte della pianta viene ricompensato con l'apporto degli stessi. Se

l'esportazione è superiore all'apporto di elementi nutritivi la fertilità diminuisce nel tempo, con importanti ripercussioni sulla struttura e capacità produttiva dell'appezzamento interessato. Per assicurare un ottimale apporto nutrizionale alle piante, si utilizzano concimazioni minerali e/o organiche, che possono incentivare l'incremento del livello di humus e dell'attività microbiologica del terreno stesso. Non si deve però abusare della concimazione

perché potrebbe comportare problemi ambientali, come l'inquinamento atmosferico e delle acque. Una poco attenta gestione dei reflui zootecnici e dei fertilizzanti chimici infatti può causare l'emissione di ammoniaca, nell'atmosfera, e di azoto, sotto forma di nitrati, nelle acque superficiali e sotterranee. L'agricoltura determina, a livello europeo, l'emissione di oltre il 90% di ammoniaca e i reflui zootecnici ne sono gli emettitori principali. L'ammoniaca è un agente dannoso per gli ecosistemi, perché responsabile dell'acidificazione delle acque e dei suoli, del declino delle foreste e della diminuzione della biodiversità e gioca un ruolo chiave nella neutralizzazione degli acidi atmosferici e nella formazione di particolato fine (PM 2,5), pericoloso per la salute umana. Il rilascio dei nitrati nel terreno causa l'inquinamento delle acque superficiali, attraverso il ruscellamento e il drenaggio dai campi verso i corpi idrici in superficie, e l'inquinamento delle acque di falda mediante lisciviazione, ovvero la percolazione dell'azoto verso i profili più profondi del suolo. I nitrati possono arrivare fino alle falde acquifere dove favoriscono l'eutrofizzazione delle acque, ovvero l'eccessiva



proliferazione delle alghe. Ciò è fortemente influenzato dalle caratteristiche del suolo, come la tessitura del terreno e la piovosità della zona.

Negli ultimi anni si stanno elaborando delle strategie per consentire un utilizzo più sostenibile degli effluenti di allevamento, sia dal punto di vista ambientale che economico, per ridurre le emissioni e la richiesta di fertilizzanti di sintesi.

Dal punto di vista agronomico, per ridurre le emissioni di ammoniaca, è opportuno individuare gli interventi possibili durante lo stoccaggio e la distribuzione in campo. Durante lo stoccaggio si può ridurre l'emissione fino al 60-80%, diminuendo la superficie di contatto tra refluo e aria (vasche alte e strette), evitando rimescolamenti, coprendo le zone esposte all'aria mediante coperture rigide, flessibili o galleggianti o favorendo la formazione del capello naturale. Durante la distribuzione è necessario lavorare tempestivamente e distribuendo il refluo in modo uniforme, passando a distribuzioni a bassa pressione con ancore o deflettori rasoterra, che consentono di localizzare il liquame su tutta la superficie e di ridurre le emissioni di oltre il 30%. Si possono utilizzare macchinari dotati di un flus-

sometro, che permette di controllare, in tempo reale, la quantità di prodotto distribuita, e di un sistema NIR, per regolare la dose distribuita in base alle caratteristiche nutritive del refluo (tenore di N e P) e alle esigenze della coltura (distribuzione "variable rate"). Per ridurre le perdite di azoto di reflui zootecnici e biodigestati si possono anche utilizzare degli additivi stabilizzatori dell'azoto, che si possono trovare in Comab, e che vanno miscelati al refluo con appositi kit posti sui carribotte o attraverso la distribuzione sull'intero campo con botte irroratrice. Così facendo si mantiene stabile il livello di ammonio nel terreno per un periodo di tempo maggiore, inibendo l'azione dei Nitrosomonas, batteri che convertono l'ammonio in nitrato.

Ottimizzare la nutrizione azotata degli animali consente di ridurre l'escrezione di azoto e, di conseguenza, le emissioni di ammoniaca dai ricoveri, dagli stoccaggi, e durante la distribuzione degli effluenti. La strategia alimentare, tuttavia, deve essere ideata in modo da non penalizzare la produttività degli animali, il loro benessere ed il loro stato di salute. Per poter scegliere la miglior strategia si deve basare su una precisa conoscenza della composizione delle materie prime utilizzate per assicurarsi che la miglior

razione possibile. Comazoo, con il suo laboratorio specializzato garantisce un piano di controllo efficace per materie prime e prodotti finiti.

