

# Life Arimeda, attività e risultati in Italia e Spagna

Di **Giorgio Provolo**, **Dolores Quilez** e **Eva Herrero** 10 Maggio 2021



*L'utilizzo di ugelli a bassa pressione e la ridotta altezza da terra o dalla coltura consentono, assieme alla diluizione dell'effluente con acqua, di apportare nutrienti durante la crescita della coltura e ridurre le emissioni di ammoniaca.*

*L'obiettivo del progetto è stato quello di sviluppare sistemi di fertirrigazione su mais con digestato e frazione liquida dell'effluente suino così da ridurre le emissioni di ammoniaca in atmosfera*

Le attività del progetto sono state orientate a valutare operativamente la tecnica della fertirrigazione con liquame suino (in Spagna) e digestato (in Italia).

In particolare, la finalità del progetto è stata quella di cercare di dare una risposta ad alcune domande pratiche relative alla tecnica, con l'obiettivo di fornire indicazioni basate su esperienze in scala reale sull'applicabilità e i limiti del sistema dal punto di vista sia delle attrezzature e macchinari necessari, sia dei benefici ambientali ed agronomici legati alla riduzione delle emissioni e alla migliore efficienza dell'azoto.

Per questo, il progetto ha verificato la fattibilità della fertirrigazione in diverse aziende per tre stagioni seguendo la coltura del mais.

In Spagna l'attività ha riguardato due diverse zone (Cinco Villas e La Melusa) in cui sono stati monitorati sia appezzamenti con fertirrigazione con impianti a goccia per un totale di 4 ha, sia appezzamenti con Pivot (16,8 ha).

In Italia le aziende coinvolte sono 5 di cui 3 con irrigazione a goccia (totale 23.6 ha) e 2 con pivot (37.6 ha). Due di queste aziende sono state monitorate in dettaglio anche per gli aspetti agronomici mentre le altre è stato verificato il funzionamento del sistema di fertirrigazione e le rese delle colture (figura 1).

## Le attrezzature per la fertirrigazione

Per poter utilizzare il liquame o il digestato con la fertirrigazione è necessario utilizzare un sistema di filtrazione in grado di rimuovere le particelle di solidi fini in modo da evitare intasamenti dei gocciolatori in caso di irrigazione a goccia o degli ugelli nel caso di aspersione.

Lo schema impiantistico utilizzato per il digestato prevede una prima separazione dei solidi grossolani con un separatore a vite elicoidale. È un trattamento che viene normalmente previsto negli impianti di digestione

