

PROGETTO PROZOO

NUOVA VITA PER I REFLUI

Un sistema innovativo di gestione dei reflui che ne permette un reimpiego in azienda come fonti di energia, ammendanti e/o fertilizzanti, conseguendo gli obiettivi di una economia di tipo circolare

di **Davide Imperiale**

Una gestione alternativa, più efficiente e sostenibile, dei reflui e/o dei digestati provenienti da allevamenti suini, con lo scopo di ridurre l'impatto ambientale e valorizzare il loro impiego in agricoltura. È stato questo l'obiettivo del progetto Prozoo, "Processi innovativi per la gestione dei reflui zootecnici", finanziato dalla misura 16.1 del Piano di sviluppo rurale 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna e portato avanti dalla Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari (Ssica), in qualità di responsabile scientifico, dall'Azienda agraria sperimentale Stuard, in qualità di coordinatore delle diverse attività previste dal Piano ope-

L'autore è il Responsabile Ambiente della Ssica - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari



Foto 1 - Il progetto Prozoo mira alla gestione efficiente dei reflui

rativo, dal Centro di formazione, sperimentazione e innovazione "Vittorio Tadini" di Piacenza, dal laboratorio di Biotecnologie agro-ambientali del Siteia.Parma dell'Università di Parma, e da due aziende agricole della provincia di Parma.

La strategia messa in atto da Prozoo ha previsto di sottoporre i reflui a due processi tecnologici innovativi, tramite due impianti prototipo sviluppati dai partner del progetto. Il risultato? Sali di ammonio utilizzabili come fertilizzante, un carbone (biochar) utilizzabile come ammendante in grado di conferire benefici strutturali al suolo, migliorandone la fertilità e aumentandone la ritenzione idrica, e un effluente acquoso avente caratteristiche chimico-fisiche tali da risultare idoneo per un riutilizzo o per lo scarico in acque superficiali (foto 2). L'idea che sta alla base di Prozoo è dun-

que quella di dare nuova vita ai reflui, considerati "sostanze da smaltire", e far rientrare così questi prodotti in un processo di economia circolare. Ma vediamo nel dettaglio cosa è stato fatto.

Il primo prototipo

Il primo dei due prototipi (foto 3) è stato sviluppato e messo a punto presso la Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari (Ssica) grazie alla collaborazione della Tecnoparma srl. L'impianto, sfruttando le differenti temperature di evaporazione dei composti presenti nei reflui, è in grado, nella prima fase del processo, di estrarre dal prodotto in ingresso la totalità dell'azoto in forma ammoniacale ottenendo così un prodotto liquido condensato che costituisce circa l'85% del volume in ingresso. Il restante 15%

REFLUI: PRO E CONTRO DEI TRATTAMENTI ANAEROBICI E AEROBICI

I reflui suini sono costituiti da un elevato contenuto di azoto e di fosforo oltre a concentrazioni variabili di solidi totali e di solidi volatili. Proprio l'alto contenuto di azoto costituisce un problema significativo, in quanto la semplice digestione anaerobica non è in grado di abbassare in misura consistente il contenuto di azoto che, quindi, si ritrova in gran parte nell'effluente sotto forma ammoniacale e con valori tali da precludere lo scarico diretto in base alle normative vigenti (D.M. 7 aprile 2006). Quindi, per ovviare a tale problema, si rende necessario un post-trattamento, in genere biologico, che però risulta sfavorito dal basso rapporto C/N (carbonio/azoto).

Di contro, sottoporre i reflui ad un processo aerobico potrebbe risolvere il problema della rimozione dell'azoto (grazie ai processi di nitrificazione/denitrificazione), tuttavia l'elevato carico organico peculiare dei reflui suini presenta notevoli richieste energetiche e quindi costi rilevanti. Per superare questi inconvenienti spesso si ricorre a entrambi i sistemi di depurazione biologica in parallelo: trattamento aerobico del surnatante e anaerobico della frazione sedimentata del refluo, che però, oltre a un consistente dispendio energetico, richiede cospicui investimenti in termini di attrezzature impiantistiche e il ricorso a numerose competenze tecniche.



Foto 2 - Il ciclo del progetto Prozoo

è un prodotto secondario concentrato ricco di sostanza organica che si presenta come palabile o semi palabile e quindi di più facile gestione rispetto al prodotto iniziale.

