IL PROGETTO LIFE ARIMEDA
(LIFE16/ENV/ES/000400)

Novembre 2020 - Newsletter n. 3

Riduzione delle emissioni di ammoniaca nell'agricoltura mediterranea attraverso tecniche innovative di fertirrigazione con liquami

Il Progetto:

Il Progetto LIFE ARIMEDA, approvato nel 2016, mira a sviluppare sistemi di fertirrigazione su mais con digestato e frazione liquida dell'effluente suino così da ridurre le emissioni di ammoniaca in atmosfera.
LIFE ARIMEDA fa parte dei progetti applicativi europei di matrice ambientale per l'uso efficiente delle risorse.
È coordinato dal CITA, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (Spagna), sotto la cui supervisione operano 7 partners spagnoli e italiani: centri di ricerca, associazioni di allevatori e società di ingegneria e tecnologie applicate alla fertirrigazione operanti in agricoltura e allevamento.
Il progetto verifica le emissioni in atmosfera comparando i valori raggiunti con le pratiche tradizionali di spandimento rispetto a quelli ottenuti applicando la fertirrigazione con pivot e ala gocciolante. In quest'ultimo caso i reflui sono prima vagliati in separatori prototipo progettati, costruiti e verificati all'interno di LIFE ARIMEDA.
Le analisi valutano l'efficienza agronomica ed economica di tali innovazioni e la potenziale riduzione delle emissioni ammoniacali.

Ente Coordinatore/Capofila Progetto:
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)



In questo numero:

I campi sperimentali e dimostrativi: *Pag. 2*
I risultati del secondo anno di attività: *Pag. 3*
Analisi e monitoraggio dei prototipi utilizzati: *Pag. 4*
Conosciamo i partner: *Pag. 5*
Attività dimostrativa e divulgativa nel 2019: *Pag. 6*
LCA, valutazione della sostenibilità ambientale: *Pag. 7*
I prossimi eventi in programma: *Pag. 9*



I campi sperimentali e dimostrativi: stato di avanzamento dell'attività nel secondo e terzo anno del progetto

In Italia, le due aziende oggetto della dimostrazione sono situate nel cremonese e nel mantovano. Entrambe utilizzano digestato proveniente dal proprio impianto aziendale per la produzione di biogas.

La prima è dotata di un pivot e le prove di fertirrigazione sono state effettuate su una superficie di circa 11 ha dove è stato coltivato mais in secondo raccolto destinato alla produzione di insilato di mais (Figura 1).

Nella seconda azienda il digestato viene distribuito con ala gocciolante (manichette) posate nell'interfila del mais con ugelli ogni 50 cm. La superficie destinata alla fertirrigazione è di circa 18 ha suddividi in quattro diversi appezzamenti (Figura 2).

La distribuzione del digestato è stata effettuata in presemina, con interramento diretto e durante la stagione miscelando il digestato, opportunamente filtrato, con l'acqua di irrigazione.

In entrambe le aziende la tecnica di fertirrigazione è stata confrontata con la tecnica normalmente praticata in azienda che prevede la distribuzione del digestato solo in presemina e con distribuzione superficiale.



Figura 1 – L'impianto per l'irrigazione con pivot utilizzato per la fertirrigazione



Figura 2 – L'irrigazione a goccia nell'interfila del mais

I risultati del secondo anno di attività

Nel corso della stagione 2018 e 2019 sono state effettuate in entrambe le aziende fertirrigazioni apportando mediamente per ogni intervento 19 kg/ha di azoto (4,3 m^3/ha di digestato) con le manichette e 23 kg/ha di azoto (3,8 m^3/ha di digestato) con il pivot. Il rapporto tra digestato e l'acqua di irrigazione è stato circa del 4% per entrambe le aziende.

