

*Tecnologie e linee  
tecnologiche  
per l'abbattimento  
e la valorizzazione  
dell'azoto contenuto  
negli effluenti  
di allevamento*

# Riducareflui Così fa il Veneto

*Gli autori sono di Veneto Agricoltura.*

di **Giulia Ruol e Federico Correale Santacroce**

**L**e operatività connesse alla gestione degli effluenti zootecnici nel contesto normativo europeo (Direttiva Nitrati) nel rispetto dell'ambiente e delle prerogative reddituali di un settore, come quello zootecnico, di grande importanza per il tessuto produttivo veneto, hanno motivato l'Amministrazione regionale a promuovere l'analisi e la valutazione di tutti i percorsi tecnologici ed agronomici utili ad avvicinare

possibili soluzioni della questione.

Il progetto che ha veicolato queste attività di collaudo e monitoraggio sul campo, conclusosi alcuni mesi fa, è stato denominato "RiduCaReflui" - "Riduzione del carico inquinante generato dai reflui zootecnici nell'area del bacino scolante della laguna veneta", ed è stato sviluppato nella convinzione che alcuni passaggi logici della filiera zootecnica potessero in un contesto attuale, considerare il refluo non solo come uno scarto ma, come un sottoprodotto da valorizzare, secondo scelte e tecniche adeguate, e con la possibilità di servirsi a questo fine di alcuni "catalizzatori economici" quale quello della valorizzazione energetica dei reflui stessi.

Le limitazioni sui quantitativi di azoto di origine zootecnica distribuibili al campo sono un limite operativo in Veneto in modo particolare per gli allevatori le cui unità produttive operano in territori ad elevata vocazione zootecnica, tanto più se i terreni utilizzati per la distribuzione agronomica degli effluenti risultano designati *vulnerabili* ai nitrati di origine agricola ai sensi della Direttiva 91/676/Cee.

È infatti accaduto negli ultimi anni che l'individuazione di nuove designazioni riguardanti le zone vulnerabili ai nitrati abbiano motivato il reperimento di ulteriori superfici per lo spandimento agronomico degli effluenti, attraverso la ricerca di terreni posti ad una distanza economicamente sostenibile dall'allevamento nei quali attuare un corretto utilizzo agronomico delle deiezioni e dell'azoto in esse conte-

● Foto 1 - Iniezione in campo di effluenti di allevamento.



● Foto 2 - Impianti biogas nella pianura veneta.

TABELLA 1 - TECNOLOGIE E LINEE TECNOLOGICHE ANALIZZATE

TIPOLOGIA DI EFFLUENTE	TIPOLOGIA DI TRATTAMENTO	
	CONSERVATIVO	RIDUTTIVO
PALABILI	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stoccaggio controllato in concimaia aziendale delle deiezioni avicole</li> <li>● Estrusione ed essiccazione delle deiezioni avicole</li> </ul>	Combustione/termovalorizzazione delle lettiere avicole
NON PALABILI	Separazione liquido/solido <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ultrafiltrazione e osmosi inversa</li> <li>● Evaporazione sotto-vuoto</li> <li>● Compostaggio</li> <li>● Strippaggio dell'ammoniaca controllato</li> <li>● Digestione anaerobica tradizionale</li> <li>● Digestione anaerobica "a secco"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stabilizzazione e maturazione dei liquami zootecnici</li> <li>● Gestione consortile degli effluenti tramite trattamento o Trattamento biologico di deammonificazione biologico di nitrificazione-denitrificazione e compostaggio della frazione solida separata</li> <li>● Trattamento biologico in SBR via nitrato</li> <li>● Aree filtro forestali (AFF)</li> <li>● Sistema ibrido di fitodepurazione (SIF)</li> </ul>

sui terreni aziendali e di rendere sostenibile anche lo spandimento agronomico su terreni extra-aziendali.

