

# I SUPPLEMENTI DI Agricoltura 32



## I costi di costruzione dei ricoveri zootecnici

<i>Introduzione/LE STRUTTURE PER L'ALLEVAMENTO</i>	pag. 4
1. UN INVESTIMENTO A MISURA D'IMPRESA	pag. 6
2. LA PROGETTAZIONE DI STALLE PER BOVINI DA LATTE	pag. 9
3. STRUTTURE PER BOVINI DA LATTE, LA RIPARTIZIONE DELLE SPESE	pag. 14
4. LE TIPOLOGIE DI STALLA PER BOVINI DA CARNE	pag. 19
5. BOVINI DA CARNE, L'ONERE PRINCIPALE È IL CORPO-STALLA	pag. 22
6. GLI EDIFICI PER GLI OVI-CAPRINI	pag. 25
7. QUANTO SI SPENDE PER OVILI E CAPRILI	pag. 28
8. DA RIPRODUZIONE O INGRASSO, I VARI TIPI DI PORCILAIA	pag. 31
9. PER UN BOX PARTO SI ARRIVA FINO A 3.700 EURO	pag. 35
10. LE SOLUZIONI PER IL BENESSERE DI BROILER, OVAIOLE E CONIGLI	pag. 39
11. ALLEVAMENTO A TERRA O GABBIA, ECCO QUANTO SI SPENDE	pag. 43



© Copyright Regione Emilia-Romagna - Anno 2007

**Foto di copertina:** Archivio CRPA - Archivio SKA  
Le foto delle pagine interne, ove non specificato, sono del CRPA

**Coordinamento redazionale**  
Giancarlo Martelli, Redazione "Agricoltura" - Regione Emilia-Romagna

**Distribuzione**  
Redazione "Agricoltura" – Viale Silvani, 6 - 40122 Bologna  
Tel. 051.284289 – 284701 -Fax 051.284577  
e-mail: [agricoltura@regione.emilia-romagna.it](mailto:agricoltura@regione.emilia-romagna.it)

# Le strutture per l'allevamento

**L**e aziende che allevano animali da reddito, in particolare quelle della Pianura Padana e delle aree collinari e montane a zootecnia forte, utilizzano numerose tipologie di strutture rurali. Per **struttura rurale** si intende, in generale, un manufatto realizzato in ambito agricolo che prevede una consistente, se non preponderante, componente edilizia. Quando tale componente si manifesta con la presenza di un vero e proprio fabbricato, caratterizzato da una struttura portante e da una copertura, si parla più precisamente di **edificio rurale**.

Gli usi ai quali possono essere destinate le strutture rurali sono essenzialmente i seguenti:

- ✓ allevamento di animali (stalla, ovile, porcilaia, pollaio, ecc.);
- ✓ svolgimento di specifiche attività inerenti l'allevamento (ad esempio la zona di mungitura nelle stalle da latte);
- ✓ stoccaggio, trattamento e preparazione di alimenti (fienili, sili, impianti di essiccazione per foraggi, mangimifici aziendali, ecc.);
- ✓ stoccaggio di lettimi;
- ✓ ricovero di macchine e attrezzi e officina aziendale per piccole riparazioni;
- ✓ stoccaggio, trattamento e sfruttamento energetico di effluenti zootecnici (conci maie, vasche per liquami, impianti per produzione di biogas, ecc.).

L'edilizia rurale, branca tecnico-scientifica che si occupa appunto delle strutture e degli impianti per l'agricoltura, ha assunto negli ultimi 40 anni un'importanza crescente nel comparto agrozootecnico e ha permesso, unitamente al progresso scientifico e tecnologico in altri campi coinvolti nella produzione (genetica, alimentazione, ecc.), il progressivo miglioramento delle tecniche produttive e l'aumento del reddito dell'azienda agricola. L'edilizia zootecnica, in particolare, è tanto più rilevante in una realtà produttiva come quella padana, nella quale i principali comparti zootecnici (bovino, suino ed avicolo) si sono sviluppati con sistemi di allevamento in **regime stallino** e, spesso, con elevata concentrazione di animali.

## OBIETTIVI AZIENDALI E VINCOLI NORMATIVI

Questa complessa materia cerca di fornire risposte a numerose esigenze che, per semplicità, possono essere raggruppate in due categorie: fabbisogni degli allevatori e problemi derivanti dall'applicazione di normative varie. Tra gli **obiettivi delle aziende** rientrano:

- il miglioramento delle prestazioni produttive degli animali;
- il contenimento delle patologie;
- l'adeguata assunzione degli alimenti e dell'acqua di bevanda, con limitazione degli sprechi;

- una migliore organizzazione del lavoro e il risparmio di manodopera nelle operazioni di stalla;
- la limitazione dei consumi energetici e lo sfruttamento di risorse energetiche alternative;
- la possibilità di installare agevolmente nuove dotazioni tecnologiche e di appor- tare modifiche alle strutture.

I **vincoli normativi** possono tra l'altro riguardare:

- l'impatto ambientale (prevenzione e riduzione dei rischi di inquinamento);
- il benessere animale;
- la qualità igienico-sanitaria dei prodotti;
- la salute e sicurezza dei lavoratori;
- l'assetto urbanistico e il paesaggio.

Ad ulteriore testimonianza di quanto sia rilevante l'edilizia per il settore zootecnico, si vogliono ricordare due aspetti, fra i tanti:

1. la stragrande maggioranza delle indicazioni e dei parametri misurabili riportati dalle normative europee sul benessere animale fa riferimento ad aspetti prettamente edilizi (sistemi di stabulazione, superfici minime d'allevamento, controllo ambientale dei ricoveri, sistemi per l'alimentazione e l'abbeverata, tipi di pavimento);
2. le nuove strutture d'allevamento o gli interventi di ristrutturazione di ricoveri esistenti, oltre a richiedere investimenti particolarmente impegnativi che possono incidere in modo rilevante sul bilancio aziendale, condizionano fortemente e per lungo tempo la vita e la produttività degli animali e dell'uomo.

## L'ALLESTIMENTO DEI PROGETTI

La realizzazione di un nuovo ricovero per l'allevamento di animali, quindi, è un'operazione assai complessa dal punto di vista tecnico-progettuale, per i **differenti** aspetti che si devono considerare e per i numerosi vincoli che si devono rispettare. Una fase particolarmente delicata è certamente quella iniziale dell'allestimento del progetto, perché da essa dipende in misura rilevante la



Capannone rurale adibito a deposito alimento/lettime.



possibilità di realizzare una struttura razionale ed adeguata alle necessità aziendali. Per questo è basilare rivolgersi a progettisti qualificati, con esperienza consolidata nel campo dell'edilizia rurale, che sappiano coniugare le esigenze del committente con la conoscenza tecnica, la tradizione locale e l'innovazione derivante dalla ricerca e dalla sperimentazione. È bene ricordare, infatti, che errori commessi nella fase progettuale, così come nelle successive fasi di costruzione dell'opera, determinano inevitabilmente aggravamenti nei costi di produzione e un peggioramento dell'efficienza gestionale e tecnica dell'allevamento.

Bisogna inoltre considerare che l'attuale difficile situazione della zootecnia italiana pone molte aziende di fronte ad un bivio: o investire subito, nonostante tutto, per migliorare radicalmente la situazione strutturale e organizzativa del proprio allevamento, puntando a un miglioramento della redditività dell'impresa, ma esponendosi al contempo a notevoli sforzi finanziari; oppure aspettare tempi migliori, stringendo i denti e continuando a produrre magari in condizioni non ottimali sia per l'uomo (lavoro, sicurezza), sia per gli animali (benessere, salute, igiene), sia per l'impresa (quantità e qualità dei prodotti).

Per personale esperienza, possiamo dire che in genere le aziende dotate, almeno sulla carta, di un "solido futuro" in termini di risorse umane (figli giovani intenzionati a rimanere in azienda per continuare il lavoro dei padri) scelgono la prima strada, che certo non è sgombra di insidie, ma che spesso è l'u-

**Sopra,**  
silo orizzontale  
a trincea.

**In alto a destra,**  
vasche fuori terra  
di calcestruzzo  
armato per  
stoccaggio liquami.  
(Foto Wolf System)

**A destra, concimaia  
a platea per  
stoccaggio letame.**



nica che consente effettivamente all'impresa di avere una continuità generazionale. Fra l'altro, investire in periodi di crisi è mossa strategicamente accorta, benché rischiosa, per la speranza di ritrovarsi alla sospirata ripresa in condizioni di potenziale vantaggio rispetto alla concorrenza.

### **UNA SCELTA PONDERATA**

Si può quindi dire che i ricoveri per animali rappresentano un mezzo di produzione di straordinaria importanza, che può fare la fortuna di un'azienda agro-zootecnica, ma anche creare molti problemi se la progettazione e la realizzazione non sono state curate in modo adeguato. Un ricovero correttamente progettato e realizzato consente agli animali ospitati di dare il meglio delle proprie potenzialità produttive, minimizzando l'influenza negativa delle variazioni microclimatiche giornaliere e stagionali, garan-

tendo superfici e volumi congrui e creando condizioni di benessere ambientale.

È utile ricordare, però, che un "buon" ricovero per l'allevamento di animali non può supplire a carenze gravi nella gestione dell'azienda. Questa semplice constatazione può essere verificata in molte situazioni reali, laddove il management inadeguato vanifica la validità della dotazione strutturale e impiantistica dell'azienda. Così come è possibile constatare anche l'opposto, e cioè che una gestione particolarmente curata e attenta riesce, almeno in parte, a limitare i danni di strutture d'allevamento carenti e inefficienti. In sostanza, la qualità delle strutture d'allevamento è elemento fondamentale che non si discute, punto di partenza per ogni azienda zootecnica che voglia ottenere reddito dai propri animali, ma poi serve dell'altro. Detto in altri termini, "una cosa è la qualità del veicolo, un'altra è l'abilità del conducente". ■

# Un investimento a misura d'impresa

**E**lemento certamente determinante nelle scelte in materia di ricoveri zootecnici è il costo di costruzione, ovvero l'insieme delle spese che bisogna sostenere per realizzare l'opera a regola d'arte, secondo le caratteristiche del progetto, con le dotazioni tecnologiche previste. È utile ricordare che il costo di costruzione di un fabbricato rurale incide sul bilancio dell'azienda per le quote di ammortamento e per gli interessi sul capitale investito. La conoscenza dei **costi indicativi di costruzione delle strutture zootecniche** è utile, innanzitutto, all'allevatore, che può farsi un'idea abbastanza precisa dell'ammontare dell'impegno finanziario richiesto per diverse soluzioni, confrontando al tempo stesso pregi e difetti dei progetti di massima sulla base delle proprie aspettative e dell'esperienza personale. Avendo poi la possibilità di valu-

tare non solo l'onere finanziario complessivo, ma anche il preventivo dei costi suddiviso per categorie di opere e lavori, può modificare entro certi limiti il progetto in discussione, eliminando questa o quella voce ritenuta non indispensabile, oppure individuare quelle opere sulle quali sarebbe conveniente risparmiare e, in ultima analisi, "personalizzare" così il costo totale della struttura. Ma la conoscenza dei costi di indicativi costruzione può essere utile anche ad altre figure professionali (progettisti, tecnici, amministratori pubblici, ecc.) per motivazioni che vanno dalla valutazione preventiva di proposte da sottoporre ai clienti, all'indirizzo tecnico preventivo supportato da valutazioni di ordine economico, fino all'esame di pratiche che richiedono la verifica della congruità degli importi di spesa riportati.

## GLI STUDI PRECEDENTI

Il Centro ricerche produzioni animali (Crpa) si è occupato delle spese di costruzione dei ricoveri zootecnici, e più in generale delle strutture rurali a servizio delle aziende agro-zootecniche, fin dai primi anni della sua più che trentennale storia; numerosi progetti svolti nell'ambito dei piani-stralcio per la ricerca e la sperimentazione della Regione Emilia-Romagna, nonché l'esperienza e la pratica professionale dei tecnici del settore edilizia, hanno permesso la definizione e l'aggiornamento dei costi di costruzione di un'ampia gamma di strutture rurali. Recentemente, un programma di durata triennale finanziato dalla Regione Emilia-Romagna ha previsto la redazione di oltre 40 progetti-tipo di strutture d'allevamento per i comparti bovino, ovino, caprino, suino,



*Esempio di ricovero zootecnico in fase di costruzione.*  
(Foto Wolf System)

## Stalla a cuccette per vacche da latte.

(Foto Pignagnoli Impianti)



avicolo e cunicolo e la computazione dei relativi costi. Inoltre, altre attività specifiche di studio e di ricerca hanno permesso la definizione degli oneri economici per la realizzazione di capannoni rurali generici, di sili orizzontali e di opere per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici.

Di una parte di questi argomenti (strutture di allevamento) si dà conto negli articoli pubblicati in questo supplemento al mensile "Agricoltura", sottolineando il fatto che, nel panorama editoriale italiano, non ci risulta l'esistenza di altre pubblicazioni che trattano in maniera esaustiva l'argomento, con tanto di informazioni dettagliate sui costi. Partendo da una fase progettuale di definizione delle diverse tipologie di strutture zootecniche, si è arrivati alla descrizione dei costi unitari legati a parametri facilmente misurabili.

### GLI SCHEMI DI PROGETTO

Gli **scemi di progetto** proposti nel presente supplemento sono così suddivisi:

- ✓ 16 stalle per vacche da latte;
- ✓ 3 stalle per bovini da rimonta;
- ✓ 5 stalle per bovini da carne;
- ✓ 2 ricoveri per ovini da latte;
- ✓ 2 ricoveri per ovini da carne;

- ✓ 2 ricoveri per caprini da latte;
- ✓ 18 porcaie per suini da riproduzione e da ingrasso;
- ✓ 3 pollai per polli da carne
- ✓ 2 pollai per galline ovaiole;
- ✓ 2 ricoveri per conigli da riproduzione e da ingrasso.

Ogni progetto redatto è articolato nei seguenti punti:

- dimensionamento analitico delle aree e dei volumi (zone di stabulazione, corsie di servizio, superfici e volumi utili per strutture di stoccaggio, ecc.), con rappresentazione grafica a mezzo di pianta e sezioni tipo;
- calcoli strutturali di massima relativi alla struttura portante e alle fondazioni degli edifici, assumendo una portanza del terreno piuttosto bassa ( $\sigma_{\text{amm}} = 5 \text{ N/cm}^2$ ) e un sovraccarico accidentale da neve di  $1,8 \text{ kN/m}^2$ ;
- calcolo delle portate di ventilazione e dimensionamento delle superfici ventilanti e illuminanti;
- calcolo e dimensionamento delle reti fognarie per le acque bianche e per le acque nere;
- definizione degli impianti tecnologici (idraulico, elettrico, di alimentazione, di ventilazione) e delle attrezzature zootecniche;

- calcolo delle esigenze di stoccaggio degli effluenti zootecnici, nel rispetto delle norme vigenti in Emilia-Romagna, e progettazione delle opere esterne per il deposito del letame e del liquame (concimaie, vasche, pozzetti di sollevamento).

È utile ricordare che i calcoli strutturali di massima degli edifici sono stati fatti con riferimento alle più recenti normative antisismiche, in particolare alle ordinanze del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274, n. 3316 e n. 3431 del 2003.

### IL CALCOLO ANALITICO DEI COSTI

Il calcolo analitico dei costi di costruzione di un fabbricato viene eseguito mediante il computo metrico estimativo; questo consiste nella moltiplicazione delle quantità delle singole lavorazioni o opere per i relativi prezzi unitari desunti dall'**Elenco prezzi unitari (Epu)** e nella sommatoria di tutti i sub-totali ottenuti. Risulta evidente la comodità di una computazione mediante elaboratore elettronico, sia per la ripetitività delle operazioni da eseguire, sia per la precisione di calcolo necessaria.

I computi metrici estimativi sono stati ese-



guiti con riferimento ad un Epu appositamente allestito e per lo più derivato dal "Prezzario regionale per opere e interventi in agricoltura, revisione e aggiornamento 2002", realizzato dal Crpa per conto della Regione Emilia-Romagna. Nei casi ritenuti necessari, sono state create nuove voci a partire da quelle inserite nel Prezzario, con modifiche alle descrizioni e ai prezzi, oppure le voci sono state create *ex-novo* mediante opportune analisi dei prezzi. Nella compilazione dei computi metrici si è posta particolare attenzione alla possibilità, offerta dai moderni *software* di cantieristi-

ca, di imputare le diverse voci di costo a sottoinsiemi omogenei di lavori. Nel nostro caso il costo totale è stato ripartito in un certo numero di **lotti e mappali**, variabili in base alla complessità dell'opera progettata, che fanno riferimento alle diverse parti di cui è costituita l'opera. Inoltre, sempre con riferimento al costo complessivo, si è operata un'ulteriore scorporazione sulla base delle principali **categorie** di lavori. Queste ultime, presenti in numero variabile a seconda della struttura considerata e della specie animale allevata, sono le seguenti:

- ✓ scavi e rinterrati;

- ✓ struttura portante e copertura;
- ✓ pavimenti e sistemazione orizzontale;
- ✓ tamponamenti e sistemazione verticale;
- ✓ serramenti;
- ✓ canalizzazioni, fognature e opere da lattoniere;
- ✓ impianto idrico e di riscaldamento;
- ✓ impianto elettrico;
- ✓ impianto di alimentazione;
- ✓ impianto di ventilazione;
- ✓ impianto e poste di mungitura;
- ✓ impianto di rimozione e trattamento degli effluenti;
- ✓ attrezzature. ■

## I PRINCIPALI PARAMETRI UTILIZZATI

**P**er ogni gruppo di strutture zootecniche descritto negli articoli a seguire, verranno fornite specifiche sulle tipologie di opere comprese nelle diverse categorie di lavori. Nella descrizione delle opere progettate si è fatto riferimento ad un certo numero di parametri che caratterizzano l'opera stessa (dimensioni, capienza, capacità) e che consentono di esprimere dei costi unitari confrontabili. I principali parametri utilizzati sono i seguenti:

- **Sc (superficie coperta)**: è la superficie coperta all'interno dell'edificio, al netto dei muri o delle strutture portanti perimetrali;

- **Ss (superficie di stabulazione)**: è la superficie disponibile per la stabulazione degli animali allevati, sia all'interno che all'esterno dell'edificio;

- **Capo**: è un singolo capo allevato della specie e/o categoria considerata e non sempre corrisponde al posto (in talune tipologie di ricovero il numero di posti è superiore al numero di capi allevati);

- **Hpu (Heat producing unit)**: è l'insieme di animali che produce 1.000 watt di calore totale alla temperatura di 20 °C ed è un parametro che permette una maggiore confrontabilità fra i costi unitari di strutture destinate ad animali di mole diversa. ■

# La progettazione di stalle per bovini da latte

**S**econdo il quinto Censimento generale dell'agricoltura del 2000 nel nostro Paese vengono allevate circa 1.800.000 vacche da latte, concentrate in poco meno di 80.000 aziende. In **Emilia-Romagna** vengono allevate circa 275.000 vacche da latte in poco più di 7.600 aziende, con una capienza media per azienda di circa 40 capi. Circa il 90% di queste vacche (246.253 capi), però, sono allevate in 4.406 aziende con capienza maggiore di 20 capi, con una media per azienda praticamente analoga al dato nazionale. In pratica, mentre il 10% delle vacche da latte emiliano-romagnole vengono allevate nel 42% delle aziende bovine da latte, cioè in quelle con una capienza inferiore ai 20

capi, il 90% delle vacche è allevato nel 58% delle aziende.

