

# IZ

INFORMATORE  
ZOOTECNICO

# Speciale Gestione dei reflui

Dall'incontro del 29 ottobre 2015 alla Fiera di Cremona  
organizzato da Informatore Zootecnico e Nova Agricoltura

## SOLUZIONI PER UN **IMPIEGO MODERNO DEI LIQUAMI**

Nelle 32 pagine di questo Speciale proponiamo estratti di sei degli interventi degli esperti presentati alla tavola rotonda "Reflui zootecnici, come valorizzarli - Soluzioni per una gestione moderna dei liquami", incontro organizzato il 29 ottobre 2015 alla Fiera di Cremona dalle redazioni di IZ e di Nova Agricoltura. Eccone l'elenco:

- da pagina III - Flavio Sommariva, Aral: "Nuove soluzioni per valorizzare i reflui zootecnici".
- da pagina VIII - Andrea Guidetti, Acquafert: "Smart Farm - Applicazioni tecnologiche e impiantistiche per una moderna gestione dei reflui zootecnici".
- da pagina XIII - Savio Landonio, Arvatec: "Utilizzo dell'agricoltura di precisione nella distribuzione dei reflui".
- da pagina XVIII - Paolo Cera, Kuhn Italia: "Lo strip till per l'interramento dei reflui liquidi zootecnici. Gli agricoltori che

ne sono convinti".

- da pagina XXII - Andrea Gaggi, Ptm: "Npk2, uno strumento per valorizzare i reflui".
- da pagina XXVII - Stefano Degli Esposti, Rota: "Le tecnologie di Rota Guido".

Come si vede, in cinque casi su sei gli esperti che hanno parlato sono tecnici di ditte all'avanguardia nell'offerta agli allevatori di soluzioni tecniche per una gestione moderna dei liquami. Ditte che fra l'altro hanno anche sponsorizzato l'evento (i loro loghi sono pubblicati qui sotto).

In questo Speciale interno al numero 21 dell'Informatore Zootecnico proponiamo soltanto dei riassunti delle sei relazioni dell'incontro di Cremona. Ma le presentazioni tal quali sono disponibili sul sito [www.informatorezootecnico.it](http://www.informatorezootecnico.it), sezione "Documenti".

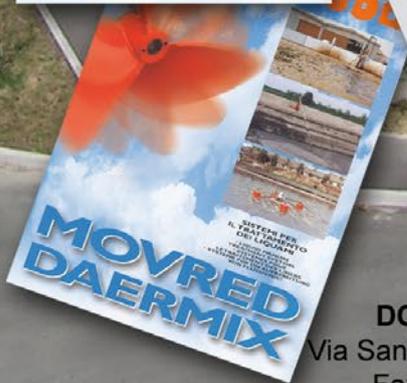
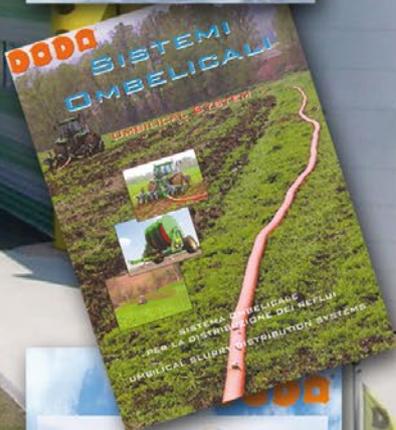
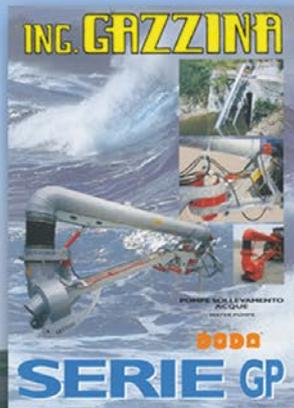
G.S.



*Impianti completi per la gestione dei liquami,  
Pompe trituratrici, Separatori, Miscelatori e Aeratori,  
Sistemi ombelicali, Interratori, Idrovore,  
Impianti fissi per l'irrigazione, Pompe ad elica*

# DODA®

*Produzione, Installazione ed Assistenza*



DODA Costruzioni macchine agricole di Doda Aldo & C. snc  
Via Sante Salmaso 46010 Buscoldo (MN) Italia - Tel. +39 0376.410043  
Fax +39 0376.410032 [www.doda.com](http://www.doda.com) - [doda@doda.com](mailto:doda@doda.com)

# Sommariva

## Per massimizzare l'efficienza di utilizzo dell'azoto

*Le soluzioni messe a punto dall'Aral (Associazione regionale allevatori della Lombardia) per permettere alle colture di rendere massima l'efficienza di utilizzo dell'azoto contenuto nei reflui zootecnici. Anche per ridurre l'inquinamento. Dall'intervento dell'agronomo Flavio Sommariva alla tavola rotonda di Cremona*

Oggi la produzione degli effluenti di allevamento risulta a volte sproporzionata rispetto alla consistenza delle colture e ai loro fabbisogni. Come far fronte a questo problema? A dare risposta alla domanda sono stati cinque tecnici del comparto ricerca e sviluppo di ditte del settore, che sono intervenuti alla tavola rotonda "Reflui

zootecnici, come valorizzarli", tenutasi il 29 ottobre scorso a Cremona nell'ambito dell'edizione 2015 della "Fiera internazionale del bovino da latte".

Qui i cinque esperti hanno proposto nuove soluzioni per valorizzare i reflui zootecnici al fine di considerarli come utile risorsa agricola e anche di ridurre l'inquinamento derivante dal surplus di azoto. Si sono oc-

cupati in particolare di tematiche come l'allontanamento dei reflui dalla stalla, la gestione delle vasche, il trasporto dei liquami dalle vasche ai campi, l'interramento dei reflui nei campi, la fertirrigazione, la mappatura dei terreni e l'impiego dei reflui nella produzione di bioenergie. Mettendo inoltre in evidenza alcune innovazioni tecnologiche capaci di aiutare in modo concreto gli allevatori ad affrontare il problema dello smaltimento dei reflui.

### Il refluo zootecnico come risorsa fertilizzante

Ma prima dei tecnici delle ditte ha parlato Flavio Sommariva, tecnico specialista del settore agronomia e utilizzo reflui dell'Aral (Associazione regionale allevatori Lombardia), che ha affrontato il tema della tavola rotonda occupandosi in modo particolare delle caratteristiche fertilizzanti degli effluenti zootecnici e dei fattori in grado di influenzare l'efficienza di utilizzazione dell'azoto da parte della coltura.

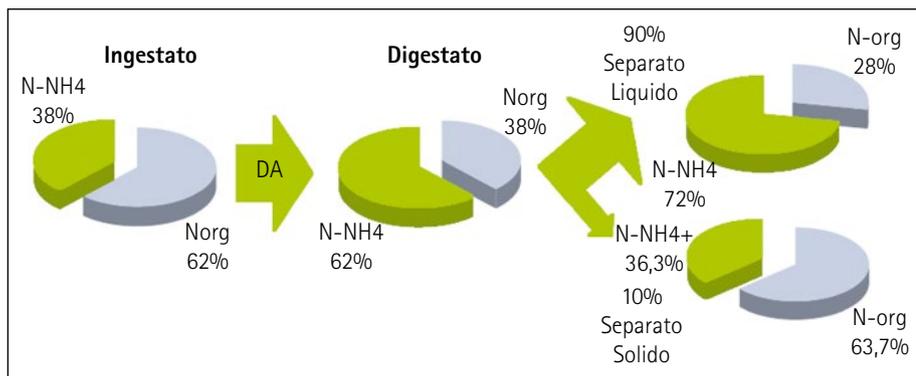
Considerando che il refluo zootecnico è in grado di fornire sostanza organica ed elementi nutritivi alle colture, ha detto Sommariva, si deve valutare questo prodotto come una risorsa fertilizzante per il terreno.

Inoltre, da quanto emerso anche dalla relazione finale relativa al progetto pilota "Valorizzazione degli effluenti di allevamento e loro gestione comprensoriale" - Sata (Servizio di assistenza tecnica degli allevamenti) 2008-2010, redatta a cura di Flavio Sommariva nel 2012 (scaricabile dal sito [www.aral.lom.it](http://www.aral.lom.it)), poiché i fertilizzanti chimici presentano costi sempre più elevati, diventa necessario ipotizzare una valorizzazione dei reflui che permetta all'alleva-



Foto 1. Distribuzione in copertura su mais.  
(da Progetto pilota Sata 2008-2010; Sommariva 2012).

Grafico 1 - Le trasformazioni della digestione anaerobica



N-NH4 = azoto ammoniacale; Norg = azoto organico; DA = digestione anaerobica. (F. Sommariva - Aral, 2015)

tore di sfruttare al meglio questo prodotto, garantendo nel contempo una maggiore sostenibilità ambientale.

La Direttiva nitrati, ha spiegato Sommariva, "pone al centro dell'interesse delle aziende agro-zootecniche una appropriata, corretta ed equilibrata gestione degli effluenti di allevamento, dei fertilizzanti e ammendanti con particolare attenzione alla matrice azotata in essi contenuta".

Come già detto, molto spesso la quantità di azoto disponibile in azienda non trova

corrispondenza con la superficie agraria utile; frequentemente infatti si verifica un esubero di questo importante elemento fertilizzante, che deve quindi trovare impiego in una superficie alternativa o deve essere sottoposto a interventi tecnici che ne permettano una riduzione del potere inquinante.

Laddove l'eccesso aziendale di azoto non potesse essere dislocato su altre realtà aziendali, ha sottolineato il tecnico dell'Aral, sarà auspicabile procedere con tratta-

menti in grado di concentrare o sottrarre azoto nel refluo.

È infine fondamentale che l'utilizzo dell'effluente come fertilizzante debba doverosamente tenere in considerazione il momento del suo impiego rispetto alla coltura prevista e la caratterizzazione precisa degli elementi fertilizzanti in esso contenuti, oltre che prevedere la sua corretta applicazione agronomica; "solo in questo modo infatti sarà possibile minimizzare la perdita di valore fertilizzante e le ripercussioni ambientali".

Dai risultati ottenuti da alcune prove sperimentali Aral, ha detto Sommariva, è emerso che utilizzare il refluo zootecnico con la massima efficienza, o il digestato (vedi paragrafo "La digestione anaerobica"), consente di avere produzioni di mais significativamente paragonabili a quelle ottenibili con concimi chimici (urea).

A maggior ragione, ha continuato l'esperto dell'Aral, ipotizzando che non sia solo l'azoto zootecnico ad inquinare, ma anche quello chimico (come dimostra l'Ispra, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale), un aumento dell'efficienza di utilizzo dell'azoto contenuto nei reflui da parte delle colture porterebbe a una ri-

## IMPATTI NEGATIVI DELL'AZOTO SULL'AMBIENTE

**Ma quali sono gli impatti dell'azoto sull'ambiente che rendono così indesiderabile il suo eccesso? Sebbene l'azoto sia un nutriente limitante, gli ecosistemi non sono in grado di incorporare tutto l'azoto immesso attraverso la produzione di materia organica.**

L'azoto è un elemento particolarmente mobile in atmosfera e nel suolo, e come inquinante ha un comportamento molto vario; un singolo atomo può infatti assumere diverse forme chimiche in grado di provocare inquinamento in molti comparti ambientali.

I principali composti chimici dell'azoto che si possono rinvenire a livello di atmosfera responsabili di importanti danni per l'ambiente, sono:

- ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ :  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ), originano dalla combustione di sostanza organica; in particolare  $\text{NO}$  può originare anche dai processi microbici che si attuano a livello dei reflui zootecnici. Responsabili di piogge acide e smog fotochimico;
- protossido di azoto, origina da processi anaerobici a

carico dei reflui; è un potentissimo gas a effetto serra; - ammoniaca, origina dal processo di mineralizzazione della sostanza organica dei reflui zootecnici; responsabile di piogge acide; contribuisce alla formazione di aerosol dannosi per l'uomo.

A livello del suolo si può avere la somma dei composti azotati provenienti dall'atmosfera (es. piogge acide) e dei composti derivanti in modo diretto dai fertilizzanti; questo fenomeno si traduce in un eccesso degli ioni ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), i quali, essendo particolarmente mobili, provocano l'acidificazione dei suoli e delle acque.

Infine, le alte concentrazioni di azoto, insieme all'eccesso di fosforo, nei fiumi, nei laghi, nelle zone costiere di mari e oceani provocano il fenomeno dell'eutrofizzazione e casi di tossicità da nitrati nell'uomo.

(Da "Trattamenti fisici per la gestione dell'azoto contenuto negli effluenti da digestione anaerobica di reflui zootecnici"; Francesco Teri - Università di Udine, 2012, citato da Sommariva).

## Azoto organico e inorganico, differenze significative

Secondo quanto riportato da Sommariva a Cremona, il refluo zootecnico contiene sia azoto organico che azoto inorganico. Quest'ultimo in ambiente anaerobico si trasforma in ammoniaca, o ioni ammonio in soluzione acquosa.

Lo ione ammonio, ha proseguito Sommariva, è prontamente disponibile per le colture: una volta che questo arriva nel terreno infatti si trasforma in nitrato e le colture lo possono assorbire; la parte di azoto organico viene invece resa disponibile per le piante solo attraverso un processo di mineralizzazione correlato a temperatura, umidità, caratteristiche del suolo e altri diversi fattori. Ed è proprio quest'ultima frazione quella che rischia di non essere "intercettata" dalla pianta e che solitamente si rende disponibile nel momento in cui la coltura è già stata raccolta.

