

*Le caratteristiche
costruttive,
i costi di messa
in opera,
le attrezzature
di stalla*

Deiezioni

Il Crpa: così vasche liquami e raschiatori



● Una vasca per liquami circolare in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato precompresso.

Foto fornite dal Crpa (Centro ricerche produzioni animali, Reggio Emilia).

di **Alessandra Ferretti**

Nella progettazione delle stalle di bovine da latte, le scelte riguardo alla rimozione delle deiezioni e alle modalità di stoccaggio degli effluenti zootecnici devono venire effettuate con estrema attenzione dall'allevatore, in quanto costituiranno un capitolo fondamentale della sua gestione aziendale. Abbiamo chiesto a Paolo Rossi, responsabile dell'ufficio edilizia del Crpa di Reggio Emilia, di illustrarci le opzioni disponibili all'allevatore per raccogliere e stoccare gli effluenti nella propria azienda da latte.

Rossi parte da una premessa: «Le modalità di stoccaggio degli effluenti zootecnici dipendono dalla presenza e dalla quantità di sostanza secca del materiale, che comporta la possibilità o meno dell'accumulo su superfici prive di elementi perimetrali di contenimento, le cosiddette platee. Dunque le strutture di stoccaggio sono diverse nel caso del materiale palabile ovvero del letame, da una parte, e nel caso invece del materiale non palabile ovvero del liquame, dall'altra parte. Si tratta anche delle uniche due tipologie ammesse dalla normativa».

Nel caso del letame, che è un effluente in grado di mantenere una forma propria, si potrà realizzare un cumulo di consistenza diversa a seconda della quantità di

TAB. 1 - I COSTI DI COSTRUZIONE DI CONCIMAIE CON CORDOLO PERIMETRALE (2013)

| Ampiezza della struttura | Costo (euro/mq) |
|--------------------------|-----------------|
| Fino a 100 mq | 93 |
| Da 101 a 200 mq | 87 |
| Da 201 a 400 mq | 78 |
| Da 401 a 600 mq | 73 |
| Oltre 600 mq | 68 |

Concimaie per letame, con cordolo perimetrale, in calcestruzzo armato gettato in opera.

Fonte: Crpa.



● Per le vasche interrate si devono sempre prevedere una recinzione perimetrale anticaduta (alta 1,5 - 1,8 m), dotata di cancelli che permettano l'introduzione di miscelatori e tubazioni, e una scala alla marinara sulla parete interna.

materiale da lettiera (spesso paglia) inglobato nel letame. In tal caso la movimentazione avviene attraverso l'utilizzo di una semplice pala meccanica. Nel caso del liquame, invece, si necessari-

terà di serbatoi con fondo e pareti impermeabili e l'effluente prenderà la forma del contenitore. In questo secondo caso la movimentazione avviene per gravità oppure con l'utilizzo di pompe.

Per i reflui palabili

«Per lo stoccaggio dei reflui palabili», prosegue Rossi, «la struttura più comune è la concimaia a platea in calcestruzzo armato gettato in opera, con cordolo

I.C.E.B.
F.lli PEVERONI

Costruzioni per impianti a Biogas

- Vasche per stoccaggio reflui
- Silos trincee per biomasse
- Digestori per Biogas

I.C.E.B.
F.lli Peveroni snc
Via Dell'Artigianato, 19
25012 Calvisano (Bs)
www.icebratellipeveroni.it
Info@icebratellipeveroni.it
Tel. 030 2131377
Fax 030 9960908

perimetrale sui quattro lati. Tale cordolo deve garantire che non fuoriescano materiale e/o liquidi di sgrondo. Abbiamo calcolato che i costi di una concimaia di questo tipo vanno da 68 euro/m² per concimaie oltre 600 m² a 93 euro/m² per concimaie fino a 100 m²» (si veda tab. 1). E prosegue: «Nelle concimaie a platea erette in zone collinari o montane è spesso necessario prevedere, su uno o più lati rivolti a monte, una o più pareti di sostegno al posto del semplice cordolo. Questo permette l'accumulo di una maggiore quantità di materiale palabile, a parità di superficie, ma aumenta ovviamente i costi di costruzione in percentuale considerevole. Per una concimaia con muri su tre lati, infatti, si va da 98 euro/m² per una superficie di oltre 600 m² a 173 euro/m² per una concimaia fino a 100 m²» (si veda tab. 2).