Nel nostro Paese l'allevamento dei bovini da latte si è sviluppato e consolidato con tecniche che prevedono l'impiego di strutture più o meno complesse per il ricovero degli animali (allevamento in regime stallino continuativo), a differenza di quanto è avvenuto in altri Paesi europei dove, per ragioni climatiche e pedologiche, si è invece potuto diffondere l'allevamento al pascolo. Le stalle italiane in questi ultimi 50 anni si sono progressivamente evolute, sulla scia dello sviluppo e dell'innovazione che hanno caratterizzato l'edilizia zootecnica europea e nordamericana. Fra le tappe più rilevanti di questo pro-

gresso si deve senz'altro ricordare il passaggio dalla stabulazione fissa (legata) alla **stabulazione libera**, con l'introduzione della mungitura in una sala apposita, anziché in stalla, e la suddivisione delle zone di stabulazione in differenti aree funzionali (riposo, alimentazione, esercizio), nelle quali i bovini sono liberi di muoversi.

La stalla libera con zona di riposo a cuccette è indubbiamente la soluzione più diffusa, ed è oggi quella più adottata sia nelle nuove realizzazioni, sia nelle ristrutturazioni. La caratteristica saliente della **stalla a cuccette** è il

---

*Stalla a cuccette su tre file con lettiera di paglia.*



fatto che la zona di riposo è suddivisa in aree singole, ben delimitate, nelle quali ogni bovino può appartarsi per riposare. In pratica, rispetto alle tradizionali stalle a lettiera, la zona di riposo a cuccette prevede la netta separazione fra le aree destinate al riposo vero e proprio e quelle destinate agli spostamenti (corsia di smistamento e passaggi di collegamento intercalati alle cuccette).

## 19 PROGETTI

Per l'allevamento dei bovini da latte sono stati redatti 19 progetti di stalla, optando per la sola stabulazione libera, certamente la soluzione più importante e diffusa, e tralasciando quindi la stabulazione fissa, da considerarsi ormai un lascito del passato, non più proponibile oggi, anche alla luce delle normative sul benessere animale. In particolare, sono state progettate 16 stalle per vacche e tre stalle per bovini da rimonta.

Un primo gruppo di 7 schemi di progetto per **vacche da latte** ha tenuto conto della diversa capienza complessiva del ricovero e della sua differente organizzazione interna, man-

tenendo immutati la tipologia di stabulazione (stalla libera a cuccette) e il sistema di asportazione e stoccaggio degli effluenti; in questo modo si è cercato di valutare l'aspetto della variabilità dei costi di costruzione al variare della dimensione della stalla (o della mandria). Le caratteristiche comuni a queste stalle sono: uso di paglia in cuccetta (foto pag. 9), zone di alimentazione e corsie di smistamento a pavimento pieno (foto nella pagina), pulizia delle corsie con raschiatori automatici ad asta rigida e gruppi di traino oleodinamici, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, vasca liquami seminterrata suddivisa in due compartimenti, nastro trasportatore a moto continuo a palette con elevatore fisso per il trasferimento del letame alla concimaia e concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri su 3 lati.

### PRIMO GRUPPO

Le 7 stalle di questo gruppo sono:

- **BL1** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con sala di mungitura a spina (6+6 poste) per 100 vacche da latte;

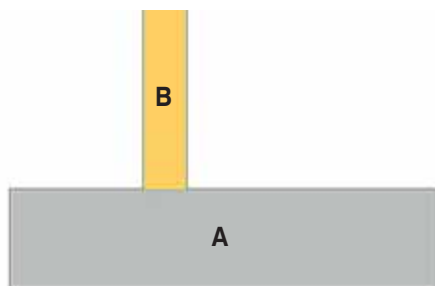
- **BL2** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con sala di mungitura autotandem (4+4 poste) per 100 vacche da latte;
- **BL3** stalla a cuccette "testa a testa" su 2 file con "recuperi", con sala di mungitura a spina (8+8 poste) per 128 vacche da latte;
- **BL4** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 4 file, con sala di mungitura a spina con uscita rapida (12+12 poste) per 216 vacche da latte;
- **BL5** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 4 file, con sala di mungitura a pettine (12+12 poste) per 216 vacche da latte;
- **BL6** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 8 file (due corpi stalla uguali), con sala di mungitura a pettine (18+18 poste) per 432 vacche da latte;
- **BL7** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 8 file (due corpi stalla uguali), con sala di mungitura a giostra (24 poste) per 432 vacche da latte.

*Zona di alimentazione a pavimento pieno con asportazione delle deiezioni mediante raschiatore meccanico.*

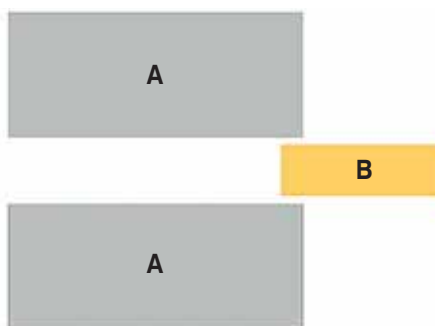


Per le tipologie BL1, BL2, BL4 e BL5 lo schema planimetrico di riferimento (fig. 1) prevede un edificio principale (A) destinato alla stabulazione delle vacche e un edificio secondario (B), posto lateralmente, occupato dal-

**Fig. 1 - Schema planimetrico adottato per le stalle BL1, BL2, BL4, BL5 e dalla BL8 alla BL16:**  
A) edificio principale di stabulazione;  
B) edificio secondario per zona di mungitura.



**Fig. 2 - Schema planimetrico adottato per le stalle BL6 e BL7:**  
A) edificio principale di stabulazione;  
B) edificio secondario per zona di mungitura.



la zona di mungitura (sala d'attesa, sala di mungitura e locali di servizio). Per le tipologie di maggiori dimensioni BL6 e BL7 lo schema (fig. 2) prevede due edifici principali uguali (A), destinati all'allevamento delle vacche, e un edificio secondario (B) per la zona di mungitura. Per la sola tipologia BL3, infine, lo schema base (fig. 3) prevede il solo edificio principale (A) destinato alla stabulazione degli animali, all'interno del quale è stata ricavata un'area destinata alla zona di mungitura (B).

## SECONDO GRUPPO

Un secondo gruppo di progetti, ponendo come costante la capienza della stalla, ha visto

modificarsi l'allestimento interno ed esterno, sia come tipologia di stabulazione (lettiera, cuccette), sia in riferimento alle tecniche di asportazione e trattamento degli effluenti zootecnici. Con questa seconda indagine, molto attuale, si è voluto dare risposta alla questione di come varia il costo di costruzione di una stalla al variare delle scelte tecnico-progettuali relative alla tipologia di stabulazione e alla gestione degli effluenti. Le 9 stalle di questo gruppo, accomunate dal fatto di avere capienza di 100 capi e sala di mungitura a spina con 6+6 poste, sono:

- **BL8** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con uso di paglia, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento pieno, pulizia delle corsie con raschiatori automatici ad asta rigida e gruppi di traino oleodinamici, produzione di liquame in zona di alimentazione e di letame in zona di riposo, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 compartimenti, nastro trasportatore a moto continuo a palette con elevatore fisso per il trasferimento del letame alla concimaia e concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri su 3 lati;
- **BL9** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con uso di paglia, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento pieno, pulizia delle corsie con trattore dotato di lama raschiante, produzione di liquame in zona di alimentazione e di letame in zona di riposo, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 compartimenti e concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri su 3 lati;
- **BL10** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con uso modesto di paglia, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento pieno, pulizia delle corsie con raschiatori automatici ad asta rigida e gruppi di traino oleodinamici, produzione di

liquame in zona di alimentazione e in zona di riposo, cunettone interrato con idrogetto per il trasferimento del liquame al pozzetto, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, separatore cilindrico rotante per liquami con struttura portante, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 compartimenti e concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri sui 2 lati corti e unita alla vasca liquami su un lato lungo;

- **BL11** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con uso modesto di paglia, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento pieno in pendenza longitudinale, pulizia delle corsie con ricircolo superficiale di liquame chiarificato e stoccato, produzione di liquame in zona di alimentazione e in zona di riposo, cunettone interrato per il trasferimento del liquame al pozzetto, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, separatore cilindrico rotante per liquami con struttura portante, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 compartimenti con pompa di mandata per il carico del liquame nella torre, concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri sui 2 lati corti e unita alla vasca liquami su un lato lungo e torre di carico per il ricircolo del liquame a gravità nelle corsie della stalla;
- **BL12** stalla a cuccette "groppa a groppa" su 2 file, con uso modesto di paglia, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento pieno in pendenza longitudinale, pulizia delle corsie con ricircolo superficiale di liquame chiarificato e stoccato, produzione di liquame in zona di alimentazione e in zona di riposo, cunettone interrato per il trasferimento del liquame al pozzetto (foto pag. 12), pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, separatore cilindrico rotante per liquami con struttura portante, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 compartimenti

**Fig. 3 - Schema planimetrico adottato per la stalla BL3:**  
A) edificio principale di stabulazione;  
B) zona di mungitura.



con pompa di mandata per il ricircolo del liquame nelle corsie della stalla e concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri sui 2 lati corti e unita alla vasca liquami su un lato lungo;

- **BL13** stalla a cuccette “groppe a groppe” su 2 file, senza uso di paglia e con materassi, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento fessurato con sottostanti fosse profonde, produzione di liquame in zona di alimentazione e in zona di riposo e stoccaggio del liquame nelle fosse sotto fessurato;
- **BL14** stalla a cuccette “groppe a groppe” su 2 file, senza uso di paglia e con materassi, zona di alimentazione e corsia di smistamento a pavimento fessurato con sottostanti fosse poco profonde (foto pag. 13), produzione di liquame in zona di alimentazione e in zona di riposo, rimozione degli effluenti dalle fosse mediante ricircolo di liquame chiarificato e stoccato, cunettone interrato per il trasferimento del liquame al pozzetto, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, separatore cilindrico rotante per liquami con struttura portante, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 comparti con pompa di mandata per il ricircolo del liquame nelle fosse della stalla e concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri sui 2 lati corti e unita alla vasca liquami su un lato lungo;
- **BL15** stalla a lettiera permanente, zona di alimentazione a pavimento pieno, pulizia della corsia con raschiatore automatico ad asta rigida e gruppo di traino oleodinamico, pulizia della zona di riposo con mezzi meccanici semoventi, produzione di liquame in zona di alimentazione e di letame in zona di riposo, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa, vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 comparti e stoccaggio del letame nella zona di riposo della stalla;
- **BL16** stalla a lettiera inclinata, zona di alimentazione a pavimento pieno, pulizia della corsia con raschiatore automatico ad asta rigida e gruppo di traino oleodinamico, autopulizia della zona di riposo (caduta della lettiera in zona di alimentazione), produzione di liquame frammisto a letame in zona di alimentazione, nastro tra-

sportatore a moto continuo a palette con elevatore fisso per il trasferimento del letame alla concimaia, concimaia a platea con pareti perimetrali alte 2 metri su 3 lati, pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa e vasca liquami seminterrata suddivisa in 2 comparti.

Queste 9 stalle sono caratterizzate da uno schema planimetrico uguale a quello riportato nella figura 1 a pagina 11, con edificio principale di stabulazione ed edificio secondario per la zona di mungitura.

Dal punto di vista costruttivo, le tipologie dalla BL8 alla BL16 presentano talune caratteristiche peculiari che ne modificano in parte aspetti architettonici o strutturali; è il caso, ad esempio, della stalla a lettiera permanente, che prevede una struttura di maggiore larghezza, oppure delle due stalle a cuccette con fessurato, che sono leggermente più strette.

*Cunettone interrato per il trasferimento del liquame al pozzetto interrato di sollevamento del liquame con pompa sommersa.*



te delle stalle a cuccette senza fessurato. Ovviamente, tutte le differenze inserite sono giustificate da un procedimento progettuale corretto e "normalizzato" e sono necessarie per rendere valido il confronto fra i diversi modelli impostati.

La stalla BL8 del secondo gruppo è sostanzialmente uguale alla stalla BL1 del primo

**Stalla a cuccette con corsia di smistamento a pavimento forato e cuccette con materassino sintetico.**



gruppo, fatte salve alcune limitate differenze imputabili ai sistemi esterni di prima raccolta e movimentazione degli effluenti e al diverso allestimento delle testate della stalla (presenza o assenza di portoni); queste due stalle costituiscono, in pratica, l'anello di collegamento fra i due gruppi considerati, e ciò consente di fare valutazioni più efficaci sui costi unitari di costruzione.

## TERZO GRUPPO

Per i **bovini da rimonta**, infine, sono stati scelti 3 schemi di stalla diversi per tipologia di stabulazione, uguali per capienza complessiva (70 capi), per suddivisione dei gruppi di bovini e per forma in pianta (edifici rettangolari allungati):

- **BR1** stalla con una fila di box a lettiera permanente;
- **BR2** stalla con una fila di box a lettiera inclinata a pendenza anteriore;
- **BR3** stalla con una fila di box a lettiera inclinata e zona di alimentazione piana.

## LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le principali caratteristiche costruttive delle stalle per bovini sono le seguenti:

- fondazioni a plinti di calcestruzzo armato gettati in opera;

- struttura portante di tipo prefabbricato d'acciaio zincato a caldo, a due falde, costituita da pilastri HE, travi principali a capriata tipo *Polanceau*, arcarecci in profilati  $\Omega$ , cupolino di aerazione e copertura in pannelli isolanti autoportanti con struttura a *sandwich*;

- tamponamenti perimetrali, ove presenti, in blocchi cavi di calcestruzzo leggero colorati ed idrorepellenti dello spessore di 0,25 metri;

- pavimentazione di calcestruzzo nelle corsie di foraggiamento e di servizio, nelle zone di stabulazione e nelle aree esterne (piazzali e marciapiedi), pavimentazione in lastre irregolari di porfido nella sala di mungitura e nell'area di attesa, pavimen-

tazione in piastrelle di *grès* porcellanato nella fossa di mungitura e nei locali di servizio della zona di mungitura;

- impianto di mungitura costruito secondo norme ISO;
- attrezzature di stalla complete per la suddivisione degli animali in gruppi, comprendenti rastrelliere, battifianchi, cancelli, recinzioni, piantane e piastre a muro, il tutto in profilati d'acciaio zincati.

Tutte le opere esterne di stoccaggio dei reflui (concimaie, vasche liquami, pozzetti di sollevamento) sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera. Il dimensionamento di tali opere è stato fatto con riferimento alla legge regionale n.50/95 e successive integrazioni, considerando un tempo di stoccaggio minimo di 4 mesi sia per il liquame, sia per il letame.

Per i reflui della zona di mungitura si è adottata la gestione che prevede la separazione di quelli "puliti" (lavaggio impianto, buca mungitore e sala latte) da quelli "sporchi" (lavaggio zona attesa e poste di mungitura); i primi sono temporaneamente raccolti in un piccolo pozzetto interrato posto all'esterno della zona di mungitura e riciclati per il primo lavaggio della zona di attesa, mentre i secondi sono inviati, mediante rete fognaria, alle vasche di stoccaggio del liquame. Tale gestione permette la riduzione della produzione di reflui della zona di mungitura.

Per quanto riguarda le tipologie BL10, BL11, BL12 e BL14, dotate di separatore per liquami, le produzioni di effluenti sono quelle calcolate dopo il trattamento di separazione. Inoltre, per tutte le tipologie dotate di concimaie, la quantità di liquame è comprensiva della quota di acqua piovana raccolta per il periodo minimo di stoccaggio.

La tipologia BL13 non prevede nessuna struttura esterna per la gestione del liquame, in quanto lo stoccaggio avviene nelle fosse profonde poste al disotto del pavimento fessurato della stalla. La stalla BL11 prevede anche una torre di carico fuori terra di calcestruzzo armato per lo stoccaggio temporaneo del liquame da riciclare. La tipologia BL15 a lettiera permanente, infine, non ha concimaia, nonostante produca letame, in quanto lo svuotamento della lettiera avviene ogni 4 mesi e lo stoccaggio è effettuato in stalla. ■

# Strutture per bovini da latte, la ripartizione delle spese

Nella tabella 1 sono riassunti i valori di superficie coperta (SC) e di superficie di stabulazione (SS) delle 19 stalle descritte nell'articolo precedente. Per quanto riguarda la superficie coperta, viene riportato sia il dato

che da latte, per la presenza della zona di mungitura.

I **valori di superficie** coperta per capo hanno grande influenza sul costo a capo e sul costo a metroquadrato delle stalle, vista la

nota relazione fra costo di costruzione e superficie coperta di un edificio. In linea generale, le stalle che presentano il più basso valore di SC per capo sono anche quelle che hanno il più basso costo per capo e il più alto costo per un m<sup>2</sup> di SC o di SS, anche se le cose possono essere complicate dal fatto di avere, nella medesima stalla, superfici a costi unitari molto diversi (ad esempio, corpo stalla e corpo mungitura).