Le quantità complessive distribuite nelle prove effettuate, riportate in tabella 1 hanno consentito di confermare come con queste tecnologie è possibile apportate al mais una quota considerevole del fabbisogno complessivo di azoto, a seconda del numero di fertirrigazioni effettuate, fino ad arrivare a soddisfare buona parte della richiesta azotata. Per ogni evento fertirriguo si può arrivare a distribuire oltre 30 kg/ha di azoto, di cui il 75% in forma ammoniacale. Quest'ultimo, dato che viene somministrato frazionato e con minime emissioni, ha un'efficienza praticamente del 100%. Quindi, con 8-9 interventi fertirrigui si possono distribuire oltre 200 kg di azoto efficiente alla coltura. La quota da distribuire in presemina, comunque consigliabile per la fase iniziale della crescita, può essere limitata al 30% del fabbisogno.

Tabella 1 – *Volumi di digestato e di acqua distribuiti per ogni evento fertirriguo nel corso delle stagioni 2018 e 2019 nelle due aziende monitorate nel progetto LIFE ARIMEDA (tra parentesi la deviazione standard).*

	Pivot			Irrigazione a goccia		
Anno	**Digestato (m^3/ha)**	**Acqua (m^3/ha)**	**Diluizione %**	**Digestato (m^3/ha)**	**Acqua (m^3/ha)**	**Diluizione %**
2018	4.2 (±0.68)	129.1(±16.60)	3%(±1.3)	4.8(±2.3)	136.9(±61.4)	3%(±1.1)
2019	5.7(±0.76)	126.7(±12.35)	4%(±1.3)	4.9(±1.4)	116.9(±30.4)	4%(±0.9)

Le rese ottenute con le diverse tecniche (Figura 3) sono paragonabili in entrambi i casi (63 t/ha di trinciato di mais nell'azienda con il pivot e 55 t/ha in quella con le manichette) e l'atteso aumento dell'efficienza dell'azoto è confermato dall'aumento dei coefficienti di utilizzo dell'azoto che sono aumentati del 48% con le manichette e del 28% con il pivot. Gli incrementi di efficienza dell'azoto riscontrati potrebbero essere molto più elevati se le dosi di digestato in presemina fossero state più contenute.

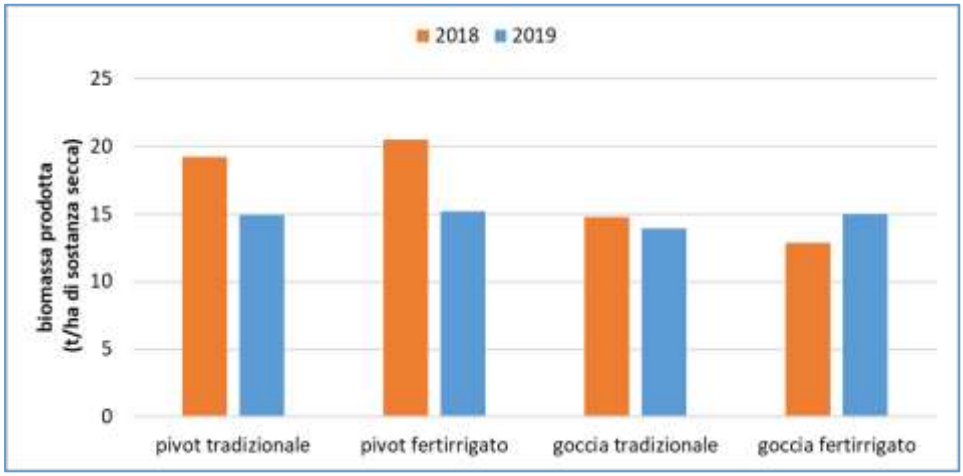


Fig. 3 – Le produzioni di trinciato di mais nelle due aziende confermano che la fertirrigazione consente di ottenere rese analoghe al sistema tradizionale

La tecnica fertirrigua con digestato, utilizzando impianti di irrigazione sia a goccia, sia con pivot, consente quindi di ottenere buone prestazioni e consente di distribuire digestato in relazione alle necessità della pianta, limitando le emissioni di ammoniaca in aria.

Al fine di valutare le prestazioni del sistema anche in altre realtà, le attività del progetto Arimeda stanno proseguendo coinvolgendo anche altre aziende (due con irrigazione a goccia e una con pivot) dove si stanno validando le soluzioni tecniche per la filtrazione e la distribuzione del digestato.