Aggiunge poi Rossi: «Spesso si sceglie di edificare la concimaia a fianco delle vasche liquami, in modo che una parete della concimaia sia in comune con le vasche stesse: questo abbassa i costi di costruzione fino al 25%. Ma l'edificazione delle strutture per lo stoccaggio degli effluenti dipende in gran parte da come si intende gestire l'allevamento.

Ultimamente gli allevatori scelgono in molti casi concimaie con pareti di sostegno su uno o due lati».

Per quanto riguarda il tipo di trattamento dei liquami, negli ultimi anni si

TAB. 2 - I COSTI DI COSTRUZIONE DI CONCIMAIE CON MURI SU TRE LATI (2013)

| Ampiezza della struttura | Costo (euro/mq) |
|---|-----------------|
| Fino a 100 mq | 173 |
| Da 101 a 200 mq | 154 |
| Da 201 a 400 mq | 127 |
| Da 401 a 600 mq | 110 |
| Oltre 600 mq | 98 |
| Concimaie per letame in calcestruzzo armato gettato in opera, con muri su tre lati. | |
| <i>Fonte: Crpa.</i> | |

è ulteriormente diffuso l'utilizzo di separatori meccanici, che separano la frazione solida accumulandola in concimaia, mentre la frazione liquida viene versata nelle vasche di stoccaggio. Precisa Rossi: «Si rivela molto comodo disporre il separatore sulla parete della vasca che rappresenta anche la parete di contenimento della concimaia; in questo modo il separato cade per gravità direttamente sulla platea di accumulo».

Per quelli non palabili

Ma passiamo ad esaminare lo stoccaggio degli effluenti non palabili. Il materiale adottato per la costruzione delle

vasche destinate al contenimento del liquame è quasi sempre il calcestruzzo armato, sia in versione prefabbricato, sia realizzato in opera. In alcuni casi, tuttavia, si possono utilizzare anche altri materiali, come la lamiera ondulata di acciaio zincata e plastificata, le piastre d'acciaio smaltate o di acciaio inox e le doghe di legno, senza dimenticare i lagoni in terra battuta con eventuale rivestimento plastico impermeabile.

Riferisce Rossi: «In Italia sono molto utilizzati gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato vibrato, in forma di pannelli che si auto-stabilizzano e che prevedono l'inserimento di sigillature tra i diversi elementi. Il fondo delle vasche deve essere realizzato a regola d'arte, onde evitare pericoli di fessurazioni nei punti di giunzione dei pannelli. Sicuramente si tratta di soluzioni interessanti dal punto di vista dei costi di costruzione».

«Nel caso del calcestruzzo gettato in opera», precisa il tecnico, «abbiamo invece vasche monolitiche, che sono anche le preferite dagli allevatori, secondo la mia esperienza, soprattutto nella tipologia realizzata con casseri prefabbricati in piastre d'acciaio. L'utilizzo di questi materiali abbassa sicuramente



● Le vasche fuori terra presuppongono la costruzione di un pozzetto di sollevamento, collocato alla fine della rete fognaria dell'allevamento, così come la presenza dell'attrezzatura per il carico del liquame nella vasca: pompa di sollevamento, tubazioni, valvole, eventuale miscelatore.



● Nel caso del letame è possibile realizzare un cumulo di consistenza diversa a seconda della quantità di materiale da lettiera (spesso paglia) inglobato nel letame. In tal caso la movimentazione avviene attraverso l'utilizzo di una semplice pala meccanica.

