



Edizioni L'Informatore Agrario  
in collaborazione  
con il tuo docente ha il piacere  
di offrirti questo articolo gratuito  
utile al percorso di studi

Se desideri approfondire l'argomento  
consulta le nostre

**IA** **BANCHE DATI**  
**Online** 

vai su **[www.informatoreagrario.it/BDO](http://www.informatoreagrario.it/BDO)**

registrandoti al nostro sito potrai effettuare ricerche semplici  
ed avanzate fra oltre 35.200 articoli in formato pdf disponibili  
on-line e **scaricare altri due pdf gratis.**

scopri le quote agevolate riservate a te  
su **[www.informatoreagrario.it/studenti](http://www.informatoreagrario.it/studenti)**



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.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● STIME PER GLI ALLEVAMENTI DI SUINI DA CARNE E DI BOVINI DA LATTE E DA CARNE

# Il biogas in stalla abbatte i costi della direttiva nitrati

I costi di adeguamento alla direttiva nitrati incidono in modo rilevante sul conto economico di stalla, a seconda del capo allevato. Per questo motivo la digestione anaerobica e il trattamento del digestato possono rappresentare delle utili scelte d'investimento per contenere i costi di gestione dei reflui

di **Alessandro Ragazzoni**

**L**e difficoltà maggiori per l'adeguamento alla direttiva nitrati (dm 7 aprile 2006) si incontrano soprattutto nelle aree in cui si concentra l'attività zootecnica nazionale, cioè la Pianura Padana, a causa degli indubbi problemi che sorgono nel reperire terreni idonei allo spandimento degli effluenti di stalla in esubero.

Il presente contributo si pone l'obiettivo di **valutare se l'adozione di tecniche di trattamento e trasformazione dei reflui, prima dell'impiego agronomico in campo, possa favorire il contenimento dei costi derivanti dall'adeguamento alla normativa.**

Infatti la digestione anaerobica consentirebbe, nel caso di aree rurali in cui la concentrazione di capi allevati non permettesse lo spandimento degli effluenti per mancanza di terreni,

di utilizzare completamente o in parte l'energia prodotta per attivare processi di riduzione dell'azoto nei liquami, quali l'ossigenazione per la denitrificazione fino allo strippaggio dell'ammoniaca, al fine di produrre fertilizzanti chimici da trasportare all'esterno della zona.

Tuttavia, preliminarmente a ciò, è sembrato opportuno approfondire la **stima di un costo medio di adeguamento che deve sopportare l'imprenditore zootecnico per rispettare i vincoli della direttiva nitrati.**

## I costi di adeguamento alla direttiva nitrati

Col nome convenzionale di direttiva nitrati si indica la direttiva 91/676/Cee del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (*Gazzetta Ufficiale* legge

n. 375 del 31-12-1991). Il recepimento in Italia è abbastanza recente, avvenuto con il decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152, e con il decreto ministeriale 7 aprile 2006.

Gli allevatori, quindi, si sono trovati ad affrontare alcuni importanti problemi, spesso di difficile risoluzione. In primo luogo, il principale vincolo imposto per la gestione degli effluenti zootecnici è sorto dalla definizione di idoneità allo spandimento dei terreni:

- **zone vulnerabili all'azoto (ZVN)** con un limite massimo annuale di 170 kg/ha di azoto;

- **zone non vulnerabili all'azoto (ZNVN)** con un limite massimo annuale di 340 kg/ha di azoto.

Come si può ben capire, l'allevatore si è dovuto porre una serie di quesiti per meglio pianificare la corretta gestione degli effluenti di stalla. In tale contesto è risultata importante la stima da un punto di vista economico dei costi di adeguamento alla normativa, per la gestione del volume di effluenti zootecnici prodotti. A tal fine, si è cercato di porre in evidenza quanto possa ammontare questa spesa nel bilancio aziendale dell'impresa zootecnica e si sono assunte alcune ipotesi di base, ovvero si è considerato che:

- l'allevatore, fino all'adeguamento alle nuove regole applicative, sia nelle condizioni di rispetto delle norme vigenti;

- l'adeguamento alle nuove disposizioni, relativo all'entrata in vigore dei nuovi programmi regionali, comporti la possibile trasformazione della propria zona di competenza per lo spandimento da non vulnerabile a vulnerabile;

- 1 m<sup>3</sup> di liquame abbia circa lo 0,35% di azoto totale, valore medio rilevato dalle indicazioni del dm 7 aprile 2006.

