

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

■ ALLEVAMENTI CON DOSI CRESCENTI DI LIQUAME DA TRATTARE

Quando conviene adottare la separazione solido-liquida

Nel caso di aziende con un volume di refluo da trattare di 10.000 m³ i ricavi sono superiori ai costi se è richiesta la fase separata fuori azienda. Si riscontra un sensibile vantaggio economico annuale in aziende con volumi superiori a 15.000 m³ di refluo

di **Alessandra Castellini,**
Alessandro Ragazzoni

Valutare la convenienza economica relativa all'installazione di un impianto di separazione dei reflui zootecnici in un allevamento non è cosa agevole: se gli effetti positivi da un punto di vista agronomico sono stati studiati nel dettaglio e validati da prove scientifiche in campo, quantificare il vantaggio economico richiede una stima approfondita e soggetta all'influenza di diverse variabili. È stato dimostrato, ad esempio, che il liquido separato e chiarificato:

- risulta più idoneo per la fertirrigazione;
- può essere utilizzato al posto dell'acqua per la pulizia delle strutture stabulari;
- può essere distribuito in campo come fertilizzante, adottando un sistema di condutture che dall'allevamento trasporti il refluo liquido fino ai terreni.

A ciò si affianca la gestione della fase solida separata, che può essere utilizzata in pre-aratura sui seminativi ed even-

tualmente destinata agli appezzamenti di terreno più distanti dall'allevamento, con costi e tempi di trasporto minori rispetto a un liquame tal quale. Oppure può essere ceduta-venduta ad aziende non zootecniche, come quelle frutticole o viticole, che necessitano di ingenti apporti organici.

Uno dei temi che la valutazione economica deve affrontare, dunque, è se in un allevamento conviene adottare un sistema di separazione dei reflui zootecnici. Per quanto riguarda i costi di realizzazione e di gestione dell'impianto, si può agire attraverso una

rilevazione diretta; la stima dei ricavi, invece, presenta qualche elemento di complessità in più e può assumere connotati particolari dal momento che la maggior parte di essi si manifesta come un «mancato costo» di gestione dei liquami, piuttosto che come vero e proprio ricavo, se non nel caso di vendita della fase solida separata. Tra i mancati costi si possono evidenziare quelli legati alla riduzione dei volumi trasportati, al risparmio delle spese di trasporto fuori azienda, alla minore esigenza di terreni per lo spandimento, ecc.

Pertanto, stimare i costi e i ricavi costituisce uno dei momenti più delicati dell'analisi, in quanto è dalla definizione di tali valori di base che dipende il risultato finale della convenienza

alla introduzione in allevamento della tecnica di separazione solido-liquida dei reflui zootecnici.

Per la presentazione dei risultati si è scelto un approccio comparato e sequenziale dei flussi di cassa annuali, proponendo la realizzazione dell'impianto in allevamenti con crescenti volumi di liquame da trattare (tabella 1) e diverse tipologie di assetti aziendali per quanto riguarda la disponibilità dei terreni per lo spandimento.

L'analisi è stata suddivisa in due parti distinte:

- nella prima sono stati stimati i costi di realizzazione e gestione dell'impianto di separazione. La descrizione degli stessi è stata parametrizzata in relazione a volumi crescenti di reflui prodotti annualmente in stalla;

- nella seconda si sono stimati i più probabili ricavi derivanti dall'adozione di un impianto di separa-

Il costo di un impianto completo di separazione è variabile in base alla dotazione di strutture dell'allevamento



Foto Archivio Wamgroup

TABELLA 1 - Volumi di reflui prodotti da differenti specie di capi allevati (1)

Specie allevate	Liquame annuale (m ³ /capo/anno)	Capi necessari (2) (n.)		
		10.000 m ³ /anno	15.000 m ³ /anno	20.000 m ³ /anno
Suini				
Scrofe con suinetti	9,62	1.040	1.559	2.079
Suini adulti	3,29	3.037	4.555	6.073
Bovini				
Vacche da latte	19,80	505	758	1.010
Bovini all'ingrasso	10,40	962	1.442	1.923

(1) Sulla base dei parametri indicati dal dm 7-4-2006.

(2) Riguarda i capi necessari per la produzione dei volumi di reflui utilizzati per la valutazione.