Analisi e monitoraggio dei prototipi utilizzati

Una delle attività del progetto ha riguardato lo sviluppo e messa a punto di sistemi di filtrazione che consentano l'utilizzo del digestato negli impianti di irrigazione e quindi siano coerenti con il tipo di ugelli installati. Per l'utilizzo con pivot, gli ugelli hanno passaggi di dimensioni superiori ed è possibile utilizzare una filtrazione meno spinta. Per questo è stato utilizzato un separatore a vite elicoidale e vibrovaglio con maglie di 150 micron (Figura 4). Per il sistema con irrigazione a goccia è stato predisposto un dispositivo per il filtraggio del digestato costituito da un separatore a vite elicoidale, un microfiltro centrifugo con maglie di 50 micron e filtri a sabbia (Figura 5).



Figura 4 – Sistema di filtrazione e iniezione del digestato nell'acqua di irrigazione nell'azienda che utilizza il pivot

Figura 5 – Microfiltro e filtri a sabbia sono in grado di rimuovere i solidi con particelle superiori ai 50 micron in modo da evitare l'intasamento degli ugelli per l'irrigazione a goccia.



I risultati ottenuti utilizzando i sistemi di separazione realizzati sono sintetizzati in figura 6 dove sono riportate le efficienze di rimozione dei solidi e dell'azoto dei due separatori in serie presi singolarmente e come risultato complessivo.

Come si può vedere, le efficienze di rimozione dei solidi sono dell'ordine del 25-35% nel caso del separatore a vite elicoidale. Infatti questa attrezzatura è in grado di togliere la parte grossolana dei solidi, ma non riesce ad avere efficienze particolarmente elevate. Nello stadio di filtrazione più spinta, la percentuale di solidi separati è molto più elevata raggiungendo valori dell'80% quando si usa il microfiltro con maglia più fine.

Anche per quanto riguarda l'azoto l'andamento è analogo. In questo caso l'elevata efficienza di separazione del microfiltro utilizzato nell'impianto con irrigazione a goccia dipende anche dall'elevato volume di separato con prevalente contenuto di acqua che porta con sé i nutrienti disciolti e quindi anche l'azoto ammoniacale. In ogni caso, anche con il vibrovaglio si ottengono delle rimozioni dell'azoto dell'ordine del 40% che sono ragguardevoli.

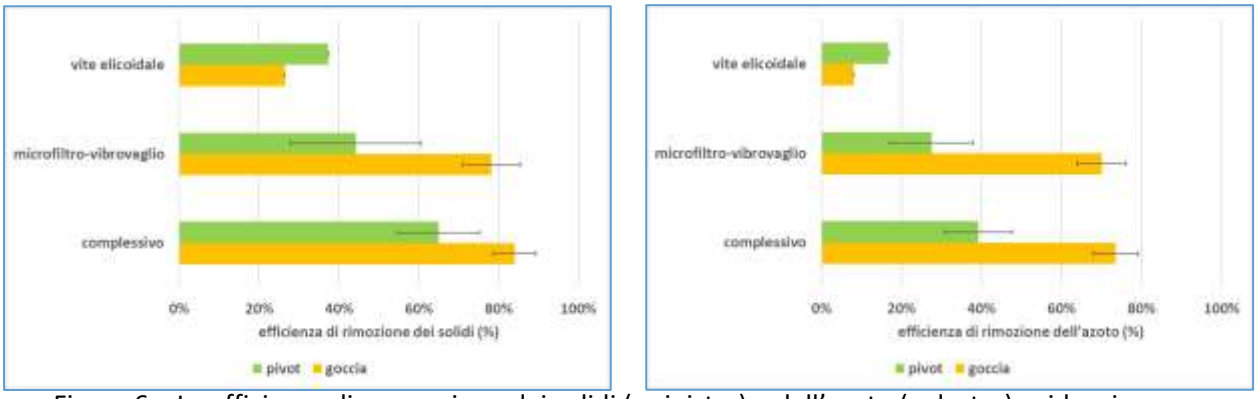


Figura 6 – Le efficienze di separazione dei solidi (a sinistra) e dell'azoto (a destra) evidenziano l'efficacia del sistema di filtrazione spinta necessario per la fertirrigazione con digestato.