Pertanto, da queste ipotesi, la gestione del volume degli effluenti prodotto annualmente comporta:

- la necessità di reperire nuovi terreni idonei allo spandimento e, di conse-



La gestione degli effluenti per adeguarsi alla direttiva nitrati potrà incidere per 0,12-0,17 euro/kg di carne prodotta e circa 0,014 euro/kg di latte

**TABELLA 1 - Produzione di effluente e relativa quantità di azoto al campo per tipi di allevamento (1)**

Specie allevate	Peso (kg/capo)	Azoto al campo (kg/capo/anno) (1)	Produzione liquame		ZVN (170 kg/anno/N)	ZNVN (340 kg/anno/N)
			m <sup>3</sup> /t/anno (2)	m <sup>3</sup> /capo/anno	ha/capo/anno	
<b>Suini</b>						
Scrofe con suinetti fino a 30 kg (3)	260	26,4	37	9,62	0,16	0,08
Suini adulti in accrescimento	89	9,8	37	3,29	0,06	0,03
<b>Bovini</b>						
Vacche da latte in produzione	600	83,0	33	19,80	0,49	0,24
Vacche da latte in rimonta	300	36,0	33	9,90	0,21	0,11
Bovini all'ingrasso	400	33,6	26	10,40	0,20	0,10
Vitelli a carne bianca	130	8,6	55	7,15	0,05	0,03

ZVN = zone vulnerabili all'azoto; ZNVN = zone non vulnerabili all'azoto. (1) Per azoto al campo si intende la quantità netta stimata in relazione a un processo di volatilizzazione da stoccaggio pari al 28%. (2) t = tonnellata di peso animale. (3) L'unità «scrofa produttiva» si riferisce alla scrofa presente in ciclo riproduttivo: peso medio 260 kg/capo (dati da progetto interregionale «Bilancio dell'azoto negli allevamenti»).

Fonte: elaborazione dati dm 7 aprile 2006 dell'autore.

Nel caso di un suino adulto, la produzione di liquame è prevista pari a 3,29 m<sup>3</sup>/capo/anno: saranno quindi necessari per lo spandimento 0,06 ha in zone vulnerabili ai nitrati e 0,03 ha in zone non vulnerabili.

**TABELLA 2 - Costo di trasporto in base al tipo di vettore e alla distanza (euro/m<sup>3</sup>)**

Fascia di distanza (km)	Trattore e spandiliquame (10 m <sup>3</sup> )	Bilico cisterna (30 m <sup>3</sup> ) e spandiliquame (10 m <sup>3</sup> )
< 1	2,7	5,3
< 5	4,9	5,5
< 10	7,4	5,9
< 20	12,3	6,6
< 40	21,5	8,0

Fonte: elaborazione dell'autore di dati Deiafa, Università di Torino, e indagini dirette.

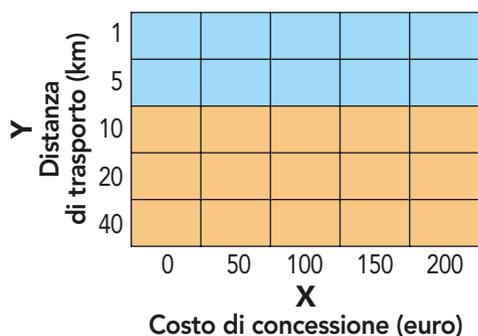
guenza, di dover prendere in considerazione un eventuale costo di concessione;

- il trasporto dei reflui fuori azienda con un conseguente aggravio della situazione logistica della gestione dello spandimento.

Ai fini dell'indagine è necessario dare un valore a queste variabili e a tale proposito si è realizzato un modello di analisi in grado di incrociare i risultati rilevati (figura 1). In particolare:

- nell'asse verticale sono riportate le fasce chilometriche crescenti fino a 40 km di distanza tra i terreni per lo spandimento e il luogo di produzione del liquame;

**FIGURA 1 - Schema per la valutazione dei costi di adeguamento alla direttiva nitrati espressi in euro/m<sup>3</sup>**



Il valore di ogni cella è dato dalla somma di X + Y:

$$\begin{matrix} Y \\ \left[ \begin{array}{l} \text{Distanza sito (km)} \\ \text{(da 1 a 40 km)} \end{array} \right] \times \begin{matrix} \text{Costo unitario} \\ \text{trasporto} \\ \text{(euro/m}^3\text{/km)} \end{matrix} \end{matrix} + \begin{matrix} X \\ \left[ \begin{array}{l} \text{Fabbisogno} \\ \text{unitario terreno} \\ \text{(ha/m}^3\text{)} \end{array} \right] \times \begin{matrix} \text{Costo terreno} \\ \text{in concessione} \\ \text{(euro/ha)} \end{matrix} \end{matrix}$$

I valori riportati nelle caselle azzurre dello schema sono riferiti al trasporto del liquame con trattore e spandiliquame, mentre quelli nelle caselle gialle a un cantiere combinato composto da bilico-cisterna e trattore con spandiliquame.