Foto Archivio Wamgroup

I ricavi del conferimento della fase solida ad aziende terze a cui si imputa il costo di trasporto si attestano intorno a 0,58 euro/m³

zione, in relazione alla diminuzione dei costi di gestione dei reflui, al potere fertilizzante delle fasi separate e, pertanto, al contenimento dell'impiego dei fertilizzanti chimici, fino alla vendita fuori azienda della fase separata palabile.

Costi di un impianto di separazione

L'installazione in azienda di un impianto di separazione a elica richiede la presenza e/o la realizzazione di tre parti tra loro complementari che garantiscano un buon livello di efficienza e di costanza di rendimento durante il funzionamento (*tabella 2*). Da rilevare che la presenza di una pompa combinata con un miscelatore, in grado di rendere omogeneo e costante il flusso di refluo alla base della struttura di innalzamento, permette un miglior funzionamento dell'impianto di separazione.

Nel complesso, si può stimare un esborso intorno a 27-28.000 euro nel caso in cui la stalla sia sprovvista di ogni elemento complementare a esclusione di una vasca di stoccaggio (necessaria prima del trattamento di separazione). È intuitivo pensare che ogni allevamento avrà esigenze distinte e il costo può essere anche notevolmente inferiore.

Ai fini di un giudizio di convenienza all'installazione, oltre al costo iniziale, è fondamentale porre in evidenza anche i costi annuali di gestione.

Come si può notare nella *tabella 3*, si è ritenuto scarsamente significativo il calcolo del costo medio annuale poiché vi sono spese consistenti ma periodiche (che non si ripetono tutti gli anni) all'interno della voce relativa alla manutenzio-

TABELLA 2 - Descrizione di un impianto completo di separazione a elica (*)

Strutture e componenti	Descrizione
Vasche di pre-impianto	
Immobili	Vasca in cemento di pre-trattamento reflui
Pompa	Immissione del refluo nella Sepcom
Mixer	Strumento di omogeneizzazione
Tubi	Sistema di tubazione di collegamento
Struttura di innalzamento	
Immobilie	Struttura di innalzamento dell'impianto
Pompa	Pompa di controllo per la stabilità di flusso
Polmone di pre-carico	Vasca di pre-carico per l'impianto
Impianto di separazione	
Modello (045-065)	Versione con elica corta (45 m ³ /ora) o lunga (65 m ³ /ora)

(*) Per l'analisi si è scelto il modello con l'elica corta. Il secondo modello presenta un costo superiore di circa 1.000 euro.
Fonte: nostra elaborazione su dati Wamgroup.

L'installazione in azienda di un impianto di separazione a elica richiede la presenza e/o la realizzazione di tre parti tra loro complementari che garantiscano un buon livello di efficienza e di costanza di rendimento.

TABELLA 3 - Costi di materiale di consumo e manutenzione e loro frequenza in un impianto di separazione a elica

Descrizione	Quantità	Costo unitario (euro)	Costo totale (euro)	Frequenza
Materiale di consumo				
Energia elettrica (1) (kWh/anno)	1.667	0,15	250	variabile
Materiale di consumo	-	-	100	variabile
Manutenzione (2)				
Pulizia per 4 volte/anno (ore/anno)	6	15	90	4 volte annuali
Sostituzione elica (moduli polimero) (ore)	2	15	30	ogni 2 anni
Sostituzione elica (moduli metallici) (ore)	2	15	30	ogni 1,5 anni
Sostituzione vaglio (ore)	2	15	30	ogni 3 anni
Componenti per manutenzione (valori massimi)				
Elica in tecnopolimero (3-4 moduli - modello corto-lungo)	3	500	1.500	ogni 2 anni
Elica in metallo (1 modulo)	1	450	450	ogni 2 anni
Vaglio corto-lungo	1	2.200-3.600	2.200-3.600	ogni 3 anni

(1) Si è ipotizzato l'impiego della Sepcom corta (45 m³/ora) per un volume di liquame da trattare intorno a 9.500-10.000 m³/anno.

(2) La sostituzione dei moduli dell'elica in polimero e in metallo avviene ogni 2 anni, mentre il vaglio si cambia in genere ogni 3 anni.
Fonte: nostra elaborazione su dati Wamgroup.

ne ordinaria come la sostituzione delle parti soggette a usura dell'impianto.