### Conservativi e riduttivi

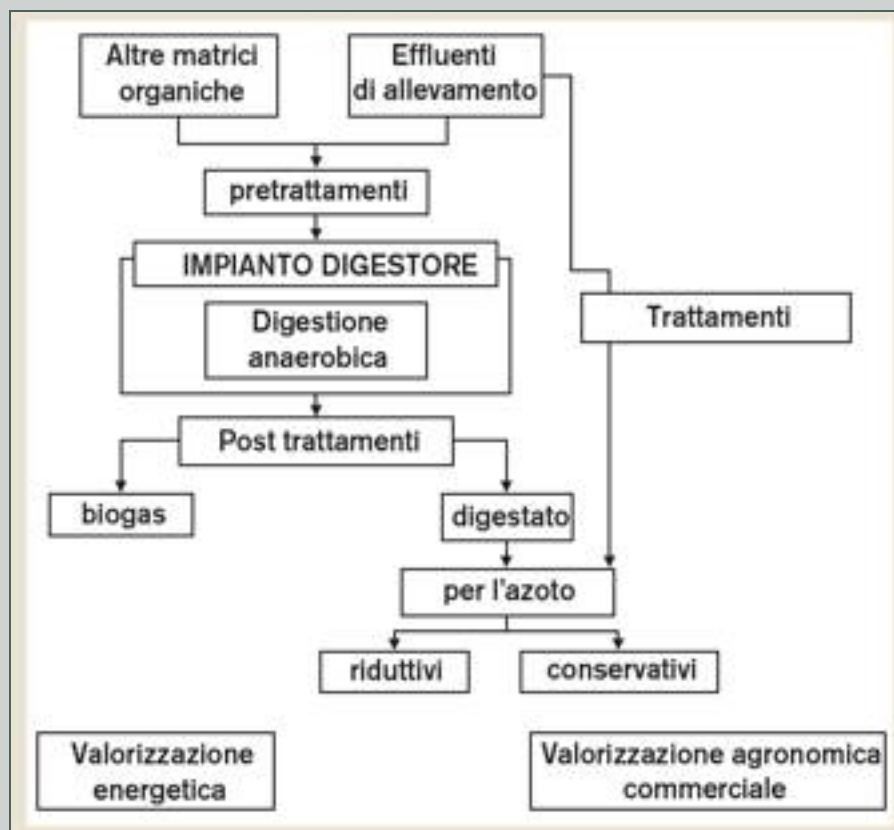
Il progetto Riduca Reflui ha indagato a fondo le due grandi categorie di trattamenti applicabili sugli effluenti d'allevamento (EA), vale a dire i metodi cosiddetti conservativi e quelli *riduttivi* nei confronti dei nutrienti contenuti, in primis azoto e fosforo.

Con riferimento ai **materiali palabili** (letame, frazioni solide separate e deiezioni avicole), allo stato attuale i processi consistono essenzialmente nel trattamento distruttivo di combustione / termovalorizzazione e nei trattamenti conservativi di stoccaggio controllato, compostaggio / biostabilizzazione aerobica, a cui si possono aggiungere processi di rifinitura quali la pelletizzazione / estrusione e similari.

Al contrario, per i **materiali non palabili** (liquami e digestato) il ventaglio di tecnologie è molto più ampio.

Nella categoria dei **trattamenti conservativi** rientrano ad esempio la separazione liquido/solido (L/S), la filtrazione su membrane, l'evaporazione sotto-vuoto, lo strippaggio, la digestione anaerobica.

Eccezion fatta per la digestione anaerobica, che lascia invariato sia il tenore in nutrienti sia il volume dell'effluente, i trattamenti conservativi agiscono ripartendo i nutrienti in una frazione concentrata a volume ridotto, che può essere esportata e valorizzata sul mercato dei concimi organici, oppure può avere una destinazione agronomica, con il vantaggio di aver ridotto il volume e di conseguenza i costi per il trasporto sui terreni. Questa tipologia di trattamenti non consentono quindi un'eliminazione dei nutrienti, bensì una loro dislocazione in prodotti diversi: in questo modo si riescono a confinare, in parte o totalmente, gli elementi nutritivi in determinate frazioni, più facilmente gestibili dal punto di vista tecnico ed am-