Le strategie alimentari si possono riassumere in:

- Ottimizzare dell'impiego delle risorse alimentari aziendali (in particolare per gli allevamenti bovini). Negli allevamenti bovini, uno dei principali input di N è costituito da alimenti autoprodotti o acquistati sul mercato come foraggi e concentrati. Ridurre, per quanto possibile la quota di alimenti acquistati, migliorando la produzione foraggera interna e utilizzandola in modo efficiente, permette di migliorare il bilancio dell'N e di diminuire le emissioni di composti azotati nell'aria e nei reflui. Adottare le migliori pratiche agricole per ottimizzare la produzione (coerentemente alla propria azienda) di foraggi e concentrati aziendali, adeguare sistemi di raccolta e conservazione degli stessi per ridurre le perdite e adottare tecniche e strumenti di gestione delle scorte aziendali.
- Utilizzare un'alimentazione calibrata in funzione dell'età e delle fasi fisiologiche e/o produttive dei capi. Questo mira a ridurre l'ecces-



so di proteine fornite con gli alimenti, assicurando che la quantità somministrata non ecceda il reale fabbisogno alimentare. Si basa infatti sul formulare diete e razioni studiate per le diverse fasi produttive degli animali. Dal punto di vista ambientale si stima che una riduzione dell'1% del contenuto proteico dell'alimento corrisponda mediamente a una diminuzione del 10% dell'escrezione di azoto. Invece da un punto di vista economico un uso più oculato delle fonti proteiche, che ad oggi rappresentano quelle che più incidono sul costo del mangime, consente di ottenere risparmi senza penalizzare la qualità delle produzioni. In particolare, per i bovini da latte vanno adottati sistemi di alimentazione che consentano di distribuire razioni differenziate non solo per età e fase fisiologica ma anche per produttività. Vanno incoraggiate tecniche di zootecnia di precisione e l'utilizzo di attrezzature di distribuzione automatica che consentono di frazionare nell'arco della giornata la quantità totale di alimento previsto per i diversi gruppi della mandria. Quest'ultima tecnica ha il vantaggio di aumentare l'ingestione di sostanza secca e mantenere il pH ruminale più costante. Per i suini da ingrasso va incoraggiato l'uso di almeno 3 formulazioni a seconda del peso dell'animale, l'adozione di tecnologie per la stima del peso vivo degli animali sulla base di curve di accrescimento ad hoc per allevamento, la scelta di tecniche informatizzate per la distribuzione degli alimenti in base alle caratteristiche specifiche dell'allevamento.

- Scegliere un'alimentazione a basso contenuto proteico, con o senza l'aggiunta di aminoacidi di sintesi e proteine di bypass ruminale. Nel caso di bovine altamente produttive possono essere impiegati aminoacidi ruminoprotetti. Bisogna prestare attenzione alla percentuale minima di proteine (riferita a sostanza secca) al sotto del quale si

rischia di penalizzare produttività, qualità del latte ed efficienza riproduttiva che rappresenta il benessere e lo stato di salute degli animali. Per i suini un'alimentazione a basso contenuto proteico deve essere formulata soffermandosi sul potenziale di accrescimento del tessuto muscolare. Quindi per non influenzare la qualità delle carni, soprattutto per i grandi marchi di qualità, non si può fare riferimento a delle percentuali di riduzione proteica standardizzate, ma ci si deve necessariamente attenere a dei valori contestualizzati alle condizioni del singolo allevamento. Il fabbisogno amminoacidico può dunque essere coperto completamente dagli alimenti proteici o con una quota di aminoacidi di sintesi.

- Incremento dei polisaccaridi non amidacei degli alimenti. L'incremento dei polisaccaridi non amidacei degli alimenti aiuta il trasferimento dell'azoto escreto dall'urea (o acido urico) alle proteine fecali, soprattutto nei suini e negli avicoli. Questa tecnica permette di diminuire le emissioni di ammoniaca dell'urina e mantenere stabili quelle del letame, ma aumenta la produzione di metano, diminuisce la performance degli animali e necessita di un'attenta valutazione del rapporto costi-benefici.



La problematica dell'inquinamento da nitrati è diffusa soprattutto a livello lombardo, dove si ha un'elevata concentrazione di allevamenti zootecnici e di impianti di digestione anaerobica; dunque, **per salvaguardare la qualità delle acque, nel 1991 è stata emanata la direttiva Nitrati.**

Questa direttiva prevede la designazione di zone vulnerabili ai nitrati e l'attuazione di piani di intervento appropriati per tali aree, in modo da regolamentare la gestione dell'azoto zootecnico. Sul territorio lombardo, le zone vulnerabili ai nitrati sono state individuate in base alla tessitura dei terreni e alla vicinanza ai corpi idrici, e in queste zone deve essere rispettato il limite sulla quantità massima di azoto da effluenti zootecnici da utilizzare per ettaro in un anno. Tale limite è fissato a 170 kg/ha e può essere concesso un aumento a 250 kg/ha a determinate condizioni, secondo la deroga nitrati del 24/01/2021. Nelle zone non vulnerabili il tetto di utilizzo dell'azoto di origine zootecnica è fissato a 340 kg/ha per anno.