La scelta metodologica compiuta è stata pertanto quella di concentrarsi sui flussi di cassa relativi ai costi imputabili a ciascun anno, in relazione a una durata dell'impianto presumibile di circa 20 anni (*grafico 1*). L'andamento a sinusoidale è dovuto agli interventi di manutenzione di parti dell'impianto che si programmano con la seguente cadenza: ogni 2 anni si sostituiscono completamente i moduli dell'elica (sia in polimero sia in metallo), mentre ogni 3 anni è necessario sostituire il vaglio di filtrazione. In questi due momenti il costo annuale di gestione è compreso tra 2.400 e 2.600 euro/anno (quando in modo alternato si sostituisce l'elica o il vaglio), mentre cresce fino a oltre 4.600 euro nel caso in cui ci sia sovrapposizione tra gli interventi previsti per il vaglio e per l'eli-

ca. Inoltre il flusso di cassa annuale può fornire un'ulteriore indicazione, se parametrizzato al metro cubo trattato, poiché consente di conoscere il costo unitario cui fare riferimento per cercare un mercato della fase solida separata, negli anni in cui il costo di gestione è più elevato.

Indubbiamente i costi calcolati non sono in grado da soli di fornire all'imprenditore indicazioni complete se non vengono rapportati alle dimensioni dell'allevamento in cui è prevista l'installazione dell'impianto di separazione. Pertanto, ai fini della comparazione con i ricavi i costi di gestione annuale sono decrescenti in base ai volumi trattati (10-15-20.000 m³/anno) (*grafico 2*).

Come si evince dalla dinamica annuale, i costi di gestione più elevati si presentano ovviamente quando la manutenzione prevede la sostituzione completa di elica

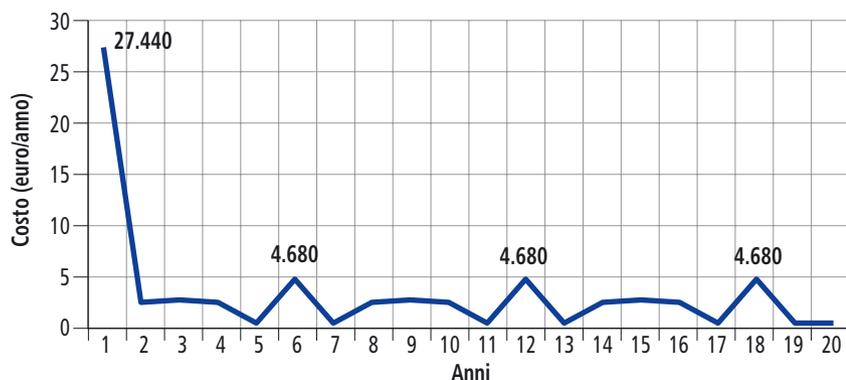


GRAFICO 1 - Costi complessivi di realizzazione e di gestione dell'impianto di separazione a elica

L'andamento a sinusoidale è dovuto a interventi di manutenzione di parti dell'impianto: ogni 2 anni si sostituiscono completamente i moduli dell'elica; ogni 3 anni è necessario sostituire il vaglio di filtrazione.

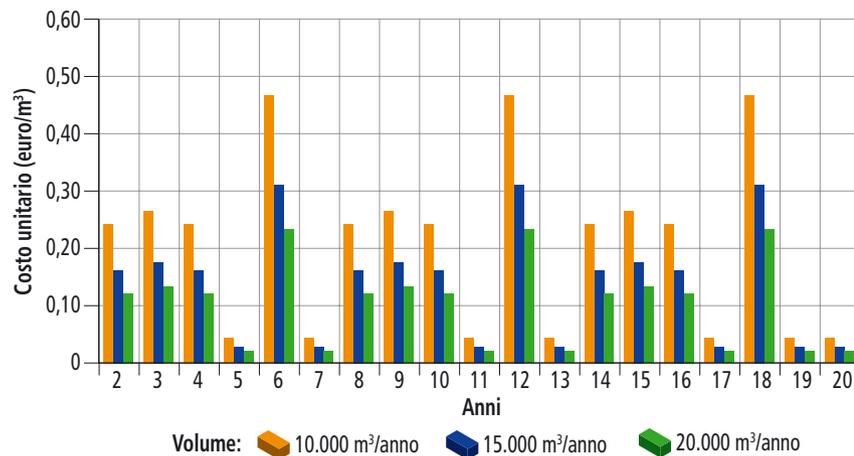


GRAFICO 2 - Costi di gestione dell'impianto di separazione a elica a partire dal 2° anno per volumi crescenti di reflui trattati (2008)