TAB. 3 - I COSTI DI COSTRUZIONE DI VASCHE PER LIQUAMI INTERRATE (2013)

| Volume totale della struttura | Costo (euro/mc) |
|-------------------------------|-----------------|
| Fino a 200 mc | 150 |
| Da 201 a 400 mc | 125 |
| Da 401 a 600 mc | 103 |
| Da 601 a 800 mc | 92 |
| Da 801 a 1.200 mc | 80 |
| Oltre 1.200 mc | 70 |

Vasche per liquami interrati in calcestruzzo armato gettato in opera.

Fonte: Crpa.

i costi rispetto alle vasche gettate con casseri tradizionali in tavole di legno». Molto importante è la collocazione della vasca rispetto al piano di campagna,

che può dipendere dal tipo di gestione degli effluenti in allevamento e dalla presenza di acque superficiali di falda. Sottolinea Rossi: «Le vasche interrati

permettono il riempimento per gravità, e questo lo consideriamo un vantaggio. Il rovescio della medaglia consiste nel fatto che pongono invece maggiori pro-

Agritecnica s.r.l.

Esclusivisti per l'Italia dei prodotti FAN

- Separatori, pompe e miscelatori;
- Realizzazione impianti di gestione liquami e riduzione dell'azoto SBR;
- Assistenza e manutenzione;
- Ampio magazzino ricambi.

Manutenzione e post-vendita prodotti BAUER










Via Bassanese Inferiore, 23 - 36050 POZZOLEONE (VI)
 Tel. 0444 462839 / 463336 - Fax 0444 462842 - e-mail info@fanseparatori.it
 www.fanseparatori.it



● Il raschiatore meccanico a moto alternato con asta rigida è costituito da un'asta rigida d'acciaio con fori equidistanti, nei quali si innesta il gancio di traino del raschiatore. L'asta è mossa da un pistone idraulico a sua volta azionato da una centralina.

blemi di costruzione, dovuti ai maggiori movimenti di terra e alla necessità di un franco di sicurezza tra il fondo della fossa e le falde acquifere. Per le vasche interrato si devono sempre prevedere una recinzione perimetrale anticaduta, meglio se alta 1,5-1,8 m, dotata di cancelli che permettano l'introduzione di miscelatori e tubazioni, e di una scala alla marinara sulla parete interna».

Secondo i calcoli del Crpa, i costi di costruzione delle vasche per liquami interrato in calcestruzzo armato gettato in opera (con riferimento al volume totale) vanno da 70 euro/m² per strutture di 1.200 m³ a 150 euro/m³ per strutture fino a 200 m³ (si veda tab. 3).

Quanto alle vasche fuori terra, continua Rossi, «queste rappresentano la soluzione ideale – oltre che l'unica possibile – in terreni con falda freatica poco profonda. Le vasche fuori terra presuppongono la costruzione di un pozzetto di sollevamento, collocato alla fine della rete fognaria dell'allevamento, così come la relativa attrezzatura per il carico del liquame nella vasca (pompa di sollevamento, tubazioni, valvole, eventuale miscelatore). In questi casi andiamo da un costo pari a 52 euro/m³ per vasche oltre 1.200 m³ a 150 euro/m³ per vasche fino a 200 m³» (si veda tab. 4).

La terza opzione è quella delle vasche

seminterrate. Le illustra Rossi: «Si tratta di una soluzione intermedia tra le due tipologie sopra illustrate. Nella vasca seminterrata la parte inferiore delle pareti è inserita nello scavo. I serbatoi seminterrati riducono l'impatto paesaggistico rispetto alle soluzioni completamente fuori terra, ma generalmente richiedono la pre-vasca».

Dove il territorio lo permette, un'alternativa è costituita dalle lagune in terra. Che, in confronto alle vasche, richiedo-

no maggiore occupazione del suolo, più ampia superficie di raccolta dell'acqua piovana, più difficile esecuzione delle operazioni di spurgo e più elevato impiego di manodopera per le operazioni di manutenzione degli argini.

Precisa poi Rossi: «In base al regolamento regionale 1/2011 che raccoglie le ultime disposizioni in materia agronomica e di calcolo dello stoccaggio, sono previste le vasche in serie. Vale a dire che è obbligatorio disporre di due contenitori: mentre riempio l'una, l'altra rimane ferma e permette al liquame di maturare».