Il costo di adeguamento alla direttiva nitrati è composto dalla concessione dei terreni più la lunghezza del tragitto.

- nell'asse orizzontale sono indicati i differenti costi di concessione dei terreni; si è ipotizzato che l'allevatore possa reperire terreni sia gratuitamente (con a carico le spese di trasporto e di spandimento) sia contribuendo con un costo massimo di 200 euro/ha.

### Terreno, reperimento e costi

Come indicato nello schema di figura 1, la prima variabile che incide sui costi di gestione è il reperimento di terreni al fine di adeguarsi alla normativa. Il costo dei terreni, nel caso in cui l'allevatore non li abbia in proprietà, si presume possa essere compreso tra 0 e 200 euro/ha per la concessione degli stessi ai soli fini di spandimento degli effluenti. Tale valore è ritenuto congruo in base alla situazione media riscontrata in più aree della Pianura Padana. La superficie da reperire è direttamente collegata alle caratteristiche di produzione di azoto dei singoli capi allevati.



Il costo del trasporto con trattore e spandiliquame varia da 2,7 a 21,5 euro/m<sup>3</sup> di liquame a seconda della distanza crescente da 1 a 40 km

**TABELLA 3 - Schema del costo di adeguamento alla direttiva nitrati**

Trasporto (km)	Concessione (euro/ha)				
	0	50	100	150	200
<b>Suini</b>					
1	4,45	7,33	10,21	13,09	15,97
5	8,07	10,95	13,83	16,71	19,60
10	9,71	12,60	15,48	18,36	21,24
20	10,87	13,75	16,63	19,51	22,40
40	13,17	16,05	18,94	21,82	24,70
<b>Bovini da carne</b>					
1	14,04	23,92	33,80	43,69	53,57
5	25,48	35,36	45,24	55,13	65,01
10	30,68	40,56	50,44	60,33	70,21
20	34,32	44,20	54,08	63,97	73,85
40	41,60	51,48	61,36	71,25	81,13
<b>Bovini da latte</b>					
1	26,73	51,14	75,55	99,97	124,38
5	48,51	72,92	97,33	121,75	146,16
10	58,41	82,82	107,23	131,65	156,06
20	65,34	89,75	114,16	138,58	162,99
40	79,20	103,61	128,02	152,44	176,85

**TABELLA 4 - Valore di costo medio espresso sull'unità di produzione, carne o latte**

Capo	Costo totale medio (euro/capo)	Produzione di carne o latte (kg/capo)	Costo unitario di carne o latte (euro/kg)
Suino adulto da carne	15,31	160	0,096
Bovino da latte	106,24	7.500	0,014
Bovino da carne	49,92	400	0,125



Nell'analisi economica si è ipotizzato che i terreni extraziendali per lo spandimento fossero vulnerabili ai nitrati

Utilizzando i parametri indicati dal dm 7 aprile 2006, si sono determinate le superfici necessarie per singolo capo (tabella 1). Questo primo parametro è da considerare congiuntamente al costo di concessione, al fine di quantificare la spesa per singolo capo allevato relativa solo al reperimento di terreno aggiuntivo in zone vulnerabili ai nitrati.

**Trasporto, distanze e mezzi impiegati**

La seconda variabile, che incide in modo determinante sul costo di adeguamento ai vincoli imposti dalla direttiva nitrati, è indubbiamente il trasporto fuori dall'azienda, in relazione alle distanze da coprire e al tipo di vet-

tore impiegato (in particolare, trattrice con spandiliquame o bilico-cisterna combinato con i mezzi da impiegare per lo spandimento finale in campo).