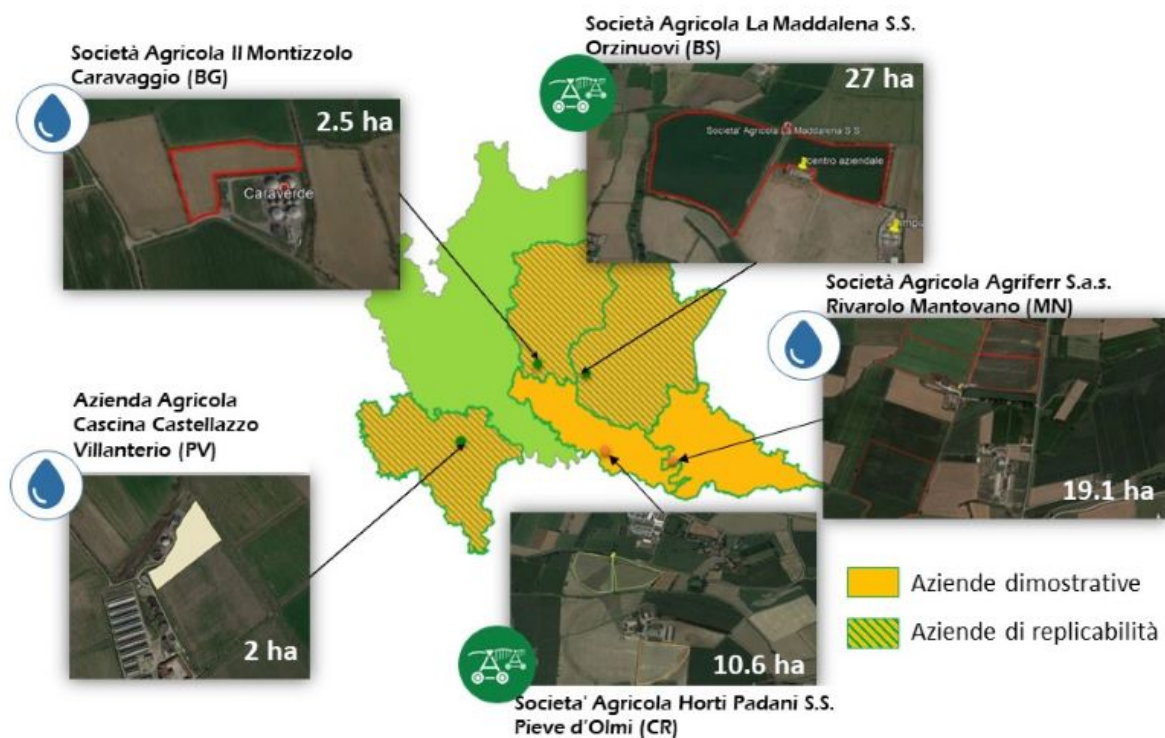


anaerobica per agevolare la gestione del prodotto in uscita dall'impianto.

La separazione dei solidi fini viene effettuata con un separatore meccanico con maglie di dimensioni adatte al tipo di gocciolatore o ugello adottato. I dettagli di questa attrezzatura sono riportati in un successivo articolo.

Nel caso di liquame suino, l'esperienza svolta in Spagna ha messo in evidenza come il più limitato contenuto di solidi consentiva di prevedere un solo passaggio di separazione. Anche in questo caso sono state utilizzate apparecchiature meccaniche con vagli adatti per l'irrigazione a goccia (filtrazione a 100 µm) e al pivot (filtrazione a 250-500 µm).

Fig. 1 - Collocazione e superfici interessate delle aziende oggetto di monitoraggio nel progetto Arimeda in Italia



La differenza principale in questo caso riguarda la mobilità delle apparecchiature che possono essere facilmente trasportate da un'azienda all'altra. Questa soluzione è funzionale alla possibilità di trattare il liquame e accumularlo in serbatoi temporanei a bordo campo.

