

In regola con la direttiva grazie a internet e gps

Nell'attesa che arrivi la deroga sui nitrati chiesta dall'Italia, Regioni e università cercano nella tecnologia nuove strade per la gestione e il monitoraggio dei reflui

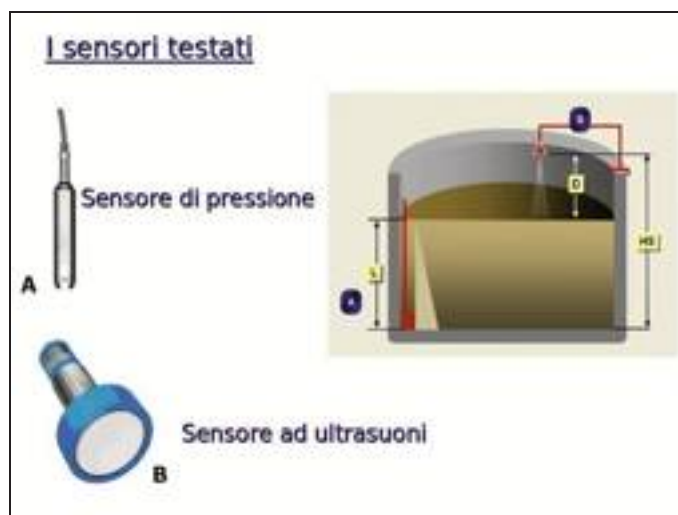
[DI ORLANDO FORTUNATO]

Progetto "Metamorfosi": gli allevatori lombardi potranno rilevare in diretta tutti i dati sullo spandimento di reflui, raccogliarli e inviarli a un computer in azienda; il tutto in automatico, grazie al gps e a internet. Progetto "Riducareflui": le aziende venete potranno conferire gli effluenti di allevamento a centri di trattamento aziendali o consortili, a impianti di depurazione in via di dismissione e a impianti di digestione anaerobica; anche qui è intenso il ricorso a nuove tecniche, dall'osmosi inversa alla fitodepurazione.

Metamorfosi è l'acronimo di "Metadistretto industriale per lo sviluppo di tecnologie di monitoraggio e controllo remoto a favore dello spandimento di effluenti zootecnici secondo logiche a basso impatto ambientale"; si tratta di un progetto finanziato dalla Regione Lombardia pilotato dal punto di vista scientifico dal dipartimento di Ingegneria agraria dell'Università di Milano. Riducareflui invece è il nome di un progetto lanciato da Regione Veneto e Veneto Agricoltura per la riduzione del carico inquinante generato dai reflui zootecnici nell'area del bacino scolante della Laguna veneta.

Obiettivo di entrambi i progetti è trovare soluzioni che permettano ad agricoltori e allevatori di gestire e spandere in campo le deiezioni zootecniche rimanendo entro i limiti normativi. Quali? Fondamentalmente quelli della direttiva nitrati (max 170 kg di azoto per ettaro all'anno; ma l'Italia sta chiedendo alla Ue una "deroga",

[Il progetto Metamorfosi prevede fra l'altro la **misurazione del livello di liquami** residuo nelle vasche di stoccaggio. Si sono sperimentati due sistemi: a ultrasuoni o con sensore di pressione; quest'ultimo ha dato i migliori risultati.



Nitrati, le deroghe

Austria e Danimarca:

fino a **230** kg/ha

Germania:

fino a **230** kg/ha
su prato a produzione intensiva

Irlanda e Olanda:

fino a **250** kg/ha/anno

Vallonia (Belgio):

fino a **230** kg/ha su prati;
max **115** kg/ha su altre colture

Fiandre (Belgio):

fino a **250** kg/ha per prato
e mais in doppia coltura;

fino a **200** kg/ha
per frumento con coltura
di copertura, barbabietola

(kg di azoto per ettaro all'anno
fonte: Crpa)



[METAMORFOSI Tra antenne e sensori

menti burocratici.