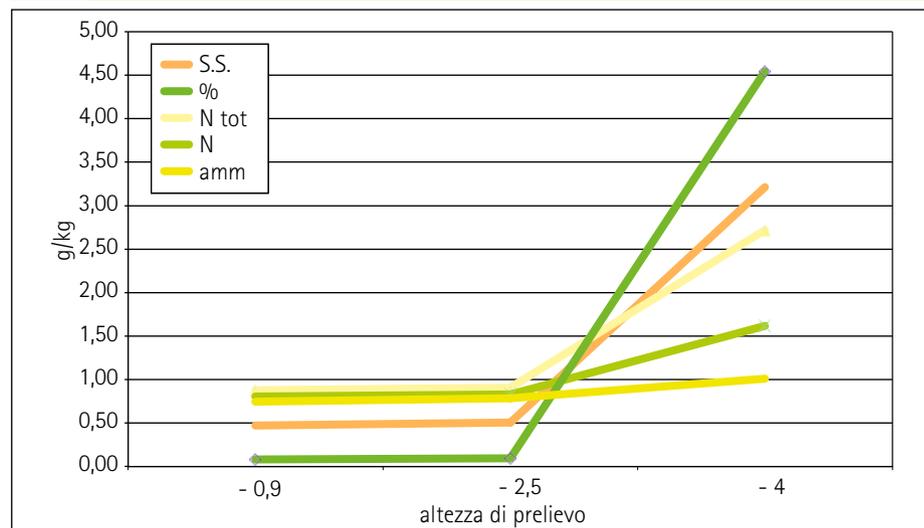
Ne consegue, che maggiore sarà la quota di azoto organico e maggiore sarà potenzialmente la lisciviazione dei nitrati nelle acque di falda. (m.m.)

duzione dell'utilizzo del concime chimico, con conseguenti benefici ambientali ed economici.

### La digestione anaerobica

Cercare di massimizzare l'efficienza di utilizzo dell'azoto contenuto negli effluenti da parte delle colture, ha continuato Sommariva, è quindi l'obiettivo principale da perseguire per valorizzare i reflui zootecnici e ridurre l'impatto ambientale che ne deriva. La digestione anaerobica ha un ruolo chiave nella valorizzazione dei reflui zootecnici, in particolare nell'aumentare l'efficienza di utilizzo dell'azoto da parte delle colture. È un processo ormai comunemente usato anche a livello aziendale, che si configura in impianti semplificati, come vasche di stoccaggio coperte da membrane di

Grafico 2 - Variabilità della concentrazione di nutrienti all'interno del refluo stoccato in vasca in rapporto alla profondità di prelievo



Il grafico mostra come i prelievi fatti a diverse profondità presentino un diverso contenuto di sostanza secca, di azoto totale, di fosforo e di potassio: a un metro di profondità (fino a due metri e mezzo) il contenuto dei nutrienti è basso, mentre a profondità più elevate la concentrazione di questi è maggiore. (Da Progetto Pilota Sata 2008-2010; F. Sommariva - Aral, 2015)

Tab. 1 - Composizione media dei liquami

| Variabile      | u.m. | minimo | massimo | media |
|----------------|------|--------|---------|-------|
| Sostanza secca | g/kg | 16     | 162     | 95    |
| Ceneri         | g/kg | 5,9    | 45,3    | 19    |
| N totale       | g/kg | 0,87   | 7       | 3,75  |
| N-NH4          | g/kg | 0,28   | 2,54    | 1,48  |
| N-NH4/N totale | %    | 7      | 68      | 40    |
| pH             | -    | 6,5    | 8,1     | 7,5   |
| C totale       | g/kg | 4,5    | 7,3     | 37,1  |
| P totale       | g/kg | 0,09   | 1,44    | 0,65  |
| K totale       | g/kg | 1,06   | 4,42    | 2,62  |
| C/N            | -    | 4      | 17,5    | 9,7   |

La composizione dei liquami varia molto da azienda a azienda; nella tabella vengono riportati i valori minimi, massimi e le rispettive medie, riscontrati dalle analisi condotte su diversi effluenti - come previsto dal progetto DINAMIRE, in collaborazione con ARAL, finanziato dalla Regione Lombardia - u.m.=unità di misura (Sommariva, 2015 - Dati del progetto Dinamire, in collaborazione con Aral, finanziato dalla Regione Lombardia)

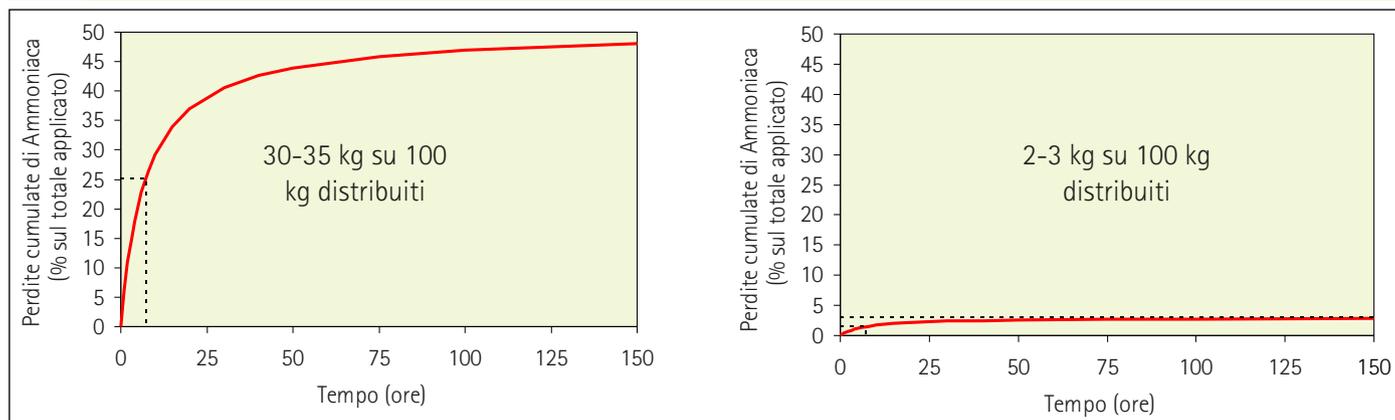
accumulo del gas, o in reattori chiusi appositamente realizzati che lavorano a temperature di 30-35°C (mesofilia) o 50-55°C (termofilia).

Dalla degradazione della sostanza organica dei reflui, che si verifica all'interno di questi sistemi ad opera di microrganismi anaerobi, si origina biogas contenente circa il 50-70% di metano (più un 25/40% di anidride carbonica).

Evitare l'emissione di metano nell'atmosfera non è l'unico vantaggio derivante da questa tecnica, ha aggiunto il tecnico dell'Aral, gli effetti sui reflui sono infatti

molti: "il digestato in uscita è più stabile, deodorizzato, presenta inattivazione dei semi delle piante infestanti, subisce un'igienizzazione dal punto di vista microbico specialmente se ottenuto in condizioni di termofilia, presenta minori problemi di fitotossicità, ha un contenuto ridotto di solidi sospesi e di solidi totali (minori problemi di intasamento, maggiore fluidità e rapidità di penetrazione nel terreno) e una più pronta assimilabilità dei nutrienti da parte delle colture" ("Trattamenti fisici per la gestione dell'azoto contenuto negli effluenti da digestione anaerobica di reflui zootec-

Grafico 3 - Diversa consistenza dell'ammoniaca persa nell'ambiente in rapporto alla modalità di distribuzione del refluo



Distribuzione di un digestato con sistema "piatto deviatore" a confronto con sistema "ad interramento". Il picco di perdita si ha intorno alle 12 ore. (Sommariva, 2015)

nic"; Francesco Teri – Università di Udine, 2012). In generale quindi la gestione agronomica del prodotto derivante dalla digestione anaerobica risulta molto migliorata rispetto ai substrati di partenza.

In particolare, l'aumentata assimilabilità dei nutrienti, e quindi la conseguente riduzione del potere inquinante dell'azoto contenuto nel refluo, è garantita dalla parziale mineralizzazione che l'azoto organico subisce trasformandosi in azoto inorganico ammoniacale (Grafico 1).

### È importante conoscere l'effettivo contenuto in azoto del refluo

Come già anticipato, l'efficienza di impiego del refluo inserito in un piano di concimazione deve necessariamente tener conto di una caratterizzazione precisa degli elementi fertilizzanti in esso contenuti. I nutrienti contenuti nel refluo infatti, ha spiegato Sommariva, possono variare molto in base a fattori esterni quali le tecniche di gestione aziendale e le precipitazioni, che ne comportano una diluizione. Risulta inoltre di rilevante importanza tenere conto anche della stratificazione che il liquame subisce durante il periodo di stoccaggio (Grafico 2).

Ne consegue pertanto, che la caratterizzazione analitica dei reflui è in particolar modo correlata alle modalità di campionamento, oltre che all'analisi e all'interpretazione dei risultati.

### L'importanza dell'epoca di spandimento

Da quanto emerso dal progetto pilota "Valorizzazione degli effluenti di allevamento e loro gestione comprensoriale" e da quanto detto da Sommariva a Cremona, oltre ad una precisa caratterizzazione analitica del refluo, un corretto utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici deve tenere conto anche di altri fattori, quali per esempio le modalità e i tempi di spandimento in relazione alle necessità della coltura.

Secondo quanto riportato dalla regione Piemonte ("Reflui zootecnici. L'importanza di una corretta distribuzione sotto l'aspetto agronomico e ambientale"; [www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it)), i rischi connessi a distribuzioni inopportune infatti, si contestualizzano in "una perdita di elementi nutritivi (riscontrabile come una bassa efficienza del fertilizzante), e nel rilascio di sostanze inquinanti nel suolo, nell'atmosfera e nelle acque".

Riguardo l'epoca di spandimento, ha proseguito Sommariva, gli accorgimenti da tenere in considerazione al fine di massimizzare l'efficienza di utilizzo dell'azoto del refluo da parte della pianta sono molti. La distribuzione del refluo durante la stagione autunnale per esempio, in modo particolare su un terreno non coltivato, compromette in maniera significativa l'efficienza di utilizzo dell'azoto da parte delle colture, provocando perdite massicce per lisciviazione.

L'applicazione primaverile del refluo in-

vece può migliorare l'efficienza di utilizzo dell'azoto ammoniacale da parte della coltura di 4-5 volte.

Inoltre, da quanto riportato da Sommariva all'incontro "Reflui zootecnici, come valorizzarli", risulta vantaggioso spandere il refluo poco prima della semina o in copertura, dal momento che l'azoto dei liquami è caratterizzato da rapido rilascio (maggiore utilizzo da parte della coltura).

### Una corretta distribuzione è fondamentale

Anche la modalità di distribuzione, ha continuato Sommariva, è uno dei principali fattori che determinano l'efficienza di utilizzo dell'azoto contenuto nel refluo da parte delle piante. Riguardo alle tecniche di distribuzione, quella ottimale risulta essere l'interramento, mentre sono sconsigliate "la distribuzione con piatto deviatore o con sistemi a lunga gittata, poiché comporta polverizzazione del liquido e volatilizzazione dell'azoto, e l'iniezione profonda, che può provocare perdite per lisciviazione" (Teri, 2012).

Inoltre, l'interramento del liquame durante la sua distribuzione sul terreno, ha continuato Sommariva, corrisponde ad una maggiore efficienza (30-35%) rispetto a quella derivante dallo spandimento superficiale (2-3%) (Grafico 3). La quota di azoto ammoniacale infatti è facilmente volatilizzabile e, se non gestita bene, la distribuzione ne può comportare una grossa perdita in atmosfera (aereosol). **(m.m.) ●**



IRRIGAZIONE AGRICOLA  
IMPIANTI INDUSTRIALI COMPLEMENTARI  
IMPIANTI DI GESTIONE REFLUI ZOOTECNICI



**ACQUAFERT Agri**

[www.acquafertagri.it](http://www.acquafertagri.it) / tel. 0372 835672

**Sede** / Via Strada Provinciale 33, 3-5-7 / Cicognolo (CR)

**Filiale** / Via Cesare Battisti, 238 / San Giovanni Lupatoto (VR)

Da tre generazioni la famiglia Sanguanini si occupa di irrigazione agricola e gestione dei reflui zootecnici. In Acquafert Agri si avvale di un team interno giovane e dinamico che progetta, realizza, collauda e offre manutenzione per ogni tipo di impianto sfruttando i più

innovativi sistemi di automazione e controllo con tecniche all'avanguardia. Tutti i prodotti Acquafert sono compatibili con qualsiasi macchina o struttura preesistente grazie all'officina interna che realizza pezzi e modifiche su misura.

 **ACQUAFERT**  
[www.acquafert.it](http://www.acquafert.it)

# Acquafert

## Tecnologia e agronomia per razionalizzare le operazioni

*Separatori Sepcom verticali, micro-filtrazione, sistemi ombelicali e coperture flottanti. Sono alcune delle soluzioni innovative proposte da Acquafert per valorizzare i liquami zootecnici. Dalla relazione tenuta da Andrea Guidetti all'incontro di Cremona*

In occasione della tavola rotonda del 29 ottobre 2015 alla Fiera di Cremona, Andrea Guidetti, agronomo di Acquafert, ha descritto alcune delle numerose soluzioni che Acquafert - azienda cremonese specializzata nell'irrigazione agricola e nella gestione dei liquami - mette in campo nella gestione dei liquami. Soluzioni in grado di garantire significativi miglioramenti per quanto concerne sia le rese colturali, sia l'efficienza globale dell'azienda agricola e zootecnica. I reflui zootecnici, ha spiegato il tecnico

Acquafert a Cremona, costituiscono una importante risorsa per il sistema agricolo, ma se non gestiti e utilizzati in maniera corretta rappresentano una grossa minaccia per l'ambiente in termini di inquinamento dell'aria, della terra e dell'acqua. Per questo motivo è doveroso trattarli secondo precise indicazioni tecniche e legislative.

Acquafert Agri, ha continuato Guidetti, si dedica da anni alla progettazione, realizzazione e vendita di impianti completi e integrati di gestione e trattamento dei liquami zootecnici (es. sistemi ombelicali

e sistemi di abbattimento dell'azoto). L'azienda infatti vanta una grande specializzazione nella gestione dei reflui zootecnici, dalla raccolta in stalla, alla separazione, fino alla valorizzazione agronomica in campo.

In particolare Acquafert si dedica a soddisfare le esigenze dei suoi clienti "dalla vendita del singolo prodotto, alla progettazione di impianti di lavaggio e trasporto reflui come flushing e vacuum, fino ai sistemi integrati di fertirrigazione e alla realizzazione di impianti di abbattimento azoto e opere complementari" ([www.acquafertagri.it](http://www.acquafertagri.it)). I prodotti Acquafert, ha aggiunto Guidetti, sono inoltre adatti a ogni situazione, applicabili a qualsiasi macchina o impianto già esistente e presente in azienda.