Conosciamo i partner

Acquafert

La capacità di rispondere a qualsiasi esigenza e personalizzazione è la forza di ACQUAFERT Agri.



ACQUAFERT dal 1991 si occupa di irrigazione agricola e trattamento dei reflui. Può contare su un'officina meccanica interna e su un team di tecnici, progettisti e agronomi in grado di personalizzare impianti esistenti e proporre soluzioni di nuova concezione.
Un gruppo giovane e dinamico in continua crescita e sempre aggiornato sulle ultime novità tecnologiche assiste agricoltori e allevatori nella realizzazione di impianti per smart farm, dove i reflui diventano risorse in un circolo virtuoso aziendale. Irrigazione abbinata alla fertirrigazione organica, separazione efficiente dei reflui per un reimpiego sicuro e ottimale, contrasto allo spreco idrico e semplificazione del lavoro attraverso sistemi di automazione e controllo sono solo alcune delle attività che ACQUAFERT elabora per le aziende agricole.
L'azienda, attiva prevalentemente in Italia, ha al suo attivo cantieri e progetti in Europa, Asia e Africa. ACQUAFERT ha la sua sede principale a Cicognolo (CR), dove si trovano anche le officine meccaniche, e dal 2004 è attiva anche una filiale a San Giovanni Lupatoto (VR).
Versatilità, innovazione e una profonda conoscenza del mondo agricolo italiano hanno fatto di ACQUAFERT Agri un partner ideale per lo sviluppo dei un progetto come quello di LIFE ARIMEDA.

Agriter

Agriter è uno studio associato che ha sede in Lombardia (Crema) ed è specializzato nell'assistenza tecnica ed



amministrativa alle imprese agricole e zootecniche ed ha maturato una profonda conoscenza del settore agricolo, del territorio, degli attori che in esso operano e degli aspetti economici ambientali e sociali legati al territorio.
Il gruppo di lavoro è composto oltre che da dottori agronomi, anche da ingegneri, biotecnologi, e altri professionisti, con una lunga e diversificata esperienza nelle scienze agrarie ed ambientali al fine di garantire un approccio interdisciplinare ed integrato.
Da quasi trent'anni fornisce consulenza alle imprese agricole su varie tematiche, e si occupa in particolare della progettazione e direzione lavori di strutture rurali quali stalle per bovini, suini, agriturismi, caseifici ecc. Agriter possiede inoltre una pluriennale esperienza nel settore degli impianti di trattamento degli effluenti di allevamento, di biomassa agricola, di frazioni organiche agroindustriali ed urbane per la valorizzazione energetica ed agronomica delle suddette matrici.
Nell'ambito delle suddette attività, Agriter pone particolare attenzione alla tutela dell'ambiente e si configura inoltre come estensore di studi di valutazione di impatto ambientale.
Lo studio si occupa inoltre dell'assistenza continuativa alla gestione degli impianti di digestione anaerobica da biomassa agricola, per gli aspetti tecnici, economici ed amministrativi.
Agriter fornisce alle imprese agricole consulenza in merito alla Politica Agricola Comune e svolge per conto delle stesse pratiche amministrative per accesso ai contributi ed alle altre opportunità di finanziamento della PAC (Piani di Sviluppo Rurale, Domanda Unica, ecc.).

Attività dimostrativa e divulgativa nel 2019

Presentazione del Progetto LIFE ARIMEDA, delle azioni previste e dei risultati attesi dalle prove in campo

Giornata dimostrativa del Progetto LIFE ARIMEDA - Visita guidata al campo sperimentale
4 luglio 2019 presso ***Cascina Castellazzo - Villanterio (PV)***

Visita ai sistemi di filtrazione e dosaggio di effluenti per la fertirrigazione mediante distribuzione con pivot e sistema a goccia. Visita ai campi sperimentali.



Giornata dimostrativa del Progetto LIFE ARIMEDA - Visita guidata al campo sperimentale
10 luglio 2019 presso ***Società Agricola La Maddalena - Orzinuovi (BS)***

Visita ai sistemi di filtrazione e dosaggio di effluenti per la fertirrigazione mediante distribuzione con pivot e sistema a goccia.