SUL TRATTORE. Due soluzioni erano possibili per sapere cosa sta facendo una macchina e dove si trova: installare un impianto su ogni attrezzo (non soltanto botti, ma anche ripuntatori, seminatrici, trampoli da piralide e tutto quello che si vuole monitorare), oppure mettere l'impianto ricetrasmittente sul trattore e "marchia-

La complessa rete di gestione aziendale del progetto Metamorfoosi prevede un ricorso piuttosto spinto alle tecnologie informatiche e telematiche. Allo scopo però di sgravare agricoltore e allevatore dall'esecuzione pratica di numerosi adempi-

re" con un codice elettronico le attrezzature.

La seconda soluzione, ovviamente, è più semplice ed economica, perché l'impianto è costoso e complesso mentre la marchiatura dell'attrezzo è facile ed economica: basta una piccola trasmittente, che mandi al trattore un codice numerico con cui si identifica l'attrezzo. Praticamente, una targa elettronica. «Un dispositivo di questo genere, funzionando a 3,5 volt e attivandosi grazie a un sensore di vibrazioni - quindi soltanto quando l'attrezzo viene agganciato al trattore - può durare 5 anni ed è talmente economico da essere usa e getta», spiega **Antonio Calcante** del dipartimento di Ingegneria agraria dell'Università di Milano.

Assai più complesso l'impianto installato sul trattore. È compo-

ciò passare a 250 kg) e delle decine di leggi e regolamenti varati per la sua attuazione.

[IN LOMBARDIA

Tra questi ci sono anche le normative regionali, dal momento che la gestione della direttiva è stata demandata alle Regioni. Per esempio Emilia-Romagna e Lombardia nel 2007 hanno emanato una disposizione secondo la quale in futuro oltre ai limiti preventivi di smaltimento serviranno dati a consuntivo. Vale a dire in questo caso che non basta impegnarsi a rispettare i vincoli: bisognerà registrare che tipo di refluo si distribuisce, quando se ne fa lo spandimento, dove e quanto lo si interra.

Di qui l'utilità, per il momento teorica, dell'idea del progetto Metamorfoosi, che intende automatizzare la registrazione degli interventi di smaltimento dei reflui; e che nel frattempo cerca anche di realizzare un altro obiettivo collaterale, quello di aumentare il grado di informatizzazione delle aziende agricole e zootecniche. Ecco i tre principali passaggi del progetto lombardo.

A) Monitoraggio a prova di errore. Il sistema informatico tiene sotto controllo tutto il ciclo dei liquami: quanti metri cubi sono prelevati dalla vasca; quanti sono distribuiti in ciascun campo e per mezzo di quale sistema di distribuzione (carro botte o altro); qual è il tasso medio di azoto dei reflui utilizzati. Tutti i dati finiscono in un computer e sono rielaborati per dare delle

mappe di distribuzione e preparare una specie di quaderno di campagna dove sono indicati data di interrimento, natura e quantità dell'effluente, stima dei kg di azoto per ettaro, luogo di distribuzione.

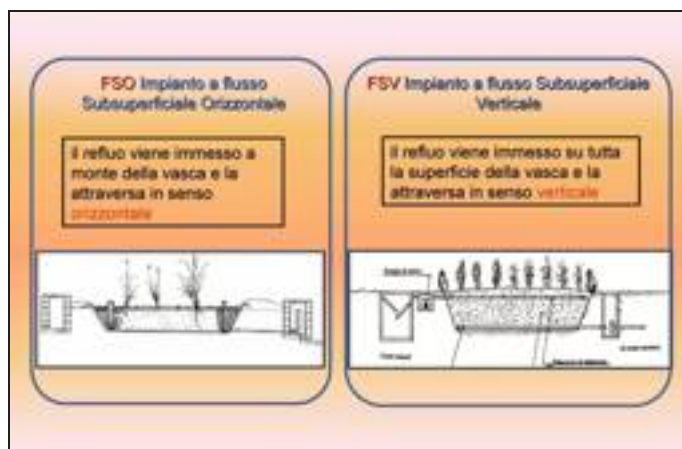
Il quaderno informatico resta a disposizione dell'azienda, ma può anche diventare un pezzo di una rete di monitoraggio territoriale. In altre parole, può arrivare al controllore pubblico per valutare quanti reflui sono utilizzati in un comune o in un determinato territorio.