Ai fini dell'analisi si sono definite alcune variabili necessarie per la stima dei costi unitari di riferimento per il calcolo del valore da inserire nel modello di valutazione della filiera:

- **problema di base:** si ricorda che l'assunto principale adottato per l'analisi è il declassamento dei terreni da zone non vulnerabili (carico massimo 340 kg/ha di azoto) a zone vulnerabili (170 kg/ha di azoto);

- **tipo di vettore:** trattrice con spandiliquame per distanze entro 5 km e bilico-cisterna combinato oltre 5 km dall'allevamento;

- **classi di terreno:** si è scelto di reperire il terreno per lo spandimento nelle vicinanze dell'azienda in zona vulnerabile (con capacità di carico di 170 kg/ha di azoto), per cui il fabbisogno diventa doppio rispetto alla situazione di partenza (prima del declassamento);

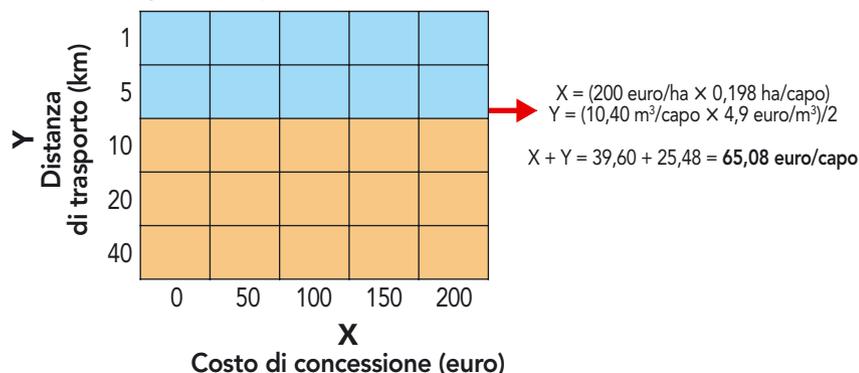
- **costo medio per l'analisi:** è necessario definire un costo unitario medio per l'adeguamento alla direttiva nitrati da parte di un allevatore non in grado di adempiere ai limiti di carico di azoto con i propri terreni; l'approccio considera un valore medio tra 5 e 20 km di distanza e un costo

**FIGURA 2 - Modello di stima del costo di adeguamento alla direttiva nitrati espresso in euro/capo**

$$\begin{aligned}
 X &= \left[ \begin{array}{cc} \text{Costo terreno in concessione (euro/ha)} & \times & \text{Terreno necessario a capo (ha/capo)} \end{array} \right] \\
 Y &= \left[ \begin{array}{cc} \text{Liquame annuale per capo (m}^3\text{/capo/anno)} & \times & \text{Costo di trasporto per distanza (euro/m}^3\text{)} \end{array} \right] \times \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Costo unitario per capo (x + y)  
 X = concessione terreno  
 Y = trasporto

Si propone un esempio per bovino adulto da carne e una distanza di 5 km; il costo di adeguamento è pari a:



di concessione allo spandimento tra 50 e 150 euro/ha.

I valori di costo utilizzati in questo studio sono compresi in un intervallo tra circa 3 e 21,5 euro/m<sup>3</sup> di effluente trasportato per un volume annuale superiore a 7.500 m<sup>3</sup>, che approssimativamente è prodotto, ad esempio, da circa 2.500 suini adulti o da 750 bovini da carne; in tabella 2 si riportano i valori di riferimento utilizzati nell'analisi.

### Costo annuale per capo

Si è reso necessario, quindi, studiare un modello di analisi di una forbice così ampia di valori, attribuendo un costo indicativo per capo allevato e per fasce chilometriche progressive. Per eseguire tale analisi si è assunto quanto segue:

- per ogni capo allevato si è utilizzata la produzione media di liquame annuale secondo le indicazioni tabellari del dm 7 aprile 2006, come descritto in tabella 1;
- all'aumentare della distanza dei terreni idonei allo spandimento si è stimato il costo per capo allevato e per tipologia di mezzo impiegato, ad esempio:

#### Suino adulto:

**3,29 m<sup>3</sup>/capo/anno × 4,9 euro/m<sup>3</sup>  
(entro 5 km) = 16,12 euro/capo/anno**

## Valutazione dei risultati

A questo punto si hanno a disposizione i principali riferimenti tecnico-economici per elaborare alcuni scenari di costo per l'azienda che si debba adeguare alle nuove indicazioni della direttiva nitrati.

Pertanto, nell'ipotesi considerata, si ritiene che vi sia la necessità di reperire una quota di terreno che permetta lo spandimento dell'azoto in eccesso. Inoltre, è importante ricordare che il costo di trasporto deve essere considerato solo per una quota del 50%, poiché il volume da trasportare al di fuori dei confini aziendali è relativo solo alla quota in esubero dell'azoto presente nel 50% del volume di effluenti e non alla produzione totale del capo allevato (figura 2).