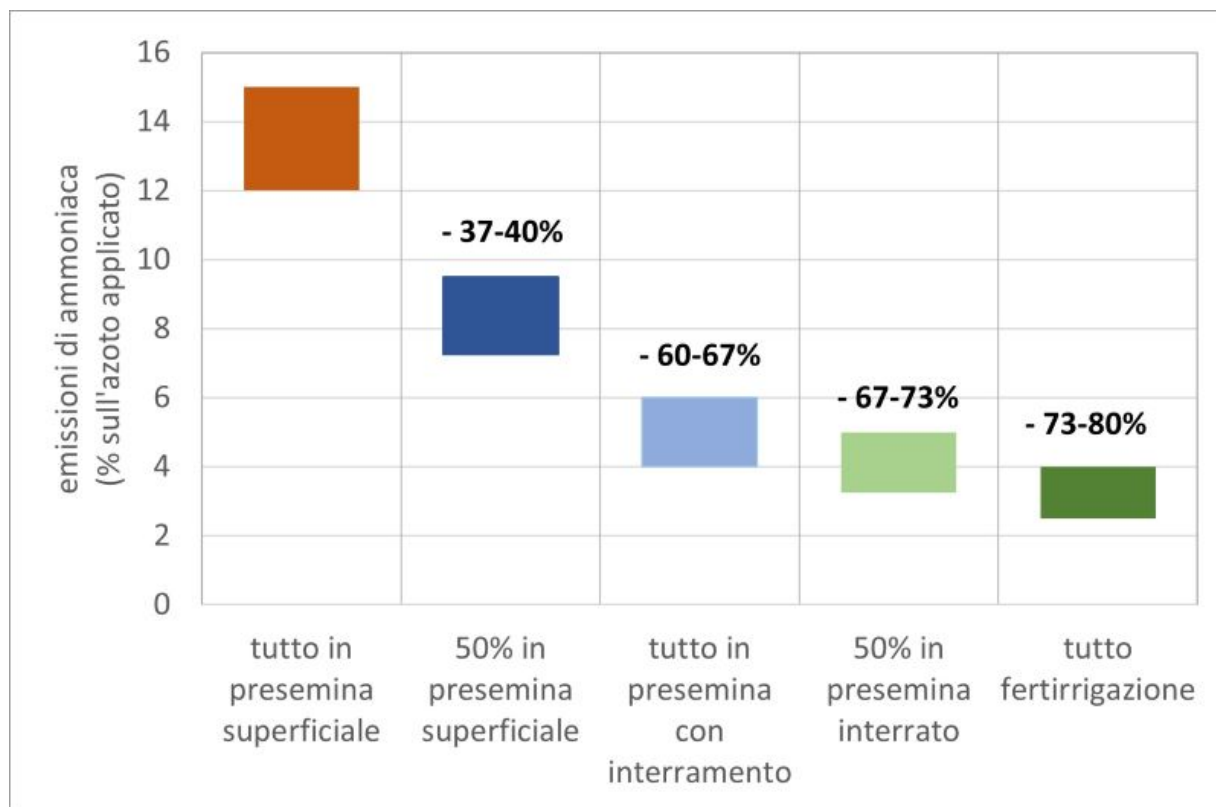
## Le emissioni di ammoniaca

Uno degli obiettivi del progetto è stato quello di valutare se la tecnica della fertirrigazione con effluenti di allevamento potesse consentire di ridurre le emissioni di ammoniaca durante le operazioni di distribuzione. Per questo negli appezzamenti dove è stata svolta l'attività di monitoraggio, sia in Italia, sia in Spagna, sono state rilevate le concentrazioni di ammoniaca in aria nei giorni successivi all'apporto di fertilizzanti, sia in presemina, sia durante la fertirrigazione.

È infatti importante tenere conto di tutte le fasi della gestione degli effluenti e tutte le operazioni di fertilizzazione per ottenere una valutazione complessiva della tecnica utilizzata.

Fig. 2 - Emissioni percentuali di ammoniaca rispetto all'azoto applicato e riduzione percentuale rispetto alla tecnica di riferimento di diverse tecniche di distribuzione degli effluenti





*I dati sono derivati dall'elaborazione dei risultati ottenuti nelle diverse prove effettuate nei tre anni di attività del progetto Arimeda*

Il metodo utilizzato per misurare le concentrazioni di ammoniaca nell'aria si basa su un sistema di campionamento passivo. In particolare sono stati utilizzati gli Alpha® Sampler (Ceh, Uk) che sono costituiti da cilindretti con diametro calibrato chiusi da una membrana permeabile e contenenti un filtro di carta imbevuta di acido citrico e metanolo. L'esposizione di questi campionatori è stata effettuata utilizzando dei pali con un sostegno orizzontale su ognuno dei quali sono stati installati 3 Alpha sampler. I pali sono stati regolati in modo che i campionatori fossero posati a 1,2-1,5 m sopra il livello della coltura.

I pali sono stati posizionati sia all'interno degli appezzamenti, sia all'esterno in zone non interessate dalla fertilizzazione in modo da ottenere la concentrazione di riferimento (background).

I campionatori sono stati sostituiti giornalmente e analizzati in laboratorio per determinare il contenuto di ammoniaca intrappolata. Questo dato è stato successivamente convertito in concentrazione sulla base del tempo di esposizione e delle caratteristiche del campionatore.

La valutazione delle emissioni è stata successivamente ottenuta mediante un modello di dispersione lagrangiano implementato nel software Windtrax (Thunder Beach Scientific). Con questo metodo, utilizzando le condizioni meteorologiche nella zona di monitoraggio, è possibile ottenere le quantità di ammoniaca rilasciate dagli appezzamenti monitorati.

I risultati ottenuti hanno evidenziato una marcata riduzione delle emissioni con la fertirrigazione, ma anche la tecnica utilizzata in presemina ha un ruolo fondamentale.

Il sistema di riferimento utilizzato è la distribuzione di liquame o digestato in presemina, distribuito in superficie e l'eventuale integrazione con urea in copertura.

Per quanto riguarda la fertilizzazione nei campi fertirrigati, in Spagna non è stata effettuata una distribuzione in presemina e l'intera dose (250 kg di azoto efficiente) è stata distribuita con la fertirrigazione.







*La riduzione delle emissioni di ammoniaca richiede la combinazione di tecniche adeguate per la distribuzione dell'effluente in presemina.*

Nelle condizioni italiane la fertilizzazione organica è stata frazionata mantenendo una dose, anche se ridotta, in presemina e completando la fertilizzazione in copertura. In questo caso, la distribuzione di digestato in presemina è stata effettuata mediante interrimento diretto utilizzando cioè una tecnica a bassa emissione di ammoniaca. I risultati ottenuti, sia in Italia, sia in Spagna hanno confermato la significativa riduzione delle emissioni di ammoniaca quando viene introdotta la fertirrigazione. Rispetto alla tecnica di riferimento, le riduzioni sono state superiori al 60% con irrigazione con Pivot e hanno raggiunto riduzioni del 90% con irrigazione a goccia sottosuperficiale.