I costi di gestione più elevati si presentano quando la manutenzione prevede la sostituzione completa di elica e vaglio. A seconda dei volumi trattati si va da 23 a 47 centesimi di euro/m³; quando gli interventi sono alternati l'importo è tra 13 e 25 centesimi di euro/m³ fino a scendere a pochi centesimi negli anni in cui è necessaria solo la pulizia dell'impianto.

TABELLA 4 - Scenari di stima dei ricavi ottenibili dalla separazione in relazione alla disponibilità di terreno per lo spandimento (*)

Disponibilità terreni	Strategia
Mancati costi di trasporto e di asservimento terreni	
Completa disponibilità: terreni aziendali e in asservimento	Contenimento costo di trasporto e di asservimento
Conferimento della fase solida ad aziende esterne	
Disponibilità limitata: terreni aziendali e in asservimento ma a distanze elevate	Una quota del 50% della fase separata solida è ceduta ad aziende terze
Vendita fase solida separata	
Disponibilità limitata: terreni a distanza elevata fino a un raggio non conveniente economicamente e tecnicamente	Vendita completa della fase solida separata

(*) Bisogna considerare che è stato imposto di reperire all'esterno almeno il 50% dei terreni.

Fonte: nostra elaborazione.

e vaglio e, a seconda dei volumi trattati, si va dai 23 ai 47 centesimi di euro/m³ (6°, 12° e 18° anno); quando gli interventi sono alternati, invece, l'importo si attesta tra i 13 e i 25 centesimi di euro/m³ fino a scendere a pochi centesimi (2-4 centesimi di euro/m³) negli anni in cui è necessaria solo la pulizia dell'impianto.

Questi valori sono importanti nel prosieguo dell'articolo come elemento di confronto per la stima della convenienza all'adozione della separazione in allevamento.

Analisi dei ricavi

Come precedentemente detto, la stima dei ricavi ottenibili dalla separazione non sempre è diretta, ma gli stessi possono più verosimilmente identificarsi come «mancati costi» nella gestione dei reflui. Le voci relative ai ricavi che l'installazione di un impianto di separazione a elica può fornire sono riconducibili a (tabella 4):

- **mancati costi di trasporto e di asservimento dei terreni (scenario A):** tale risparmio si deve alla concentrazione della quota di azoto trasferita nella fase separata solida che assume un volume più ridotto del liquame tal quale. La stima propone di calcolare il contenimento dei costi rispetto al caso in cui si debba trasportare fuori azienda una parte di liquame per la mancanza di terreni a disposizione;
- **conferimento della fase solida ad aziende esterne (scenario B):** in questo caso la fase solida separata potrebbe essere richiesta da aziende agricole che necessitano di fertilizzante organico. Tale opportunità dovrebbe consentire, come livello minimo, che siano almeno coperti i costi di trasporto del materiale separato;
- **vendita della fase solida separata (scenario C):** è l'ipotesi migliore che si possa verificare. Il potenziale fertilizzante della fase solida separata è riconosciuto da aziende esterne che acquistano la parte di refluo separata. È perciò necessario quantificare il valore di surrogazione del materiale conferito in base al carico di azoto e fosforo presente.

Per l'analisi dei ricavi si sono adottati i valori sperimentali della separazione di refluo zootecnico (livello di sostanza solida pari a circa il 3,5% nel tal quale) che consente di avere circa l'82% di fase liquida chiarificata e il 18% di fase solida. Per rendere confrontabili le quantità di azoto e fosforo presenti nelle due fasi separate, queste sono state uniformate al metro cubo attraverso il coefficiente di normalizzazione (tabella 5).

TABELLA 5 - Azoto e fosforo presenti nelle due fasi separate

	Tal quale (kg/m ³)	Fase liquida (kg/m ³)	Fase solida (kg/m ³)
Azoto nell'unità di prodotto	3,24	3,02	4,24
Fosforo nell'unità di prodotto	0,67	0,60	0,96

Fonte: nostre elaborazioni da dati rilevati in impianti di separazione installati in allevamenti della Pianura Padano-veneta (2008).