Ad asta rigida o a fune

I sistemi di asportazione delle deiezioni variano invece a seconda della tipologia di cuccetta, che può contenere più o meno paglia. Puntualizza Rossi: «Per lo



● In confronto alle vasche, le lagune in terra richiedono maggiore occupazione del suolo, una più ampia superficie di raccolta dell'acqua piovana, una più difficile esecuzione delle operazioni di spurgo e un più elevato impiego di manodopera per le operazioni di manutenzione degli argini.

più vengono utilizzati mezzi meccanici automatici, vale a dire raschiatori di varia tipologia e con diversi metodi di trascinamento, i quali possono muoversi nella corsia di smistamento tra le cuccette, nella zona di alimentazione e nelle zone di esercizio».

E spiega meglio: «I sistemi meccanici per l'asportazione degli effluenti possono funzionare a moto alternato, attraverso raschiatori ad asta rigida, e a moto continuo, tramite raschiatori a fune. Nel primo caso il sistema è costituito da un'asta rigida d'acciaio con fori equidistanti, nei quali si innesta il gancio di traino del raschiatore. L'asta è mossa

TAB. 4 - I COSTI DI COSTRUZIONE DI VASCHE FUORI TERRA PER LIQUAMI (2013)

| Volume totale (mc) | Costo (euro/mc) |
|---|-----------------|
| Fino a 200 mc | 115 |
| Da 201 a 400 mc | 94 |
| Da 401 a 600 mc | 77 |
| Da 601 a 800 mc | 68 |
| Da 801 a 1.200 mc | 59 |
| Oltre 1.200 mc | 52 |
| Vasche per liquami fuori terra in calcestruzzo armato gettato in opera. | |
| Fonte: Crpa. | |

da un pistone idraulico a sua volta azionato da una centralina».

E prosegue: «Nel secondo caso, quello del raschiatore a fune, il sistema è com-

posto da due avvolgitori motorizzati, posti alle due estremità della corsia da pulire, che alternativamente avvolgono e svolgono la fune di trazione (che può essere un cavo d'acciaio o una corda di tipo marino), facendo muovere il raschiatore nei due sensi di marcia».

Rossi spiega perché questo secondo tipo di sistema appena descritto è quello maggiormente utilizzato oggi: «Anzitutto, tali raschiatori sono meno ingombranti rispetto a quelli tradizionali ad asta e di conseguenza infastidiscono meno gli animali. Inoltre possono passare anche con una certa frequenza (5-10

Le scelte che cambiano la qualità della vita...
 ...grigliati... cuccette... pavimenti in gomma...

EURO STEINIT

via Cremona n. 28 - SONCINO (CR) - tel 0374 85632 fax 0374 85035 - www.eurosteinit.com

volte al giorno rispetto a 1-2 volte al giorno degli altri sistemi), dal momento che i motori consumano poco e la centralina di controllo ha un timer programmabile».

Ma i raschiatori a fune presentano anche altri vantaggi. Ce li elenca ancora Rossi: «Costi d'installazione e consumi di energia più bassi e minore scivolosità delle corsie realizzate con pavimenti in calcestruzzo (minore usura conseguente al passaggio di mezzi meccanici più leggeri)».

Di contro, questi impianti possono presentare costi di manutenzione più elevati, anche solo per la sostituzione della fune ogni 2-2.5 anni.

«I raschiatori», aggiunge Rossi, «possono essere del tipo a farfalla o del tipo a lama ribaltabile (ribaltina). I primi sono dotati di due "ali" raschianti incernierate sull'asse di traino centrale, che si aprono nella fase di avanzamento e pulizia e



● I raschiatori a farfalla sono dotati di due "ali" raschianti incernierate sull'asse di traino centrale, che si aprono nella fase di avanzamento e pulizia e si chiudono nel percorso di ritorno a vuoto.

si chiudono nel percorso di ritorno a vuoto. I secondi, che possono raggiungere anche larghezze molto ampie, sono dotati di una lama che in fase di pulizia si dispone verticalmente, mentre in fase di ritorno a vuoto si solleva».