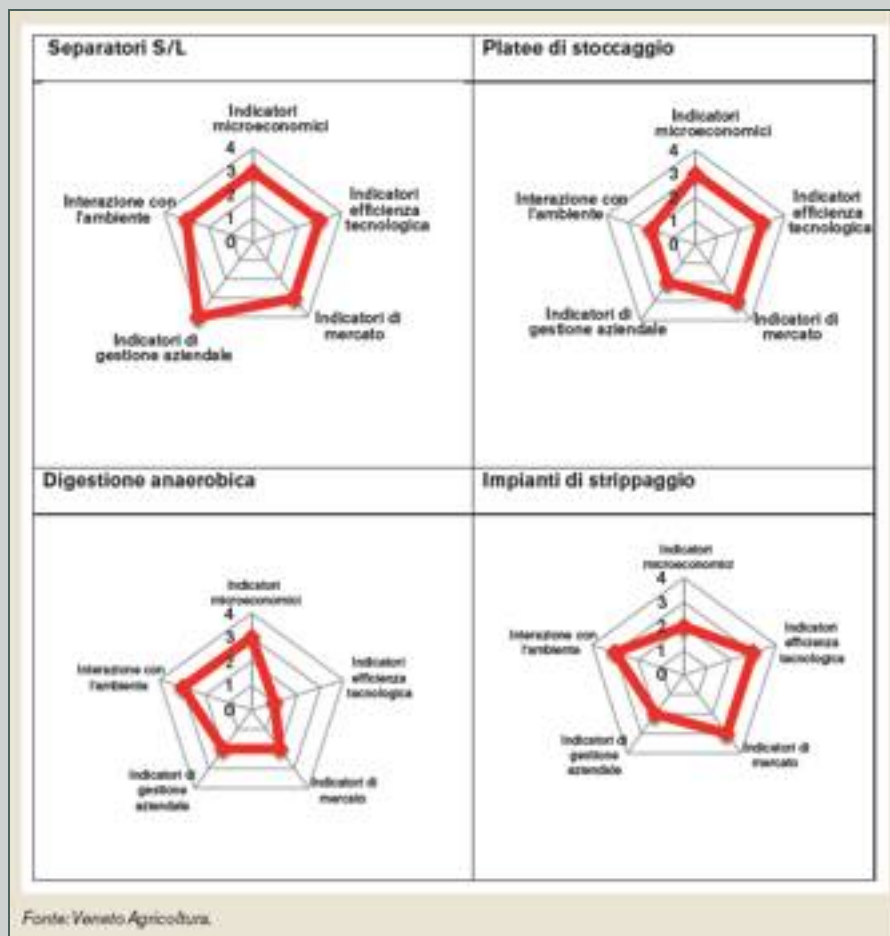


● Figura 1 - Gestione degli effluenti di allevamento.

nuto.

Ne deriva l'opportunità di valutare anche una gestione alternativa all'utilizzo agro-

nomico diretto *degli effluenti*, con ricorso a trattamenti che siano in grado di ridurre sensibilmente la quota di azoto da gestire



● Figura 2 - Analisi tecnico economica delle tecnologie conservative.

bientale.

Al termine di un completo processo di trattamento degli EA si potrà in alcuni casi effettuare il riutilizzo dei prodotti totalmente depurati e la valorizzazione di

altri che hanno acquisito un potenziale agronomico elevato grazie alla concentrazione di elementi organici nutritivi e al ridotto volume che li caratterizza, rispetto ai materiali da cui hanno avuto origine.

**I trattamenti riduttivi**, che per gli effluenti non palabili sono riconducibili ai processi di rimozione biologica dell'azoto e per i palabili alla termovalorizzazione, riducono il tenore in azoto, trasformandolo prevalentemente in azoto molecolare gassoso, gas inerte in atmosfera.