È da mettere in evidenza che questo risultato deriva da una combinazione di fattori. In particolare, se si mantiene una quota di effluente da distribuire in presemina, diventa fondamentale ai fini del risultato complessivo la tecnica



di distribuzione utilizzata.

Dalla figura 2 si può notare come distribuire il 50% dell'effluente in presemina con carrobotte e piatto deviatore e l'altro 50% con fertirrigazione, può contenere le emissioni di ammoniaca ma la riduzione ottenibile rispetto alla tecnica di riferimento è modesta (37-40%).

L'interramento dell'intera dose di effluente in presemina con interrimento è risultata efficace, consentendo di ridurre le emissioni del 60-67%. Questo valore è inferiore a quello atteso probabilmente per l'elevata dose applicata in un'unica soluzione e per l'incompleta copertura del terreno dopo l'interramento. Bisogna anche tener conto che l'interramento è stato effettuato dopo la metà di giugno e quindi in condizioni di temperatura favorevoli all'emissione di ammoniaca.

Il maggior contenimento delle emissioni si consegue utilizzando esclusivamente la fertirrigazione per distribuire l'effluente. Questa soluzione risulta però non sempre praticabile, soprattutto quando si effettua un mais di secondo raccolto, con una stagione irrigua di durata limitata. In ogni caso anche distribuire il 50% dell'azoto in presemina con tecniche adeguate e il 50% in copertura con fertirrigazione consente di ottenere ottimi risultati con emissioni di ammoniaca inferiori del 70% rispetto al sistema di riferimento.

## ***Fertirrigazione, tecnica positiva se progettata e realizzata correttamente***

I risultati ottenuti dalle attività in campo svolte in Italia e in Spagna hanno confermato la fattibilità e la validità della tecnica fertirrigua. I risultati ottenuti hanno dimostrato che è possibile utilizzare gli effluenti di allevamento con risultati agronomici di rilievo e con riduzione delle emissioni di ammoniaca.

La soluzione da adottare nelle singole aziende va progettata in relazione alle caratteristiche dell'effluente da distribuire (liquame o digestato) e al sistema di irrigazione utilizzato (goccia o aspersione a bassa pressione). Per ottenere i risultati agronomici e ambientali voluti, la gestione della fertilizzazione deve essere attenta e svolta con le modalità opportune in modo utilizzare al meglio le attrezzature specifiche per questa operazione, che verranno approfondite nell'articolo che segue.

Le attività del progetto hanno contribuito a delineare le potenzialità e limiti di questa tecnica e a mettere a punto il sistema organizzativo e operativo della fertilizzazione, agevolandone la diffusione sul territorio come verrà meglio spiegato negli altri contributi di questo dossier.

---

## ***L'efficienza dell'azoto***

Un ulteriore aspetto che il progetto ha voluto investigare è la possibilità di aumentare l'efficienza dell'azoto, intesa come rapporto tra azoto asportato e fornito alla coltura (Nue).

Anche per questo parametro, la tecnica della fertirrigazione ha confermato le attese. Il valore della Nue è sempre aumentato raggiungendo valori superiori al 70% in Spagna. Le prove in Italia per incrementando la Nue rispetto al sistema di riferimento, non sono risultati superiori al 50%. Questo per due motivi. Il primo riguarda l'eccessivo apporto complessivo di azoto alla coltura, basato sulla normale pratica agricola, che non è stato utilizzato completamente dalla coltura. Un secondo motivo riguarda la composizione del digestato utilizzato nelle prove svolte. La quantità di azoto organico presente in questo prodotto è risultata del 30-35% anche dopo la filtrazione spinta utilizzata per la fertirrigazione. Questo significa che questa quota dell'azoto deve essere preventivamente mineralizzata nel suolo prima di essere utilizzata dalla pianta. Il processo di mineralizzazione avviene lentamente e quindi l'utilizzo di questa quota di azoto non si apprezza nel corso della breve stagione colturale. Pur non essendo conteggiato nella Nue dell'anno, costituisce un arricchimento del terreno per le stagioni successive.

*Giorgio Provolo - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Milano*

*Dolores Quilez e Eva Herrero - Department of Soil and Irrigation, Agrifood Research and Technology Centre of Aragon (CITA), Zaragoza, Spain.*