Il Programma d'Azione, disciplina l'utilizzo degli effluenti di allevamento, dei digestati, dei fertilizzanti contenenti azoto, e altri materiali al fine di permettere alle sostanze nutritive e ammendanti in essi contenute di svolgere un ruolo utile al suolo agricolo in

funzione dei fabbisogni delle colture, garantendo però la tutela del suolo e dei corpi idrici, con una particolare attenzione anche alla salvaguardia della qualità dell'aria. Sono state introdotte delle novità importanti fra cui il periodo minimo di divieto, modificato con D.g.r. n. 918/2023, come segue: "90 giorni tra il 1° novembre e fine di febbraio per letami e assimilati, liquami e assimilati, fanghi di depurazione, fertilizzanti, acque reflue quando utilizzati su: prato stabile o prato permanente, erbaio autunno vernino, cereale autunno vernino, cover crop (a sovescio primaverile), colture che utilizzano l'azoto in misura significativa anche nella stagione autunno invernale, come per esempio le colture ortofloricole e vivaistiche protette o in pieno campo, colture arboree con inerbimento permanente, terreni con residui colturali, terreno in fase di preparazione della semina primaverile anticipata o autunnale posticipata. I 90 giorni di divieto di spandimento tra il 1° dicembre ed il 31 gennaio e i restanti 30 definiti da Regione Lombardia in funzione dell'andamento meteorologico, nei mesi di novembre e/o febbraio. A tale scopo sono predisposti da Regione Lombardia appositi bollettini agrometeorologici con le informative sui possibili periodi di spandimento; tali bollettini contengono, per area geografica omogenea, i giorni di spandimento (vietato o concesso) e le eventuali norme di cautela supplementari, quali ad esempio l'obbligo di interrimento immediato, da applicare in caso di condizioni meteo-climatiche- ambientali particolari".

A tale proposito si ricorda anche che i bollettini possono essere consultati anche mediante l'utilizzo dell'applicazione scaricabile su smartphone "Nitrat", che permette di essere sempre aggiornati.

Altra importante modifica riguarda **l'interrimento degli effluenti di allevamento** che deve essere eseguito entro le 12 ore e non più di 24 dalla distribuzione. Questa misura è volta ad aumentare l'efficienza di utilizza-



zione dei nutrienti e a ridurre contestualmente le perdite di N in atmosfera. Proprio per questo è da prediligere l'interrimento nell'immediato con l'impiego di macchine ed attrezzature agricole atte a farlo.

Letame, liquami e digestati, quando ben gestiti, rappresentano, oltre a un apporto di sostanza organica molto utile al mantenimento della fertilità, anche una fonte di nutrienti preziosissima allo sviluppo delle produzioni agricole. La tecnologia derivante dall'agricoltura di precisione può dare un forte supporto per migliorare l'utilizzo di digestati eterogenei (solidi e liquidi) e deiezioni.

D'altra parte, bisogna prestare anche molta attenzione alla lavorazione del suolo e a tal proposito l'utilizzo di attrezzatura come lo STRIP-TILL BEDNAR è uno dei modi per ottenere una resa maggiore mantenendo le misure di protezione del suolo. Attualmente lo Strip-till viene impiegato per preparare il terreno prima della semina di colture come girasole, mais, barbabietole e colza. Questa tipologia di lavorazione ha un effetto positivo sulla struttura del suolo: riduce il rischio di erosione, aiuta a gestire la materia organica, riduce l'evapotraspirazione dell'umidità dal suolo e aumenta l'attività dei microrganismi presenti

nel suolo. La tecnica strip-till inoltre permette un più rapido riscaldamento delle strisce di terreno lavorate, una migliore aerazione, un migliore assorbimento dell'acqua rispetto alle tecniche agricole più comuni. Il mantenimento dell'umidità è dovuto alla presenza di residui colturali principalmente nello spazio interfilare, questi contribuiscono inoltre a limitare la diffusione di erbe infestanti.

Il coltivatore Strip Master EN abbinato a FERTIBOX A DOPPIA CAMERA è adatto alla preparazione di strisce a filari larghi adatti a mais, soia, girasole e colza. Il modello a doppia camera montato frontale a doppia tramoggia è particolarmente adatto per l'applicazione di due tipologie di fertilizzanti in un solo passaggio. Questo permette di ottimizzare l'utilizzo e la distribuzione dei fertilizzanti organici, liquami e digestati in campo.

L'utilizzo di attrezzature innovative lavorazione del suolo come quelle proposte da Bednar e l'apporto consapevole e controllato della sostanza organica sono alcuni tasselli fondamentali per poter perseguire gli obiettivi dell'agricoltura conservativa che ha come scopo quello di aiutare a portare l'agricoltura ad essere più sostenibile riducendo il suo impatto sul suolo.