La superficie coperta totale delle stalle per vacche da latte varia da un minimo di 11,3 m<sup>2</sup>/capo della BL7 (stalla a cuccette di grandi dimensioni) a un massimo di 15,5 m<sup>2</sup>/capo della BL15 (stalla a lettiera permanente), mentre per le stalle da rimonta abbiamo valori di 7-9 m<sup>2</sup>/capo.

La superficie di stabulazione delle stalle a cuccette si attesta mediamente sugli 8,26

SS viene registrata nella stalla a lettiera permanente (BL15), con 9,5 m<sup>2</sup>/capo. Nelle stalle per bovini da rimonta si evidenziano valori di SS da 4,4 a 6,1 m<sup>2</sup>/capo.

## LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI

I costi delle stalle progettate sono suddivisi in 3 lotti:

1. **corpo stalla;**
2. **corpo mungitura;**
3. **opere esterne per effluenti.**

Inoltre, si è prevista un'ulteriore suddivisione nelle seguenti opere (categorie di lavori): cavi e rinterri;

- ✓ struttura portante e copertura;
- ✓ pavimenti e sistemazione orizzontale;
- ✓ tamponamenti e sistemazione verticale;
- ✓ serramenti;
- ✓ canalizzazioni, fognature e opere da lattoniere;
- ✓ impianto idrico e di riscaldamento;
- ✓ impianto elettrico;
- ✓ impianto e poste di mungitura;
- ✓ impianto di rimozione e trattamento degli effluenti;
- ✓ attrezzature.

Nella tabella 2 a pagina 15 si riportano i **costi totali di costruzione** e la loro suddivisione nei lotti corpo stalla (corpo principale), corpo mungitura (corpo secondario) e opere esterne per stoccaggio affluenti; per le stalle da rimonta, ovviamente, non è presente il corpo mungitura. Per la sola tipologia BL13 non è presente il lotto relativo agli effluenti, in quanto in questo ricovero lo stoccaggio del liquame è realizzato in fosse poste sotto ai pavimenti fessurati della stalla; la quota per lo stoccaggio, quindi, è inglobata nel corpo stalla e non sono presenti opere relative al trasferimento degli effluenti.

Nel grafico 1 (pag. 16) sono illustrate le incidenze percentuali del costo di queste 3 sezioni della stalla nelle 16 tipologie per vacche da latte descritte nell'articolo precedente. Come

**Tab. 1 – Superficie coperta (SC) e superficie di stabulazione (SS) unitarie delle stalle progettate.**

TIPO DI STALLA	SUPERFICIE COPERTA TOTALE (m <sup>2</sup> /capo)	SUPERFICIE COPERTA SOLO CORPO STALLA (m <sup>2</sup> /capo)	SUPERFICIE DI STABULAZIONE (m <sup>2</sup> /capo)
BL1	14,20	12,17	8,27
BL2	14,27	12,17	8,27
BL3	13,71	12,48	8,39
BL4	12,50	10,61	8,30
BL5	12,43	10,61	8,30
BL6	11,71	10,61	8,30
BL7	11,31	10,61	8,30
BL8	14,20	12,17	8,27
BL9	14,20	12,17	8,27
BL10	14,20	12,17	8,27
BL11	14,20	12,17	8,27
BL12	14,20	12,17	8,27
BL13	14,03	12,00	8,11
BL14	14,03	12,00	8,11
BL15	15,53	13,82	9,51
BL16	13,87	12,17	8,11
BR1	8,93	8,93	6,10
BR2	7,11	7,11	4,40
BR3	7,84	7,84	5,12

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali

riferito al totale della superficie, sia quello relativo al solo corpo stalla; i due valori, ovviamente, sono diversi solo nelle stalle per vac-

m<sup>2</sup>/capo, con il valore maggiore per la stalla BL3 di tipo "compatto" (corpo stalla e zona di mungitura sotto lo stesso tetto). La massima

si può notare, la massima incidenza del corpo stalla è presente nelle tipologie BL6, BL7 e BL13; però, mentre per le prime due ragioni di ciò è da attribuirsi al notevole calo dell'incidenza della zona di mungitura, tipico delle stalle di grandi dimensioni, nella terza stalla la forte incidenza del corpo principale è dovuta al fatto che in esso è conglobato il lotto relativo allo stoccaggio degli effluenti, in questo caso del solo liquame (fosse interne all'edificio).

Con esclusione delle già citate BL6 e BL7, l'incidenza del corpo mungitura è molto simile in tutte le tipologie, con valore medio del 28% circa. Le stalle BL11 e BL12, caratterizzate dal ricircolo superficiale dei liquami, sono quelle con la massima incidenza delle opere esterne per la movimentazione e lo stoccaggio degli effluenti zootecnici, mentre l'incidenza nettamente minore si registra nella stalla BL15 a lettiera permanente, nella quale non è presente la concimaia esterna per il letame.

## GLI IMPORTI UNITARI

La tabella 3 (pag. 17) riporta i costi unitari di costruzione parametrati al capo, al metroquadrato di superficie coperta e al metroqua-

*Stalla a cuccette per vacche da latte.*



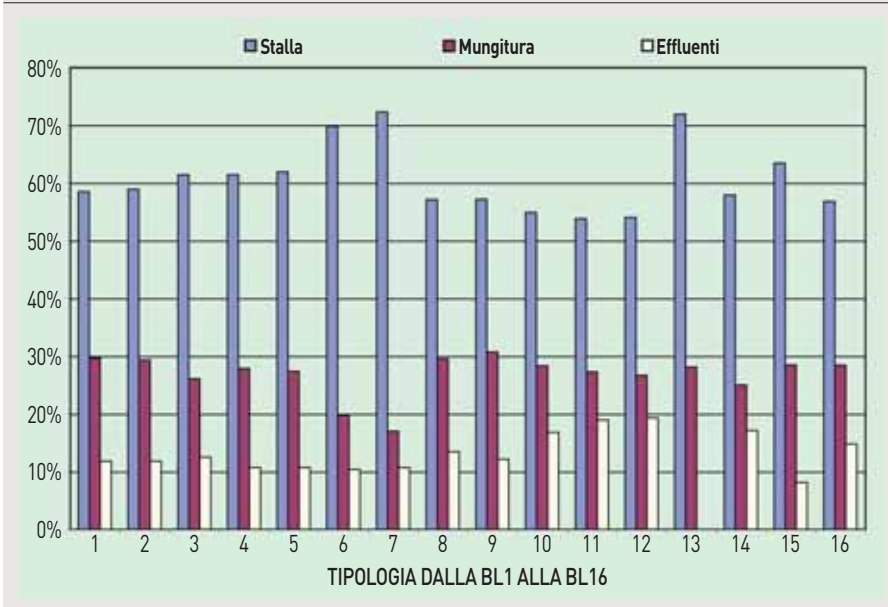
**Tab. 2 – Costo totale di costruzione e sua suddivisione nei 3 mappali.**

TIPO DI STALLA	COSTO TOTALE (€)	COSTO DEI MAPPALI (€)		
		CORPO STALLA	CORPO MUNGITURA	STOCCAGGIO EFFLUENTI
BL1	597.334	349.529	177.465	70.340
BL2	594.068	349.528	174.211	70.329
BL3	583.076	357.593	152.414	73.069
BL4	1.047.613	644.057	291.930	111.626
BL5	1.043.782	646.010	286.146	111.626
BL6	1.836.853	1.283.170	363.427	190.256
BL7	1.773.892	1.282.308	301.374	190.210
BL8	601.996	343.821	177.465	80.710
BL9	577.629	330.534	177.465	69.630
BL10	626.230	343.709	177.465	105.056
BL11	677.731	364.632	185.259	127.840
BL12	680.413	367.618	181.457	131.338
BL13	631.668	454.203	177.465	—
BL14	708.883	410.376	177.465	121.042
BL15	577.541	365.914	164.435	47.192
BL16	578.887	329.197	164.221	85.469
BR1	223.440	198.098	—	25.342
BR2	201.561	175.215	—	26.346
BR3	215.575	189.229	—	26.346

dro di superficie di stabulazione. Le stalle per vacche da latte evidenziano costi totali per capo variabili da un minimo di circa 4.000 euro ad un massimo di circa 7.000 euro. Valutando la variazione del costo unitario al variare della capienza della stalla, a parità di tecnica di stabulazione e di modalità di allontanamento e gestione degli effluenti (prime 7 tipologie), si nota una differenza di circa 1.850 euro/capo fra la stalla che costa di più (BL1) e quella che costa di meno (BL7); in pratica, passando da una stalla da 100 capi ad una stalla da 432 capi, il costo di costruzione per capo si abbassa del 30% circa.

Con i costi medi delle stalle a diversa capienza, ma escludendo la BL3 perché di impostazione differente, è possibile costruire una curva che fornisce una stima di massima del costo unitario della stalla sulla base del numero di capi ospitato (grafico 2, pag 18); ovviamente, tale stima è valida solo per stalle di tipo simile a quelle considerate, con le caratteristiche riportate nell'articolo precedente.

**Graf. 1 – Ripartizione percentuale del costo totale di costruzione delle stalle per vacche da latte nei tre lotti corpo stalla, corpo mungitura e opere esterne per effluenti.**



La tipologia BL3 è un esempio di stalla di tipo compatto, con la zona di mungitura inserita all'interno del corpo stalla, che consente un abbassamento dei costi di costruzione; infatti, questa stalla evidenzia un costo di 4.555 €/capo, più basso del costo delle stalle BL4 e BL5 da 216 capi. Utilizzando il grafico 2, possiamo stimare in 5.500 euro/capo il costo di una stalla tipo BL1 da 128 capi, quindi circa 1.000 euro/capo in più rispetto alla BL3.

Ovviamente, la riduzione del costo unitario di costruzione all'aumentare della capienza della stalla è principalmente dovuto alla riduzione della superficie unitaria della zona di mungitura, che passa da 2,1 m<sup>2</sup>/capo nella stalla BL2 con sala autotandem a 0,7 m<sup>2</sup>/capo nella BL7 con sala a giostra. Questo fatto comporta una notevole diminuzione del costo per capo della zona di mungitura all'aumentare della capienza della stalla (tabella 4, pag. 18). Più variegato, invece, è l'andamento dei costi unitari parametrati alla superficie della zona di mungitura o al numero di poste, con mas-

*Mangiatoia e rastrelliera per bovini da latte.*



**Tab. 3 – Costi unitari di costruzione parametrati a capo, metroquadro di superficie coperta (SC) e metroquadro di superficie di stabulazione (SS).**

TIPO DI STALLA	COSTO TOTALE		COSTO CORPO STALLA	
	€/CAPO	€/m <sup>2</sup> di SC	€/m <sup>2</sup> di SC	€/m <sup>2</sup> di SS
BL1	5.973	421	287	422
BL2	5.941	416	287	422
BL3	4.555	332	224 (1)	333 (1)
BL4	4.850	388	281	359
BL5	4.832	389	282	360
BL6	4.252	363	280	358
BL7	4.106	363	280	358
BL8	6.020	424	283	415
BL9	5.776	407	272	399
BL10	6.262	441	282	415
BL11	6.777	477	300	441
BL12	6.804	479	302	444
BL13	6.317	450	379	560
BL14	7.089	505	342	506
BL15	5.775	372	265	385
BL16	5.789	417	271	406
BR1	3.192	358	317	464
BR2	2.879	405	352	569
BR3	3.080	393	345	528

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali

(1) In questo caso il costo comprende anche la quota di struttura portante e copertura di competenza del corpo mungitura, in quanto la zona di mungitura è sotto lo stesso tetto della stalla

simi rispettivamente per la stalla BL7 (quasi 990 euro/m<sup>2</sup>) e per la stalla BL2 con sala autotandem (quasi 22.000 euro/posta). Passando al costo unitario delle stalle da 100 capi a differente tipologia di stabulazione e a diverso sistema di gestione degli effluenti, si nota che il valore massimo è raggiunto dalla stalla BL14 a cuccette, con pavimento fessurato e fosse di veicolazione dei liquami, con quasi 7.100 euro/capo, mentre il costo più basso (5.775 euro/capo) accomuna le stalle BL9 a cuccette e BL15 a lettiera permanente; passando dalla prima alle seconde il costo diminuisce del 19% circa. Il costo medio del-

le 9 stalle è pari a circa 6.290 euro/capo; le tipologie che stanno sopra alla media sono, oltre alla BL14, la BL11 e la BL12, entrambe con ricircolo superficiale di liquame chiarificato.

### I COSTI PER CAPO

Se si osservano i costi per lotto di queste stalle, si può notare che il corpo stalla nettamente più oneroso è quello della tipologia BL13, con circa 4.500 euro/capo; d'altronde questa stalla è anche l'unica a non avere nessuna opera esterna per il trattamento e lo stoccaggio dei reflui, in quanto la gestione è a liquame e lo stoccaggio avviene in fosse poste



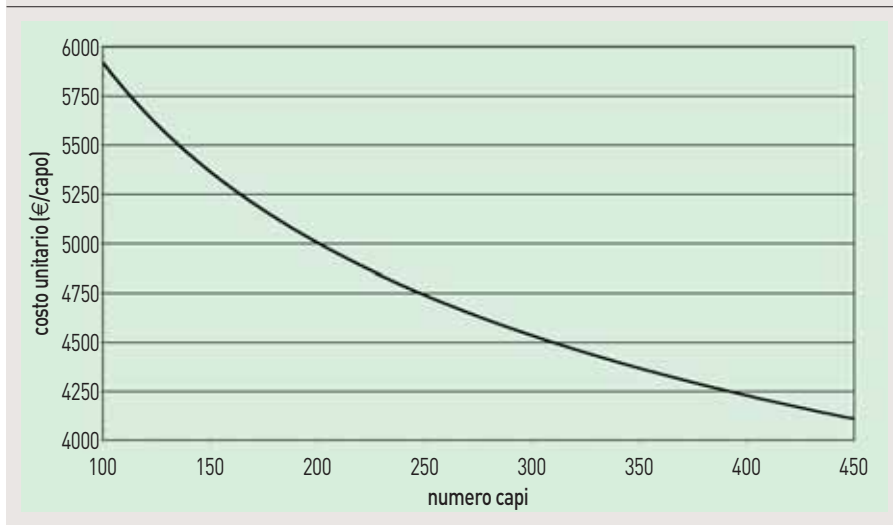
**Sala di mungitura a pettine.**

al di sotto del pavimento fessurato. Altrettanto nettamente la tipologia BL14 si colloca al secondo posto per il costo del corpo stalla (4.100 euro/capo), e la cosa è ampiamente giustificata dalla presenza del pavimento fessurato e delle fosse di veicolazione dei liquami. Il corpo stalla con il costo minore è quello delle stalle BL9 e BL16, con circa 3.000 euro/capo.

Per quanto riguarda le **stalle da rimonta**, il costo per capo si attesta mediamente sui 3.050 euro/capo, con il costo maggiore per la tipologia BR1 a lettiera permanente.

Sempre con riferimento alla tabella 3, si può osservare che il costo totale parametrato ad un metro quadrato di superficie coperta totale varia da un minimo di 332 euro per la stalla BL3, a un massimo di 505 euro per la stalla BL14; il costo medio per le stalle per vacche si attesta sui 415 euro/m<sup>2</sup> di superficie coperta, mentre quello delle stalle da rimonta è ovviamente un po' più basso (385 euro/m<sup>2</sup> di SC), per l'assenza della zona di mungitura. Si ricorda che questi costi sono totali, cioè com-

**Graf. 2 – Interpolazione dei costi medi di costruzione delle stalle per vacche da latte a differente capienza.**



previsi anche del costo delle opere esterne per la movimentazione, il trattamento e lo stoccaggio degli effluenti.

Se si osserva il costo di costruzione del solo corpo stalla parametrato alla sua superficie coperta, si può notare come i valori siano molto più omogenei, con 8 stalle che si collocano su valori compresi tra 280 e 287 euro/m<sup>2</sup>. Altre 7 stalle, fra cui le 3 da rimonta, mostrano costi superiori o uguali a 300 euro/m<sup>2</sup>, mentre le rimanenti 4 stalle hanno un costo inferiore o uguale a 272 euro/m<sup>2</sup>, con la tipologia BL3

che segna il valore nettamente più basso, di soli 224 euro/m<sup>2</sup>.

Una valutazione interessante, che permette un più corretto confronto fra i costi di strutture destinate ad animali diversi, è quella che parametrizza il costo totale di costruzione al numero di **hpu** (*heat producing unit*, come definito nel secondo articolo introduttivo). Rispetto a questa entità, le stalle per vacche da latte mostrano costi unitari variabili fra 3.160 e 5.440 euro/hpu, con una graduatoria uguale a quella già vista per il costo a capo, men-

tre le stalle da rimonta hanno costi di 5.000-5.500 euro/hpu, quindi molto simili a quelli delle stalle da 100 vacche da latte.

### L'INCIDENZA DELLE DIVERSE OPERE

Relativamente all'incidenza percentuale delle diverse opere (grandi categorie di lavori) sul costo totale di costruzione, in tutte le stalle la voce più rilevante è quella della struttura portante e copertura edifici, che vale dal 34 al 41% dell'ammontare totale della spesa stimata nelle tipologie per vacche, e dal 42 al 46% nelle tipologie per bovini da rimonta.

La seconda opera in ordine decrescente è la sistemazione verticale, con incidenze variabili dal 13 al 20%. La percentuale minore si registra, ovviamente, nella stalla BL3, in quanto tale soluzione non prevede tamponamenti fissi per il corpo stalla. Fra le opere in elevazione della stalla sono particolarmente rilevanti le travi reggimuro e i tamponamenti laterali, con relativi intonaci e tinteggi; questo porta alla semplice constatazione che l'incidenza di questa voce è tanto maggiore quanto minore è la larghezza del fabbricato. In alcune stalle, però, l'opera relativa alla sistemazione orizzontale supera quella relativa alla sistemazione verticale; ciò accade, in particolare, nella tipologia BL3 e nelle due tipologie a maggiore capienza.