TABELLA 6 - Valore di surrogazione della fase separata

Elementi	Quantità (kg/m ³)	Valore dei nutrienti	
		euro/kg	totale (euro/m ³)
Azoto	4,24	1,179	4,99
Fosforo	0,96	1,266	1,21
Valore fase solida			6,20

La fase separata solida assume un valore di surrogazione pari a 6,2 euro/m³.

Scenario A. I mancati costi di trasporto e di asservimento dei terreni dovuti a una ridotta necessità di smaltimento reflui sono stati stimati ponendo come ipotesi di base che l'allevatore per adeguarsi alle nuove disposizioni normative debba ricercare almeno il 50% in più di superficie (in zone non vulnerabili): per esempio, nel caso in cui i propri terreni ricadano in aree trasformate da non vulnerabili ai nitrati, a vulnerabili ai nitrati.

Partendo da alcune ipotesi di costo già pubblicate in questa rivista (si veda *L'Informatore Agrario* n. 43/2008) e ipotizzando la separazione del refluo prima dello spannamento e il successivo trasporto in terreni fuori azienda solo della fase separata solida il costo combinato trasporto-asservimento (XY) può crescere per ogni unità di refluo tal quale trasportato fuori allevamento da circa 2,70 euro/m³ (distanza di 1 km e as-

servimento gratuito), fino a circa 10 euro/m³ (distanza di 40 km e asservimento pari a 200 euro/ha). L'intervento di separazione può contenere il costo riferito al tal quale secondo i seguenti parametri di stima:

$$A = XY \times (1 - 23,60\%) \times 18,09\%$$

dove:

A = mancati costi di trasporto e asservimento terreni.

XY = costo di adeguamento alla Direttiva nitrati.

23,60% = riduzione del costo dovuto alla quota di azoto trasferita nel solido separato; in valore: [(XY/azoto tal quale)/(XY/azoto fase solida)]/(XY/azoto tal quale);

18,09% = incidenza in volume della fase solida separata sul tal quale.

In base alla dinamica dei costi di adeguamento alla normativa del refluo tal quale, il contenimento della spesa oscilla tra 0,12 e 0,43 euro/m³ per ogni unità di refluo prodotto in allevamento.

Scenario B. Può sussistere l'opportunità che si presenti la domanda della fase solida separata in particolari aree agricole (ad esempio, in presenza di aziende che necessitano di sostanza organica per le caratteristiche dei terreni e/o di aziende ortofrutticole e vivaistiche). Questa nuova realtà di mercato dovrebbe permettere il risparmio dei costi di trasporto e di asservimento almeno della fase separata solida conferita fuori azienda, nel momento in cui gli stessi costi siano a carico del destinatario. Si può stimare un eventuale contenimento del costo complessivo di adeguamento pari a:

$$B = XY \times 18,09\% \times 50\%$$

dove:

B = mancati costi per conferimento della fase solida.

XY = costo di adeguamento alla direttiva nitrati.

18,09% = incidenza della fase solida separata sul tal quale;

50% = quota di terreno aggiuntivo necessario all'allevatore per adeguarsi alla normativa in zone non vulnerabili.

Questa opportunità permette un contenimento di spesa che oscilla tra 0,24 e 0,91 euro/m³ per ogni unità di refluo prodotto in allevamento.

Scenario C. Si può verificare che in aree agricole si costituisca un vero e proprio mercato della fase separata solida. Tale situazione dovrebbe permettere che le aziende interessate all'acquisto della fase separata solida siano disposte a contribuire in una quota pari al valore di surrogazione del potere fertilizzante. In questo caso, quindi, è necessario stimare il valore del solido separato e quantificare quanto la relativa vendita contribuisca al contenimento dei costi di adeguamento alla direttiva nitrati (dm 7-4-2006).

In primo luogo la stima richiede l'analisi della dinamica dei prezzi di mercato dei principali fertilizzanti chimici; negli ultimi cinque anni il mercato ha registrato rilevanti incrementi, portando le singole unità di azoto e fosforo a superare ampiamente il costo di 1,1-1,2 euro/unità (valore medio stimato in base al prezzo di mercato e al titolo dei principali fertilizzanti in commercio), mentre le stesse nel 2004 si aggiravano intorno ai 50-55 centesimi di euro per unità.

