

# Spandimento dei liquami: attrezzature a confronto

**C.R.P.A.**  
Centro Ricerche Produzioni Animali

STEFANO PIGNEDOLI,  
ALBERTO ASSIRELLI, CLAUDIO FABBRI  
Centro Ricerche Produzioni Animali,  
Reggio Emilia

**Gli esiti delle prove  
del secondo anno  
di una sperimentazione  
finanziata  
dalla Regione  
Emilia-Romagna.**

Nel corso di una prova biennale finanziata dalla Regione Emilia-Romagna, il Centro ricerche produzioni animali ha testato, mettendole a confronto, le differenti tecnologie attualmente in uso per lo spandimento dei liquami zootecnici. In particolare sono state oggetto di confronto la capacità di lavoro, l'uniformità di distribuzione ed i quantitativi distribuiti per unità di superficie.

Sono inoltre stati effettuati rilievi per quanto riguarda il compattamento del terreno e le emissioni ammoniacali in atmosfera. Per quanto concerne gli aspetti economici, sono stati valutati i costi di esercizio dei vari cantieri simulando vari impieghi annui tali da evidenziare soglie di economicità per rendere affrontabili gli investimenti richiesti.

Nel primo anno di prova erano sta-

te valutate le seguenti tecnologie: carribotte in pressione muniti di piatto deviatore, carribotte dotati di organi interattori, sistema di distribuzione ombelicale con tubazione flessibile (vedi "Agricoltura" n. 6/2001, pag. 43).

Nel secondo anno di prova sono state testate le seguenti soluzioni: carribotte in pressione muniti di dispositivo di distribuzione a getto singolo; carribotte muniti di barra trasversale di distribuzione con tubi di adduzione a terra; ala piovana trainata da irrigatore semovente ad ala avvolgibile; carribotte in pressione muniti di piatto deviatore.

## Le tecnologie

*Carribotte munito di distributore a getto singolo. Il carribotte utilizzato*

(Foto Arch. CRPA)



**Tab. 1 – Risultati delle prove di spandimento per tipo di attrezzatura.**

TIPO	CARROBOTTE CON GETTO UNICO	CARROBOTTE CON BARRA CON TUBI	ALA PIOVANA	PIATTO DEVIATORE
Omogeneità di distribuzione (coefficiente di variabilità %)	60	8	24	44
Dose distribuita (m <sup>3</sup> /ettaro)	24	64	397	91
Capacità di lavoro (ettaro/ora)	1,57	0,34	1,92	0,27
Costo euro/ettaro	34,09	117,24	131,18	307,81
Costo euro/m <sup>3</sup> (*)	1,42	1,83	0,33	3,38

(\*) Per il confronto dei costi per unità di volume (m<sup>3</sup>) è da tenere presente il diverso quantitativo distribuito.

munito di distributore a getto singolo presenta una capacità dichiarata di 10 mila litri (circa 9 mila litri di capacità effettiva). Nell'omogeneità di distribuzione complessiva (trasversale e longitudinale), con liquame bovino è stato riscontrato un coefficiente di variazione del 60 per cento.

La quantità distribuita durante i rilievi è stata di 24,42 metri cubi/ettaro; la capacità di lavoro calcolata dai parametri rilevati è risultata di 1,57 ettari/ora. Il costo di esercizio dell'intero cantiere di spandimento è risultato pari a 53,71 euro/ora, corrispondente a 34,09 euro/ettaro, pari a 1,39 euro/metro cubo.

*Carrobotte munito di barra trasversale di distribuzione con tubi di adduzione a terra.* Il carrobotte utilizzato presenta una capacità teorica di 4.380 litri, con una capacità effettiva di carico intorno ai 4 mila litri.

Il distributore è composto da una barra trasversale di 8 metri di lunghezza, sulla quale sono applicate 32 tubazioni flessibili che accompagnano il prodotto a terra distanziate fra loro di 0,25 metri; il tutto installato posteriormente al carrobotte.