Un'altra voce con una forte incidenza sul costo globale di costruzione è quella relativa all'**impianto di mungitura**; essa ha tendenzialmente una percentuale minore nelle stalle più grandi e in quelle più costose (perché aumenta l'incidenza di altre opere), mentre raggiunge l'incidenza maggiore nella stalla BL3. ■

**Tab. 4 – Costi unitari di costruzione del solo corpo mungitura, parametrati al capo, al metroquadrato di superficie coperta (SC) del corpo mungitura e al numero di poste di mungitura.**

TIPO DI STALLA E SALA	COSTO		
	€/CAPO	€/m <sup>2</sup> di SC	€/POSTA
BL2 Autotandem 4+4	1.742	830	21.776
BL1 Spina 6+6	1.775	871	14.789
BL4 Spina rapida 12+12	1.352	714	12.164
BL5 Pettine 12+12	1.325	725	11.923
BL6 Pettine 18+18	841	764	10.095
BL7 Giostra 24	698	988	12.557

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

*Cuccette con materassino sintetico.*



# Le tipologie di stalla per bovini da carne

**S**econdo il quinto Censimento generale dell'agricoltura del 2000 nel nostro Paese vengono allevati circa 2.542.000 bovini da carne (2.096.142 bovini da ingrasso e 445.750 vacche fattrici), in poco meno di 94.000 aziende. In **Emilia-Romagna** vengono allevati circa 125.500 bovini da carne (107.774 bovini da ingrasso e 17.683 vacche fattrici) in poco più di 4.300 aziende, con una capienza media per azienda di circa 29 capi.

L'allevamento dei bovini per la produzione di carne è un'attività zootecnica con margini di guadagno limitati; per questo si è sviluppato soprattutto in aziende di grandi dimensioni, in grado di sfruttare al meglio le economie di scala e le opportunità commerciali. I sistemi di allevamento che si sono sviluppati nel nostro Paese sono soprattutto di tipo stallino, con impiego di strutture

semplici e relativamente economiche, benché non manchino in alcune regioni esempi di allevamenti più estensivi o che fanno scarso uso di strutture fisse (allevamenti semi-bradi, allevamenti tipo *feed-lots*).

Per i bovini da carne, fatti salvi i vitelli, manca un quadro normativo di riferimento e valgono quindi le indicazioni riportate nella direttiva 98/58/CE (attuata con il decreto legislativo n. 146/2001), una normativa di carattere generale riguardante la protezione e il benessere degli animali negli allevamenti. In questa direttiva vengono indicati alcuni principi generali relativi alle tecniche per la costruzione dei ricoveri zootecnici, alla libertà di movimento degli animali, al controllo del microclima d'allevamento, agli impianti automatici o meccanici, all'alimentazione e all'acqua di bevanda.

Riferimenti a livello comunitario specifici

per i bovini da carne sono riportati nel regolamento CE n. 1804/99 relativo al metodo di produzione biologico e nel documento "The welfare of cattle kept for beef production" del Comitato scientifico veterinario sulla salute animale e sul benessere della Commissione europea (*Health and Consumer Protection*) del 25 aprile 2001. In quest'ultimo documento viene fatto un quadro della situazione in Europa e vengono fornite indicazioni sul benessere del bovino da carne, relativamente ad aspetti comportamentali, tipologie di stabulazione, controllo ambientale, spazio attribuito ad ogni capo, microclima d'allevamento, pavimentazioni e materiali da lettiera, distribuzione dell'alimento e dell'acqua di bevanda.

**Box multipli a lettiera per bovini da ingrasso.**





### SVEZZAMENTO E INGRASSO

Per quanto riguarda la fase di svezzamento, i vitelli di età non superiore alle 8 settimane possono essere allevati in box individuali, mentre successivamente è obbligatoria la stabulazione in gruppo (decreto legislativo n. 533/92 e successive modifiche). Il ciclo d'allevamento per l'ingrasso dei bovini può partire da vitelli scostrati o da animali da ristallo del peso di 250-320 chilogrammi e terminare al raggiungimento del peso finale di 400-600 chilogrammi, a seconda della razza e del bovino da macello che si vuole ottenere (vitellone leggero o *baby-beef*, vitellone medio, vitellone pesante). Nel nostro Paese la produzione più rilevante è quella del vitellone pesante di 550-600 chilogrammi. Nel caso in cui l'azienda acquisti giovani vitelli non ancora svezzati, il ciclo d'allevamento viene suddiviso in due fasi: la prima di svezzamento-accrescimento ("vitelleria"), fino a un'età di 4-6 mesi e un peso medio di 150-200 chilogrammi, la seconda di ingrasso vero e proprio.

I bovini da ingrasso vengono generalmente allevati in stabulazione libera, utilizzando box collettivi con soluzioni costruttive diverse per tipo di pavimentazione e per utilizzo o meno di lettiera; solo nei piccoli allevamenti di collina e di montagna viene ancora utilizzata la stabulazione fissa alla catena, benché la Commissione Europea (*Scientific Committee on Animal Health and Animal*

#### *Box multipli a pavimento fessurato per bovini da ingrasso.*

*Welfare*, 2001) raccomandi di non tenere legati i bovini da carne.

In funzione di tali modalità di stabulazione variano le caratteristiche dei ricoveri e dei locali d'allevamento, in particolare per quanto riguarda le modalità di asportazione e raccolta delle deiezioni e i valori di superficie disponibile per capo. Le stalle da ingrasso possono prevedere una fila di box con corsia di foraggiamento laterale, oppure due file di box con corsia di foraggiamento centrale. Nel primo caso si utilizzano spesso strutture aperte sul lato della mangiatoia, mentre nel secondo si preferiscono stalle chiuse, ma dotate di ampie superfici apribili per la ventilazione. Il singolo box viene dimensionato per ospitare da un minimo di 8 a un massimo di 16 capi, con tendenza a privilegiare le capienze minori al fine di limitare i conflitti e l'agitazione all'interno del gruppo.

In base alla tipologia di box adottata i ricoveri per bovini da ingrasso si distinguono in **stalle a pavimento fessurato** e **stalle a lettiera**.

La tipologia di stabulazione in box multipli su pavimento fessurato rappresenta la soluzione che si è maggiormente diffusa nella Pianura padana, per la grande semplificazione che consente nelle operazioni di pulizia, per il più

facile controllo degli animali e per la minore superficie richiesta rispetto alle soluzioni a lettiera.

In alternativa al pavimento fessurato è possibile utilizzare box multipli a lettiera, con il vantaggio principale di assecondare le più recenti tendenze in materia di benessere animale. Inoltre, si ha la produzione di letame paglioso, con benefici sia di ordine agronomico, sia di ordine ambientale. Gli aspetti più problematici di questa tipologia stabulativa sono relativi alla mano d'opera necessaria per la distribuzione della paglia e per l'asportazione della lettiera. Per risolvere questi inconvenienti sono state studiate interessanti soluzioni a lettiera con pavimentazione inclinata.

### LINEA VACCA-VITELLO

Le vacche fattrici vengono generalmente allevate in stalle a stabulazione libera. In base alla tipologia della zona di riposo adottata possiamo distinguere:

- **stalle a lettiera permanente;**
- **stalle a lettiera inclinata;**
- **stalle a cuccette.**

Inoltre, è necessario predisporre una zona di

#### *Box a lettiera per vacche fattrici e vitelli.*



stabilizzazione a lettiera esclusivamente per i vitelli; in tale area, che prevede le attrezzature per la somministrazione degli alimenti e dell'acqua di bevanda, i vitelli devono beneficiare di una superficie sana e confortevole, facilmente accessibile da parte dell'allevatore. Quest'area è delimitata generalmente da separazioni a ritti verticali, in modo da permettere un agevole passaggio dei vitelli e, al tempo stesso, impedire l'ingresso alle vacche.

## CINQUE PROGETTI-TIPO

Per l'allevamento dei bovini da carne sono stati redatti 5 progetti di stalla, dei quali 2 per la linea vacca-vitello e 3 per l'ingrasso. Le tipologie per le **vacche fattrici** fanno riferimento alle due tecniche di stabilizzazione in regime stallino più diffuse per questi animali: la lettiera e le cuccette. Bisogna però tenere conto del fatto che questo tipo d'allevamento è molto più spesso condotto con tecniche estensive, con largo impiego del pascolo nei mesi primaverili-estivi, e con uso di ricoveri solo per alcuni mesi all'anno. Per questo le strutture per l'allevamento degli animali possono essere più facilmente realizzate con soluzioni costruttive a basso costo, mentre i progetti di seguito illustrati, per esigenze di confrontabilità, adottano tecniche convenzionali del tutto simili a quelle degli altri progetti.



### Paddock per bovini da ingrasso.

Le 2 stalle-tipo di questo gruppo, con schema planimetrico a corpo unico di forma rettangolare allungata, sono:

- **BC1** stalla a lettiera inclinata, con zona di alimentazione piana, per 80 vacche da carne e relativi vitelli;
- **BC2** stalla a cuccette "testa a testa" su 2 file per 80 vacche da carne e relativi vitelli.

Per i bovini da ingrasso sono stati invece scelti 3 schemi di stalla diversi per tipologia di stabilizzazione, ma uguali per capienza complessiva, per tipo di soggetti allevati (208 vitellini del peso vivo unitario massimo di 600 chilogrammi) e per forma in pianta (edifici rettangolari allungati):

- **B11** stalla con due file di box a pavimento totalmente fessurato;
- **B12** stalla con due file di box a lettiera inclinata a pendenza posteriore;
- **B13** stalla con due file di box a lettiera inclinata a pendenza anteriore e zona di alimentazione piana.

### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le principali caratteristiche costruttive delle stalle progettate sono le seguenti:

- ✓ fondazioni a plinti di calcestruzzo armato gettati in opera;

- ✓ struttura portante di tipo prefabbricato d'acciaio zincato a caldo, a due falde, costituita da pilastri HE, travi principali a capriata tipo *Polanceau*, arcarecci in profilati  $\Omega$ , cupolino di aerazione e copertura in pannelli isolanti autoportanti con struttura a sandwich;
- ✓ tamponamenti perimetrali, ove presenti, in blocchi cavi di calcestruzzo leggero colorati ed idrorepellenti dello spessore di 0,25 metri;
- ✓ pavimentazione di calcestruzzo nelle corsie di foraggiamento e di servizio, nelle zone di stabilizzazione e nelle aree esterne (piazzali e marciapiedi) e, per la sola stalla B11, pavimentazione fessurata in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato vibrato;
- ✓ attrezzature di stalla complete per la suddivisione degli animali in gruppi, comprendenti rastrelliere, battifianchi, cancelli, recinzioni, piantane e piastre a muro, il tutto in profilati d'acciaio zincati.

Tutte le opere esterne di stoccaggio dei reflui (concimaie, vasche liquami, pozzetti di sollevamento) sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera. Il dimensionamento di tali opere è stato fatto con riferimento alla legge della Regione Emilia - Romagna n.50/95 e successive integrazioni, considerando un tempo di stoccaggio minimo di 4 mesi per il letame e di 6 mesi per il liquame. ■

# Bovini da carne, l'onere principale è il corpo-stalla



**N**ella tabella 1 sono riassunti i valori di superficie coperta (SC) e di superficie di stabulazione (SS) delle 5 stalle per bovini da carne descritte nell'articolo precedente. La superficie coperta totale delle stalle per vacche da carne varia da un minimo di 14,4 m<sup>2</sup>/capo per quella a cuccette a un massimo di 15,8 m<sup>2</sup>/capo per quella a lettiera. Bisogna considerare che entrambe le strutture prevedono una corsia per la distribuzione della paglia, che incide per circa 2 m<sup>2</sup>/capo; mentre però nella stalla BC2 tale corsia è anche la zona di stabulazione riservata ai vitelli, nella stalla BC1 l'area per i vitelli è in più rispetto alla corsia della paglia.

Per queste stesse stalle la superficie di stabulazione è pari a circa 10 m<sup>2</sup>/capo (vacca + vitello), di cui solo l'80% circa destinato alle vacche nutrici. Nelle tipologie progettate per l'ingrasso la superficie coperta aumenta di cir-

*Box multipli a pavimento fessurato per bovini da ingrasso.*

ca 1 m<sup>2</sup>/capo passando dalla BI1 alla BI3 (da 4,5 a 5,5 m<sup>2</sup>/capo), principalmente per effetto dell'aumento della SS da 2,5 a 4 m<sup>2</sup>/capo.

## LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI

I costi delle stalle progettate sono suddivisi in 2 lotti:

- **corpo stalla;**
- **opere esterne per effluenti.**

Inoltre, si è prevista un'ulteriore suddivisione nelle seguenti opere (categorie di lavori):

- ✓ scavi e rinterri;
- ✓ struttura portante e copertura;
- ✓ pavimenti e sistemazione orizzontale;
- ✓ tamponamenti e sistemazione verticale;
- ✓ serramenti;

**Tab. 1 – Superficie coperta (SC) e superficie di stabulazione (SS) unitarie delle stalle progettate.**

TIPO DI STALLA	SUPERFICIE COPERTA TOTALE (m <sup>2</sup> /capo)	SUPERFICIE DI STABULAZIONE (m <sup>2</sup> /capo)
BC1 <sup>(1)</sup>	15,77	9,77
BC2 <sup>(1)</sup>	14,40	10,40
BI1	4,49	2,50
BI2	5,23	3,50
BI3	5,46	4,00

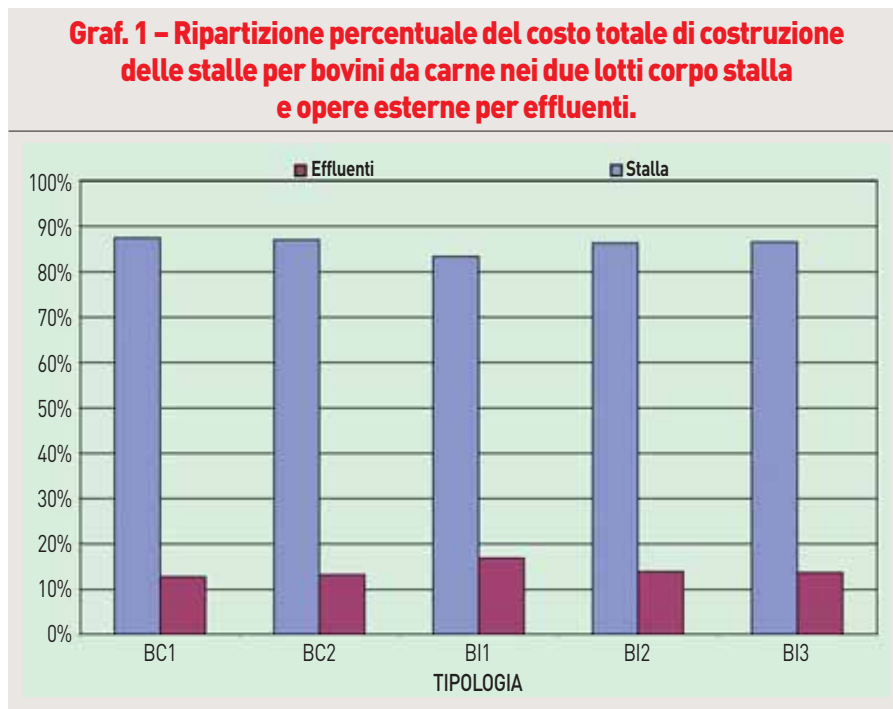
SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali  
 SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali  
 (1) Per queste stalle 1 capo corrisponde a 1 vacca + 1 vitello

- ✓ canalizzazioni, fognature e opere da lattoniere;
- ✓ impianto idrico;
- ✓ impianto elettrico;
- ✓ impianto di rimozione degli effluenti;
- ✓ attrezzature.

Il grafico 1 illustra le incidenze percentuali dei 2 lotti della stalla nelle 5 tipologie esaminate (vedi articolo precedente, pag. 21); è abbastanza evidente come l'altezza delle barre sia molto simile in tutte le stalle, con il corpo stalla che si posiziona sull'86-87% dei costi totali. L'unica eccezione è la stalla da ingrasso su fessurato, dove l'incidenza delle vasche liquami e dei pozzetti di sollevamento (in questa stalla, infatti, non c'è la concimaia) raggiunge quasi il 17%.

## GLI IMPORTI UNITARI

La tabella 2 riporta i costi unitari di costruzione parametrati al capo, al metroquadrato di superficie coperta e al metroquadrato di superficie di stabulazione. Le **stalle per vacche da carne** hanno costi per capo piuttosto alti, anche se bisogna ricordare che questo costo è parametrato alle sole vacche, mentre la stalla ospita anche i vitelli allattanti; in media il costo è pari a 4.900 euro/vacca. Come già evidenziato nell'articolo precedente, questo tipo di allevamento



prevede spesso la stabulazione in stalla per un periodo limitato dell'anno; proprio per questo, si tende ad adottare soluzioni costruttive a basso costo. In media, le stalle per vacche da carne costano di più di quelle per vacche da latte di analoga capienza, private ovviamente della zona di mungitura; il motivo è

essenzialmente la maggiore superficie coperta attribuita a capo, per la presenza delle aree di stabulazione destinate ai vitelli.

Le **stalle per i vitelloni da ingrasso**, nonostante la notevole diversità delle 3 tipologie progettate, mostrano costi totali per capo praticamente identici (da 2.037 a 2.065 euro); la

**Zona di stabulazione a lettiera accessibile soltanto ai vitelli.**



**Tab. 2 – Costi unitari di costruzione parametrati a capo, metroquadrato di superficie coperta (SC) e metroquadrato di superficie di stabulazione (SS).**

TIPO DI STALLA	COSTO TOTALE		COSTO CORPO STALLA	
	€/CAPO	€/m <sup>2</sup> di SC	€/m <sup>2</sup> di SC	€/m <sup>2</sup> di SS
BC1 <sup>(1)</sup>	5.073	322	281	453
BC2 <sup>(1)</sup>	4.753	330	287	397
B11	2.049	457	380	681
B12	2.037	389	335	500
B13	2.065	378	327	446

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali

(1) Per queste stalle 1 capo corrisponde a 1 vacca + 1 vitello



**Corsia di foraggiamento in stalla per bovini da ingrasso.**

cosa si può spiegare con il fatto che la tipologia più costosa per un metroquadrato di SC o per un metroquadrato di SS, cioè quella a fessurato, è anche quella che attribuisce meno superficie per capo. In questo caso, inoltre, si ha un effetto di compensazione sul costo complessivo, nel senso che le stalle che costano di più come edificio (B12 e B13) costano meno come opere esterne per lo stoccaggio dei reflui. Sempre in tabella 2 si può osservare che le **stalle per la linea vacca-vitello** hanno un costo parametrato a un metroquadrato di superficie coperta più basso di quello delle stalle da ingrasso, sia per il costo totale, sia per il costo del solo corpo stalla. Il costo totale di costruzione riferito al numero di *hpu* (vedi box a pag. 8) mostra valori di 3.900-4.100 euro/*hpu* per le vacche da carne e di circa 2.830 euro/*hpu* per i vitelloni da ingrasso; tali costi sono mediamente più bassi di quelli già visti per le vacche da latte e per i bovini da rimonta.