In secondo luogo si ricorda che nel caso riportato in questo studio la separazione ha consentito di concentrare per unità di fase solida separata: 4,24 kg/m³ di azoto totale e 0,96 kg/m³ di fosforo totale.

A questo punto si hanno a disposizione gli elementi quantitativi per proporre la stima del valore di surrogazione della fase separata solida (tabella 6).

La fase separata solida assume un valore di surrogazione pari a 6,20 euro/m³. Si può, dunque, ipotizzare un contenimento del costo complessivo di adeguamento pari a:

$$C = 6,20 \text{ euro/m}^3 \text{ (valore fase separata solida)} \times 18,09\%$$

dove:

C = incidenza del valore della fase separata venduta.

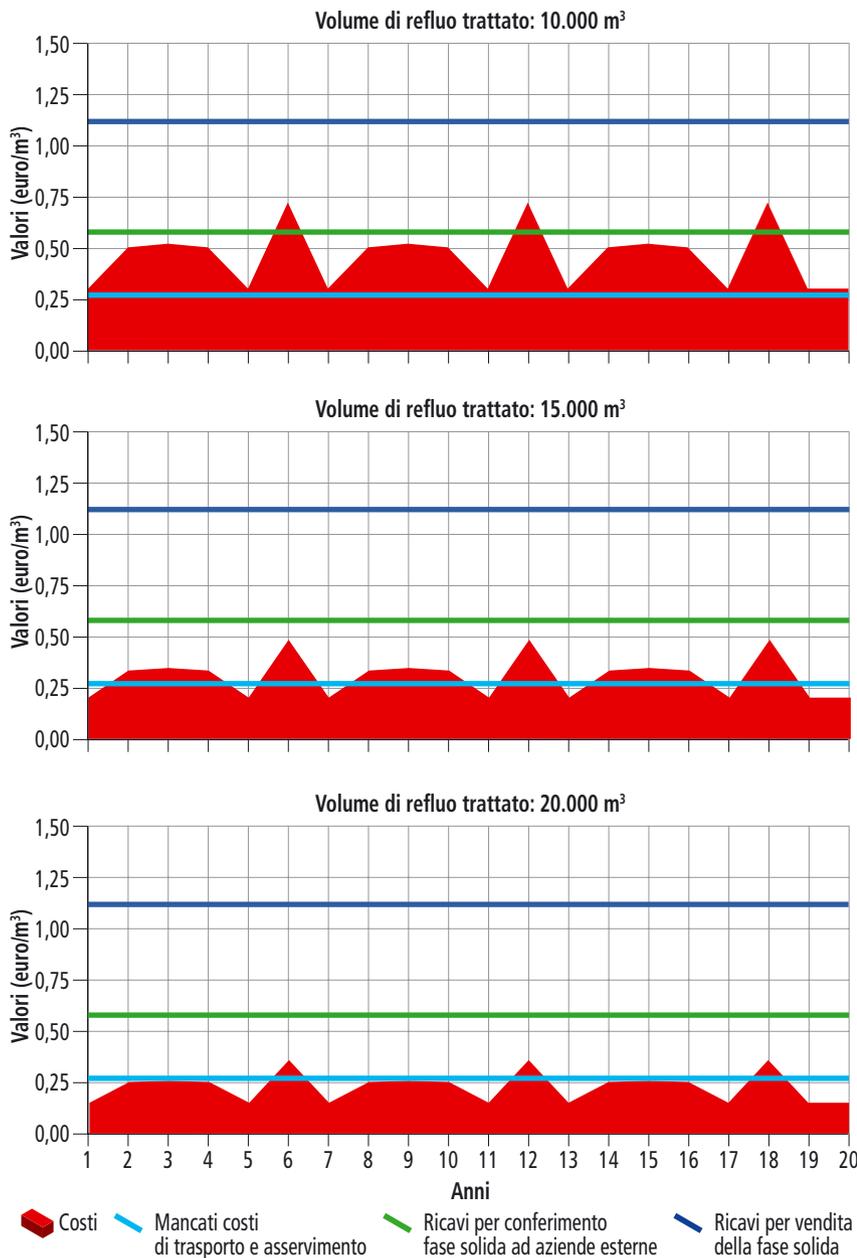
18,09% = incidenza della fase solida separata sul tal quale.