Per quello che riguarda l'omogeneità trasversale di distribuzione si è riscontrato un coefficiente di variazione dell'8 per cento. La quantità media distribuita durante i rilievi è stata di 6,4 chilogrammi/metro quadro, pari a circa 64 metri cubi/ettaro. La capacità di lavoro calcolata dai parametri rilevati è risultata di 0,34 ettari/ora, considerando il punto di rifornimento posto a un chilometro dalla zona di distribuzione.

Il costo di esercizio dell'intero cantiere di spandimento è risultato pari a

39,77 euro/ora, corrispondente a 117,24 euro/ettaro, pari a 1,83 euro/metro cubo. *Ala piovana trainata da irrigatore semovente ad ala avvolgibile.* L'impianto di distribuzione è composto da un irrigatore ad ala avvolgibile, assemblato ad un dispositivo di spandimento a barra.

La larghezza di lavoro dell'ala, trainata dal dispositivo di richiamo dell'irrigatore, è di 40 metri; l'ala è montata su carrello, con ugelli terminali per aumentare la larghezza operativa della barra di circa 2 metri. Gli ugelli, montati sul lato posteriore della barra, erano tutti del tipo a specchio.

Per l'omogeneità di distribuzione si è riscontrato un coefficiente di variazione con acqua del 24 per cento. La quantità media distribuita durante i rilievi è stata di 39,7 kg/metro quadro, pari a circa 397 metri cubi/ettaro. La capacità di lavoro calcolata è risultata di 0,52 ettari/ora ed il costo di esercizio dell'intero cantiere di spandimento è risultato pari a 21,17 euro/ora, corrispondente a 40,28 euro/ettaro di sola attrezzatura. Per l'ala piovana occorre inoltre valutare i costi aggiuntivi di posizionamento del gruppo rotolone-distributore, normalmente vincolati alla superficie coperta.

In aziende già organizzate per queste operazioni, quale quella utilizzata per le prove, sono state interrate condutture fisse che permettono di ridurre il quantitativo di condotta mobile, notoriamente dispendiose per le operazioni di posa e rimozione.

Nel caso specifico sono occorsi 2 persone ed un trattore con rimorchio, impiegati per circa 1,5 ore per il posizionamento delle attrezzature.

Volendo quantificare un costo per unità di superficie e, considerando un rotolone da 350 metri di lunghezza della tubazione e 40 metri di larghezza della barra, si copre una superficie di 1,4 ettari, che, valutando 15,49 euro/ora il costo della manodopera e 23,24 euro/ora quello del trattore e del rimorchio, fornisce un costo aggiuntivo di 65,85 euro per il posizionamento della struttura, pari a 47 euro/ettaro. Pertanto risulta un costo complessivo ad ettaro di 131,18 euro/ettaro, (pari circa 0,33 euro/metro cubo).

*Carrobotte in pressione munito di piatto deviatore.* Il carrobotte utilizzato munito di piatto deviatore presenta una capacità dichiarata di 15 mila litri (circa 13.500 litri di capacità effettiva) a tre assi di recente costruzione (1999).

Per l'omogeneità di distribuzione complessiva (trasversale e longitudinale), con liquame bovino è stato riscontrato un coefficiente di variazione del 44 per cento. La quantità media distribuita durante i rilievi è stata di 9 chilogrammi/metro quadro di liquame, pari a circa 91 metri cubi/ettaro.

La capacità di lavoro calcolata è risultata di 0,27 ettari/ora, considerando il punto di rifornimento posto a circa un chilometro dalla zona di distribuzione.

Il costo di esercizio dell'intero cantiere è risultato pari a 83,15 euro/ora, corrispondente a 307,81 euro/ettaro, che alla dose citata corrisponde a circa 3,38 euro/metro cubo.

Nella tabella 1 sono riassunti i risultati ottenuti con gli impianti utilizzati relativi alle operazioni di spandimento.