### L'INCIDENZA DELLE DIVERSE OPERE

Anche per le **stalle destinate a bovini da carne**, l'opera che ha la maggiore incidenza sul costo totale è la struttura portante, che in taluni casi raggiunge quasi la metà del costo totale; nell'unico caso in cui l'incidenza scende al di sotto del 35% (stalla B11), abbiamo la contemporanea forte incidenza di altre opere che raggiungono, in questa stalla, il massimo assoluto (opere in elevazione al 22%). La stalla che ha la percentuale maggiore per la struttura portante (BC1) è anche quella che

ha la maggiore luce interna dell'edificio, pari a circa 20 metri.

La seconda opera in ordine decrescente è la sistemazione orizzontale (vespai, basamenti, massetti, pavimenti, ecc.), con incidenze variabili dal 17 al 21%. La percentuale maggiore si registra nella stalla a lettiera inclinata per vacche nutrici, per la maggiore superficie coperta e per la notevole incidenza dei vespai. Anche la **stalla a fessurato per vitelloni** ha un valore elevato (20%), imputabile alla presenza dei basamenti delle fosse e dello stesso pavimento fessurato. È interessante notare che la stalla a cucette ha la minore incidenza di questa voce di costo.

Su percentuali leggermente inferiori alla precedente si pone l'opera relativa alla sistemazione verticale (opere in elevazione, tamponamenti, intonaci, ecc.), che solo nella tipologia B11, come già detto, raggiunge quasi il

22%, mentre nelle altre 4 stalle rimane su valori del 14-17%.

### LE ATTREZZATURE

Un'altra voce rilevante come incidenza sul costo globale di costruzione del corpo stalla è quella delle attrezzature; essa è tendenzialmente bassa nelle stalle per vacche fattrici (circa 4%) e su valori più alti nelle stalle per vitelloni (circa 7%). In quest'ultimo caso, ovviamente, gioca un ruolo fondamentale la suddivisione degli animali in tanti piccoli gruppi, con moltiplicazione dei divisori metallici e dei cancelli necessari a delimitare i box.

Tutte le rimanenti categorie di lavori mostrano incidenze abbastanza ridotte, fatta salva la voce serramenti, che nelle stalle a lettiera per vitelloni raggiunge il 5,5-6,6% del costo totale. Da notare che l'opera scavi e rinterrati ha un'incidenza praticamente costante in tutte le stalle esaminate e lo stesso si può dire per le voci relative a lattoneria e fognature, impianto idrico e impianto elettrico. ■

**Box a lettiera per vacche fattrici e vitelli.**



# Gli edifici per gli ovi-caprini

In Italia, secondo il quinto Censimento generale dell'agricoltura, vengono allevati circa 924.000 caprini in poco più di 48.600 aziende, con una capienza media per azienda di soli 19 capi, mentre in **Emilia-Romagna** vengono allevati circa 10.500 caprini in poco meno di 1.600 aziende, con una capienza media per azienda di 6,6 capi. L'allevamento caprino ha subito, negli ultimi 20-30 anni, profonde trasformazioni nelle strutture e nelle tecniche, paragonabili a quelle avvenute in altri importanti comparti zootecnici, come quello dei bovini da latte.

## CAPRINI: TRE INDIRIZZI PRODUTTIVI

L'allevamento caprino può avere tre indirizzi produttivi: carne, latte e misto (latte/carne). L'**allevamento da latte** viene generalmente realizzato in forma intensiva, con utilizzo di razze cosmopolite o gentili ad alta specializzazione, quali "Saanen" e "Camosciata delle Alpi". Oggi si adotta la stabulazione libera, prevedendo in genere la zona di riposo a lettiera permanente; la mungitura avviene in

apposita sala, che consente all'operatore un lavoro meno faticoso e più rapido rispetto alla tradizionale mungitura alla posta fissa. La zona di riposo a lettiera permanente prevede un pavimento pieno di calcestruzzo posto, di norma, ad un livello più basso rispetto a quello delle zone limitrofe, in modo da rendere possibile l'accumulo della lettiera per periodi anche piuttosto lunghi. La lettiera permanente, infatti, può essere mantenuta sufficientemente pulita e confortevole a condizione di aggiungere, con frequenza settimanale o bisettimanale in funzione del perio-

*Sala di mungitura per ovi-caprini.*



do climatico, idonei quantitativi di paglia (mediamente 0,2-3 kg/capo per giorno). L'asportazione della lettiera può avvenire ogni 3-6 mesi, in relazione ai piani di utilizzo agronomico dell'azienda.

La zona di alimentazione è a pavimento pieno senza lettiera, con una larghezza di circa 0,9 metri, e sopraelevata rispetto alla zona di riposo a lettiera, con un dislivello di circa 0,4 metri, pari allo spessore della lettiera al momento della sostituzione.

Per quanto riguarda la suddivisione in gruppi, il numero di capre in mungitura di ciascun gruppo deve essere pari al numero di posti in mungitura o ad un suo multiplo, generalmente 24 o 48 capi per gruppo, considerando che gli impianti di mungitura più comuni prevedono 6, 12, 24 o 48 posti.

Per i **capretti**, fino allo svezzamento si consiglia la stabulazione in box multipli a lettiera permanente, mentre per i becchi si consiglia la stabulazione in box singolo, provvisto di zona di esercizio esterna correttamente dimensionata. Per la movimentazione degli



**Stalla a lettiera permanente per caprini.**

animali è possibile prevedere corsie di servizio (perimetrali o centrali) della larghezza di 0,7-0,8 metri, le quali possono essere impiegate anche per il controllo degli animali. Per quanto riguarda le superfici di stabulazione, alle capre da latte vengono assegnati 1,6-1,8 m<sup>2</sup>/capo, di cui 1,2-1,4 per la zona di riposo a lettiera, mentre per le caprette da

rimonta si va da 1 a 1,6 m<sup>2</sup>/capo, a seconda del peso vivo e dello stadio fisiologico.

Per i caprini manca una norma di riferimento relativa al benessere animale e quindi valgono le indicazioni riportate nella direttiva 98/58/CE (attuata con decreto legislativo n. 146/2001), una normativa di carattere generale riguardante la protezione e il benessere degli animali negli allevamenti.

### OVINI

La consistenza del patrimonio ovino in Italia, sempre stando ai risultati del quinto Censimento, è di circa 6.800.000 capi. In Emilia-Romagna vengono allevati circa 79.500 ovis in poco meno di 1.900 aziende, con una capienza media per azienda di 42 capi. Circa il 90% di questi ovis (71.161 capi), però, è allevato in sole 665 aziende con capienza uguale o superiore a 20 capi, con una media di circa 107 capi per azienda.

Considerando soltanto le pecore da latte, in Italia vengono allevati circa 4.434.000 capi, in poco più di 39.000 aziende, in Emilia-Romagna circa 41.250 capi, in poco più di 350 aziende.

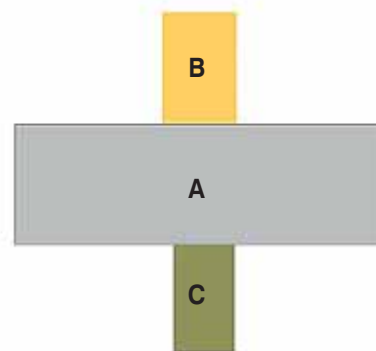
Nel comparto ovis si distinguono due tipologie d'allevamento principali:

- **pecore da latte (o misto latte-carne);**
- **ovini da carne.**

L'allevamento della pecora si basa principalmente sulla produzione di latte e di agnelli e si articola su più linee: pecore in produzione, agnelle da rimonta, agnelli da latte, arieti. L'allevamento degli ovis da carne si basa sulla produzione e ingrasso degli

agnelli (ciclo chiuso), oppure può limitarsi alla produzione e vendita di agnelli da ristallo (ciclo aperto).

Le indicazioni generali riportate per i caprini da latte possono essere ritenute valide anche per gli ovis. La principale differenza consiste nel fatto che nell'allevamento della pecora, in genere, non è presente una zona di alimentazione sopraelevata nettamente distinta dalla zona di riposo e l'intera superficie di stabulazione è ricoperta di lettiera di paglia.



**Fig. 1 - Schema planimetrico adottato per le stalle OL1, OL2, CL1 e CL2:**  
**A) edificio principale di stabulazione;**  
**B) edificio secondario per zona di mungitura e locale svezzamento;**  
**C) edificio secondario per maschi e parto-infermeria.**

Ad una pecora da latte vengono attribuiti 1-1,2 metri quadrati di superficie di stabulazione, mentre una pecora da carne con l'agnello ha bisogno di 1,5-2 metri quadrati; per le agnelle da rimonta si considerano circa 0,8 m<sup>2</sup>/capo, mentre gli agnelli da 30 a 90 giorni hanno bisogno di 0,5-0,6 m<sup>2</sup>/capo. Anche per gli ovis, così come per i caprini, manca un quadro normativo specifico relativo al benessere animale; valgono, quindi, le indicazioni generali riportate nella direttiva 98/58/CE.

### GLI SCHEMI DI PROGETTO

Per il comparto ovi-caprino il lavoro ha interessato i seguenti 3 settori:

- ✓ **ovini da latte;**
- ✓ **ovini da carne;**
- ✓ **caprini da latte.**

Per ogni settore sono stati progettati 2 ricoveri, per un totale di 6 progetti. Per tutte le tipologie di ricovero è stata scelta la stabulazione su lettiera permanente, certamente la tecnica d'allevamento in regime stallino più diffusa per gli ovi-caprini.

Per i settori da latte sono state allestite strutture complete, comprendenti le aree di stabulazione per tutte le categorie animali e tutte le aree di servizio necessarie. Lo schema base (figura 1) prevede un edificio principale (A), destinato ai capi in produzione, a quel-

li in asciutta e alla rimonta; un edificio secondario (B) posto lateralmente, comprendente la zona di mungitura e i locali per lo svezzamento dei giovani soggetti; un terzo edificio secondario (C), sul lato opposto, destinato ai maschi e al parto-infermeria.

I due ricoveri per le **pecore da latte** sono:

- **OL1** ovile con 2 file di box a lettiera permanente, con sala di mungitura a spina 12+12 poste, per 320 pecore da latte, 106

### **Rastrelliera catturante per ovini.**

(Foto Pignagnoli)



agnelle da rimonta, 48 agnelli in svezzamento e 9 arieti;

- **OL2** ovile con 4 file di box a lettiera permanente, con sala di mungitura a spina 24+24 poste, per 640 pecore da latte, 212 agnelle da rimonta, 75 agnelli in svezzamento e 18 arieti.

I due ricoveri per le **capre da latte** sono:

- **CL1** caprile con 2 file di box a lettiera permanente, con sala di mungitura a spina 12+12 poste, per 230 capre da latte, 50 caprette da rimonta, 40 capretti in svezzamento e 7 becchi;

- **CL2** caprile con 2 file di box a lettiera permanente, con sala di mungitura a spina 24+24 poste, per 460 capre da latte, 94 caprette da rimonta, 75 capretti in svezzamento e 14 becchi.

Per il settore degli ovini da carne, invece, si è optato per la suddivisione della fase di riproduzione da quella di ingrasso, secondo la stessa logica già adottata per i bovini da carne, allestendo un progetto tipo per ogni fase:

- **OC1** ovile con 2 file di box a lettiera permanente per 320 pecore da carne e relativi redi, 98 agnelle da rimonta e 10 arieti;
- **OC2** ovile con 4 file di box a lettiera permanente per 800 agnelli da ingrasso del peso vivo unitario finale di 30 chilogrammi.

### **LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Le principali caratteristiche costruttive dei ricoveri progettati sono le seguenti:

- fondazioni a plinti di calcestruzzo armato gettati in opera;
- struttura portante di tipo prefabbricato d'acciaio zincato a caldo, a due falde, costituita da pilastri HE, travi principali a capriata tipo *Polanceau*, arcarecci in profilati  $\Omega$ , cupolino di aerazione e copertura in pannelli isolanti autoportanti con struttura a sandwich;
- tamponamenti perimetrali, ove presenti, in blocchi cavi di calcestruzzo leggero colorati ed idrorepellenti dello spessore di 0,25 metri;
- pavimentazione di calcestruzzo nelle corsie di foraggiamento e di servizio, nelle zone di stabulazione e nelle aree esterne (piazzali e marciapiedi);
- attrezzature di stalla complete per la suddivisione degli animali in gruppi, comprendenti rastrelliere, cancelli, recinzioni, piantane e piastre a muro, il tutto in profilati d'acciaio zincati.

Tutte le **opere esterne di stoccaggio** dei reflui (concimaie, vasche liquami, pozzetti di sollevamento) sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera. Il dimensionamento di tali opere è stato fatto con riferimento alla legge regionale dell'Emilia-Romagna n. 50/95 e successive integrazioni, considerando un tempo di stoccaggio minimo di 3 mesi per il letame e di 3 mesi per il liquame. ■

# Quanto si spende per ovili e caprili

La tabella 1 riassume i valori di superficie coperta (SC) e di superficie di stabulazione (SS) dei 6 ricoveri descritti nell'articolo precedente. Per la superficie coperta viene riportato sia il dato totale, sia, limitatamente alle prime 4 tipologie, il dato del solo corpo principale (edificio di stabulazione delle capre/pecore e dei soggetti da rimonta). Per capo si intende sempre un soggetto adulto in produzione (capra o pecora), salvo il caso del ricovero OC2, dove per capo s'intende un agnello all'ingrasso.

Per i **caprili da latte** la superficie coperta totale risulta mediamente pari a 4,16 m<sup>2</sup>/capo ed è questo il valore più alto fra i 6 ricoveri considerati, mentre gli ovili da latte hanno una superficie coperta totale leggermente inferiore (3,73 m<sup>2</sup>/capo); di poco superiore ad 1 m<sup>2</sup>/capo il dato relativo all'ovile da ingrasso.

Per i ricoveri da latte incide in modo non trascurabile la presenza della zona di mungitura, oltreché della zona destinata ai box parto-infermeria e ai maschi, previste in edifici late-

**Tab. 1 – Superficie coperta (SC) e superficie di stabulazione (SC) unitarie dei ricoveri progettati.**

TIPO DI STALLA	SUPERFICIE COPERTA TOTALE (m <sup>2</sup> /capo) <sup>(1)</sup>	SUPERFICIE COPERTA CORPO PRINCIPALE (m <sup>2</sup> /capo) <sup>(1)</sup>	SUPERFICIE STABULAZIONE CORPO PRINCIPALE (m <sup>2</sup> /capo) <sup>(1)</sup>
CL1	4,25	3,26	2,03
CL2	4,07	3,17	2,01
OL1	3,77	3,06	1,56
OL2	3,70	2,99	1,55
OC1	3,36	—	1,85
OC2	1,15	—	0,60

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali  
SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali

(1) Il riferimento è il numero totale di femmine adulte in produzione (capre o pecore) e non il numero totale di animali; solo per la tipologia OC2 è il numero di agnelli

**Due esempi di rastrelliera e mangiatoia per ovi-caprini.**



rali al corpo principale; infatti, considerando il solo edificio principale, la superficie coperta di queste quattro tipologie scende a 3-3,3 m<sup>2</sup>/capo, analoga a quella registrata per la tipologia OC1.

## LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI

I costi dei ricoveri progettati sono suddivisi in 4 lotti:

- **corpo principale;**
- **corpo mungitura;**
- **corpo parto-maschi;**
- **opere esterne per effluenti.**

Per le tipologie da carne (OC1 e OC2) si prevedono soltanto il lotto 1 e il lotto 4.

Si è prevista, inoltre, un'ulteriore suddivisione nelle seguenti opere (categorie di lavori):

1. scavi e rinterrì;
2. struttura portante e copertura;
3. pavimenti e sistemazione orizzontale;
4. tamponamenti e sistemazione verticale;
5. serramenti;
6. canalizzazioni, fognature e opere da lattoniere;
7. impianto idrico;
8. impianto elettrico;
9. impianto e poste di mungitura;
10. attrezzature.

La verifica dell'incidenza percentuale dei diversi lotti sul costo totale di costruzione mostra, per le tipologie da latte, una netta prevalenza del corpo principale destinato alla stabulazione dei capi in produzione e da rimonta; si va da un minimo del 58% per

**Rastrelliera  
catturante per ovini.**  
(Foto Pignagnoli)



il caprile CL1 a un massimo del 66% per l'ovile OL2. L'edificio secondario che ospita la zona di mungitura e i locali per gli agnelli/capretti in svezzamento incide per il 17-19% negli ovili e per il 20-24% nei ricoveri per le capre.

Nei ricoveri per ovini da carne sono presenti soltanto due lotti e in questo caso il corpo stalla vale in entrambe le tipologie il 95%

circa del costo totale. Le opere esterne per lo stoccaggio degli effluenti incidono in modo molto modesto sul costo di costruzione, ponendosi sul 4-5% in tutte le tipologie esaminate.

## GLI IMPORTI UNITARI

In tabella 2 sono riportati i costi unitari di costruzione parametrati al capo e al metro quadrato di superficie coperta. Per quanto riguarda il **costo a capo**, viene indicato sia quello per singola femmina adulta in produzione (pecora o capra), sia quello riferito al totale degli animali potenzialmente presenti nella struttura. Per la tipologia OC2 da ingrasso, ovviamente, è presente solo il secondo valore.