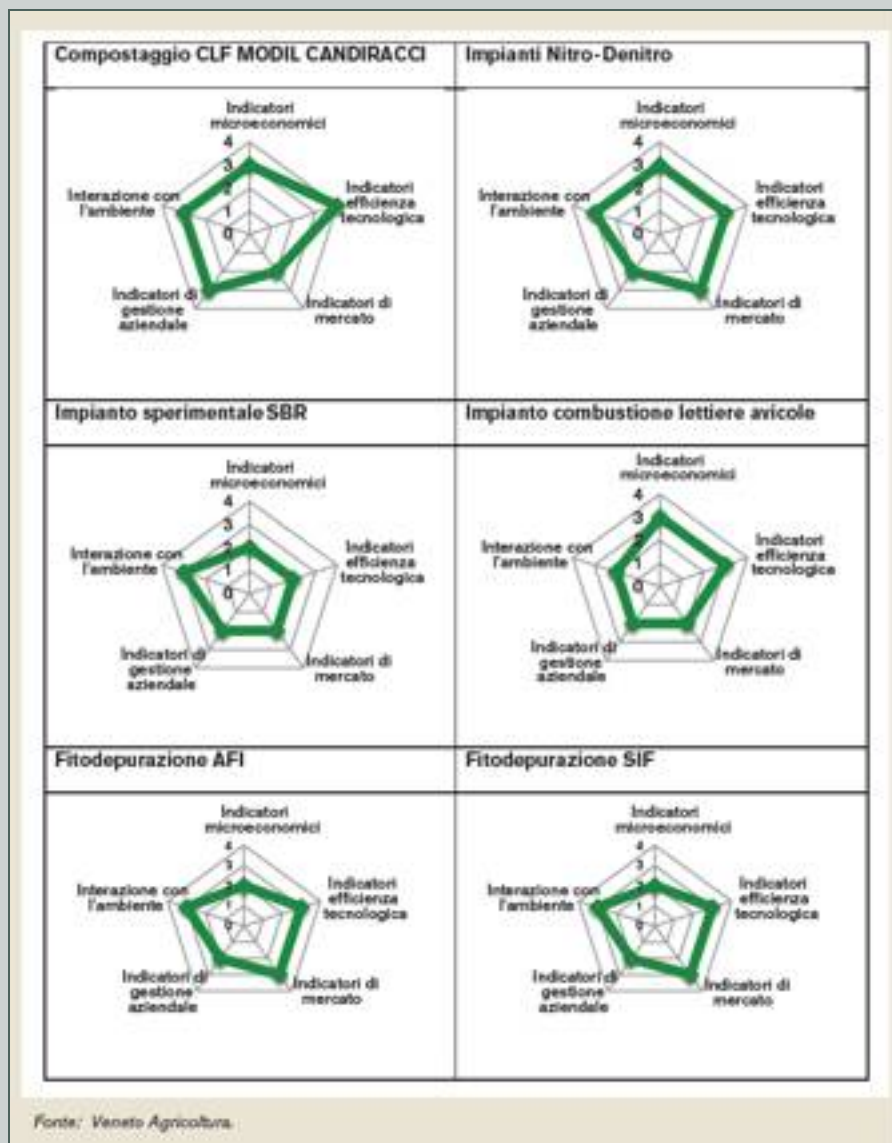
Nel caso dei processi biologici, il volume del refluo resta invariato, nel caso della termovalorizzazione si ha la riduzione dell'80-90% della massa iniziale.

Le tecnologie/linee tecnologiche che sono state analizzate dalle Unità Operative di progetto RiduCa Reflui (*Unità Operativa di progetto prof. Chiumenti, Unità Operativa di progetto prof. Guercini, Unità Operativa prof. Cecchi, Pavan e Battistoni*) sono schematizzate nella tabella 1.

### Il sostegno economico

Le soluzioni per il trattamento degli EA rappresentano un costo per l'imprenditore agricolo sia che siano dedicati al recupero che alla rimozione dell'azoto. Si tratta spesso di tecnologie nate nel settore dell'industria e dell'agro-industria e nel trasferimento della tecnologia dal settore di origine a quello zootecnico, si rendono necessari dei riadattamenti al processo anche dal punto di vista tecnico-costruttivo.

A volte questo passaggio è già stato concluso con soluzioni testate e tecnica-



● **Figura 3 - Analisi tecnico economica delle tecnologie riduttive.**

mente consolidate, in altri casi analizzati si sono considerati processi il cui adattamento al contesto zootecnico è ancora in atto e si hanno pertanto *diversi gradi di sviluppo della tecnologia*.

Diverso è anche il *livello di sostenibilità economica* delle diverse tipologie di trattamento degli effluenti. Il sostegno economico per questi processi di trattamento può venire da forme di **valorizzazione energetica** a monte o da forme di **valorizzazione agronomica** a valle dei trattamenti.