Acquafert è anche in grado di rendere più semplice il procedimento per la gestione dei reflui, grazie alla realizzazione di impianti automatizzati e programmabili.

### Raccolta e separazione dei reflui

Nella fase di raccolta in stalla, Acquafert Agri propone "speciali pompe sommergibili con funzione di pre-triturazione dei reflui zootecnici (Figura 1) così da garantire una migliore alimentazione dei separatori" ([www.acquafertagri.it](http://www.acquafertagri.it)).

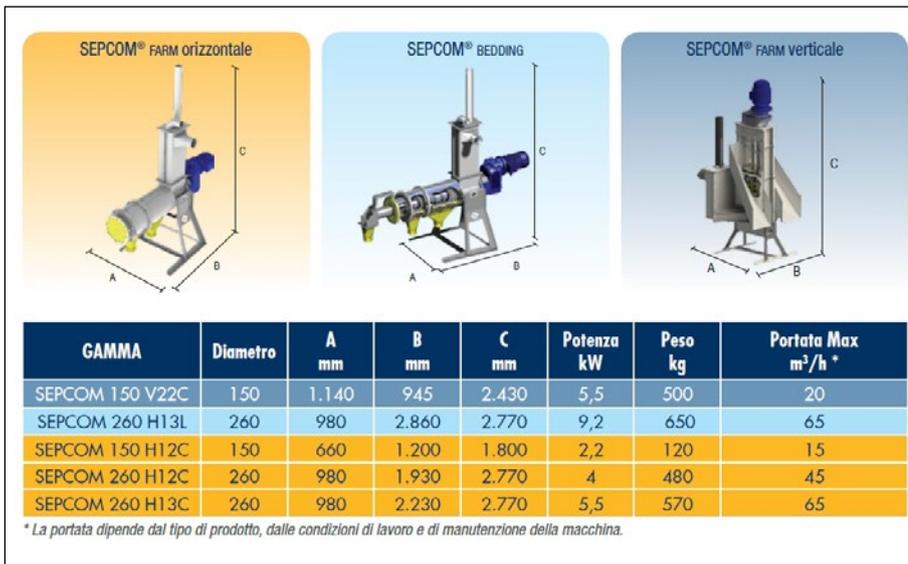
Per quanto riguarda invece la fase di separazione solido-liquido, ha spiegato Guidetti, gli innovativi sistemi Sepcom Wam a coclea orizzontale e verticale, applicabili sia in campo agricolo, sia in campo industriale, sia per la depurazione dell'acqua, sono soluzioni che garantiscono una elevata efficienza.

Questi separatori solido-liquido elicoidali

Figura 1 – A sinistra: pompa sommergibile tritratrice WSP. A destra: agitatore (Guidetti, 2015).



Figura 2 – Diverse tipologie di separatori solido-liquido Sepcom offerti da Acquafert (Guidetti, 2015).



“sono dotati di una coclea brevettata in poliuretano, unica sul mercato mondiale, che permette una maggiore efficienza di separazione” (www.acquafertagri.it). Nello specifico, ha aggiunto Guidetti, le tipologie di separatori che Acquafert lancia sul mercato sono diverse (Figura 2):

- separatore Sepcom Farm orizzontale classico;
- separatore Sepcom Bedding, che permette di ottenere un solido riutilizzabile come lettiera per gli animali (sostanza secca al 35%; ridotta umidità; maggiore facilità di contenimento dei batteri);

- separatore Sepcom Farm verticale, separatore ad alta efficienza soprattutto utilizzato negli impianti biogas. Presenta due coclee lungo l'asse verticale, ed è caratterizzata da un bassissimo consumo di energia (per l'assenza della forza di attrito con il prodotto). In particolare, ha aggiunto Guidetti, «i separatori verticali Sepcom Wam con coclea in poliuretano e materie plastiche aumentano l'efficienza di separazione».

Inoltre, ha continuato Guidetti, «il micro-filtro centrifugo Sepcom Wam (Figura 4) consente di perfezionare ulteriormente la separazione solido-liquido degli effluenti zootecnici trattenendo anche le più piccole particelle solide. Questi filtri permettono di pulire ulteriormente il liquido chiarificato dalla prima separazione, ottenendo così un chiarificato contenente particelle solide di diametro inferiore a 50 micron, direttamente iniettabile in sistemi di irrigazione (fertirrigazione organica)».

In particolare, la frazione liquida ottenuta dalla microfiltrazione può essere distribuita tramite rotoloni, pivot e impianti a pioggia grazie a pompe ad alta pressione. Infine, secondo quanto riportato da Gui-

## FLUID TECHNOLOGY PER L'AGRICOLTURA E LA ZOOTECNIA

Acquafert, ha spiegato Guidetti, «è un'azienda che ha sede principale a Cicognolo, in provincia di Cremona, e che fin dal 1952 opera nel campo della “fluid technology”: nei settori dell'irrigazione in campo agricolo, e nei sistemi di distribuzione, trattamento valorizzazione agronomica di liquami e digestati. Lavora soprattutto sul territorio nazionale, ma il suo mercato si estende anche in molti paesi europei, africani ed asiatici».

Con tre divisioni interne dedicate a diversi ambiti di sviluppo - Acquafert Agri (impiantistica e soluzioni agricoltura), Acquafert Green (irrigazione e landscaping), Acquafert Pool (teli, lagoni e coperture) - Acquafert progetta, realizza e collauda internamente qualsiasi tipo di impianto irriguo, per qualsiasi finalità.

In particolare, per quanto riguarda la divisione Acquafert Agri, ha precisato Guidetti, l'azienda si occupa principalmente di:

- irrigazione agricola: gruppi di pompaggio e impianti interrati, irrigazione a pioggia, pivot e irrigazione a torri semoventi, microirrigazione a goccia, subirrigazione e fertirrigazione;
- trattamento reflui zootecnici: gestione e separazione dei reflui, microfiltrazione, trasporto liquami, copertura vasche di stoccaggio, sistemi ombelicali, sistemi di abbattimento azoto;
- impianti industriali complementari.

«Quella di Acquafert Agri - ha sottolineato Guidetti - è dunque una visione globale del sistema agricolo, dall'irrigazione alla fertilizzazione; l'obiettivo centrale della squadra di lavoro Acquafert Agri, composto da agronomi, ingegneri, geometri e operai specializzati, è quello di rendere le aziende agricole più efficienti, innovative e a basso impatto ambientale, realizzando strumenti utili ad una gestione ottimale delle coltivazioni». (m.m.)

detti durante la tavola rotonda, la separazione solido-liquida dei liquami con i sistemi Acquafert Agri in generale è conforme a quanto stabilito dalle direttive regionali su nitrati e fosfati; tali soluzioni infatti sono in grado di limitare il contenuto di questi composti negli sversamenti in campo.

### Copertura vasche di stoccaggio

Acquafert Agri propone anche "coperture flottanti per impianti di biogas e per allevamenti di bovini o di suini, in ottemperanza alla legislazione vigente sulla riduzione dei gas serra in atmosfera" ([www.acquafertagri.it](http://www.acquafertagri.it)). Le coperture delle vasche di stoccaggio (Figura 3), ha aggiunto Guidetti, sono infatti realizzate al fine di limitare l'emissione di ammoniaca in atmosfera e di raccogliere le acque piovane.

Costituite da una membrana di polietilene ad alta densità (HDPE) dello spessore minimo di 1,5 mm (generalmente 2-3 mm), esse sono testate con severe prove meccaniche, chimiche e di resistenza. Tali coperture sono posizionate su un'intelaiatura di tubi in polietilene che coincide con il perimetro della vasca di stoccaggio, garantendo così una certa rigidità e "galleggiabilità".

Infine, da quanto riportato da Guidetti, queste membrane possono essere dotate di aperture per l'inserimento di agitatori ad elica, di sistemi antirotazione e di pozzi per la raccolta di acque meteoriche. I principali vantaggi che derivano dall'impiego delle coperture flottanti Acquafert Agri sono:

- il recupero delle acque meteoriche, utilizzabili nello spandimenti dei liquami sui campi;
- il contenimento dell'ammoniaca all'interno della vasca di raccolta (aumentato potere nutriente);
- il contenimento dell'emissione in atmosfera di gas serra.

### Sistemi ombelicali

I sistemi ombelicali, ha spiegato Guidetti, consentono di distribuire i liquami destinati alla fertirrigazione organica per mezzo di tubazioni flessibili trainate da macchine operatrici e trattori (Figura 5). Il

Figura 3 – Copertura flottante per vasche di stoccaggio Acquafert (Guidetti, 2015).



liquame viene interrato direttamente nel suolo oppure distribuito con piatto deviatore sulla superficie.

"I sistemi ombelicali di Acquafert Agri

possono essere applicati su qualsiasi attrezzo: ripper, interratori e vangatrici. Sono inoltre abbinabili ai rotoloni. Hanno condotte sotterranee ambivalenti per lo

Figura 4 – Sistema di microfiltrazione meccanico completo Acquafert (Guidetti, 2015).

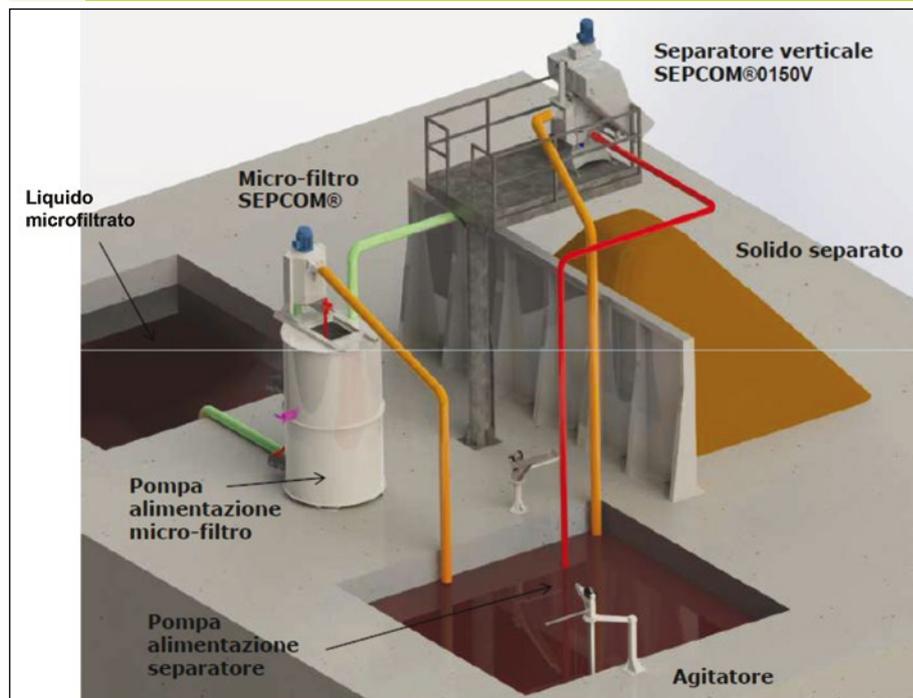


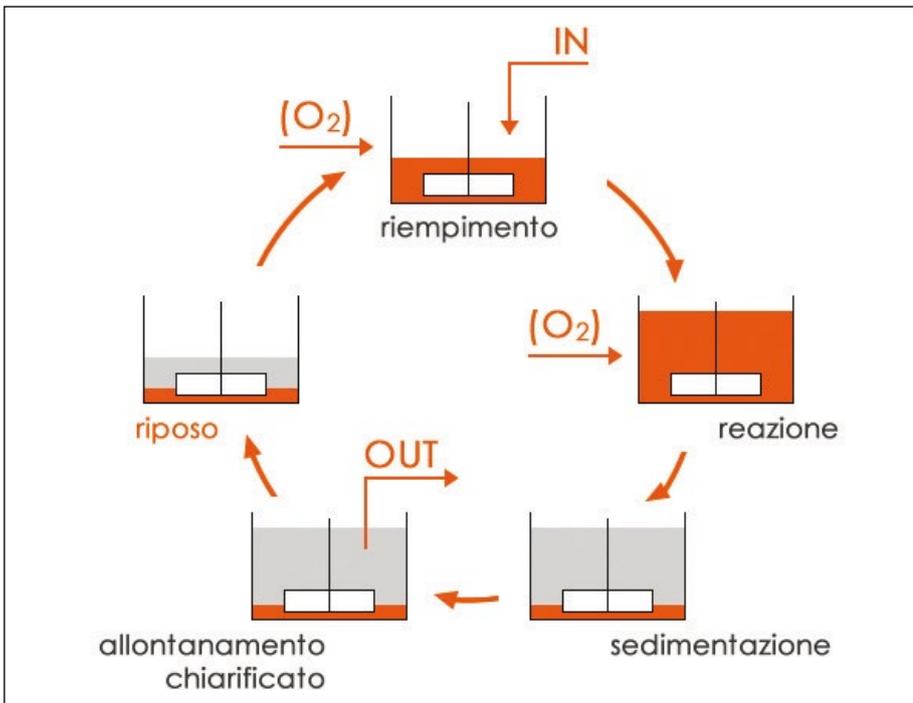
Figura 5 – Sistema di distribuzione ombelicale Acquafer (fonte: [www.acquaferagri.it](http://www.acquaferagri.it)).



spandimento dei reflui in inverno e l'irrigazione a pioggia d'estate: efficienza e risparmio. Distribuiscono i liquami mediante barre o ali piovane in copertura alle

coltivazioni" ([www.acquaferagri.it](http://www.acquaferagri.it)). Oggi inoltre, grazie all'innovativo sistema di distribuzione ombelicale "Start and Stop", è possibile ricavare il maggior ren-

Figura 6 - Schema semplificato del sistema SBR (Sequencing Batch Reactors), sistema di abbattimento azoto (fonte: [www.acquaferagri.it](http://www.acquaferagri.it)).