Il costo totale parametrato alle capre/pecore allevate mostra il valore massimo, di oltre 1.700 euro/capo, per il caprile più piccolo, mentre il valore più basso, di circa 1.100 euro/capo, si registra per la tipologia OC1 per pecore da carne, per l'assenza della zona di mungitura. Se si riferisce il costo totale del ricovero al numero totale di animali allevati, il valore più elevato, sempre del caprile CL1, scende a circa 1.200 euro/capo, mentre il

**Tab. 2 – Costi unitari di costruzione parametrati al capo e al metro quadrato di superficie coperta (SC).**

TIPO DI STALLA	COSTO TOTALE			COSTO CORPO PRINCIPALE €/m <sup>2</sup> di SC
	€/CAPO <sup>(1)</sup>	€/CAPO <sup>(2)</sup>	€/m <sup>2</sup> di SC	
CL1	1.752	1.232	412	312
CL2	1.513	1.082	372	296
OL1	1.593	1.055	422	337
OL2	1.294	877	350	287
OC1	1.155	790	344	329
OC2	—	356	310	294

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

(1) Il riferimento è al numero totale di femmine adulte in produzione (capre o pecore)

(2) Il riferimento è al numero totale di capi stabulati

valore più basso caratterizza ovviamente l'ovile da ingrasso (con circa 350 euro/capo). Il costo totale medio dei ricoveri per ovi-caprini da latte risulta pari a circa 390 euro/m<sup>2</sup> di SC, valore analogo a quello rilevato per le stalle di vacche da latte di capienza medio-grande. Ovviamente, il caprile e l'ovile più piccoli costano un po' più della media (+7% circa), mentre quelli più grandi costano leggermente meno della media (-8% circa).

Il costo del solo corpo principale, parametrato alla SC dello stesso edificio, mostra valori abbastanza simili nei 6 ricoveri, con un dato medio di circa 310 euro/m<sup>2</sup>, un valore massimo di 337 euro/m<sup>2</sup> per il ricovero OL1 e un valore minimo di 287 euro/m<sup>2</sup> per il ricovero OL2.

Il costo totale di costruzione riferito al numero di **hpu** mostra valori tra 8.500 e 9.500 euro/hpu per il comparto caprino da latte,

tra 8.000 e 9.700 euro/hpu per il comparto ovino da latte e di 6.000-7.000 euro/hpu per il comparto ovino da carne; tali valori sono decisamente più alti rispetto a quelli calcolati per le stalle del comparto bovino, ma bisogna ricordare che nel caso degli ovi-caprini le strutture d'allevamento comprendono tutte le categorie di animali presenti in azienda.

#### L'INCIDENZA DELLE VARIE OPERE

La categoria di lavori nettamente prioritaria nei ricoveri per ovi-caprini è la struttura portante (opera 2), sempre oltre il 40% del costo totale. La massima incidenza viene raggiunta negli ovili da carne, per effetto della man-

canza dell'impianto di mungitura. Quest'ultimo (opera 9) vale il 4-6% nelle strutture per ovis e caprini da latte.

In seconda posizione in ordine decrescente si collocano la sistemazione orizzontale (opera 3) e la sistemazione verticale (opera 4). Nel comparto carne prevale l'opera 3, con il 15-16%, contro l'11% dell'opera 4, mentre nel comparto latte le due opere sono mediamente uguali, con il 13,6% circa del costo totale di costruzione.

Voce assai rilevante per tutte le tipologie progettate è quella delle attrezzature, che varia da un minimo dell'8% per il caprile più piccolo a un massimo dell'11% per l'ovile da latte più grande e per l'ovile da ingrasso. Le rimanenti categorie di lavori mostrano incidenze piuttosto basse, mai superiori al 5%, con i valori più alti registrati per l'opera 5 (serramenti). ■

*Sala di mungitura a giostra.*



# Da riproduzione o ingrasso, i vari tipi di porcilaia

La consistenza del patrimonio suinicolo italiano, secondo il quinto Censimento generale dell'agricoltura del 2000, è di circa 8.600.000 capi, allevati in poco più di 195.000 aziende, con una capienza media per azienda di 44 capi. Quasi il 94% di questi suini (8.115.562 capi), è allevato in sole 6.159 aziende con capienza superiore ai 50 capi, con una media di circa 1.318 capi per azienda, mentre il restante 6% dei capi viene allevato nell'altro 97% delle aziende suinicole, cioè in quelle con una capienza inferiore ai 50 suini.

In **Emilia-Romagna** vengono allevati circa 1.553.000 suini in poco più di 4.500 aziende, con una capienza media per azienda di circa 343 capi. Circa il 99% di questi suini (1.538.412 capi), però, è allevato in 992 aziende con capienza superiore ai 50 capi, con una media di circa 1.550 suini per azienda. In Italia l'allevamento dei suini si è sviluppato secondo modelli organizzativi di tipo intensivo, cioè con una forte concentrazione di animali in unità produttive medio-grandi che spesso dispongono di limitate superfici agricole. Ciò, ovviamente, ha comportato l'adozione generalizzata del sistema d'allevamento in **regime stallino**, cioè in porcilaia, a scapito del sistema d'allevamento all'aperto o semibrado.

L'intensa specializzazione e industrializzazione che caratterizza il comparto suinicolo ha portato alla creazione di complesse strutture d'allevamento nelle quali gli aspetti dell'organizzazione e della suddivisione del ciclo di produzione (*management*) sono diventati di prioritaria importanza. A tale riguardo si possono distinguere, innanzitutto, le due grandi fasi di riproduzione e di ingrasso.

## LE FASI D'ALLEVAMENTO

La fase di **riproduzione** o d'allevamento ha lo scopo di fornire suinetti alla successiva

fase d'ingrasso e di consentire il ricambio dei capi riproduttori a fine carriera (rimonta). La fase d'**ingrasso**, invece, è finalizzata alla produzione dei suini da macello, leggeri o pesanti a seconda della destinazione. Se le due fasi coesistono nel medesimo allevamento si parla di **ciclo chiuso**, se invece sono dislocate in differenti aziende si ha il **ciclo**

*Allevamento di suini da ingrasso su lettiera.*



**aperto**, che può essere da riproduzione o da ingrasso.

Entrambe le fasi sono a loro volta suddivise in settori; per la fase d'allevamento si

distinguono:

- il settore di **gestazione**, che ospita i verri, le scrofe gravide, le scrofe in attesa della fecondazione e le scrofette. Generalmente tale settore è a sua volta suddiviso in due reparti: quello di fecondazione, per i verri e per le scrofe e scrofette in attesa del calore o da poco inseminate, e quello di gestazione vera e propria per le scrofe e le scrofette risultate positive alla diagnosi di gravidanza;
- il settore di **maternità** (parto-allatta-

mento), comunemente detto sala-parto, che ospita le scrofe da alcuni giorni precedenti il parto fino allo svezzamento delle nidiatae;

- il settore di **svezzamento**, o meglio di



**Nido per suinetti con riscaldamento localizzato mediante lampada a raggi infrarossi.**

post-svezzamento, che ospita i suinetti svezzati fino al raggiungimento dei 20-30 chilogrammi di peso vivo. Quest'ultimo settore può mancare quando i suinetti permangono nei box parto dopo l'allontanamento delle scrofe (tecnica del parto-svezzamento). La fase d'ingrasso comprende in pratica i

soli settori di **accrescimento e di ingrasso** che ospitano i suini provenienti dai reparti di svezzamento fino al raggiungimento del peso finale di macellazione. Più precisamente, nel settore d'accrescimento permangono i magroncelli, fino a un peso vivo di circa 50 chilogrammi, che passano poi al settore d'ingrasso. Quest'ultimo, nel caso della produzione del maiale pesante, può essere a sua volta suddiviso in due o più reparti, l'ultimo dei quali viene comunemente definito di **finissaggio**.

Nel comparto suinicolo ha grande rilevanza la questione del benessere animale, anche per la presenza di una normativa europea specifica, completa e dettagliata. Il primo intervento normativo risale al 1991, con la direttiva 91/630/CEE che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini: essa fornisce indicazioni relative alle tecniche per la costruzione dei ricoveri zootecnici e alle tipologie di stabulazione, alla libertà di movimento degli animali, allo spazio attribuito ad ogni capo da ingrasso, al control-

lo del microclima d'allevamento, alla distribuzione dell'alimento e dell'acqua di bevanda. Questa direttiva è stata recepita dallo Stato italiano con il decreto legislativo n. 534 del 30 dicembre 1992. Più di recente sono state emanate la direttiva 2001/88/CE e la direttiva 2001/93/CE, che modificano e integrano la direttiva madre (91/630/CEE), entrambe recepite in Italia con il decreto legislativo n.53 del 20 febbraio 2004. In questa nuova versione, la normativa sul benessere dei suini aggiunge molta carne al fuoco, con tutta una serie di disposizioni particolarmente restrittive per le scrofe e le scrofette.

### GLI SCHEMI DI PROGETTO

L'allevamento dei suini in regime stallino prevede l'adozione di una grande quantità di tipologie diverse di porcilaia; per ogni categoria o fase d'allevamento, infatti, si utilizzano schemi progettuali tradizionali in molteplici varianti, così come soluzioni più moderne e innovative, anche con impiego di lettiera. Proprio questa complessità di soluzioni e di proposte ha costretto a una selezione molto attenta, al fine di progettare tipologie stabulative il più possibile rappresentative della realtà dell'Emilia-Romagna, ma anche capaci di adeguarsi nel modo migliore alle nuove indicazioni della normativa sul benessere dei suini.

### LA RIPRODUZIONE

Le tipologie considerate per la fase di riproduzione sono le seguenti:

- **SR1** porcilaia per la fase di fecondazione con: A) 7 box da 6 posti ciascuno per le scrofe in attesa del calore; B) 48 gabbie singole per le scrofe/scrofette inseminate e in attesa della diagnosi di gravidanza; C) 3 box singoli per i verri; D) 3 box da 8 posti ciascuno per le scrofette in attesa del calore; box e gabbie a pavimento parzialmente fessurato, alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;
- **SR2** porcilaia per la fase di fecondazione con: A) 8 box da 6 posti ciascuno per le scrofe in attesa del calore; B) 9 box da 6 posti ciascuno per le scrofe/scrofette inseminate e in attesa della diagnosi di gravidanza; C) 4 box singoli per i verri; D) 4 box da 8 posti ciascuno per le scrofette

in attesa del calore; box a pavimento parzialmente fessurato, alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;

- **SR3** porcilaia per la fase di fecondazione con: A) 180 gabbie individuali per le scrofe/scrofette; B) 4 box singoli per i verri; gabbie e box a pavimento parzialmente fessurato, alimentazione secca automatica e ventilazione naturale;
- **SR4** porcilaia per gestazione con 20 box collettivi da 10 posti ciascuno a pavimento pieno con corsie esterne di defecazione a pavimento fessurato; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;
- **SR5** porcilaia per gestazione con 20 box collettivi da 8 posti ciascuno a pavimento parzialmente fessurato; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;
- **SR6** porcilaia per gestazione con 16 box collettivi da 8 posti ciascuno a pavimento parzialmente fessurato con poste singole di alimentazione; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;

● **SR7** porcilaia per gestazione in gruppo "dinamico" da 190 posti, con zona di riposo a lettiera permanente, zona di alimentazione a pavimento fessurato, alimentazione elettronica a secco con 5 autoalimentatori e ventilazione naturale;

● **SR8** porcilaia per maternità con 7 sale parto da 10 box ciascuna; box parto del tipo a scrofa disposta diagonalmente con ingresso-uscita anteriore; alimentazione secca manuale e ventilazione artificiale;

● **SR9** porcilaia per maternità con 7 sale parto da 10 box ciascuna; box parto del tipo a scrofa disposta diagonalmente con ingresso-uscita laterale; alimentazione secca manuale e ventilazione artificiale;

● **SR10** porcilaia per svezzamento con 7 sale da 10 gabbie *flat-deck* ciascuna; gabbia per 11 suinetti fino a 20 kg di peso vivo; alimentazione secca automatica e ventilazione artificiale;

● **SR11** porcilaia per svezzamento con 7 sale da 10 gabbie *flat-deck* ciascuna; gabbia per 9 suinetti fino a 30 chilogrammi di peso vivo; alimentazione secca auto-

*Porcilaia con box a pavimento fessurato.*



matica e ventilazione artificiale;

- **SR12** porcilaia per svezzamento con 2 sale da 5 box collettivi ciascuna; box a lettiera permanente con zona sopraelevata a nicchia per 70 suinetti fino a 30 chilogrammi di peso vivo; alimentazione secca automatica e ventilazione naturale.

### L'INGRASSO

Le tipologie considerate per la fase di accrescimento-ingrasso sono le seguenti:

- **S11** porcilaia per accrescimento con 3 sale da 12 box collettivi ciascuna; box a pavimento parzialmente fessurato per 15 sui-

ni fino a 50 chilogrammi di peso vivo; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;

- **S12** porcilaia per accrescimento con 3 sale da 12 box collettivi ciascuna; box a pavimento parzialmente fessurato per 20 suini fino a 50 chilogrammi di peso vivo; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;
- **S13** porcilaia per ingrasso con 2 sale da 14 box collettivi ciascuna; box a pavimento parzialmente fessurato per 15 suini fino a 110 chilogrammi di peso vivo; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;
- **S14** porcilaia per ingrasso con 2 sale da 16 box collettivi ciascuna; box a pavimento fessurato per 15 suini fino a 110 chilogrammi di peso vivo; alimentazione liquida

automatica e ventilazione naturale;

- **S15** porcilaia per ingrasso con 2 sale da 12 box collettivi ciascuna; box a pavimento pieno con corsia esterna di defecazione a pavimento fessurato per 12 suini fino a 160 chilogrammi di peso vivo; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale;
- **S16** porcilaia per ingrasso con 2 sale da 12 box collettivi ciascuna; box a pavimento fessurato per 12 suini fino a 160 chilogrammi di peso vivo; alimentazione liquida automatica e ventilazione naturale.

### LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le principali caratteristiche costruttive delle porcilaie sono di seguito elencate:

- ✓ struttura portante di tipo prefabbricato d'acciaio zincato a caldo, a due falde, costituita da plinti di calcestruzzo armato gettati in opera, pilastri HE, travi principali a capriata tipo *Polanceau*, arcarecci in profilati  $\Omega$ , manto di copertura in fibrocemento senza amianto, isolamento a controsoffitto con lastre di polistirene espanso estruso spessore 50 millimetri e cupolino di aerazione;
- ✓ tamponamenti perimetrali in blocchi cavi di calcestruzzo leggero facciavista dello spessore di 0,25 metri e tamponamenti divisorii interni in blocchi cavi di calcestruzzo spessore 0,25 metri;
- ✓ pavimentazione di calcestruzzo termoisolante e/o pavimento fessurato/grigliato nelle zone di stabulazione;
- ✓ fosse di veicolazione dei liquami in calcestruzzo armato gettato in opera, con sistema di evacuazione dei reflui a tubazioni in depressione tipo *Vacuum system*;
- ✓ attrezzature zootecniche complete, comprendenti gabbie, box, cancelli, recinzioni fisse, piantane e piastre a muro, il tutto in profilati d'acciaio zincati.

A differenza di quanto illustrato per gli altri comparti zootecnici, per i diversi ricoveri del settore suinicolo non sono state progettate le opere di stoccaggio degli effluenti; infatti, tali opere sono normalmente riferite a un insediamento completo, costituito dall'insieme di più porcilaie, spesso di differente tipologia, e ha quindi scarso significato il loro calcolo per un singolo edificio. ■

#### Porcilaia da gestazione con gabbie singole.

(Foto Gong)



# Per un box parto si arriva fino a 3.700 euro

La superficie coperta (SC) e la superficie di stabulazione (SS) unitarie delle 18 porcilaie descritte nell'articolo precedente sono riportate in tabella 1. Nei ricoveri per suini la superficie di stabulazione varia in base alla categoria considerata; si ricorda a tale proposito che la normativa sul benessere dei suini fissa dei minimi inderogabili per la superficie libera disponibile. I valori di SS riportati in tabella, tutti rispettosi di tali vincoli legislativi, variano da 0,2 m<sup>2</sup>/capo per i suinetti in svezzamento fino a 20 chilogrammi in gabbie tipo *flat-deck* (SR10), a 2,6 m<sup>2</sup>/capo per i suini ospitati in porcilaia di fecondazione (SR2). I valori relativi alle porcilaie di maternità (SR8 e SR9), apparentemente più elevati, fanno in realtà riferimento al singolo box parto-allattamento, che ospita sia la scrofa in gabbia, sia i suinetti della nidiata. Da notare che la superficie di stabulazione delle 3 porcilaie di fecondazione è la media delle superfici disponibili per le diverse categorie di suini allevati.

## Porcilaia con defecatoi esterni.



La superficie coperta, ovviamente, è condizionata da quella di stabulazione, e in genere risulta superiore, perchè alle aree di stabulazione si sommano le aree di servizio (corsie); solo nelle porcilaie SR4 e SI5, che fanno riferimento alla medesima tipologia stabulativa in box a pavimento pieno con defecatoi esterni, la SS è maggiore della SC, per la presenza delle corsie di defecazione esterne che, pur non essendo all'interno dell'edificio, rappresentano a tutti gli effetti una SS aggiuntiva.

La superficie coperta totale delle porcilaie da riproduzione che ospitano scrofe (da SR1 a SR9) varia da un minimo di 2,14 m<sup>2</sup>/capo della SR4 (gestazione in box a pavimento pieno con defecatoi esterni) a un massimo di 6,18 m<sup>2</sup>/capo della SR9 (maternità); quest'ultimo valore, è bene ricordarlo, si riferisce alla SC di competenza di un box parto-allattamento, all'interno del quale vengono allevati la scrofa e i lattinzoli. Nel complesso, il valore maggiore di SC per capo si riscontra nella porcilaia da fecondazione SR2, con 3,52 m<sup>2</sup>/capo, mentre il valore più basso si evidenzia nella porcilaia da svezzamento SR10, con 0,38 m<sup>2</sup>/capo.