In particolare il trattamento che consente

un ritorno diretto in termini economici, sfruttando le caratteristiche peculiari dei diversi tipi di effluenti, è la Digestione Anaerobica (DA). Tale processo infatti può rendere sostenibile la progettazione di un complesso impianto di trattamento garantendo, a monte di questo, un recupero energetico ed economico sostanziale a garantire la sostenibilità economica di processi di post trattamento successivi. Questa soluzione sta rappresentando una grande opportunità per il mondo agricolo, grazie agli incentivi statali alla produzione di energia (elettri-

ca e termica) da fonti rinnovabili, anche se di per sé il processo non cambia nulla in ordine alla presenza di azoto nel digestato se, non è sottoposto a successivi interventi di post trattamento conservativo o distruttivo (vedi figura 1).

### La sperimentazione

Nell'ambito del Progetto sono stati presi in esame 34 impianti/casi di studio il cui monitoraggio ha permesso di valutare l'efficienza di diverse tecnologie, molte delle quali innovative e/o emergenti, finalizzate al controllo dei nutrienti (principalmente azoto, ma anche fosforo). Obiettivo della sperimentazione è stato quello di valutarne l'affidabilità, l'efficienza di processo, i costi di gestione e di investimento e le ricadute ambientali in termini di emissioni e sottoprodotti derivati, nonché i vantaggi che possono offrire all'allevatore nella gestione complessiva degli EA in conformità con quanto previsto dalle normative vigenti in materia (Direttiva Nitrati 91/676/CEE e Direttiva IPPC 96/61/CE, Regolamento CE 1069/2009 in materia di sottoprodotti di origine animale, D.Lgs. 152/2006 e smi).

Le analisi e i dati completi relativi a tali attività di monitoraggio sono reperibili nella documentazione di progetto, disponibile su internet all'indirizzo <http://riducareflui.venetoagricoltura.org>, mentre in



● **Foto 3 - Attrezzatura di separazione liquido/solido a compressione elicoidale.**

**BIBLIOGRAFIA**

AA.VV. - Nitrati da problema a risorsa. Stato dell'arte e opportunità dalle esperienze di progetto, Legnaro - Padova, 2012

AA.VV. - Filiere e Tecnologie di trattamento degli effluenti di allevamento, Legnaro - Padova, 2012

AA.VV. - Le Aree Forestali di Infiltrazione, Legnaro - Padova, 2012

Poster Progetto RiduCaReflui (Modelli organizzativi; Tecnologie e linee tecnologiche; Logistica, Informazione, formazione e divulgazione), Legnaro - Padova, 2012

"Speciale Progetto RiduCaReflui" supplemento a Terra e Vita, n.4, 2012	Terra e Vita	n.4, 2012
--	--------------	-----------

questa sede si riporta una sintesi grafica delle risultanze dell'analisi tecnico economica delle tecnologie considerate. La figura 2 presenta i risultati dell'analisi comparata delle tecnologie realizzata mediante l'uso di indicatori tecnico-economici descrittivi.

La figura 3 riassume i risultati dell'analisi tecnico-economica delle tecnologie che riducono l'azoto negli EA.

**Separatori affidabili**

L'analisi con indicatori descrittivi consente di effettuare un confronto tra categorie omogenee di tecnologie.

Facendo riferimento alle tecnologie conservative adottabili da allevamenti di suini e bovini, si evince che i separatori delle deiezioni prodotte in allevamento o del digestato sono tecnologie attualmente affidabili e facilmente integrabili con le normali attività aziendali. Le caratteristiche degli impianti di strippaggio, anche se garantiscono una migliore efficienza nel concentrare l'azoto rispetto ai separatori, presentano due punti debolezza: gestione tecnologica complicata e limitata sostenibilità economica per l'azienda.

Gli impianti di biogas hanno le migliori performance economiche ma i peggiori indici di efficienza di trattamento; questo aspetto conferma l'indicazione di inserire la digestione anaerobica all'interno di un sistema integrato di trattamento. Per quanto riguarda le interazioni con l'ambiente, le tre tecnologie non portano con sé valutazioni negative.

Il quadro complessivo delle attività di progetto ha evidenziato come in realtà non sia possibile individuare una "ricetta" ideale applicabile a tutte le realtà aziendali. Il ventaglio dei casi studio monitorati offre però strumenti importanti per valutare e implementare in modo efficace le diverse tecnologie e soluzioni logistiche alle singole aziende, o, come in alcuni dei casi considerati, a raggruppamenti o consorzi di aziende, con potenziali possibilità di ottenere significative economie di scala. ●