## Sistemi di abbattimento dell'azoto

Secondo quanto riportato su [www.acquaferagri.it](http://www.acquaferagri.it), Acquafer Agri "realizza anche impianti per trattamenti biologici a biomassa sospesa che consentono un notevole abbattimento di azoto ed elementi nutritivi all'interno degli effluenti zootecnici".

I sistemi di abbattimento dell'azoto di Acquafer Agri, che riescono ad eliminare fino al 90% dell'azoto presente negli effluenti zootecnici, favoriscono le condizioni necessarie per lo svolgimento di una serie di reazioni biologiche direttamente all'interno della vasca di stoccaggio stessa.

In particolare, l'abbattimento dell'azoto dei liquami avviene secondo queste fasi principali (Figura 6):

- riempimento;
- reazione dovuta alla miscelazione e all'ossigenazione;
- sedimentazione;
- scarico del liquame trattato;
- riposo.

I sistemi di abbattimento dell'azoto Acquafer pertanto permettono di raggiungere ottimi risultati grazie ad un trattamento depurativo aerobico a fango attivo con fasi di nitrificazione e denitrificazione.

Per ulteriori informazioni visitare il sito [www.acquaferagri.it](http://www.acquaferagri.it). (m.m.)

dimento possibile dei nutrienti contenuti nei reflui zootecnici.

Infine, ha aggiunto il tecnico di Acquafer, tali sistemi di distribuzione dei liquami sono dotati di un'innovativa valvola pneumatica utile per lo sfogo della pressione durante le manovre di campo.

Utilizzare i sistemi ombelicali Acquafer, ha sottolineato Guidetti, comporta pertanto diversi vantaggi, tra cui:

- evitare i calpestamenti con le botti in fase di distribuzione;
- aumentare l'efficienza di utilizzo dei nutrienti da parte delle colture. (m.m.) ●



**Ag Leader**<sup>®</sup>  
Technology

# GLI **SPECIALISTI** IN AGRICOLTURA DI PRECISIONE



**SOLUZIONI ISOBUS**  
PER DISTRIBUZIONE A  
DOSE VARIABILE (VRT)

*come da direttive PSR 2014-2020*

Per maggiori informazioni

**[www.arvatec.it](http://www.arvatec.it)**

**info@arvatec.it - 0331 464840**



# Arvatec

## Corretta gestione in campo con l'agricoltura di precisione

*Come distribuire nel modo più razionale i liquami in campo? Un grande aiuto viene dall'agricoltura di precisione, che permette di ottimizzare questa operazione. Dall'intervento a Cremona di Savio Landonio, general manager di Arvatec*

La progressiva diminuzione delle risorse energetiche e primarie, il costante aumento dei prezzi per l'acquisto dei fattori produttivi, la diminuzione dei prezzi di vendita dei prodotti agricoli, l'inquinamento ambientale e il continuo ed inarrestabile mutamento del clima sono i fattori che portano oggi

l'agricoltura a ricercare soluzioni alternative ai metodi tradizionali affinché si realizzi un'agricoltura sostenibile in termini ecologico-ambientali e di compatibilità economica, e quindi "al passo coi tempi". I metodi tradizionali fino ad oggi adottati infatti, che rappresentano un modello principalmente produttivistico volto al sod-

disfacimento dei fabbisogni alimentari, non sono più compatibili con gli scenari economici, sociali e ambientali davanti ai quali si trova il settore agricolo oggi.

Considerati questi aspetti, il sistema si sta orientando sempre di più verso la valorizzazione dei prodotti e la salvaguardia delle risorse naturali, impegnandosi a:

- "mettere a punto sistemi colturali a basso impatto ambientale e a costo ridotto (ad esempio attraverso l'impiego di strumenti per il controllo automatico della distribuzione prodotti fertilizzanti e fitosanitari);
- attuare, da parte della direzione dell'impresa agricola, forme di gestione proattiva dei processi atte ad incrementare

Figura 1 - Fasi dell'agricoltura di precisione, ciclo di monitoraggio e controllo (S. Landonio, 2015).

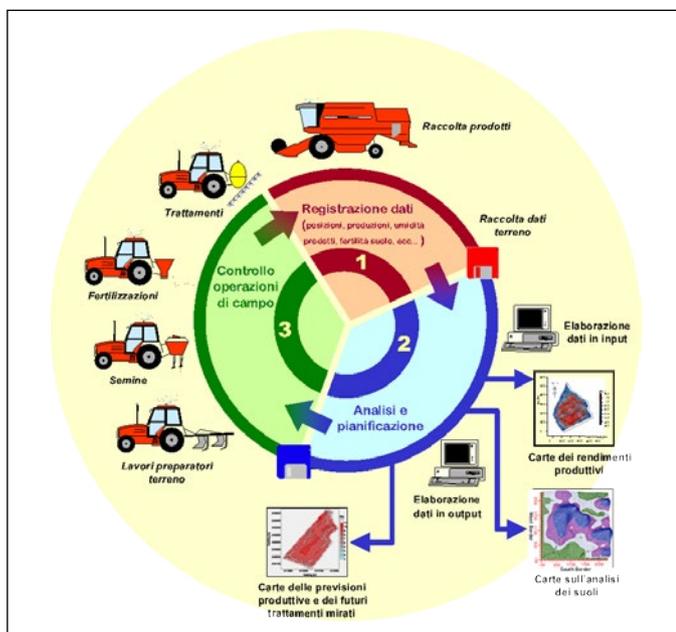


Figura 2 - Diverse tipologie di monitor usate dai sistemi di agricoltura di precisione (Ag Leader).



Figura 3 - Sistema Ag Leader di controllo delle semine (S. Landonio, Cremona 2015).



Figura 4 - Sistema Ag Leader di controllo dei diserbanti (S. Landonio, Cremona 2015).



la produttività del lavoro e a ridurre i costi di produzione;

- creare condizioni manageriali che favoriscano, attraverso una gestione attenta della tracciabilità dei prodotti, la certificazione di qualità delle produzioni" (dal sito [www.arvatec.it](http://www.arvatec.it)).

Il mezzo che meglio permette di perseguire tali obiettivi sembra essere l'innovazione tecnologica, e in particolare gli strumenti messi a disposizione dall'agricoltura di precisione, che consentono di ridurre i costi di produzione nel lungo periodo e soprattutto di limitare l'emissione di sostanze inquinanti, oltre che ridurre di sprechi di materie prime.

## Assieme all'americana Ag Leader

L'agricoltura di precisione è stata così uno dei temi centrali della tavola rotonda "Reflui zootecnici, come valorizzarli" organizzata dalla redazione dell'Informatore Zootecnico il 29 ottobre scorso a Cremona nell'ambito della settantesima edizione della "Fiera internazionale del bovino da latte".

Ad approfondire l'argomento è stato Savio Landonio, general manager di Arvatec, azienda milanese nata nel 2002

come spin-off dell'Istituto di ingegneria agraria dell'università di Milano, dedicata allo sviluppo e commercializzazione di tecnologie innovative per l'agricoltura di precisione. Landonio ha sottolineato come l'agricoltura di precisione implichi, tra le altre cose, una gestione ottimizzata e localizzata dei fattori della produzione, quali ad esempio i reflui zootecnici.

Arvatec, ha spiegato Landonio, collabora da molti anni con Ag Leader, azienda statunitense nata nel 1992 leader nel campo dell'agricoltura di precisione.

Questa grande azienda statunitense, ha continuato Landonio, è stata l'inventore del sistema di mappatura delle produzioni (descritto in seguito), e nel corso degli anni, oltre a specializzarsi sempre di più nella messa a punto e nella produzione di questo tipo di tecnologia, ha prodotto una linea completa di prodotti per l'agricoltura di precisione (es. sistemi di guida parallela, sistemi di controllo delle macchine diserbatrici, delle macchine spandiconcime, delle seminatrici, ecc...).

Così, con l'intenzione di offrire la migliore qualità anche agli agricoltori del nostro paese e dare un valido contributo scientifico e tecnologico al settore dell'agricoltura in generale, Arvatec ha deciso di

affiancare alla propria linea di produzione quella di Ag Leader.

Uno dei compiti principali di Arvatec, oltre allo sviluppo dei propri prodotti, diventa quindi quello di personalizzare i prodotti importati al fine di adattare tali tecnologie alle realtà agricole italiane e europee in generale.

## Le fasi dell'agricoltura di precisione

L'agricoltura di precisione, ha spiegato Landonio, si compone di diverse fasi (Figura 1):

- raccolta dati, eseguita con i sistemi di mappatura o con sensori infrarossi installati su macchine operatrici (fase di monitoraggio);
- elaborazione dei dati con appositi software (fase di monitoraggio);
- costruzione delle mappe di prescrizione (mappe di concimazione, di liquamazione o di distribuzione di digestato) che saranno poi trasferite sui monitor delle macchine operatrici (output della fase di monitoraggio);
- controllo della distribuzione (di liquame per esempio); le mappe di prescrizione precedentemente predisposte con il software e trasferite sui monitor montati sulle macchine operatrici hanno, in questa fase, il compito di regolare la dose da

distribuire (fase di controllo);

L'output dell'attività di monitoraggio costituisce pertanto l'informazione che diventa l'input per l'attività di controllo.

### L'importanza dell'elettronica

Nell'ambito dell'agricoltura di precisione, ha affermato Landonio, Arvatec propone diverse tecnologie. Oltre alle macchine, Arvatec offre una serie di prodotti utili alle varie fasi del ciclo della produzione. Vediamone tre esempi.

**A) "Sistemi di guida parallela":** si compongono di monitor (di diverse forme, dimensioni e livelli di precisione, figura 2) associati a ricevitori gps (diversi livelli di precisione) e centraline per la guida parallela assistita o automatica delle macchine operatrici. La guida parallela può essere infatti eseguita manualmente: l'operatore guida manualmente il mezzo seguendo le indicazioni del monitor; oppure in modo automatico: utilizzando organi di sterzo del trattore (a funzionamento meccanico o idraulico).

I sistemi di guida parallela, ha aggiunto il general manager di Arvatec, consentono di evitare le sovrapposizioni del materiale distribuito nel campo, di ridurre gli sprechi di combustibile e di prodotto, oltre che l'usura delle macchine.

**B) "Sistemi di controllo delle macchine operatrici":** necessari per il controllo delle concimazioni a dose variabile, dei diserbanti a dose variabile e delle semine a dose variabile, ecc.

Nel caso della distribuzione di concime con questo sistema per esempio, ha spiegato Landonio, sarà possibile effettuare una concimazione basata su delle mappe di prescrizione preparate a priori, oppure gestita in tempo reale in base agli

output di sensori ad infrarossi capaci di rivelare l'efficienza fotosintetica della clorofilla delle piante; in base a queste informazioni, il sistema è in grado per esempio di calcolare il fabbisogno di azoto della pianta e "ordinare" alla macchina operatrice la quantità di liquame/concime/digestato più giusta da distribuire. Allo stesso modo questo può avvenire per la dose di seme distribuita dalle macchine seminatrici (Figura 3) e per la dose di diserbante distribuita dalle diserbatrici (Figura 4).

Questo tipo di tecnologia, ha aggiunto il general manager di Arvatec, permette di gestire la diversa densità del prodotto distribuito in modo semplice e automatico in base alle caratteristiche e alle necessità del terreno e della coltura, anche in tempo reale.

**C) "Sistemi di mappatura delle produzioni"** (Figura 5): consistono in sensori installati sulle mietitrebbie (es. sensori di produzione, sensori di umidità, ecc...) associati a monitor e sistema di posizionamento gps. Questi sistemi permettono all'agricoltore di individuare in modo semplice le zone più produttive e quelle meno produttive; le mappe così "costruite" vengono poi utilizzate per la creazione delle mappe di prescrizione (es. mappe di distribuzione del concime/digestato/liquame).

### Il Psr e la gestione dei reflui

Le problematiche sempre più attuali che il settore agricolo sta affrontando, e di cui abbiamo già parlato all'inizio di questo articolo, hanno richiamato l'attenzione anche da parte dell'Ue che è intervenuta a sostegno del settore con specifici programmi di aiuto, con lo scopo di favorire un reale cambiamento delle pratiche

## Fondamentale offrire consulenza ai clienti

Uno dei punti di forza di Arvatec, ha sottolineato Landonio durante la tavola rotonda, è la consulenza offerta ai clienti: oltre ad essere un'azienda commerciale infatti, Arvatec è in grado di indirizzare l'agricoltore, tra le tante tecnologie applicabili, verso la soluzione migliore per la propria azienda.

Dopo un'accurata analisi della realtà aziendale, agricola o agro-meccanica che sia, delle problematiche che si vogliono risolvere e degli obiettivi che il cliente vuole raggiungere sia nel medio che nel lungo termine, gli agronomi di Arvatec sono in grado di proporre la soluzione più adatta. (m.m.)

colturali e delle tecnologie adottate dalle aziende agricole. L'Ue, ha spiegato Landonio, promuove così iniziative e premi per gli imprenditori che si impegnano in questa nuova direzione.

"Per rimanere competitive, le imprese agricole devono effettuare investimenti talvolta anche importanti economicamente, al fine di ammodernare e migliorare strutture e mezzi operativi. L'incremento della redditività e la riduzione dei costi passano attraverso l'introduzione di soluzioni innovative, tecnologiche e gestionali, sostenibili dal punto di vista ambientale e necessarie a garantire la vitalità dell'impresa agricola". Queste le parole del nuovo PSR (Piano di sviluppo rurale) della Regione Lombardia che hanno spinto la commissione europea a mettere in dotazione degli imprenditori che investiranno le proprie risorse in strumenti e opere finalizzate a migliorare la redditività, la competitività e la sostenibilità delle aziende agricole ben 60 milioni di euro, così come previsto dall'Operazione 4.1.01, Misura 4 "Investimenti per immobilizzazioni materiali" del PSr.