Il rapporto SS/SC ci fornisce un'utile indicazione del livello di utilizzazione delle superfici interne dei ricoveri per la stabulazione degli animali. Ovviamente, le uniche due porcilaie che restituiscono un rapporto superiore a 1 sono quelle che hanno anche aree

**Tab. 1 – Superficie coperta (SC) e superficie di stabulazione (SS) unitarie delle porcilaie progettate.**

TIPO DI STALLA	SUPERFICIE COPERTA TOTALE (m <sup>2</sup> /capo)	SUPERFICIE DI STABULAZIONE (m <sup>2</sup> /capo)
SR1	3,23	2,10
SR2	3,52	2,61
SR3	2,37	1,37
SR4	2,14	2,30
SR5	2,79	2,34
SR6	3,41	2,59
SR7	2,56	2,54
SR8	5,88 <sup>(1)</sup>	3,57 <sup>(2)</sup>
SR9	6,18 <sup>(1)</sup>	3,60 <sup>(2)</sup>
SR10	0,38	0,20
SR11	0,54	0,30
SR12	0,60	0,51
SI1	0,69	0,56
SI2	0,63	0,56
SI3	1,11	0,91
SI4	0,93	0,75
SI5	1,40	1,48
SI6	1,25	1,02

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna ed esterna fruibile dagli animali

(1) SC in m<sup>2</sup>/box parto

(2) SS in m<sup>2</sup>/box parto

di stabulazione esterne (SR4 e SI5), in quanto le aree esterne hanno una superficie maggiore di quelle interne non destinate alla stabulazione dei suini. Le rimanenti tipologie hanno un rapporto SS/SC sempre inferiore a 1; in particolare, i valori più bassi, variabili da 0,54 a 0,6, caratterizzano le porcilaie di maternità e le porcilaie da svezzamento con *flat-deck* e la cosa è ampiamente giustificata dal fatto che queste 4 soluzioni prevedono la suddivisione in molte piccole sale e la presenza di un corridoio di servizio e di riscaldamento di elevata superficie. All'opposto,

**Tab. 2 – Costi unitari di costruzione parametrati al capo, al metroquadrato di superficie coperta (SC) e al metroquadrato di superficie di stabulazione (SS).**

TIPO DI STALLA	COSTO		
	€/CAPO	€/m <sup>2</sup> di SC	€/m <sup>2</sup> di SS
SR1	1.531	474	728
SR2	1.522	432	582
SR3	1.270	535	925
SR4	1.044	488	454
SR5	1.206	432	516
SR6	1.522	446	589
SR7	1.059	414	418
SR8	3.699 <sup>(1)</sup>	629	1.036
SR9	3.669 <sup>(1)</sup>	594	1.019
SR10	259	680	1.265
SR11	371	681	1.236
SR12	235	396	461
SI1	366	530	658
SI2	284	451	512
SI3	505	453	555
SI4	473	506	628
SI5	726	518	491
SI6	652	522	639

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali

(1) Costo unitario riferito a un box parto



un rapporto SS/SC elevato, superiore a 0,8, caratterizza tutte le porcilaie per accrescimento e ingrasso e alcune porcilaie da riproduzione (SR5 e SR7).

### LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI

I costi totali delle porcilaie progettate sono suddivisi in 2 mappali:

- ✓ opere edili;
- ✓ impianti e attrezzature.

Inoltre, è stata prevista un'ulteriore suddivisione nelle seguenti opere (categorie di lavori):

1. scavi e rinterri;
2. struttura portante e copertura;
3. pavimenti e sistemazione orizzontale;
4. tamponamenti e sistemazione verticale;
5. serramenti;
6. canalizzazioni, fognature e opere da lattoniere;
7. impianto idrico;
8. impianto elettrico;
9. impianto di alimentazione;
10. impianto di ventilazione;
11. attrezzature.

La tabella 2 riportata i costi unitari complessivi delle porcilaie parametrati al singolo posto, al metroquadrato di superficie coperta e al metroquadrato di superficie di

### Porcilaia da ingrasso con box a lettiera.

stabulazione. Si evidenziano costi unitari variabili da un minimo di 235 euro/capo per la porcilaia SR10 (svezzamento su lettiera) a un massimo di circa 3.700 euro/scrofa per la porcilaia di maternità SR8. Le porcilaie da fecondazione-gestazione hanno costi variabili da poco più di 1.000 a poco più di 1.500 euro/capo, mentre per le porcilaie di accrescimento-ingrasso si registrano costi unitari variabili da circa 300 a circa 700 euro/posto, con i valori maggiori nei ricoveri destinati a suini pesanti del peso finale di 160 chilogrammi.

### GLI IMPORTI UNITARI

Passando ai costi unitari parametrati alla superficie coperta, è interessante notare che proprio tre tipologie di porcilaie per svezzamento evidenziano i valori estremi e opposti: le porcilaie SR10 e SR11 di tipo più tecnologico (suddivisione in piccole sale e adozione della ventilazione forzata in estrazione con camini) hanno il costo maggiore, pari a 680 euro/m<sup>2</sup>, mentre la porcilaia SR12 con grandi box a lettiera di paglia e ventilazione naturale, ha il costo più basso, pari a circa 400

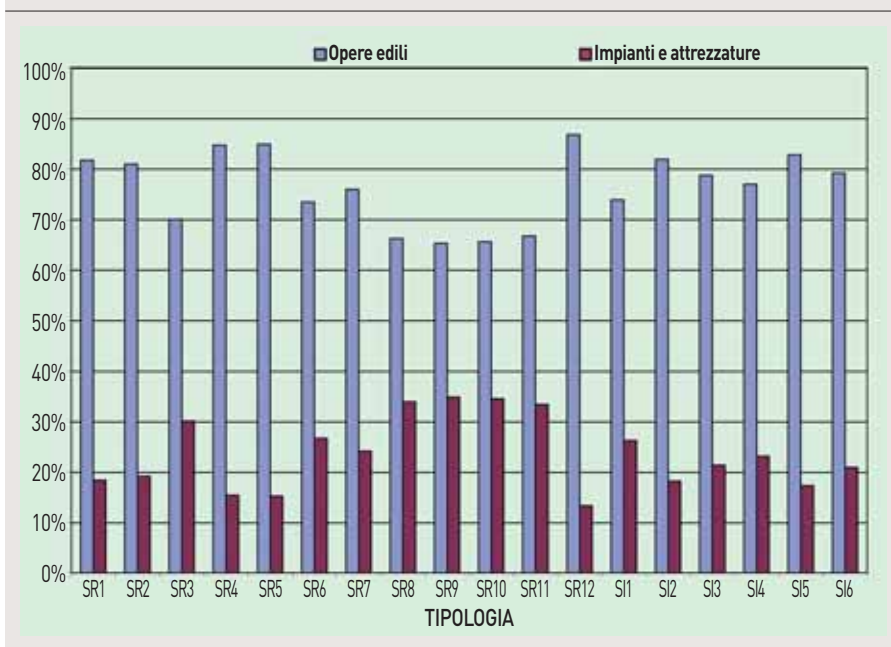


euro/m<sup>2</sup>. Abbastanza simili i costi delle porcilaie per fecondazione e gestazione, mediamente intorno ai 460 euro/m<sup>2</sup>, con il valore

più basso per la porcilaia a lettiera e quello più alto per la porcilaia da fecondazione in gabbia, mentre il costo medio delle porcilaie

## Sala parto.

**Graf. 1 – Ripartizione percentuale del costo totale di costruzione delle porcilaie nei due mappali opere edili e impianti e attrezzature.**



per accrescimento e ingrasso si colloca su un valore un po' più alto (500 euro /m<sup>2</sup>). Le porcilaie per maternità, infine, si attestano su un costo unitario medio di circa 610 euro/m<sup>2</sup>. I costi parametrati alla superficie di stabulazione sono superiori a quelli sopra esposti in tutte le porcilaie che hanno un rapporto SS/SC minore di 1, con i valori assoluti più elevati per le 4 porcilaie suddivise in numerose sale (oltre 1.000 euro/m<sup>2</sup>), mentre il valore più basso si riscontra nella porcilaia da gestazione SR7 con lettiera permanente e autoalimentatori. Nel grafico 1 sono evidenziate le incidenze percentuali dei due mappali nei quali è stato suddiviso il costo totale di costruzione. Possiamo distinguere un primo gruppo di 11 porcilaie nelle quali l'incidenza delle opere edili è pari o superiore al 75%: fra queste, 5 porcilaie da riproduzione, la sola SR12 da svezzamento (con la percentuale più alta pari a quasi l'87%) e 5 delle 6 porcilaie da ingrasso. In queste tipologie di ricoveri è scarsamente rappresentata la componente tecnologica, nel senso che sono presenti impianti e attrezzature semplici e di limitata entità, con una scarsa rilevanza economica. Esattamente all'oppo-

sto, invece, stanno le porcilaie per maternità e la porcilaie da svezzamento in gabbie *flat-deck* (da SR8 a SR11), nelle quali l'incidenza della componente impiantistica è ben superiore al 30% del costo totale di costruzione.

### L'INCIDENZA DELLE VARIE OPERE

Circa la distribuzione del costo totale nelle diverse categorie di lavori, si può dire che in tutte le porcilaie la maggiore incidenza è quella della struttura portante (opera 2), che in un caso raggiunge quasi il 45% e in ben 7 casi supera il 33%; l'incidenza minore di questa voce di costo si registra nelle porcilaie per maternità e in quelle per svezzamento in gabbia, non tanto per un basso costo assoluto, quanto piuttosto per la contemporanea elevata incidenza delle attrezzature (opera 11), che raggiungono qui la massima percentuale (18-23%).

Dopo l'opera 2 abbiamo, in ordine decrescente d'incidenza, l'opera 4 - opere in ele-

vazione (tamponamenti, cordoli, muretti, intonaci, tinteggi), con incidenze variabili dal 13 al 28%. Le percentuali maggiori si registrano nelle due porcilaie con defecatoi esterni, per l'elevata incidenza dei muretti divisorii interni e della componente in elevazione degli stessi defecatoi; per contro, il valore più basso si evidenzia nella porcilaie da gestazione su lettiera.

L'opera 3 sistemazione orizzontale (vespai, basamenti, massetti, pavimenti) ha incidenza molto simile nella maggioranza delle porcilaie, con variabilità compresa fra 10 e 13%; unica eccezione le porcilaie "tecnologiche" SR8-SR11, nelle quali non si supera il 7%. Per quanto riguarda le opere relative a impianti, quella certamente più rilevante è la 9 (impianto di alimentazione), soprattutto nella porcilaia SR7 dotata di autoalimentatori (massimo valore con il 15%) e nelle porci-

laie servite da impianto automatico per la preparazione e la distribuzione della "broda"; nessuna rilevanza ha questa opera nelle due porcilaie di maternità, perchè in questo caso è stata prevista l'alimentazione manuale con carrello.

L'opera 10 (impianto di ventilazione) ha notevole incidenza nelle porcilaie "tecnologiche", dotate per l'appunto di impianto di ventilazione artificiale (dal 6 all'8% circa), mentre incide scarsamente in tutte le altre porcilaie ventilate naturalmente, ma dotate di sistema automatico di regolazione dell'apertura delle finestre.

Infine c'è l'opera 11 (attrezzature), per la quale si è già ricordata l'elevata incidenza nelle porcilaie di maternità e in quelle di svezzamento a *flat-deck*. Fra le altre porcilaie si registra il massimo valore relativo nella SR6 dotata di poste singole di alimentazione, con quasi il 17%, e il valore più basso nella porcilaia SR12 da svezzamento su lettiera (appena il 3,3%). ■

---

#### Settore di svezzamento.



# Le soluzioni per il benessere di broiler, ovaiole e conigli

**S**ono circa 44.800.000 le galline ovaiole in Italia, secondo il quinto Censimento generale dell'agricoltura del 2000, allevate in poco meno di 480.000 aziende. L'11% dei volatili in questione viene allevato nel 99,5% delle aziende, cioè in quelle con una capienza inferiore ai 100 capi, mentre il restante 89% delle ovaiole è allevato nel rimanente 0,5% di aziende con più di 100 capi.

In **Emilia-Romagna** vengono allevate circa 8.620.000 galline ovaiole in poco più di 38.000 aziende. Circa il 94% di queste galline (8.120.376 capi), però, è allevato in sole 249 aziende, con una media di circa 32.600 capi per azienda.

## LE GALLINE OVAIOLE

La prima normativa europea sul benessere animale ha interessato proprio il comparto avicolo da uova; la direttiva 86/113/CEE (recepita in Italia con il Dpr n. 233/1988) indicava l'inadeguatezza del sistema di allevamento in batteria rispetto alle necessità fisiologiche e comportamentali delle galline e forniva alcuni standard minimi da rispettare (superficie per capo, alimentazione, istruzione del personale, ecc.).

*Ricovero per galline ovaiole con stabulazione a terra.* (Foto Ska)

Successivamente, in seguito a una sentenza della Corte di giustizia delle Comunità europee, è stata emanata una seconda direttiva, la 88/166/CEE, che modifica e integra la direttiva 86/113/CEE. Infine, è stata approvata la direttiva 1999/74/CE che stabilisce le norme minime per la protezione delle galline ovaiole in diversi sistemi d'allevamento (gabbie modificate, gabbie non modificate e sistemi alternativi), recepita in Italia con il decreto legislativo n. 267 del 29 luglio 2003. Infine, occorre ricordare che il regolamento (CE) n. 2295/2003, recante modalità di applicazione del regolamento (CEE) n. 1907/90 relativo a talune norme di commercializzazione applicabili alle uova, riporta i termini che possono figurare nell'etichettatura delle uova ai fini dell'indicazione del tipo di allevamento:

- uova da allevamento all'aperto;
- uova da allevamento a terra;
- uova da allevamento in gabbie.

Nonostante l'allevamento delle galline ovaiole in gabbie tradizionali sia ancora largamente diffuso, occorre considerare che questo metodo di stabulazione (definito dalla normativa in "gabbie non modificate") sarà vietato a partire dal 2012, a vantaggio di sistemi d'allevamento che dovrebbero garantire un maggiore benessere degli animali e cioè:

- ✓ la stabulazione a terra (i cosiddetti "sistemi alternativi");
- ✓ la stabulazione in gabbie arricchite (dette anche "gabbie modificate").

La stabulazione a terra presenta, rispetto alla stabulazione in gabbia, alcuni vantaggi, quali il maggiore benessere degli animali, la migliore distribuzione dell'aria nel locale d'allevamento e la maggiore facilità nel controllo dell'ambiente; per contro, presenta alcuni svantaggi, fra i quali i maggiori problemi igienico-sanitari, l'aumento del cannibalismo nel caso di divieto di debeccamento, la possibile difficoltà della raccolta





**Gabbie ad un solo piano per conigli.**  
(Foto Righi)

delle uova e l'aumento della polverosità nel ricovero.

Secondo la direttiva 1999/74/CE la superficie utilizzabile è quella di stabulazione ad esclusione della zona nido. Nella direttiva vengono riportate per le diverse tipologie d'allevamento la superficie di stabulazione e/o la densità di animali.

Nell'allevamento con sistemi alternativi la densità massima è di 12 galline/m<sup>2</sup> di superficie utilizzabile fino al 31 dicembre 2011 e di 9 galline/m<sup>2</sup> di superficie utilizzabile dall'1 gennaio 2012. Nell'allevamento con gabbie modificate ogni gallina deve avere a disposizione una superficie totale di gabbia di almeno 0,075 m<sup>2</sup>, di cui 0,06 m<sup>2</sup> di superficie utilizzabile.

### **POLLI DA CARNE (BROILER)**

Secondo il quinto Censimento dell'agricoltura in Italia vengono allevati circa 96.800.000 polli da carne, in poco più di 300.000 aziende. In pratica, però, mentre il 4,5% dei polli da carne italiani viene allevato nel 98,5% delle aziende, cioè in quelle con una capienza inferiore ai 100 capi, il 95,5% dei polli è allevato nell'1,5% delle aziende con capienza superiore ai 100 capi.

In **Emilia-Romagna** vengono allevati circa 15.450.000 polli da carne in poco meno di 16.500 aziende. Circa il 98,5% di questi polli

(15.223.761 capi), però, è allevato in sole 383 aziende, con una media di circa 39.750 capi per azienda.

La recentissima direttiva 2007/43/CE del Consiglio del 28 giugno scorso stabilisce le norme minime per la protezione dei polli da carne; tale direttiva, non ancora recepita in Italia, fissa una densità massima d'allevamento di 33 kg/m<sup>2</sup> e impone il rispetto delle norme tecniche riportate nell'allegato I della direttiva

**Ricovero per galline ovaiole con stabulazione in gabbie a più piani.**



stessa (abbeveratoi, alimentazione, lettieri, ventilazione, rumori, luce, ecc.). Se però l'allevatore si impegna a rispettare le norme più restrittive riportate nell'allegato II della direttiva, gli Stati membri possono stabilire una densità massima d'allevamento maggiore, fino a 39 kg/m<sup>2</sup>. Un ulteriore possibile aumento della densità massima, fino a un limite invalicabile di 42 kg/m<sup>2</sup>, può essere concesso nel caso in cui vengano soddisfatti i criteri riportati nell'allegato V della direttiva, relativi al monitoraggio dell'azienda e alla bassa mortalità dei polli.

Notevole rilevanza viene inoltre data agli aspetti della formazione e dell'orientamento del personale che si occupa degli animali, anche attraverso l'elaborazione e la diffusione di linee guida alle buone pratiche di gestione dell'allevamento.

Bisogna ricordare che la direttiva sul benessere dei polli non si applica ai capi allevati in modo estensivo al coperto e all'aperto, secondo quanto stabilito dal regolamento (CEE) n. 1538/91 (e successive modifiche), recante disposizioni di applicazione del regolamento (CEE) n. 1906/90 che stabilisce talune norme di commercializzazione per le carni di pollame (recepito con decreto ministeriale n. 465 del 10 settembre 1999), e a quelli allevati secondo il metodo biologico, in conformità al regolamento (CEE) n. 2092/91.

### TRE LINEE DI ALLEVAMENTO

In Italia l'allevamento del pollo da carne si è diffuso principalmente su tre linee:

- pollo leggero macellato al peso di 1,7-1,8 chilogrammi, a 35-38 giorni di vita;
- pollo medio-pesante macellato al peso di 2,5-2,6 chilogrammi a 48-52 giorni di vita;
- pollo pesante macellato al peso di 3,5-3,7 chilogrammi, a 66-70 giorni di vita.

Mentre in passato i *broiler* venivano allevati principalmente in gabbia, oggi questo metodo di stabulazione è ormai completamente superato, a causa dei noti problemi legati al deprezzamento delle carcasse (vesciconi sterziali). La quasi totalità dei polli da carne viene allevata in stabulazione libera a terra su lettiera permanente (o profonda), con pavimento in battuto di cemento. I ricoveri per l'allevamento del pollo da carne sono molto

semplici; generalmente hanno una luce modesta pari a 10-12 metri ed una lunghezza determinata dal numero di capi da allevare (circa 5.000-10.000 soggetti).