I piccoli robot

Ma le ultime innovazioni in fatto di raschiatori hanno portato alla progettazio-

ne di piccoli robot specializzati nella pulizia delle corsie di stabulazione con pavimento fessurato: si tratta dei mobile barn cleaners.

Ce li descrive ancora l'esperto del Crpa: «Costituite da un corpo centrale fornito di ruote motrici e direzionali e di una lama raschiante,

queste macchine possono spostarsi autonomamente, alimentate da batterie ricaricabili. A stabilire il percorso che dovranno seguire pensa l'allevatore, il quale, con tablet alla mano collegato alla centralina, percorre fisicamente la strada che dovrà fare anche il robot, secondo programmazione temporale preimpostata. Una volta che ha terminato il suo percorso, il robot torna a posizionarsi nella stazione di sosta dove ricarica le batterie per il percorso successivo».

Questi robot, di circa 300 kg di massa, si spostano alla velocità di circa 4 m/minuto. Precisa Rossi: «Sono bassi e compatti, per muoversi nella curve e per non intralciare gli animali. Inoltre sono dotati di un dispositivo di sicurezza che permette l'arresto dell'avanzamento e la successiva deviazione laterale in caso di contatto con l'animale. In ogni caso, per avvertire quest'ultimo del suo approssimarsi, la macchina fa suonare un cicalino apposito».

Per la pulizia dei pavimenti delle stalle sono disponibili anche sistemi idraulici. «Possono essere», riferisce Rossi, «sotto pavimento fessurato in fosse di veicolazione a scarico continuo. Il materia-



● Nei raschiatori a fune, il sistema è composto da due avvolgitori motorizzati, posti alle due estremità della corsia da pulire, che alternativamente avvolgono e svolgono la fune di trazione (che può essere un cavo d'acciaio o una corda di tipo marino), facendo muovere il raschiatore nei due sensi di marcia.

● Un esempio di mobile barn cleaner, piccolo robot specializzato nella pulizia delle corsie di stabulazione con pavimento fessurato. Questi robot possono spostarsi autonomamente, alimentati da batterie ricaricabili secondo un percorso stabilito inizialmente dall'allevatore tramite tablet collegato alla centralina.



le più solide, emerso a seguito del trascinarsi da parte di gas di fermentazione (la cosiddetta "flottazione"), fuoriesce dalla stalla scorrendo su un cuscinetto liquido trattenuto da una soglia di trascinamento. Oppure, i sistemi idraulici possono funzionare attraverso ricircolo dei liquami (il cosiddetto "flushing"), utilizzando deiezioni già raccolte, chiarificate e stoccate, per la rimozione di quelle fresche depositate dagli animali. Questi sistemi possono asportare le deiezioni dalle fosse poste sotto

il pavimento fessurato, oppure possono rimuoverle direttamente dai pavimenti pieni delle corsie; in questo secondo

caso i pavimenti devono avere elevata pendenza in senso longitudinale (2-4%)» ●

EUCOmpact. Il rivoluzionario impianto biogas compatto



Dall'esperienza Schmack nasce EUCOmpact, il rivoluzionario sistema di impianto biogas completamente containerizzato. Grazie alla sua flessibilità, si adatta alle specifiche esigenze di ogni azienda, non soltanto per quel che riguarda le superfici disponibili, ma anche per le biomasse a disposizione.

I vantaggi in breve:

- Installazione semplice e avviamento rapido: è interamente allestito in fabbrica, testato in ogni sua componente e fornito già pronto per entrare in funzione
- Ridotta necessità di superficie
- Alimentazione flessibile
- Alta redditività e bassi costi di investimento e di alimentazione
- Disponibile nelle taglie da 50 a 100 kW

Schmack. Professionisti del biogas.

Schmack Biogas Srl
via Galileo Galilei 2/E
39100 Bolzano
Tel.: 0471/1955000
Fax: 0471/1955010
www.schmack-biogas.it

Schmack 

VERMANN Group