Quindi, in presenza di tale mercato l'installazione dell'impianto permette un contenimento del costo di adeguamento alla direttiva nitrati mediamente pari a 1,12 euro/m³ per ogni unità di refluo prodotto in allevamento.

Per vendere la fase solida separata è necessario quantificare il valore di surrogazione in base al carico di azoto e fosforo presenti



Foto Archivio Wangroup



Fonte: nostra elaborazione.

GRAFICO 3 - Comparazione tra costi di gestione e ricavi di un separatore elicoidale sulla base di volumi crescenti di refluo trattato (2008)

Le tre ipotesi di ricavo hanno dinamiche crescenti (rappresentate delle tre linee rette) e sono riferite all'unità di refluo trattato; quanto più le linee dei ricavi sono al di sopra delle curve di costo annuale di gestione, tanto più sussistono le condizioni di convenienza a introdurre l'attività di separazione in allevamento.

Quando c'è convenienza

È sembrato interessante proporre il confronto tra i costi di gestione dell'impianto e le tre ipotesi di ricavo considerate nell'analisi. Si è ipotizzato un volume crescente di liquame trattato in allevamento passando da 10 a 20.000 m³ annuali prodotti e separati. Le informazioni che si deducono dalla comparazione

sono significative e meritano alcune considerazioni (grafico 3).

Si ricorda che per il confronto si prende a riferimento il flusso dei costi relativi alla fase di gestione e considerato il significativo investimento iniziale, è sembrato opportuno inserire anche la quota di un eventuale mutuo che l'imprenditore intenderebbe accendere per l'acquisto dell'impianto per un periodo di 20 anni (de-

terminata a un saggio di interesse del 5% ammonta a circa 2.600 euro/anno). Le tre ipotesi di ricavo hanno dinamiche crescenti (rappresentate delle tre linee rette) e sono riferite all'unità di refluo trattato; ovviamente quanto più le linee dei ricavi sono al di sopra delle curve di costo annuale di gestione, tanto più sussistono le condizioni di convenienza a introdurre l'attività di separazione in allevamento.

In particolare, i ricavi derivanti dal risparmio sui costi di trasporto e di asservimento in aziende con la disponibilità totale di terreno si attestano intorno a 0,27 euro/m³ nel caso in cui il trasporto sia compreso entro i 10 km e l'asservimento sia pari a 50 euro/ha; i ricavi legati alla possibilità di conferire la fase solida ad aziende terze a cui si imputa il costo di trasporto si attestano intorno a 0,58 euro/m³; infine, i ricavi possono essere pari alla vendita del separato solido e incidono sul costo totale con un risparmio intorno a 1,12 euro/m³ di refluo trattato.

Pertanto, nell'ipotesi del volume minimo di refluo prodotto in allevamento (10.000 m³) si nota che i ricavi sono superiori ai costi nel caso in cui ci sia richiesta della fase separata fuori azienda. L'introduzione del separatore in allevamenti con volumi superiori a 15.000 m³/anno, invece, comporta ogni anno un sensibile vantaggio economico in termini di flussi di cassa e anche i costi di trasporto e di asservimento per le aziende che impiegano completamente i reflui prodotti sui propri terreni (in proprietà e/o in gestione) sono pressoché coperti dal risparmio dovuto alla separazione.

Inoltre, nel caso ci sia anche solo una quota di conferimento fuori azienda della fase separata con i costi di trasporto a carico del destinatario, il differenziale positivo si attesta intorno a valori tra 0,10 e 0,40 euro/m³ trattato. Infine, nell'ipotesi che si concretizzi un mercato della fase solida separata, il relativo valore di surrogazione copre in ogni caso i costi dell'impianto anche con volumi trattati al di sotto della quota di 10.000 m³. ●

Alessandra Castellini
Alessandro Ragazzoni
 Dipartimento di economia
 e ingegneria agrarie
 Facoltà di agraria di Bologna
 alessandro.ragazzoni@unibo.it

I risultati del presente contributo sono relativi a un progetto di ricerca condotto nell'ambito di una convenzione tra Wamgroup e il Dipartimento di economia e ingegneria agrarie della Facoltà di agraria di Bologna.