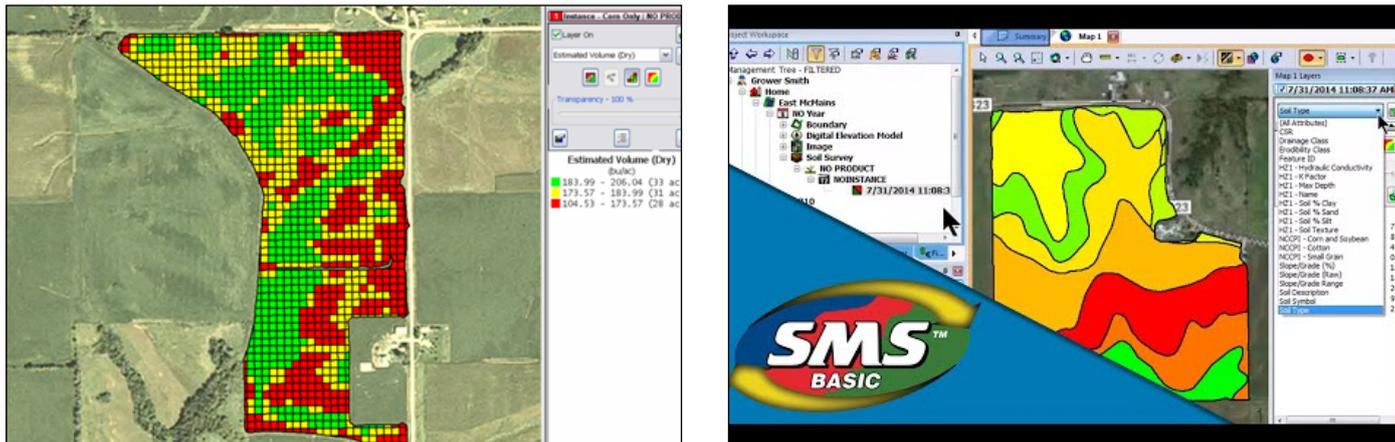
Il testo del documento regionale relativo a tale misura afferma che "il sostegno agli investimenti produttivi delle aziende agricole è importante e strategico per incentivare l'introduzione e lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche e gestionali, lo svi-

**Tab. 1 - Psr 2014-2020 Lombardia, misura 4 - sottomisura 4.1 - Operazione 4.1.01; Disposizioni attuative**

| Intervento  | Punti |
|---|-------|
| Acquisto di macchine e/o attrezzature innovative di cui all'Allegato 1  | 13    |
| Acquisto di macchine ed attrezzature che favoriscono la riduzione delle quantità di fertilizzanti e/o prodotti fitosanitari   | 5     |
| Introduzione di sistemi di guida assistita...con successiva registrazione delle operazioni colturali (aratura, epicoltura, semina, fertilizzazione, effluenti, fitofarmaci, raccolta, minima lavorazione) | 3     |

*Punteggio attribuibile in relazione all'attuazione di alcuni interventi previsti dall'operazione 4.1.01 del PSR. (Landonio, 2015)*

Figura 5 – Sistema di mappatura delle produzioni Arvatec (S. Landonio, Cremona 2015).



luppo di nuovi processi e prodotti in una ottica di sostenibilità ambientale”.

## I finanziamenti previsti

Landonio ha poi approfondito la questione dei finanziamenti previsti dall'operazione 4.1.01 (Misura 4 del Psr Lombardia). L'operazione 4.1.01, "Incentivi per investimenti finalizzati a migliorare la redditività, la competitività e la sostenibilità delle aziende agricole" (relativa alla Sottomisura 4.1 "Investimenti per il miglioramento delle prestazioni e della sostenibilità delle aziende agricole"), è proprio quella che coinvolge le aziende come Arvatec, ha affermato Landonio; tra gli interventi ammissibili (Tabella 1) da tale operazione infatti figura anche l'acquisto di macchine e/o attrezzature innovative (ricomprese nell'allegato 1 della delibera) che favoriscono: l'aumento della produttività, la razionalizzazione e la riduzione dei costi, la riduzione del consumo energetico, la produzione di energia da fonti rinnovabili, il miglioramento dell'efficienza e/o la riduzione delle quantità nell'uso di fertilizzanti e/o prodotti fitosanitari.

Tra queste, ha aggiunto il general manager di Arvatec, troviamo:

A. Nuove macchine ed attrezzature per la gestione degli effluenti:

- Sistemi per il dosaggio a rateo variabile:
- Vrt comprensivo dei costi di:
- Mappatura delle produzioni
- Analisi del terreno
- Gestione, analisi ed interpretazione dei dati

- Distribuzione con sistemi a ridotta emissione (interramento) con dosatura e registrazione delle quantità distribuite

- .....

- Trattori dotati di sistemi di guida avanzati assistita o automatizzata con registrazione dati e gestione con software applicativi integrati. Macchine operatrici «con GPS» che permettano di gestire tramite interrimento a rateo variabile laddove maggiormente necessario sulla base di mappe di prescrizione.

- Regolazione in modo automatico

- Gps con precisione submetrica

- Macchine preferibilmente con pompa volumetrica

B. Macchine per la distribuzione localizzata a rateo variabile di fertilizzanti complete di sensori ad infrarossi per il rilievo del fabbisogno delle colture" (Allegato 1. Psr 2014-2020).

## Il sistema Isobus

Tuttavia, per poter applicare le tecnologie a dosaggio variabili proposte dall'agricoltura di precisione, e quindi da Arvatec, è necessario "adeguare le macchine a disposizione dell'azienda con strumenti e sistemi che permettano di leggere, elaborare e applicare la prescrizione della dose, agendo direttamente sugli attuatori ovvero le macchine operatrici, esercitando quindi il controllo" (www.agriprecisione.it).

Per tali motivi, recentemente è stato creato il sistema Isobus, che comporta un significativo cambiamento degli strumenti

a disposizione dell'agricoltore per lo svolgimento del proprio lavoro.

Il "protocollo di comunicazione Isobus", ha spiegato Landonio, è infatti un sistema che permette a macchine diverse (per marca, tipologia, ecc...) di comunicare tra di loro; le tecnologie Isobus standardizzano così il comando e il controllo di attrezzi anche se provenienti da costruttori diversi.

In cabina, per la gestione di tutti gli attrezzi collegati al trattore, è sufficiente un singolo dispositivo di comando (Virtual Terminal), che può rimanere sempre lo stesso indipendentemente dal tipo e dal produttore dell'attrezzo da gestire e che "integrandosi profondamente con i macchinari con cui "dialoga" può gestire **chiusure automatiche delle sezioni** in seminatrici e barre da diserbo e **distribuzioni a dosaggio variabile** in spandiconcime e botti spargiliquami" (www.arvatec.it).

Inoltre, la connessione della rete di controllo di un attrezzo con quella del trattore o di un altro attrezzo, ha aggiunto Landonio, avviene tramite connettori standard. In questo modo sarà sufficiente "un solo monitor che posto a bordo trattore sarà in grado di governare tutti gli attrezzi Isobus compatibili e gestire mappe a rateo variabile, inviando in maniera automatica all'attuatore le indicazioni di cambio di dose quando l'attrezzatura si sposta da una area ad una altra con differente prescrizione" (www.agriprecisione.it).

(m.m.) ●

Per la gestione del mio allevamento,  
io scelgo la produttività ed il controllo dei costi!

**KUHN, è la mia forza!**



La gestione vincente del vostro allevamento, per rispondere alle nuove sfide delle produzioni animali, dipende dal saper ottimizzare tutti i processi che riguardano la corretta alimentazione dei vostri animali. Nulla può aiutarvi di più della collaborazione di uno specialista di prodotto. Ogni giorno, indipendentemente dalle dimensioni e dalla natura del vostro allevamento, KUHN è al vostro fianco con la sua esperienza e la sua vasta gamma di soluzioni di impagliatura, distribuzione, miscelazione e di gestione dell'alimentazione. Per scoprire in che modo le macchine e i servizi KUHN possono rafforzare la produttività e la vostra redditività, contattate il vostro Concessionario KUHN Partner Pro.

[www.kuhn.it](http://www.kuhn.it)

coltivazioni - allevamento - paesaggio

be strong, be **KUHN**

# Kuhn Italia

## Bene l'interramento dei liquami Meglio ricorrendo allo strip till

*Questa nuova tecnica di lavorazione del terreno, ha detto a Cremona Paolo Cera, marketing manager di Kuhn Italia, può consentire di valorizzare al meglio i reflui zootecnici. E l'interramento permette di ridurre le emissioni fino all'80%*

**G**uardiamo la situazione illustrata dalle prime tre foto di questo articolo: si vede in azione una macchina, lo Striger, che sta eseguendo una operazione di lavorazione del terreno abbastanza nuova qui in Italia, lo "strip till" (diremo più avanti di cosa si tratta). In tutte e quattro le foto sono in evidenza la botte dei liquami, il rotore che distribuisce i liquami ai vari tubi di scarico, gli stessi tubi che raggiungono il livello del suolo per l'interramento degli stessi liquami.

Questa macchina sta interrando i reflui zootecnici, ottenendo il triplice scopo di valorizzarli come risorsa utile, di far risparmiare sui concimi, di ridurre le emissioni. E' il messaggio centrale della relazione effettuata all'incontro di Cremona da Paolo Cera, marketing manager di Kuhn Italia: l'agricoltore che adotta lo strip till può valorizzare al meglio i reflui zootecnici, usando come fertilizzanti delle proprie coltivazioni. E con il loro interramento riesce a ridurre le emissioni fino all'80%. Il liquame e i residui di fermentazione, ha

spiegato a Cremona il manager Kuhn, "sono materiali di valore oggi quanto mai da considerare come vera e propria possibilità di apporto di nutrienti al terreno e non come scarti da smaltire. Ora, uno spandimento preciso di queste sostanze applicato alla tecnica dello Strip Till garantisce un innovativo ed efficace sistema per la gestione e l'interramento dei reflui".

Attraverso l'attacco a tre punti oggi disponibile nei carri botte, ha continuato Cera, le macchine da Strip Till come lo Striger di Kuhn possono essere facilmente accoppiate al carro stesso e, grazie ad uno specifico kit di accessori, predisposto per la distribuzione interrata del refluo.

Il liquame entra dall'alto nel distributore e, mediante il rotore, viene ripartito in modo uniforme nei tubi di scarico (figura A). I materiali fibrosi e i corpi estranei vengono accuratamente frantumati dalle lame del



Foto 1 - Da un'azienda agricola del Nord est italiano: una macchina, lo Striger, mentre sta eseguendo lo "strip till".



Foto 2 - Ancora l'operazione di strip till. In evidenza la botte dei liquami, il rotore che distribuisce i liquami ai vari tubi di scarico, gli stessi tubi che raggiungono il livello del suolo per l'interramento dei liquami.



Foto 3 - Da un'azienda agricola tedesca: un altro cantiere per strip till con interrimento dei liquami.

Figura A - Il liquame entra dall'alto nel distributore e, mediante il rotore, viene ripartito in modo uniforme nei tubi di scarico.



dosatore e convogliati attraverso dei tubi di interrimento direttamente sulla linea di lavorazione andando così a valorizzare il contenuto principalmente azotato nel terreno.

Insomma, gli stessi liquami si trasformano da semplice refluo zootecnico a risorsa per la concimazione. Per ogni metro cubo di refluo, ha spiegato Cera, il terreno può così ricevere 2,4 kg di N. Questo significa che interrando 60 mc di refluo per ettaro, il terreno agricolo può arricchirsi di ben 144 kg/ha di N.

Durante l'esecuzione dello strip till con interrimento dei liquami, la Kuhn propone agli agricoltori anche di farsi guidare dalla tecnologia Gps. E per diversi Piani di svi-

luppo rurale, come quello della Lombardia, è obbligatorio l'utilizzo del Gps quando si pensa di acquistare "nuove macchine e attrezzature per la gestione di effluenti di allevamento".

Non mancano in Italia gli agricoltori che sono ben convinti delle opportunità aperte dallo strip till con interrimento dei liquami. Tra questi Cera ha citato Mirco Zecchini, di Pordenone, che nei suoi terreni adotta questa tecnica (vedi foto 5 e 6) e che dichiara: "Lo strip till ci consente di distribuire il digestato all'interno della striscia lavorata, applicando l'attrezzo lavorante dietro il carro botte con un notevole risparmio di concime e di energia. Rispetto ai cantieri presenti oggi nel nostro



Foto 4 - L'agricoltore friulano Mirco Zecchini.

paese, questo sistema ha il vantaggio di avere un peso molto ridotto e un costo sostenibile. Lo Striger pesa 20 q.li ed è sufficiente un trattore da 200 HP". >>>



Foto 5 e 6 - Dall'azienda di Mirco Zecchini (Pordenone): l'applicazione dello strip till con interrimento dei liquami.



Foto 7 - Lo strip till lavora soltanto la linea di semina conservando una copertura di residui nell'interfila non lavorata.

Ovviamente a Cremona Paolo Cera è partito dall'Abc, ricordando in premessa in che cosa consista la tecnica dello strip till.

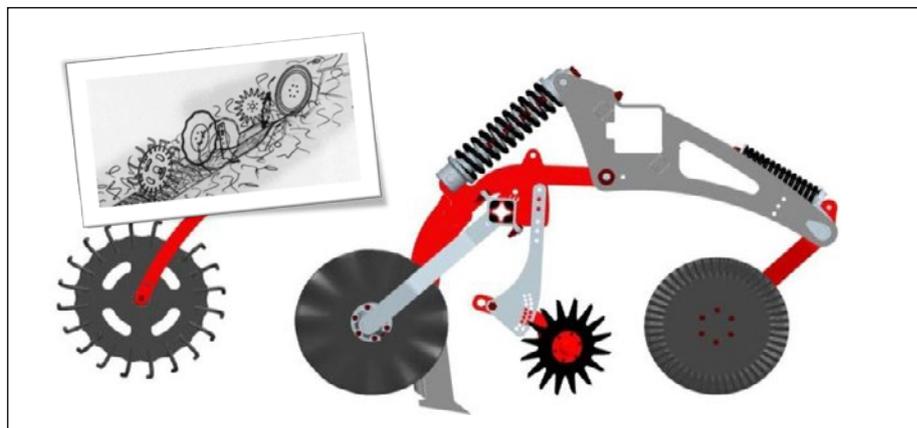
### Cos'è lo strip till

Si tratta, ha detto, di una tecnica importata dagli Usa ora ben introdotta anche in Italia. Da circa 20 anni e per motivi ambientali (erosione - conservazione dell'acqua) gli agricoltori del Corn Belt Usa la utilizzano.