La valutazione della sostenibilità ambientale della fertirrigazione con digestato

Cos'è l'analisi del ciclo di vita (LCA)?

L'analisi del ciclo di vita (**LCA**, in inglese **Life-Cycle Assessment**) è un metodo oggettivo di valutazione, definito da norme ISO, standard internazionale.
E' il metodo più usato per quantificare i potenziali impatti sull'ambiente e sulla salute umana associati a un prodotto, basato sul consumo di risorse e sulle emissioni.
Questa metodologia considera l'intero ciclo di vita del sistema di produzione oggetto di analisi a partire dall'acquisizione delle materie prime sino alla gestione degli eventuali rifiuti generati

L'analisi LCA permette:

- di individuare i processi che all'interno del sistema di produzione analizzato sono responsabili del maggior impatto potenziale sull'ambiente;
- di confrontare soluzioni e/o filiere differenti al fine di individuare quella a minor impatto;

Nella logica degli standard ISO 14040 e 14044, lo studio dell'LCA prevede quattro passi: definizione dello scopo; inventario delle emissioni, valutazione degli impatti e interpretazione dei risultati.

Nell'ambito del progetto Arimeda la tecnica dell'LCA è stata utilizzata per valutare l'impatto ambientale delle due tecniche di fertirrigazione con digestato utilizzate a confronto delle tecniche normalmente utilizzate nelle aziende oggetto di dimostrazione.
I dati di inventario relativi alle diverse operazioni di campo e ai differenti fattori di produzione sono stati raccolti durante il monitoraggio dei campi dimostrativi.

Operazione	Capacità di lavoro (ha/h)	Macchina operatrice	Note
Fertilizzazione organica	1.0	Interratore con ombelicale	66.13 t/ha di digestato
Minima lavorazione	5.5	Macchina combinata	8-10 cm profondità
Semina	4.5	Seminatrice di precisione	80000 semi/ha
Controllo erbe infestanti	11.5	Irroratore, 24 m larghezza	4 kg/ha di Lumax
Irrigazione	0.62	Pivot (pompe 30+15kW)	7 interventi
Fertirrigazione	0.62	Pivot (pompe 30 kW + 15 kW + 17 kW)	6 interventi
Controllo insetti nocivi	11.5	Irroratore, 24 m larghezza	0.3 kg/ha Amplico
Raccolta	2.0	Trincia semovente	20.47 t_{DM}/ha

Tabella 2 - Esempio raccolta dati in campo

L'attività di campo ha consentito in particolare, di fornire dei dati misurati delle emissioni di ammoniaca durante la distribuzione degli effluenti e del bilancio dell'azoto negli appezzamenti monitorati.

I valori dell'inventario delle operazioni non legate in modo specifico al progetto Arimeda sono stati invece ricavati dal database Ecoinvent o da informazioni rilevate in condizioni analoghe.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata utilizzando il software SimaPro in dotazione all'Università degli Studi di Milano. I dati relativi ai consumi di materie e di energia così come i composti che vengono emessi in aria acqua e suolo sono stati aggregati in funzione degli effetti che possono procurare e in funzione della rilevanza di ciascuno.

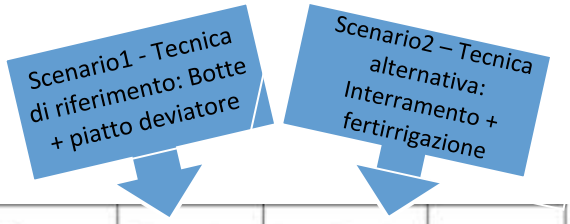
Gli indicatori ambientali considerati in questo caso di studio, sono quelli evidenziati nella Figura 7 e riguardano i potenziali impatti sul clima, sulla salute umana e sulla qualità dell'acqua dell'aria e del suolo, oltre che sul consumo di risorse non rinnovabili.