Nella seconda fase, il condensato è sottoposto a un processo di osmosi inversa che, dopo due cicli, consente di ottenere un permeato (circa il 70-75% del refluo iniziale) che presenta tutti i valori dei parametri chimici rientranti nei limiti di legge per lo scarico in acque

superficiali. Il restante ritentato contiene la totalità della componente azotata in forma ammoniacale concentrata in un ridotto volume (circa il 4-8% del refluo iniziale) e può essere valorizzata come fertilizzante azotato.

Il secondo prototipo

La fase semisolido sottoprodotto del primo processo tecnologico, resa maggiormente palabile, è stata impiegata per alimentare il secondo prototipo (foto

4): un micro-carbonizzatore. L'impianto, messo a punto dalla Iridenergy srl, mediante un innovativo processo di pirolisi è in grado di produrre un syngas ad elevato valore energetico da impiegare per produrre energia termica o elettrica, e un residuo solido carbonioso chiamato biochar.

Il biochar prodotto è stato analizzato dal laboratorio di Biotecnologie agro-ambientali del Siteia.Parma che, attraverso una caratterizzazione chimico-fisica e opportuni test di fitotossicità, ne ha valutato la sicurezza e i benefici ambientali.

Il biochar usato come ammendante

Gli effetti positivi del biochar usato come ammendante sono oggetto di numerosi studi scientifici degli ultimi anni. Tali evidenze scientifiche mostrano come il biochar possa apportare numerosi benefici alle colture e all'ambiente suolo migliorandone la tessitura e la struttura, aumenta la ritenzione idrica e promuove un risparmio irriguo; influenza altre proprietà chimico-fisiche e presenta effetti sinergici con altre concimazioni di diverso tipo; incrementa la sostanza organica e interagisce con i microrganismi benefici naturalmente presenti nella rizosfera promuovendone l'attività; contrasta l'acidificazione dei suoli contribuendo anche a ridurre la mobilità di metalli, sali e altre sostanze



Foto 3 - Prototipo 1



Foto 4 - Prototipo 2

contaminanti; tra le proprietà più importanti, però, c'è quella di sequestrare e fissare il carbonio nel suolo in forma stabile e resistente alla mineralizzazione, riducendo, di fatto, le emissioni di gas serra.

Benefici ambientali, effetti agronomici e sostenibilità economica

In ultimo, l'azienda agraria Sperimentale Stuard ha verificato i benefici ambientali e gli effetti agronomici di tutti i prodotti derivanti dal processo (biochar, concentrato palabile, sali di ammonio) attraverso l'allestimento di colture sperimentali (foto 5) di mais, orzo e pomodoro.

Inoltre, Michele Donati, del dipartimento di Scienze chimiche, della vita e della sostenibilità ambientale dell'Università di Parma, ha valutato, nel suo complesso, la sostenibilità economica dei processi e della soluzione proposta. I costi associati all'attuale sistema di gestione e smaltimento dei reflui e del digestato sono stati confrontati ai costi e ai benefici ambientali ipotizzabili ai diversi livelli della filiera sulla base dell'innovazione sviluppata.

La strategia, pertanto, consente di:

- minimizzare i volumi dei flussi di sostanze da smaltire valorizzando i reflui della filiera utilizzati in nuovi cicli eco-



Foto 5 - Le parcelle sperimentali

- nomici o rimessi nell'ambiente;
- ridurre l'impatto ambientale dell'attuale strategia di utilizzo dei reflui e gli attuali costi operativi degli impianti;
- ridurre i costi di produzione energetica;
- recuperare la frazione ammoniacale e aumentarne la valorizzazione;
- massimizzare il recupero di acqua da rimettere nell'ambiente o da riutilizzare nei cicli aziendali e, in sintesi, aumentare la sostenibilità economica e ambientale dell'intera filiera.

In conclusione, in questo sistema in-

novativo di gestione dei reflui, tutti i prodotti della filiera e dei trattamenti implementati hanno una seconda vita e possono potenzialmente essere reimpiagati in azienda come fonti di energia, ammendanti e/o fertilizzanti conseguendo gli obiettivi di una economia di tipo circolare.