Lo strip till si definisce in quattro punti:

- lavorazione del terreno in modo verticale;
- pulizia della linea;

Figura B - Da destra verso sinistra, la sequenza di utensili prevista in teoria, e per grandi linee, dall'idea di strip till: prima c'è il lavoro di un disco di apertura, poi di un cacciadetri a ruote stellari, poi di un assolcatore per concime, poi di dischi ondulati, poi di una ruota di chiusura.



- concimazione (inorganica oppure organica con interrimento dei reflui zootecnici);

- preparazione del letto di semina.

Lo strip till consiste dunque nel lavorare unicamente la linea di semina conservando una copertura di residui nell'interfila non lavorata (foto 7).

Sono cinque poi gli obiettivi le situazioni che, nell'illustrazione di Cera, definiscono il concetto di strip till:

- Riscaldare la linea di semina per una rapida crescita delle piante.

- Conservare l'umidità contenuta tra le file, conservare dei canali di infiltrazione delle piogge tra le file.

- Dissodare senza creare una suola di profondità (dove la profondità può essere sui 25 cm).

- Conservare il materiale organico in superficie, limitare la germinazione di avventizie nell'interfila.

Economizzare tempo e carburante.

- La semina verrà eseguita con seminatrice pneumatica di precisione.

### Una sequenza di utensili

Non si tratta dunque di una macchina agricola, ha continuato il manager Kuhn, "ma di un'idea". Un'idea che prevede (vedi figura B) il lavoro di un disco di apertura, poi di un cacciadetri a ruote stellari, poi di un assolcatore per concime, poi di dischi ondulati, poi di una ruota di chiusura. Più in dettaglio, ecco una sequenza di utensili utilizzabili.

A) Disco di pretaglio. Per tagliare i detriti vegetali, per far strada al lavoro del dente; è di 250 kg di pressione sul disco: se il disco è ondulato può prelaborare la linea quando la coltura precedente aveva le radici fascicolate.

B) Spargiresidui. Preserva la linea di semina dai residui colturali. Può essere regolabile in altezza mediante una vite senza fine. Regolabile anche la sua aggressività secondo il volume dei residui colturali. Lo



Foto 8 - Posizionato dietro l'ancora c'è il tubo per l'interrimento dei reflui, dal diametro di 50 mm.



Foto 9 - Strip till con interrimento dei reflui: la profondità di lavorazione.



Foto 10 - Strip till con interrimento dei reflui: l'ampiezza della distribuzione può arrivare a 10 cm grazie alla grande apertura del tubo di interrimento sulla parte finale.

spargi residui può essere escluso per i lavori con pochi residui. Può essere flottante per potersi sollevare in caso di ostacoli e lavorare sempre alla stessa profondità.

C) Dente. Porta in superficie una quantità sufficiente di terra fine. Non crea suola di lavorazione.

E) *Àncora* regolabile in profondità. Regolabile da 0 a 30 cm senza utensili. Permette in autunno di scegliere un lavoro profondo per i terreni più pesanti (il gelo e il freddo

penetreranno più facilmente nelle fessure); in primavera di scegliere un lavoro profondo nei terreni sabbiosi e un lavoro in superficie nei terreni più pesanti.

F) Tubo interrimento reflui. Posizionato dietro l'ancora c'è il tubo per l'interramento dei reflui (foto 8), dal diametro di 50 mm. Sui lati è di acciaio anti usura. Contribuisce al lavoro in profondità. Permette di distribuire fino a 40-60 mc per ettaro. Garantisce la possibilità di usare tanto reflui

zootecnici quanto digestato. Nelle foto 9 e 10 qualche informazione in più sulla profondità di lavorazione e sull'ampiezza della distribuzione.

G) Dischi deflettori. Preservano il flusso di terra sulla linea di semina. Sgretolano il terreno.

H) Ruota copriseme. Dentellata in ferro, compatta la linea di semina in profondità per evitare formazione di cavità.

Nella foto 11 dettagli sul lavoro di semina e di fertilizzazione.

Un agricoltore convinto dell'utilità dello strip till è il lodigiano Giuseppe Elias. A Cremona il Paolo Cera ha riportato così la sua opinione: «Il primo e più importante vantaggio è quello di riscaldare il terreno. La parte di terreno lavorata, non avendo residui in superficie, viene meglio esposta al sole e si scalda con più facilità; la pianta di mais così parte molto più velocemente. Per questo lo strip till è un sistema ideale nella pianura padana, dove la semina diretta incontra ostacoli proprio a causa dei terreni freddi. Inoltre, lo strip till favorisce la percolazione dell'acqua e permette un interrimento localizzato dei concimi. Infine, rispetto alla minima lavorazione eseguita su tutta la superficie, lo strip till opera solo sul 60% della superficie e quindi fa risparmiare gasolio e ore di lavoro».

.....

Per maggiori informazioni si può consultare il sito internet [www.kuhn.it](http://www.kuhn.it).

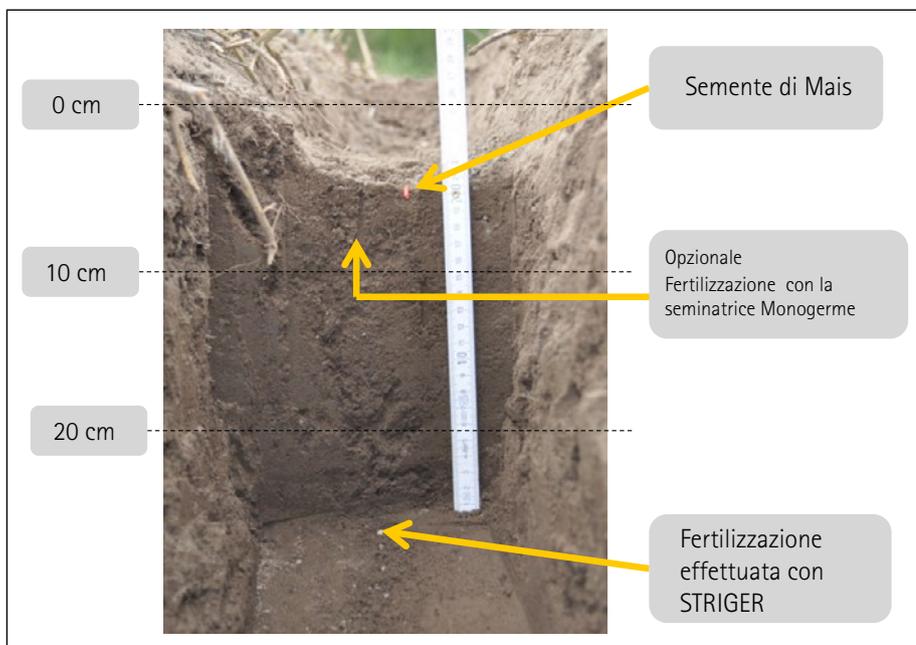


Foto 11 - Strip till con interrimento dei reflui: dettagli sul lavoro di semina e di fertilizzazione.

# Ptm

## Npk2, uno strumento per valorizzare i reflui

*Così l'azienda bresciana Ptm piega l'elettronica alle esigenze dell'allevatore, in materia di gestione liquami. Dall'intervento effettuato a Cremona dal tecnico Andrea Gaggi*

**I**l sistema agricolo lombardo è particolarmente orientato alla zootecnica; a dimostrarlo è il forte peso che questo settore ha a livello nazionale: in Lombardia si allevano circa la metà dei suini e circa un terzo dei bovini italiani, con una produzione di latte pari al 40% di quella nazionale. Inoltre, tale sistema agricolo presenta delle caratteristiche peculiari che lo rendono unico in eccellenza delle produzioni e livello tecnologico delle

imprese agricole.

Tuttavia, l'attuale modello di allevamento intensivo che coinvolge la maggior parte delle aziende lombarde, e italiane in generale, pone gli allevatori e gli agricoltori di fronte al grosso problema dell'inquinamento ambientale: i reflui prodotti dalle aziende sono in costante aumento, e di conseguenza la loro gestione è sempre più critica.

A occuparsi di questa importante tema-

### L'azienda Ptm? Presente sui principali mercati mondiali

Da oltre 35 anni la ditta Ptm, con sede a Visano (Bs), si occupa di pesatura elettronica, di dosaggio automatico e di automazione elettronica, operando nei settori dell'agricoltura, della zootecnica, dell'industria e dell'ecologia.

Secondo quanto detto da Gaggi durante la tavola rotonda della Fiera di Cremona, "Reflui zootecnici, come valorizzarli", Ptm è presente sui principali mercati europei, sud e nord americani e recentemente anche su quello medio orientale. «Tutti gli articoli sono progettati, sviluppati e realizzati all'interno dell'azienda attraverso l'ufficio tecnico, il laboratorio per le celle di carico e il laboratorio elettronico, questo permette di avere sotto controllo l'intero ciclo di lavorazione dei prodotti. Monitorando tutti i processi – ha aggiunto Gaggi - riusciamo inoltre a eseguire tutti i test e le verifiche necessarie al fine di offrire un prodotto dalle elevate caratteristiche tecnico-qualitative, programmabile a 360° e quindi in grado di rispondere al meglio alle esigenze del cliente, sicuro e affidabile nel tempo. Per quanto riguarda la zootecnica – ha concluso Gaggi - Ptm produce centraline, dispositivi di controllo a distanza, nonché software per quella che è la gestione della nutrizione all'interno degli allevamenti».

(m.m.)

Alcuni degli strumenti Ptm per il precision feeding.



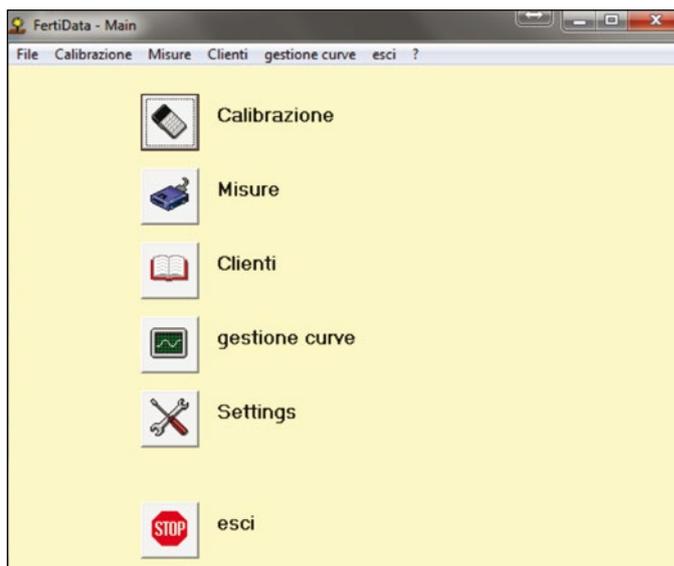
(Gaggi, 2015)

Il dispositivo NPK2.



(Gaggi, 2015)

Software Fertidata.



Importazione/esportazione dati a pc. (Gaggi, 2015)

tica, che sempre più sta richiamando l'attenzione, sono stati alcuni esperti del settore che, in occasione della tavola rotonda "Reflui zootecnici, come valorizzarli" organizzata dalla redazione dell'Informatore Zootecnico il 29 ottobre a Cremona nell'ambito della settantesima edizione della "Fiera internazionale del bovino da latte", hanno proposto nuove soluzioni con lo scopo di valorizzare i reflui zootec-

nici e ridurre l'inquinamento ambientale che ne deriva.

### L'importanza di una precisa caratterizzazione degli elementi fertilizzanti

Qui Andrea Gaggi, tecnico commerciale della ditta Ptm – azienda bresciana produttrice di sistemi elettronici applicati all'agricoltura e alla zootecnia – ha inizialmente

ricordato che gli effluenti zootecnici devono essere considerati prima di tutto come una risorsa fertilizzante, una fonte di elementi nutritivi, quali azoto, fosforo e potassio; «si tratta di elementi economicamente rilevanti – ha aggiunto Gaggi – che possono essere efficacemente utilizzati in ambito agronomico».

Tuttavia, ha continuato il tecnico commerciale della Ptm, non sempre l'utilizzo degli

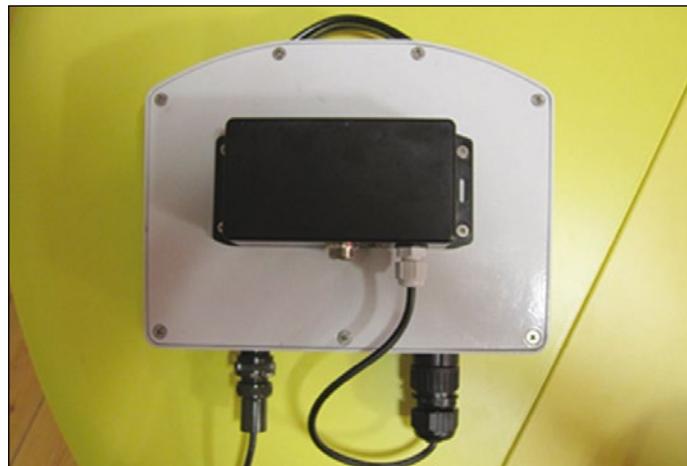
Differenti tipologie di applicazione del dispositivo NPK2.



A sinistra: la sonda è collegata direttamente al carro-botte. A destra: la sonda è posta dentro contenitori di diverse misure contenenti liquame. (Gaggi, 2015)

## SPECIALE GESTIONE REFLUI

Differenti tipologie di alimentazione del dispositivo.



Le possibilità di alimentazione del dispositivo sono due: alimentazione fornita da cavo collegato direttamente al trattore, alimentazione fornita da batteria ricaricabile (in dotazione del dispositivo). (Gaggi, 2015)

effluenti di allevamento da parte degli agricoltori risulta efficiente; uno dei principali fattori di limitazione all'utilizzo efficiente dei liquami in agricoltura è rappresentato dall'elevata variabilità del contenuto in elementi fertilizzanti dei reflui.