Figura 7 - Indicatori ambientali considerati nell'analisi LCA

I primi risultati

Dai primi risultati dell'analisi LCA sugli scenari considerati, riportati come esempio in figura sottostante, risulta evidente che l'interramento in presemina con successiva fertirrigazione ha comportato una riduzione degli impatti per quasi tutte le categorie, rispetto alla distribuzione con piatto deviatore.



Categorie di Impatto	Unità	Piatto dev.	Int. + Fertirr.	Variazione
(CC) Cambiamento Climatico	kg CO_2 eq	177.1	143.1	-19%
(OD) Esaurimento Ozono	mg CFC-11 eq	12.39	6.40	-48%
(HT-noc) Tox umana no cancer	CTUh	$3.6 \cdot 10^{-5}$	$2.4 \cdot 10^{-5}$	-34%
(HT-c) Tox umana cancer	CTUh	$2.8 \cdot 10^{-6}$	$1.6 \cdot 10^{-6}$	-42%
(PM) Formazione di Particolato	g PM2.5 eq	1681.8	717.7	-57%
(POF) Formazione Oss. Fotochimici	g NMVOC eq	501.5	319.4	-36%
(TA) Acidificazione Terrestre	molc H+ eq	74.93	31.83	-58%
(TE) Eutrofizzazione Terrestre	molc N eq	333.9	141.8	-58%
(FE) Eutrofizzazione Acque Dolci	g P eq	57.9	41.8	-28%
(ME) Eutrofizzazione Acque Marine	g N eq	5422	6042	+11%
(FEx) Ecotossicità Acque Dolci	CTUe	13022	12120	-7%
(MFRD) Consumo ris. non rinn.	g Sb eq	1.145	0.786	-31%

In particolare, la riduzione più elevata, pari al 58%, è stata ottenuta nelle categorie di impatto legate alla volatilizzazione dell'ammoniaca: l'Acidificazione ed Eutrofizzazione Terrestre e la formazione di Polveri sottili.

Pertanto, l'uso della fertirrigazione, combinata con appropriate tecniche di distribuzione del digestato in presemina, può essere una tecnica sostenibile per ridurre le emissioni correlate all'applicazione di liquame e digestato.

I prossimi eventi in programma

Saremo felici di incontrarti a...

- **Workshop tecnico LIFE ARIMEDA in collaborazione con UNICAA**
  16 Dicembre 2020 – ore 09:00 - **Segna la data!**

- Se verranno confermate, contiamo di partecipare alle Fiere del settore:
  - Fiera Internazionale del Bovino da Latte 3 – 5 dicembre 2020
  - FAZI 2021 – 19-20-21 febbraio 2020

- **Conferenza finale del Progetto LIFE ARIMEDA**, in collaborazione con il CIB Consorzio Italiano Biogas
  18 marzo 2021 - Segna la data!

Gli ultimi eventi ai quali abbiamo partecipato...

- Workshop Risparmiare e ridurre le emissioni nella gestione dei liquami: tecniche a confronto
  25 ottobre 2019 - ore 14.00 Fiera del Bovino da latte - Cremonafiere - Sala Amati
- BoviMac 2020 – Eventi LIFE - 17 gennaio 2020
- Webinar in collaborazione con LIFE DOP - 30 ottobre 2020

- Con i nostri Stand presso:
  - Fiera Zootecnica Internazionale di Cremona, 23-26 ottobre 2019
  - Verona Fiere - 29 gennaio 1 febbraio 2020
  - FAZI 2020 - Montichiari 14,15,16 febbraio 2020

Il programma LIFE

Il programma LIFE è lo strumento finanziario dell'Unione europea dedicato all'ambiente e all'azione per il clima. L'obiettivo generale di LIFE è contribuire all'attuazione, all'aggiornamento e allo sviluppo della politica ambientale e climatica e della legislazione dell'Unione europea attraverso il cofinanziamento di progetti europei con valore aggiunto.
http://ec.europa.eu/environment/life/

Continua a seguirci su

www.lifearimeda.eu

@lifearimeda

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)
Avda. de Montañana 930
50059 Zaragoza
976 716 357
lifearimeda@cita-aragon.es
www.lifearimeda.eu

Questa pubblicazione rispecchia solo il punto di vista degli autori e EASME non è responsabile dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni in essa contenute.