B) Distribuzione mirata. È una conseguenza del monitoraggio. Dal momento che per automatizzare i rilevamenti servono un sistema Gps e un dispositivo di controllo della quantità di reflui rilasciata, è facilissimo sviluppare anche il processo inverso: calibrare la quantità di liquame in base alle esigenze del terreno o al carico di azoto di un determinato appezzamento. Nulla di nuovo: solo un pezzo di quella precision farming che secondo gli esperti in futuro diventerà sempre più familiare.

Un'elettrovalvola apre e chiude la saracinesca del carro-botte aumentando la distribuzione nelle zone in cui c'è maggiore necessità e limitandole in corrispondenza di aree vulnerabili ai nitrati, oppure dove un'analisi del terreno ha registrato un carico di azoto già sufficiente. Infine, può fermare totalmente il flusso se si attraversa una porzione di campo dove già è passata un'altra botte.

Sovrapposizioni ed errori

[Riducereflui: trattamento di separazione liquido/solido del digestato.



sto da un'antenna Gps che fa anche da trasmettente per la rete locale tra macchina e azienda, un computer da installare in cabina e un'antenna che riceve il segnale mandato dal marcatore dell'attrezzo. Le comunicazioni tra macchina e centrale aziendale sono realizzate con una rete Gprs (il sistema usato anche dai cellulari) cui è stata aggiunta una memoria per registrare i dati quando la rete è temporaneamente fuori uso.

IN AZIENDA. Il computer aziendale riceve le informazioni automaticamente dai vari trattori al lavoro e le elabora con specifici programmi, oppure le trasmette a dei server che possono gestire decine di aziende. Secondo **Francesco Mazzetto**, docente dello stesso dipartimento, «per evitare qualsiasi problema di gestione delle macchine e dei software, questo sistema si presta molto bene al noleggio: l'azienda paga un

canone e le viene garantito un servizio, con manutenzione degli strumenti ed elaborazione di tutti i dati».

Comunque sia, il risultato è una specie di quaderno di campagna con registrate tutte le operazioni.

L'IMPEGNO PER L'OPERATORE. Praticamente è nullo. Il conducente del trattore scarica dal computer le mappe con le prescrizioni per lo smaltimento e le carica nel computer del trattore. Questo per i trattamenti differenziati.

Il monitoraggio delle operazioni, invece, è automatico: l'apparato si avvia assieme al trattore; quando si aggancia l'attrezzo, questo si identifica da solo (avviandosi automaticamente grazie alle vibrazioni, come abbiamo scritto) e da lì in poi parte la registrazione dei dati. ■ **O.R.**

diventano impossibili perché un cervello elettronico centrale ha sotto controllo tutte le operazioni e tutte le macchine in campo, fossero anche dieci in contemporanea.

C) Gestione aziendale. Una volta realizzata la rete di collegamento e attrezzate le macchine con computer e antenne (vedi box), limitarsi a usare tutta questa dotazione soltanto per un monitoraggio sarebbe riduttivo. Si possono fare molte altre cose, per esempio arrivare a un sistema di gestione aziendale informatizzato, in cui il responsabile ultimo possa sapere sempre – anche collegandosi a internet col cellulare – dove sono e cosa stanno facendo tutte le sue macchine, quando è stato fatto un trattamento in un determinato appezzamento, quanto liquame è stato distribuito in un altro e da che operatore...