Da qui, ha sottolineato Gaggi, nasce l'esigenza di caratterizzare in modo preciso gli elementi fertilizzanti contenuti nell'effluente; stimare il contenuto in nutrienti (in particolare azoto) degli effluenti prima della distribuzione in campagna infatti consentirebbe agli agricoltori di utilizzare i liquami in modo più produttivo.

La modalità di analisi, che deve garantire

una corretta stima della composizione analitica del refluo, diventa pertanto di fondamentale importanza. Inoltre, valutando che il ricorso ad analisi di laboratorio per determinare il contenuto in nutrienti al momento della distribuzione **è un sistema che risulta costoso, poco pratico** nel campionamento e lento nel fornire i risultati, ha precisato Gaggi, si rende necessario l'impiego di uno strumento innovativo, efficace e intuitivo, uno strumento cosiddetto "da campo".

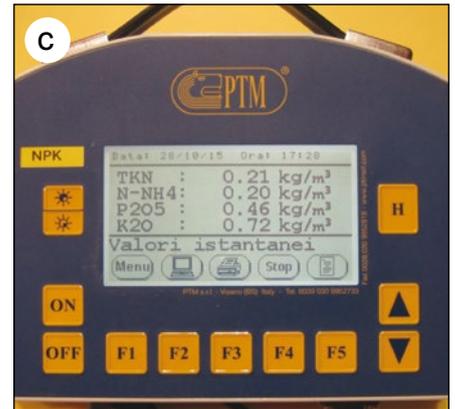
### Lo strumento NPK2

Per venire incontro alle moderne esigenze degli agricoltori/allevatori, la ditta Ptm

ha così sviluppato un nuovo dispositivo, l'NPK2, in grado di misurare il contenuto di elementi fertilizzanti (azoto, fosforo e potassio) nei liquami zootecnici in maniera istantanea, in modo tale da riuscire a stimare il potere fertilizzante degli effluenti d'allevamento in modo rapido e semplice. Questo metodo, ha spiegato Gaggi, garantisce una valorizzazione e una più efficiente utilizzazione delle proprietà e capacità fertilizzanti dei reflui zootecnici.

In particolare, questa tipologia di strumento, ha proseguito il tecnico commerciale della Ptm, consente di  
- gestire fino a 20 tipi di liquame;

Sei possibili output di NPK2: a) liquame; b) valore istantaneo; c) valore mediato; d) valori memorizzati; e) calibrazione esistente; f) calibrazione allevamento.



(Gaggi, 2015)

- registrare fino a 20 clienti;
- memorizzare le ultime 100 analisi che sono state effettuate;
- affinare la calibrazione in base al tipo di liquame e quindi in base al tipo di allevamento;
- importare/esportare dati a pc tramite il software "FertiData".

## NPK2, quali vantaggi

Il vantaggio principale, ha spiegato il tecnico commerciale della Ptm, è proprio quello di ottenere un risultato immediato riguardo le caratteristiche chimiche del liquame che si vuole distribuire sul terreno. Nello specifico, ha spiegato Gaggi, NPK2 permette di eseguire due tipologie differenti di analisi:

- istantanea, che consiste nel rilevare in modo immediato i valori dei nutrienti all'interno del liquame preso in esame mediante una sonda collegata allo strumento;

- mediata, che consiste nell'impostare un tempo di analisi (es. 20-30 secondi) durante il quale verranno effettuate più rilevazioni al fine di ottenere un risultato mediato. Considerando per esempio che la concentrazione dei nutrienti del liquame stoccato in vasche o in carri-botte è molto disomogenea, ha precisato Gaggi, il valore ottenuto da questo tipo di analisi è certamente più affidabile.

Inoltre, lo strumento consente di pre-settare 7-8 curve corrispondenti ai liquami più utilizzati, ma, come anticipato precedentemente, è possibile configurare anche nuove curve registrando fino a 20 tipi di liquami (20 clienti diversi).

Infine, ha continuato il tecnico della Ptm, «sarà possibile importare su pc tutte le acquisizioni effettuate tramite il software "FertiData" (fornito con il kit dello strumento). Questo permette di creare un database utile per confrontare le successive

acquisizioni e per affinare in modo molto più semplice e veloce le nuove curve dei liquami registrati».

Rispetto alle analisi di laboratorio, ha inoltre aggiunto Gaggi, il dispositivo NPK2 permette un'analisi pratica, rapida, efficace e anche meno dispendiosa in termini economici.

L'NPK2, ha concluso il tecnico commerciale della Ptm, «è uno strumento di supporto alla pianificazione della gestione dei fertilizzanti che permette di ottenere un significativo risparmio in termini di costi relativi all'acquisto di fertilizzanti chimici e che garantisce il rispetto delle normative ambientali. Per quanto riguarda i dettami del Psr della Lombardia per esempio l'NPK2 può aiutare ad acquisire un punteggio superiore nel momento in cui l'imprenditore effettua l'acquisto di nuovi macchinari (vedi Psr 2014-2020 regione Lombardia - Misura 4)». **(m.m.)**

## ANALIZZATORE REFLUI NPK2



- ✓ Risparmio di concime chimico
- ✓ Versione portatile o per carro botte
- ✓ Risultati memorizzabili e stampabili
- ✓ Software dedicato
- ✓ Contribuisce a una migliore gestione dell'azoto, una riduzione di fertilizzanti e ammoniaca
- ✓ Incrementa il punteggio per il finanziamento per l'acquisto di macchinari e attrezzature innovative come previsto dal PSR 2014-2020

### MISURA IL CONTENUTO DI ELEMENTI NUTRITIVI DEI LIQUAMI

- Azoto totale (TKN)
- Azoto ammoniacale (N-NH4)
- Fosforo (P2O5)
- Potassio (K2O)

### SONDA MANUALE



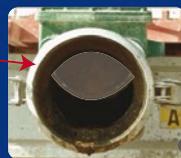
### SONDA PER CARROBOTTE



### SONDA PER LABORATORIO



## TELERF



- ✓ Controllo e automazione a distanza
- ✓ Pratico e maneggevole
- ✓ Molteplici applicazioni possibili: Carrobotte, trinciapaglia, carro miscelatore, seminatrici, gru, piattaforme, ecc



# Rota Guido

## Per ridurre il volume dei reflui e il loro contenuto in azoto

*Le soluzioni tecniche e tecnologiche della ditta cremonese per aiutare l'allevatore a raggiungere questi due obiettivi. Dall'intervento di Stefano Degli Esposti, tecnico Rota, alla tavola rotonda di Cremona*

**A**lla tavola rotonda di Cremona, Stefano Degli Esposti - responsabile export dell'azienda Rota Guido (azienda cremonese leader nella progettazione e realizzazione di impianti e tecnologie per la zootecnia) - ha sottolineato che la valorizzazione dei reflui deve cominciare all'interno della stalla, a partire dalla raccolta fino alla distribuzione sul terreno. In particolare, ha precisato il tecnico di

Rota Guido, per gestire i liquami in modo corretto, e quindi valorizzarli, è necessario seguire i seguenti passaggi:

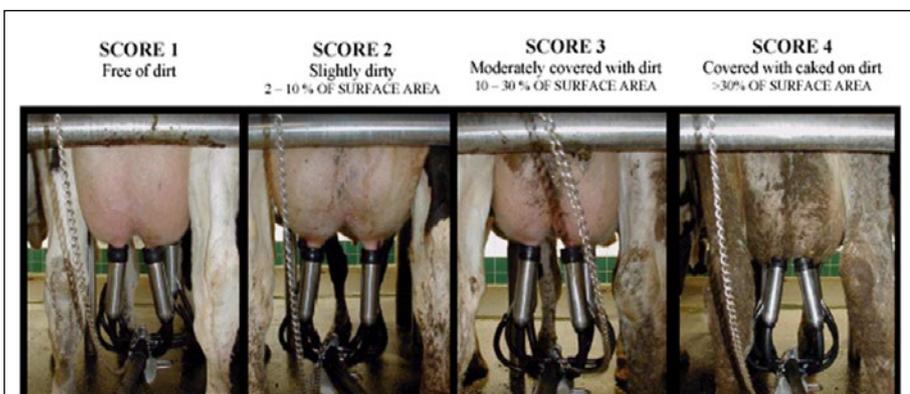
- rimozione dal capannone (più volte al giorno 4/6);
- canalizzazione verso punti di raccolta (pre-vasche);
- centralizzazione della raccolta (pre-trattamento);
- trattamenti pre-stoccaggio (aerobici e/o anaerobici);

- stoccaggio per brevi o lunghi periodi (min. 180 giorni);

- corretto uso agronomico (sviluppo). Senza dimenticare inoltre l'importanza del dimensionamento, ha aggiunto Degli Esposti: ogni animale espelle infatti circa il 10% del proprio peso sotto forma di deiezioni, questo significa che in un'azienda di mille vacche da latte (2.400 capi in totale) si producono in media 100 m<sup>3</sup>/g di deiezioni.

Infine, è importante ricordare che una gestione non corretta dei liquami all'interno della stalla può danneggiare il normale processo di mungitura: pulire gli animali con mammelle sporche (Figura 1), ha precisato il responsabile export Rota Guido, comporta un inutile dispendio di tempo e aumenta il rischio sia di infezione (carica batterica elevata, mastiti, ecc...), sia di peggioramento della qualità del latte.

Figura 1 – La gestione dei liquami all'interno della stalla influenza il grado di pulizia delle mammelle.



- Una scarsa gestione dei liquami può danneggiare il normale processo di mungitura
- Pulire gli animali con mammelle sporche comporta un inutile dispendio di tempo e aumenta il rischio sia di infezione sia di peggioramento della qualità del latte

### Rimozione dei reflui dalle stalle

L'attività di raccolta degli effluenti zootecnici, ha sottolineato Degli Esposti, deve pertanto essere il più efficiente e produttiva possibile. La scelta del sistema di rimozione delle deiezioni dalla stalla dev'essere effettuata con estrema attenzione dall'allevatore, in quanto influisce in maniera significativa sulla gestione dell'allevamento e sulle modalità di utilizzazione agronomica dei reflui.

Tra i più comuni sistemi di rimozione dei liquami troviamo:

- ruspette a catena;
- ruspette a cavo;
- ruspette oleodinamiche ad asta rigida;
- sistemi di lavaggio della superficie;
- soluzioni per pavimento grigliato con o senza sistema di ricircolo sottostante. >>>

(Degli Esposti, Cremona 2015)

Figura 2 – Ruspette oleodinamiche ad asta rigida.



Il gruppo raschiante è costituito da un corpo centrale e da due pale laterali, a ribaltina o a farfalla, agganciate a un'asta di trazione in acciaio rinforzato. Questa, azionata da un cilindro e una centralina oleodinamici, si muove con moto alternato costante e inversione automatica.

(Degli Esposti, Cremona 2015)

Il sistema che Rota Guida predilige, ha specificato Degli Esposti, è quello delle ruspette oleodinamiche ad asta rigida (Figura 2): con più di 20.000 sistemi attivi in tutto il mondo, esse rappresentano la più importante attrezzatura prodotta da Rota Guido per la raccolta dei liquami. Sono sistemi molto efficienti, affidabili e potenti, ha proseguito Degli Esposti, che possono anche essere usati su una corsia lunga fino a 200 metri e larga fino a 15 metri. Inoltre, l'utilizzo di olio idraulico adatto alle basse temperature ne permette l'impiego anche in zone climatiche estreme, molto calde (+50°C) e molto fredde (-40°C).

Un altro sistema di rimozione del refluo comunemente utilizzato è il Flushing, ovvero il lavaggio delle corsie: le corsie vengono pulite utilizzando la frazione liquida del refluo, dopo che questo ha subito un processo di separazione meccanico (descritto in seguito). Il liquame, immagazzinato in torri piezometriche e/o in vasche, viene trasportato o pompato sulle corsie di riposo o alimentazione dove un piano scorrevole rimuove le deiezioni.

Questo sistema è particolarmente adatto per la pulizia delle sale di attesa alla mungitura e per i corridoi di movimentazione. Il Flushing tuttavia, ha sottolineato il tecnico di Rota Guido, può comportare qualche svantaggio, come una maggiore

diffusione dei patogeni e uno spraying del liquame sulle mammelle.

### Canalizzazione dei reflui verso i punti di raccolta

Successivamente alla loro rimozione dalla stalla, ha proseguito il responsabile export Rota, le deiezioni animali debbono essere indirizzate ai punti di centralizzazione e raccolta (vasche di raccolta o di pre-raccolta) da cui vengono convogliate ai successivi trattamenti.

I metodi principalmente usati sono due:

- nastro meccanico alternato di testata;
- ricircolo.

Il primo convoglia all'interno di una canalina di 70 cm le deiezioni in uscita dalla stalla verso la vasca di raccolta; si compone di un'asta rigida con pioli e palette in acciaio azionata da un gruppo oleodinamico.

Il secondo invece prevede un sistema di canalizzazione, posto anche su diversi livelli (a seconda della morfologia del suolo), connesso a una stazione di raccolta. Il letame in questo caso scorre in modo naturale dalla vasca di pre-raccolta fino alla testa dei canali individuali.

### Centralizzazione della raccolta

Una volta che il refluo è stato canalizzato, è necessario centralizzarlo attraverso

l'impiego di pompe e mixer (Figura 3).

La scelta della pompa e della potenza, ha spiegato Degli Esposti, è determinata dalla prevalenza da vincere e dalle modalità di pompaggio adottate. Le pompe possono essere dotate di un sistema di macinazione che, rompendo il materiale fibroso, permette di migliorare il pompaggio del liquame.

La miscelazione, ha continuato il tecnico di Rota Guido, è importante per garantire l'omogeneità della massa; deve essere azionata prima di ogni pompaggio per eliminare la stratificazione formatasi nella vasca di raccolta e frammentare i residui di materiale fibroso. Sfortunatamente però, ha aggiunto Degli Esposti, molti costruttori e allevatori tendono a sottovalutare la funzione di questa tecnica nelle fasi iniziali della progettazione, influenzando in maniera significativa le prestazioni del sistema.