## Compattamento del terreno

Per il compattamento del terreno, viste le modalità operative dei cantieri utilizzati, ci si è limitati ad eseguire rilievi solo sui carribotte dotati di barra e piatto deviatore, in quanto il carrobotte munito di irrigatore a getto singolo spesso distribuisce in capezzagna limitando al minimo l'ingresso in campo, mentre l'ala piovana per la ridotta massa della struttura e la limitata superficie interessata dai pneumatici rispetto alla larghezza di lavoro rende trascurabile tale parametro.



Dall'analisi dei valori raccolti risulta che in entrambi i cantieri le modificazioni alla densità del terreno interessano, come già evidenziato nelle esperienze degli anni passati, gli strati superiori di terreno, spesso limitatamente ai primi 30 centimetri di profondità, dove c'è il maggior sviluppo radicale delle colture.

## Emissioni

Le tecniche di spandimento considerate efficaci nella riduzione delle emissioni ammoniacali sono quelle che minimizzano la superficie di refluo esposto all'aria (ad esempio, adottando la tecnica della distribuzione in bande) o assicurano l'incorporazione rapida o immediata delle deiezioni (interramento diretto).

È proprio a questo stadio della catena emissiva (ricovero, stoccaggio, spandimento) che vengono attribuite le maggiori potenzialità di intervento con minori incidenze sui costi. Le tecniche di riduzione sono state investigate su terreno arativo e hanno riguardato lo spandimento a raso in bande e l'interramento immediato (15-20 centimetri).

Rispetto alla tecnica di distribuzione a raso, l'interramento diretto dei liquami ha mostrato una efficienza di riduzione del 68 per cento, mentre la di-

stribuzione superficiale in bande, grazie alla minore superficie esposta e al buon grado di penetrazione nel terreno, ha permesso una riduzione delle emissioni pari al 29 per cento.

## Valutazione finale

Tenendo conto anche dei risultati conseguiti l'anno precedente, i risultati ottenuti possono essere così sintetizzati:

- ① *il sistema ombelicale* permette un'accettabile omogeneità di distribuzione anche in condizioni pedoclimatiche non ottimali e costi di esercizio contenuti. Richiede però centri di stoccaggio non troppo distanti dalle aree di distribuzione e, per limitare la manodopera adibita al posizionamento, la presenza di condutture permanenti eventualmente interrate ad hoc per l'irrigazione;
- ② *il carrobotte munito di organi interratori* garantisce una buona omogeneità di distribuzione che, unita all'immediato interramento, limita le successive perdite, la ridotta larghezza di lavoro con aumento dei costi di esercizio ed il compattamento dovuto alle masse non trascurabili di trattore, carro ed organo interratore possono rappresentare i limiti di tale soluzione;
- ③ *l'irrigatore semovente ad ala avvolgi-*

*bile munito di ala piovana* unisce una discreta omogeneità di distribuzione ad una ridotta area di calpestamento;

④ *il carrobotte munito di barra con tubi* presenta buona omogeneità di distribuzione, ma risulta più indicato in assenza di problematiche legate al compattamento e di altre strutture irrigue;

⑤ *il carrobotte con piatto deviatore* risulta una delle soluzioni più pratiche, anche se oltre alle problematiche legate al calpestamento, non evitabili, presenta scarsa omogeneità di distribuzione;

⑥ *il carrobotte con getto unico*, pur rappresentando la soluzione più pratica ed economica, trova alcuni limiti non trascurabili nell'omogeneità di distribuzione, nelle emissioni in atmosfera e, in assenza di opportune sistemazioni aziendali (carraie lungo i bordi degli appezzamenti e larghezza adeguata alla gittata), nel compattamento determinato dall'ingresso in campo del cantiere.

Per quanto riguarda le perdite d'azoto, pure nel secondo anno di prove viene confermata una significativa riduzione delle emissioni nel caso dell'interramento dei liquami, anche se i costi aggiuntivi di interramento risultano più elevati rispetto alle altre tecniche e limitano nel contempo le capacità di lavoro del cantiere. □