Dal computer, invece, il responsabile del piano di campagna può impostare le mappe di fertilizzazione specifiche per ogni appezzamento e per ogni coltura e passarle poi agli operatori che – senza bisogno di controllare cosa stanno facendo – dovranno soltanto preoccuparsi di guidare il trattore, seguendo il percorso indicato dal Gps sul monitor del loro computer di bordo.

L'imprenditore potrà inoltre avere informazioni dettagliate sul passato; controllando, per ogni appezzamento, gli interventi eseguiti e anche il carburante consumato. Oppure potrà andare a vedere tutti i lavori fatti in un anno da un determinato trattore; un dato utilissimo, per

esempio, per decidere se una macchina è sufficientemente sfruttata e se il suo costo si sta ammortizzando come pianificato.

[IN VENETO

Meno ricco di telematica ma sempre ad elevato grado di tecnologia il progetto veneto Riducareflui. Il suo obiettivo è offrire nuove opportunità di conversione dei reflui zootecnici in biogas (con un trattamento del digestato mediante diverse tecnologie di abbattimento o valorizzazione dell'azoto) e di produzione di fertilizzanti organici (da trattamenti conservativi dell'azoto). **Roberto Chiumenti** dell'Università di Udine ne elenca così i primi passaggi: «Separazione liquido/solido del digestato; monitoraggio della funzionalità, della spesa energetica e dei costi di impianti di trattamento del digestato con ultrafiltrazione e osmosi inversa; monitoraggio degli impianti di essiccazione del digestato; trattamento biologico del digestato e dei liquami; monitoraggio di un impianto di digestione anaerobica a secco in allevamento di vacche da latte; compostaggio dei liquami zootecnici».

In merito poi alle fasi del progetto relative alla digestione anaerobica, alla rimozione biologica dell'azoto e al recupero dell'azoto per via chimico-fisica, **Franco Cecchi**, dell'Università di Verona, spiega: «La prima attività prevede il monitoraggio delle performance degli impianti che operano nelle aziende scel-

te. Vanno eseguiti test di digestione anaerobica di miscele di rifiuti rappresentative della si-

[Sotto, sempre dal progetto Riducareflui: impianti di trattamento del digestato con **ultrafiltrazione** e **osmosi inversa**.



[Qui accanto: il progetto Metaforfosi analizza anche forme di distribuzione alternative al carro-botte; per esempio, quella **ombelicale**.

[A destra: fra le tecniche previste dal progetto Metamorfofi c'è l'uso di una **valvola** a comando elettroidraulico che apra e chiuda la saracinesca della botte seguendo le prescrizioni inviate dal computer e le indicazioni del Gps.



tuazione del bacino scolante della laguna veneta».

La fase della rimozione biologica dell'azoto prevede «la sperimentazione sul trattamento di surnatanti anaerobici o frazioni liquide di reflui zootecnici freschi in bioreattori a fanghi attivi supportati da membrane di filtrazione (Mbr) e di reflui zootecnici freschi in bioreattore a fanghi attivi con logica di funzionamento discontinua (Sbr)». Infine, per il recupero dell'azoto per via chimico-fisica verranno condotte «sperimentazioni per il trattamento di reflui zootecnici freschi mediante strippaggio e blocco dell'ammoniaca con acido solforico, oppure mediante evaporazione e concentrazione di sali e nutrienti o infine tramite cristallizzazio-

ne di sali di azoto e fosforo in reattori a letto fluido».

Il progetto veneto infine prevede studi applicativi di fito-biodepurazione. L'idea è di effettuare uno smaltimento controllato, su superfici forestate, del digestato proveniente da impianti per la produzione di biogas e biometano. Una sperimentazione quantificherà la capacità di abbattimento dell'azoto contenuto nella frazione liquida dei digestati in "aree forestali d'infiltrazione" di alta pianura e in "aree filtro forestali" realizzate su terreni con elevata capacità protettiva in pianura. E analizzerà anche l'efficacia del processo di fitodepurazione nel trattamento dei liquami zootecnici sull'abbattimento del carico azotato. ■