Infine, il funzionamento di questi due sistemi può essere automatizzato grazie all'impiego di cronometri e sensori di livello che si regolano in base alla quantità di letame e alla sua densità. Questa possibilità permette di utilizzare una unità lavorativa (persona) per 100 animali munti.

### Separazione solido-liquido

La separazione solido-liquida è un pas-

saggio fondamentale perché in questo modo si possono ridurre i volumi e gli odori. Questa tecnica infatti consiste nell'eliminazione dal letame della componente solida, ottenendo così due fasi: una solida e una completamente liquida.

Secondo quanto riportato da Degli Esposti durante la tavola rotonda "Reflui zootecnici, come valorizzarli", i principali sistemi di separazione solido-liquido sono:

- per flottazione / con decanter;
- separazione meccanica.

La flottazione, ha specificato Degli Esposti, è consigliata per letame con bassa concentrazione di materia solida; basata sull'uso di diverse vasche e sulla differenza di peso specifico tra la frazione liquida e quella solida. Se ne sconsiglia l'uso in presenza di sabbia.

Per quanto riguarda la separazione meccanica invece, questa può configurarsi in:

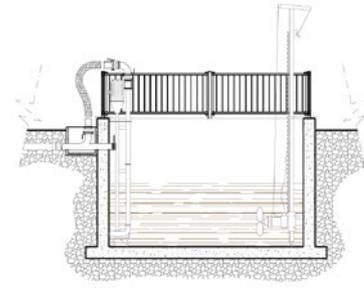
- sistema a rulli Rota 2000 (sistema più utilizzato, che arriva fino al 24 % di secco del solido);
- sistemi a coclea o elica.

Con il sistema di separazione Rota 2000 (Figura 4), ha spiegato Degli Esposti, "la rimozione dei solidi avviene grazie al tamburo selezionatore, realizzato in lamiera forata di acciaio inox, che, opportunamente rinforzato, ruota supportato da

Figura 3 – Stazione di miscelazione e di pompaggio.



- Il funzionamento di questi due sistemi può essere automatizzato, grazie all'impiego di cronometri e sensori di livello, che si regolano in base alla quantità di letame e alla sua densità



- Il loro utilizzo simultaneo costituisce l'unica soluzione per un trasporto del liquame adeguato

(Degli Esposti, Cremona 2015)

mente rinforzato, ruota supportato da tre cilindri interni, rivestiti in gomma con battute laterali in teflon. Mentre la parte liquida filtra all'interno del rullo attraverso i fori del tamburo e si raccoglie nella tramoggia inferiore, dalla quale viene trasferita allo stoccaggio, la frazione solida resta sulla superficie esterna del tamburo. Due appositi rulli pressori provvedono quindi, con forza regolabile, a spremerla

per ridurne ulteriormente l'umidità ed assicurare l'ottenimento di un prodotto "asciutto", con elevata percentuale di sostanza secca. Un'apposita lama in acciaio provvede quindi a staccare dal tamburo la frazione solida addensata che, tramite un convogliatore, può essere indirizzata su un trasportatore, su di un carro o lasciata cadere direttamente sulla sottostante platea di stoccaggio. Il sistema a coclea invece è caratterizzato da elevati consumi e maggiori costi di manutenzione". Altri dettagli nel sito internet [www.rotaguido.it](http://www.rotaguido.it).

### Il terzo sistema di separazione solido-liquido: il compostaggio

Da quanto riportato da Degli Esposti durante la tavola rotonda, il compostaggio rappresenta un sistema di separazione solido-liquido dalle efficientissime capacità. Esso inoltre rappresenta anche un'ottima alternativa per risolvere il problema delle lettiere.

Vediamo perché.

Il compostaggio, ha spiegato Degli Esposti, è un processo biologico controllato di mineralizzazione e di parziale umificazione della sostanza organica che avviene in presenza di ossigeno.

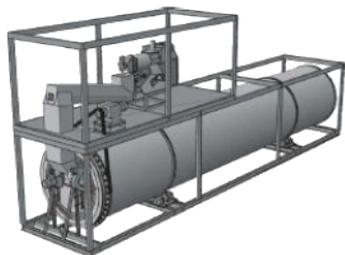
Il refluo raccolto che arriva direttamente al separatore/compostatore (separatore con performance molto alte: fino a 35% di secco) subisce inizialmente una se-

Figura 4 – Separatore Rota 2000.

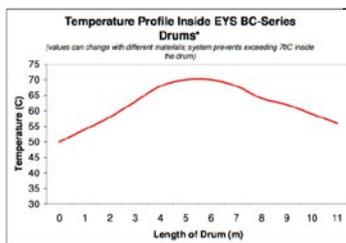


(Degli Esposti, Cremona 2015)

Figura 5 – Andamento della temperatura in base alla durata del trattamento (length of drum) all'interno di un impianto di compostaggio in funzione.



- Produce il compost in accordo con le più recenti direttive UE, soddisfacendo il requisito di igienizzazione: minimo 1 ora alla temperature di 70°C



- Non c'è combustione!

Le temperature vengono raggiunte attraverso la fermentazione aerobica dei soli batteri presenti naturalmente

(Degli Esposti, Cremona 2015)

parazione solido-liquido: il liquido sarà sottoposto successivamente alla fase di trattamento seguente, mentre il solido, che cade nella camera/tubo di fermentazione sottostante, subisce un movimento rotatorio a una velocità di 7-8 giri/minuto; inizia così una fermentazione di tipo aerobico dalla quale si sviluppa del calore. La durata del processo (24 ore circa) e le temperature che si raggiungono durante il processo (max 70 gradi, mantenuti per 4 ore) (figura 5) permettono di ottenere un prodotto pastorizzato e quindi sanificato. Questo prodotto (compost, figura 6) ha spiegato Degli Esposti, si può utilizzare come lettiera per le vacche. I principali vantaggi sono una riduzione significativa del rischio di mastite, aumento del comfort per le vacche e conseguente estensione della loro vita produttiva; eliminazione dal compost di semi di piante infestanti.

Si tratta di una soluzione di notevole interesse pratico soprattutto in quelle aree ove, l'eccessivo carico di deiezioni zootecniche per unità di superficie, induce alla ricerca di soluzioni in grado di fornire un prodotto più facilmente gestibile.

## Il processo Freedon

Una volta rimosso, canalizzato, centralizzato e pretrattato il refluo, ha spiegato Degli Esposti, è necessario renderlo "conforme" alle leggi vigenti; per questo

Rota Guido ha pensato a un sistema di riduzione del contenuto di azoto e soprattutto di riduzione dei volumi dei liquami fino al 70%: il processo Freedon.

Gli obiettivi principali che Rota Guido si è posto sono:

- ridurre il contenuto di azoto dei reflui;
  - separare la fase organica da quella salina;
  - ridurre il volume dei reflui (trasformando una buona parte di questi in acqua chiara).
- I sistemi attualmente esistenti, ha spiegato Degli Esposti, non sono particolarmente efficienti: i sistemi biologici (es. Nitro-Denitro SBR - reattori biologici sequenziali; Nitro-Denitro MBR -bioreattore a membrane; sistema classico Nitro-Denitro) messi a punto per le acque reflue urbane per esempio richiedono l'impiego di molta energia e lunghi periodi di trattamento e lavorano con bassi contenuti di sostanza solida; i sistemi termici (es. strippaggio di ammoniaca attraverso una reazione termica; evaporazione sottovuoto) sono molto costosi, richiedono l'impiego di molta energia e trattano piccole parti alla volta; infine il compostaggio richiede l'utilizzo di altro materiale e non risolve il problema del liquido.

Proprio per questi motivi l'azienda Rota Guido è voluta andare alla ricerca di una soluzione migliore, mettendo a punto il processo Freedon.

Secondo quanto detto da Degli Esposti a

## Perché produrre biogas

La digestione anaerobica, ha spiegato Degli Esposti, può essere considerata come uno dei passaggi del processo di trattamento che ha lo scopo di valorizzare i reflui zootecnici.

L'obiettivo principale di questa tecnica è sicuramente la creazione di energia rinnovabile: la materia organica (delle deiezioni) viene trasformata in ambiente anaerobico, e da specifici micro-organismi (batteri), in biogas, composto principalmente da metano e anidride carbonica.

Si ha quindi un aumento dei guadagni aziendali a costo zero (partendo dagli scarti si produce biogas), ma i vantaggi che derivano dalla digestione anaerobica dei liquami, ha sottolineato il tecnico di Rota Guido, sono molti di più:

- si riducono notevolmente i cattivi odori;
- si stabilizza il letame (omogeneità);
- si facilitano le operazioni di gestione del letame;
- si riduce la fitotossicità;
- si riducono gli organismi patogeni;
- si ottiene una mineralizzazione degli organici C e N, con conseguente di ridurre notevolmente il Cod (Chemical oxygen demand, domanda chimica di ossigeno) del letame da 84.000 mgO<sub>2</sub>/l a 25.000 mgO<sub>2</sub>/l;
- si ottiene un buon fertilizzante pronto all'uso. (m.m.)

Cremona, questo sistema consiste in un impianto che ha un doppia funzione, perché è un impianto per l'abbattimento dei volumi dei reflui fino al 70 per cento, ma anche per l'abbattimento dell'azoto del digestato del biogas.

Più precisamente, il processo Freedon, ha detto Degli Esposti, si basa principalmente su un sistema di separazione e filtrazione e si compone di 5 fasi fondamentali:

- separazione meccanica con tipi differenti di separatore;
- separazione con decanter / centrifuga con centrifuga ad assi orizzontali;
- ultrafiltrazione con set di membrane;
- osmosi inversa (primo e secondo passaggio);
- strippaggio dell'ammoniaca.

Figura 6 – Compost per lettiera.



(Degli Esposti, Cremona 2015)

Tutti questi passaggi sono fisici, il che significa che non viene impiegata energia termica e non sono previsti particolari trattamenti chimici (tranne che per l'uso di flocculanti cationici che aumentano l'efficienza di separazione).

L'unica energia richiesta è quella elettrica, usata per il separatore solido-liquido,

le pompe e le centrifughe.

Con il processo Freedom:

- il volume del liquame e il contenuto di azoto sono significativamente ridotti;
- nessun utilizzo di energia termica;
- è possibile ottenere un'ampia quantità di acqua: una risorsa preziosa, soprattutto in climi caldi;

- l'acqua ottenuta diventa potabile dopo un processo semplice ed economico;

- si ottiene un'enorme quantità di solfato di ammonio: un'interessante fonte di guadagno;

- notevole riduzione dei costi di trattamento / spandimento del letame e dei liquami.

(m.m.) ●

## LE CINQUE FASI DEL PROCESSO FREEDON

Il processo Freedom, messo a punto dalla Rota Guido, è un sistema di riduzione del contenuto di azoto e soprattutto di riduzione dei volumi dei liquami fino al 70%. Si sviluppa in 5 fasi (ipotizzando di cominciare con 100 tonnellate di refluo al giorno):

**PRIMA FASE:** Al termine di questa fase di separazione meccanica, attuata con le tecniche di separazione solido-liquido precedentemente descritte, si ottengono 85 tonnellate di liquido da gestire (fasi successive) e 15 tonnellate di solido palabile, il quale potrà essere impiegato come lettine per gli animali (successivamente alla fase di compostaggio) oppure tal quale come ammendante per il terreno;

**SECONDA FASE:** Le 85 tonnellate di liquame prodotto nella prima fase vengono sottoposte qui a un secondo trattamento di separazione meccanica con centrifuga; durante questa fase è prevista l'aggiunta di un flocculante cationico. In uscita, si hanno circa 75 tonnellate di liquido che passerà alla fase successiva e 10 di solido palabile al 15-18% di sostanza secca.

**TERZA FASE:** durante questa fase avviene un processo

di ultra-filtrazione (uso di set di membrane organiche o di ceramica) del liquido proveniente dalla 2° fase. In uscita si hanno circa 73,5 tonnellate di permeato che passa al trattamento successivo, mentre 1,5 tonnellate di retentato vengono stoccati in laguna;

**QUARTA FASE:** Al termine di questa fase, che consiste in un trattamento di osmosi inversa (due passaggi) si ottiene un permeato con un COD <75% (può arrivare anche a 30), che corrisponde a circa il 50% del volume iniziale del refluo (in questa fase si passa da 73,5 tonnellate a 62,5 tonnellate di liquido); questo sarà scaricato in parte come acqua pulita e in parte riutilizzato nell'azienda per l'irrigazione, il lavaggio o altro. Le 10 tonnellate di retentato rimanenti al termine di questa fase passano alla fase successiva;

**QUINTA FASE:** Durante quest'ultima fase, la frazione liquida rimasta (10 tonnellate di retentato) subisce due trattamenti diversi: basificazione e acidificazione; si ottiene così la precipitazione del solfato di ammonio raccolto in forma liquida concentrata al 30% (prodotto molto richiesto dall'industria dei fertilizzanti). (m.m.) ●



ROTA GUIDO

# ROTA GUIDO, il meglio

La più grande azienda italiana del settore



Az. Agr. FUGAZZA di FUGAZZA GIACOMO - Gragnano T.se - PC



## STRUTTURE METALLICHE

**Oltre 1.300 centri zootecnici realizzati**

Strutture prefabbricate in acciaio per 160.000 mq/anno



## ATTREZZATURE ZOOTECNICHE

**Installazioni in 2.800 allevamenti**

Attrezzature per bovini e bufalini, suini, ovini e caprini

## IMPIANTI LIQUAMI

**30.000 m<sup>3</sup> di liquami gestiti al giorno**

Impianti asporta letame, impianti liquami e di separazione. Sistemi abbattimento azoto e riduzione volumi.



## BIOGAS

**Oltre 200 impianti installati**

Dalla progettazione alla realizzazione anche di impianti a pollina. Assistenza meccanica e biologica. Centro avanzato di ricerca chimica al nostro interno.

**ZOOTECNIA AMBIENTE BIOGAS**



*“Da 50 anni, il nostro obiettivo sono i grandi risultati”*