Di seguito si riporta il costo unitario per capo dei suini da ingrasso, dei bovini da latte e dei bovini da carne (tabella 3). I dati espressi dallo schema di valutazione indicano per le categorie indagate di animali allevati costi di gestione ov-

**TABELLA 5 - Incidenza percentuale del costo di adeguamento sul costo di produzione in stalla**

Conto economico	Suino (euro/kg carne)	Bovino da carne (euro/kg carne)	Bovino da latte (euro/kg latte)
<b>Costi espliciti</b>			
Alimentazione e costi diretti	0,92	1,68	0,31
Manodopera	0,19	0,30	0,09
Altri costi	0,24	0,53	0,02
<b>Costi impliciti</b>			
Interessi e ammortamenti	0,14	0,19	0,05
<b>Costi totali</b>	<b>1,49</b>	<b>2,70</b>	<b>0,47</b>
Costo adeguamento direttiva nitrati	0,096	0,125	0,014
<b>Incidenza (%)</b>	<b>6,44</b>	<b>4,63</b>	<b>3,00</b>

Fonte: elaborazione dell'autore di dati Crpa 2011 e 2012.

viamente crescenti, allungando le distanze e incrementando la spesa per la concessione allo spandimento: per il suino da circa 4,5 a 24,7 euro/capo; per i bovini da latte una spesa crescente che oscilla tra circa 26,7 e 176,8 euro/capo; per i bovini da ingrasso tra circa 14 e 81,1 euro/capo.

Come detto, tali valori sono riferiti al costo totale per singolo capo, ma ai fini dell'analisi è importante definire un valore di costo medio espresso in euro/kg di carne e euro/kg di latte, espressione di una distanza tra 5 e 20 km e un valore di concessione tra 50 e 150 euro/ha (tabella 4).

## Costi di adeguamento e costi totali di gestione

**I valori elaborati devono essere utilizzati con grande prudenza e soggetti a elevati gradi di variabilità** (ad esempio, in funzione delle caratteristiche del liquame, del servizio di trasporto contoterzi, della natura dei terreni, del tipo di cantiere combinato impiegato, delle aree di indagine, ecc.). Ma è sembrato ugualmente interessante proporre indicatori puntuali di costo, in cui un allevatore possa riconoscere la propria azienda. Infatti merita grande interesse l'ipotesi che ne scaturisce come sintesi. In base alla nuova normativa, **la futura gestione degli effluenti potrà incidere nei casi più favorevoli per 0,12-0,17 euro/kg di carne prodotta e circa 0,014 euro/kg di latte prodotto: tali valori potrebbero ragionevolmente raddoppiare o triplicare nel caso in cui l'allevatore si trovi nelle condizioni di allontanarsi sempre di più dal centro aziendale per lo spandimento e ciò è auspicabile che non accada.**

È sicuramente preoccupante il dato elaborato se lo si confronta con i costi in stalla e se ne determina l'incidenza percentuale (tabella 5): si nota come l'incremento di spesa ulteriore sia intorno al 5% nei vari casi e, soprattutto, questo sia determinato dalle ipotesi di costo di adeguamento abbastanza contenute (massima distanza dei terreni extra aziendali 20 km e costo di concessione medio 150 euro/ha).

È necessario, pertanto, proporre alcune soluzioni di contenimento dei costi e di migliore sfruttamento degli effluenti di stalla, trasformandoli, dove possibile, da problema a risorsa, valorizzando il potere fertilizzante ed energetico, anche in relazione al significativo incremento dei prezzi dei concimi chimici di sintesi. Nell'ambito degli studi della convenienza economica di filiera zootecnica integrata (in cui la produzione alimentare ed energetica deve essere vista in modo complementare) questa preliminare fase cosiddetta «in stalla» può essere particolarmente problematica, ma deve assumere caratteri propedeutici all'attivazione di impianti per la produzione energetica e per la possibile denitrificazione del digestato.

**Alessandro Ragazzoni**

Dipartimento di scienze agrarie

Università di Bologna

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:  
**redazione@informatoreagrario.it**

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:  
[www.informatoreagrario.it/rdLia/13ia09\\_6825\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/13ia09_6825_web)

# Il biogas in stalla abbatte i costi della direttiva nitrati

## BIBLIOGRAFIA

**Balsari P., Airoidi G., Gioielli F. (2010)** - *Le soluzioni disponibili per delocalizzare i reflui zootecnici*. Università degli studi di Torino - Giornata tecnica. «Le soluzioni tecniche per la delocalizzazione dei reflui zootecnici». Verzuolo (TO), 10 luglio.

**Balsari P. (2010)** - *Strategie per la delocalizzazione e l'abbattimento delle emissioni dai reflui zootecnici*. Università degli studi di Torino - Giornata tecnica. «Gestione dei reflui zootecnici: buone pratiche e revisione normativa». Carmagnola (TO), 22 giugno.