Per quanto riguarda la superficie di stabulazione, il presente lavoro, per l'epoca in cui è stato svolto, ha fatto riferimento al documento "The welfare of chickens kept for meat production (broilers)", del Comitato scientifico veterinario sulla salute animale e sul benessere della Commissione europea "Health and consumer protection". Il documento indica, per la salvaguardia del benessere dei polli da carne, la densità massima di 30 chilogrammi di peso vivo per 1 metro quadrato di superficie di stabulazione. Bisogna però ricordare che la recente direttiva europea sul benessere dei polli da carne ha subito delle sostanziali modifiche proprio relative alla massima densità d'allevamento, che è stata portata a 33 chilogrammi/m<sup>2</sup>, con possibilità di arrivare fino a 39 o a 42 chilogrammi/m<sup>2</sup> in particolari condizioni.

### CONIGLI

Secondo il V Censimento in Italia vengono allevati circa 10.900.000 conigli, in poco meno di 217.000 aziende, mentre in **Emilia-Romagna** vengono allevati circa 945.000 conigli, in poco più di 18.150 aziende. In entrambi i casi la capienza media per azienda è pari a circa 52 capi.

Considerando soltanto le fattrici, in Italia vengono allevati circa 1.410.000 capi, in poco meno di 179.000 aziende, mentre in Emilia-Romagna circa 108.000 capi in poco meno di 15.240 aziende.

Per i conigli manca un quadro normativo di riferimento e quindi valgono le indicazioni riportate nella direttiva 98/58/CE. Nonostante che a livello comunitario non siano state emanate normative specifiche, alcuni Paesi, in particolare Regno Unito, Svizzera e Germania, hanno provveduto da tempo a fornire indicazioni chiare e precise sui sistemi di stabulazione e sul benessere dei conigli.

In questi ultimi anni l'allevamento del coniglio ha acquistato sempre maggiore importanza all'interno del mercato delle carni. A livello internazionale l'Italia è il primo produttore e consumatore, seguito da Francia e Spagna, con un grado di autoapprovvigionamento che supera il 90%. In Italia i conigli sono normalmente macellati a un'età compresa fra 10 e 13 settimane e a un peso vivo in funzione delle richieste del mercato locale. Peso ed età di macellazione dipendono anche da tipo genetico, alimentazione e fattori tecnico-organizzativi.

Nel nostro Paese l'allevamento del coniglio si è diffuso principalmente su tre linee:

- coniglio leggero macellato al peso vivo di 2 chilogrammi (sud Italia);
- coniglio medio-pesante macellato al peso vivo di 2,4-2,5 chilogrammi (centro Italia);
- coniglio pesante macellato al peso vivo di 2,6-3,0 chilogrammi (nord Italia).

Nel nord Italia (in particolare Veneto, Piemonte ed Emilia-Romagna) e nel Lazio sono concentrati gli allevamenti intensivi di grandi dimensioni (con 500-1.000 fattrici), caratterizzati da un buon livello tecnologico (alimentazione automatica, fecondazione artificiale, cicizzazione) e da una redditività elevata.

L'Emilia-Romagna è una delle regioni in cui la conigliicoltura è maggiormente diffusa con

**Ricovero per polli da carne con stabulazione a terra su lettiera permanente.**





**Gabbia per conigli con fondo in rete metallica.** (Foto Righi)

presenza di allevamenti di grandi dimensioni soprattutto nelle province di Forlì, Bologna e Modena. Molti sono anche gli allevamenti di medie e piccole dimensioni. La nostra regione è sede di uno dei mercati più importanti per la quotazione del coniglio vivo, quello di Forlì.

### RIPRODUZIONE ED INGRASSO

Nell'allevamento del coniglio la tendenza è quella di separare nettamente le fasi di **riproduzione** e **ingrasso** in due diversi settori; in entrambi i casi gli animali vengono stabula-

ti in batterie di gabbie a uno o più piani. Questo sistema presenta sicuramente vantaggi di ordine produttivo e igienico-sanitario, ma anche alcuni difetti, legati in particolare alla limitazione della superficie di stabulazione. Le gabbie possono essere suddivise in base alla categoria di coniglio stabulato (per coniglie fattrici, per conigli da rimonta, per con-

**Ricovero per conigli con stabulazione in gabbie ad un piano.** (Foto ControFratelli)



gli maschi da riproduzione, per conigli da ingrasso).

Le singole gabbie vengono unite mediante un telaio di sostegno d'acciaio zincato in strutture modulari, dette "moduli" o "batterie". In base al numero di piani si distinguono le seguenti tipologie di modulo: a un piano (o *flat-deck*); a più piani. Il modulo a un piano viene generalmente utilizzato nel reparto di riproduzione per le coniglie fattrici e per i maschi. Il modulo a più piani, invece, viene utilizzato nel reparto di ingrasso, nel quale il controllo e la manipolazione degli animali e una ridotta densità di capi hanno una minore importanza.

La necessità di un rapido allontanamento delle deiezioni accumulate al di sotto delle gabbie ha portato allo sviluppo dei seguenti sistemi di rimozione:

- raschiatore a ribaltina in grado di operare al di sotto di batterie di gabbie disposte su 1 piano o a piramide, sia in fosse di veicolazione della profondità di 0,3-0,4 metri, sia in canali di vetroresina a sezione triangolare;
- nastro trasportatore in tela gommata a moto continuo in grado di operare al di sotto di ogni piano di gabbie sovrapposte; il nastro è dotato di lama raschiante o spazzola per pulire il nastro prima del suo ritorno a vuoto;
- lavaggio mediante acqua in canale di vetroresina installato al di sotto delle gabbie, con pendenza dell'1-2% verso una delle due estremità del canale.

Di seguito si riportano le **superfici minime** di stabulazione consigliate per le diverse categorie di conigli:

- ✓ 0,3-0,4 m<sup>2</sup>/capo per le coniglie fattrici;
- ✓ 0,13-0,16 m<sup>2</sup>/capo per le coniglie da rimonta;
- ✓ 0,3-0,4 m<sup>2</sup>/capo per i conigli maschi da riproduzione.

La **massima densità** d'allevamento alla fine della fase di ingrasso è di 38-40 kg/m<sup>2</sup>, pari a:

- ✓ 19-20 capi/m<sup>2</sup> nel caso del coniglio leggero di 2 chilogrammi;
- ✓ 15-17 capi/m<sup>2</sup> nel caso del coniglio medio-pesante di 2,4-2,5 chilogrammi;
- ✓ 13-15 capi/m<sup>2</sup> nel caso del coniglio pesante di 2,6-3,0 chilogrammi. ■

# Allevamento a terra o gabbia, ecco quanto si spende

Per l'allevamento del **pollo di carne** sono state considerate tre tipologie di ricoveri:

- **PC1** pollaio con stabulazione a terra su lettiera permanente per 8.100 polli (peso di macellazione di 1,75 chilogrammi); la densità d'allevamento a fine ciclo è pari a 29,75 chilogrammi/m<sup>2</sup>. Per l'alimentazione sono state previste 117 mangiatoie circolari (diametro 360 millimetri) disposte su tre linee di distribuzione. Per l'abbeverata sono stati previsti 408 abbeveratoi a goccia disposti su due linee;
- **PC2** pollaio con stabulazione a terra su lettiera permanente per 5.740 polli (peso di macellazione di 2,5 chilogrammi); la densità d'allevamento a fine ciclo è pari

a 29,9 chilogrammi/m<sup>2</sup>. Per l'alimentazione sono state previste 96 mangiatoie circolari (diametro 360 millimetri) disposte su tre linee di distribuzione. Per l'abbeverata sono stati previsti 384 abbeveratoi a goccia disposti su due linee,.

- **PC3** pollaio con stabulazione a terra su lettiera permanente per 3.920 polli (peso di macellazione di 3,6 chilogrammi); la densità d'allevamento a fine ciclo è pari a 29,4 chilogrammi/m<sup>2</sup>. Per l'alimentazione sono state previste 111 mangiatoie circolari (diametro 360 millimetri) disposte su tre linee di distribuzione. Per l'abbe-

## Ricoveri per polli da carne.

verata sono stati previsti 320 abbeveratoi a goccia disposti su due linee.

I tre ricoveri per broiler sono identici per quanto concerne la struttura e le dimensioni, ma sono differenti per l'allestimento interno.

Per quanto riguarda le **galline ovaiole**, nonostante che l'allevamento in gabbie tradizionali sia ancora largamente diffuso, occorre considerare che questo metodo di stabulazione (definito dalla normativa in "gabbie non modificate") sarà vietato a partire dal 2012, a vantaggio di sistemi d'allevamento che dovrebbero garantire un maggiore benessere degli animali:

- ✓ stabulazione a terra (i cosiddetti "sistemi alternativi");
- ✓ stabulazione in gabbie arricchite (dette anche "gabbie modificate").

## I RICOVERI PER LE OVAIOLE ...

Le tipologie considerate per le galline ovaiole sono le seguenti:

- **PU1** pollaio per stabulazione a terra, con zona uova centrale e sopraelevata composta da nidi di gruppo doppi e nastro di raccolta e trasporto uova, due zone posatoi fessurati e sopraelevati e due zone a lettiera permanente, per un totale di 9.000 galline ovaiole; la densità è di 9 galline al metro quadrato. Per l'alimentazione sono state previste 192 mangiatoie circolari (diametro 600 millimetri) disposte su quattro linee di distribuzione (2 nella zona a lettiera e 2 nella zona sopraelevata fessurata). Per l'abbeverata sono stati previsti 900 abbeveratoi a goccia disposti su quattro linee (2 nella zona a lettiera e 2 nella zona sopraelevata fessurata);
- **PU2** pollaio con 900 gabbie modificate a tre piani disposte su 5 file, per un totale di 9.000 galline ovaiole; ogni gabbia è in grado di ospitare 10 ovaiole con una superficie di stabulazione di 0,088 m<sup>2</sup>/capo, di cui



**Tab. 1 – Superficie coperta (SC) e superficie di stabulazione (SS) unitarie dei ricoveri progettati.**

TIPO DI STALLA	SUPERFICIE COPERTA TOTALE		SUPERFICIE DI STABULAZIONE (m <sup>2</sup> /capo)
	m <sup>2</sup> /CAPO	m <sup>2</sup> /GABBIA	
CC1	0,84 <sup>(1)</sup>	0,60	0,344 <sup>(2)</sup>
CC2	0,08	0,15	0,053
PC1	0,059	–	0,059
PC2	0,083	–	0,083
PC3	0,122	–	0,122
PU1	0,125 (0,131) <sup>(3)</sup>	–	0,111 <sup>(4)</sup>
PU2	0,065 (0,071) <sup>(3)</sup>	0,65 (0,71) <sup>(3)</sup>	0,073 <sup>(4)</sup>

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

SS = superficie di stabulazione, ovvero superficie interna fruibile dagli animali

(1) Il riferimento è il numero totale di fattrici e non il numero totale di animali

(2) Valore riferito a una fattrice in maternità

(3) Tra parentesi il dato comprensivo dei locali di raccolta delle uova

(4) Nidi esclusi

**Tab. 2 – Costi unitari di costruzione parametrati al capo e al metroquadrato di superficie coperta (SC).**

TIPO DI STALLA	COSTO TOTALE		COSTO EDIFICIO (€/m <sup>2</sup> di SC)
	(€/capo)	(€/m <sup>2</sup> di SC)	
CC1	311 <sup>(1)</sup>	371	358
CC2	32	419	396
PC1	21	349	330
PC2	29	345	326
PC3	42	342	324
PU1	42	322	312
PU2	38	530	490

SC = superficie coperta, intesa come superficie interna sottostante agli elementi di copertura, al netto dei muri perimetrali

(1) Il riferimento è al numero totale di fattrici in produzione

#### Ricovero per galline ovaiole con stabulazione in gabbie a più piani.

0,073 m<sup>2</sup>/capo di superficie utilizzabile, e uno spazio di posatoio tradizionale di 0,15 metri/capo. Per l'alimentazione sono state previste mangiatoie lineari con un fronte di 0,12 metri/capo. Per l'abbeverata sono stati previsti 2 abbeveratoi a goccia per gabbia.

#### ... E PER I CONIGLI

Per l'allevamento cunicolo, infine, sono stati progettati i seguenti ricoveri:

- **CC1** ricovero con 1.312 gabbie unicellulari (620 da maternità, 360 da gestazione, 312 da rimonta, 20 da riproduttori maschi) a un piano, disposte su 4 file doppie, per 940 coniglie fattrici;
- **CC2** ricovero con 4.416 gabbie bicellulari a piramide su due piani disposte su 4 file doppie, per 8.832 conigli da ingrasso (peso di macellazione di 2,6 chilogrammi); ogni gabbia è in grado di ospitare 2 conigli da ingrasso.

Nella tabella 1 sono riassunti i valori di superficie coperta (SC) e di superficie di stabulazione (SS) dei 7 ricoveri progettati. Per quanto riguarda i pollai per ovaiole, viene indicato il valore di SC riferito solo al locale di stabulazione, mentre fra parentesi viene indicato il dato comprensivo del locale di raccolta delle uova.

Il ricovero per conigli da riproduzione mostra





**Profilassi in un allevamento di conigli.**  
(Foto Righi)

il valore più alto di SC totale, con  $0,84 \text{ m}^2/\text{fatrice}$ , ricordando che in questo valore sono comprese le quote per tutte le tipologie di gabbie presenti. Tutte le altre tipologie han-

no valori unitari di SC nettamente inferiori, da  $0,125 \text{ m}^2/\text{capo}$  per le ovaiole a terra a  $0,059 \text{ m}^2/\text{capo}$  per i *broiler* leggeri. Se si rapporta la SC totale al numero di gab-

**Ricovero per galline ovaiole con stabulazione a terra.** (Foto Big Dutchman)



bie si nota che le tipologie CC1 e PU2 hanno un valore molto simile ( $0,6-0,65 \text{ m}^2/\text{gabbia}$ ), mentre su valori inferiori si colloca il ricovero CC2.

Anche per quanto riguarda la SS il valore massimo si riscontra nella conigliera CC1, con  $0,344 \text{ m}^2/\text{capo}$ , di cui  $0,097$  di nido. In questo caso il dato è riferito alle gabbie per maternità, mentre per le altre categorie di gabbie i valori sono di  $0,3 \text{ m}^2/\text{capo}$  per gestazione o rimonta e di  $0,296 \text{ m}^2/\text{capo}$  per i riproduttori maschi. Valori di circa  $0,11-0,12 \text{ m}^2/\text{capo}$  di SS caratterizzano il ricovero per *broiler* PC3 e il ricovero per ovaiole PU1, entrambi con allevamento a terra; mentre le ovaiole in gabbia hanno una SS di  $0,73 \text{ m}^2/\text{capo}$ . Il valore più basso è quello del ricovero per conigli da ingrasso (CC2), con  $0,53 \text{ m}^2/\text{capo}$ .

## LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI

I costi dei ricoveri progettati sono suddivisi in 2 lotti:

- **edificio,**
- **opere esterne per effluenti;**
- e in 2 mappali:
- **opere edili,**
- **impianti e attrezzature.**

Inoltre, come per le altre specie, è stata prevista un'ulteriore suddivisione nelle seguenti opere (categorie di lavori):

1. scavi e rinterrì;
2. struttura portante e copertura;
3. pavimenti e sistemazione orizzontale;
4. tamponamenti e sistemazione verticale;
5. serramenti;
6. canalizzazioni, fognature e opere da lattoniere;
7. impianto idrico;
8. impianto elettrico;
9. impianto di alimentazione;
10. impianto di rimozione effluenti;
11. attrezzature.

Esaminando l'incidenza percentuale dei due lotti sul costo totale di costruzione si nota come il primo lotto (edificio) vale in media il 95-96% e solo nella tipologia PU2 scende al 93%. Più interessante l'esame della distribuzione percentuale dei due mappali: l'edificio è quasi sempre oltre l'80%, e nel caso dei pollai per *broiler* raggiunge quasi il 90%. L'unica tipologia che si scosta nettamente da questa situazione è la PU2, dove l'edificio conta solo per il 60%, mentre il rimanente

40% è da attribuirsi agli impianti e alle attrezzature; questo fatto, ovviamente, è da imputarsi all'elevata incidenza delle gabbie e dell'impianto di rimozione degli effluenti.

### GLI IMPORTI UNITARI

Come risulta ovvio da quanto detto a proposito delle superfici, il costo di costruzione unitario parametrato al capo risulta massimo per il ricovero CC1 (tabella 2, pag. 44), con 311 euro/fattrice; seguono, nell'ordine, il pollaio per i *broiler* pesanti e quello per le

ovaiole a terra, con 42 euro/capo, e il pollaio per le ovaiole in gabbia con 38 euro/capo. È interessante notare come la tipologia a terra per ovaiole, nonostante un costo per attrezzature e impianti pari a meno della metà di quello della tipologia con gabbie, alla fine costi il 12% in più; il maggior costo delle opere edili, infatti, conseguente alla maggiore superficie coperta dell'edificio, viene compensato solo in parte dal minore costo di impianti e attrezzature.

Il pollaio per galline ovaiole PU2 mostra il massimo costo totale parametrato alla superficie coperta (530 euro/m<sup>2</sup>); la cosa è abbastanza ovvia se si pensa che questo ricovero, insieme al pollaio PC1, è quello con la

massima densità d'allevamento, conseguenza del fatto che le gabbie sono disposte su 3 piani, ma è anche quello con il più alto costo di impianti e attrezzature. In seconda posizione, ma nettamente staccato, si colloca il ricovero per conigli da ingrasso, con quasi 420 euro/m<sup>2</sup>; tutte le altre tipologie hanno costi unitari compresi fra 320 e 370 euro/m<sup>2</sup>.

Per quanto concerne il costo totale di costruzione riferito al numero di *hpu*, i valori risultano molto diversificati; quello più alto, prossimo ai 10.200 euro/*hpu*, si registra nel ricovero per conigli da riproduzione e rappresenta in assoluto il dato più elevato fra tutti i ricoveri progettati. Un secondo gruppo, costituito dalle due tipologie per ovaiole e dal ricovero per conigli all'ingrasso, ha costi di 4.000-4.400 euro/*hpu*; infine il terzo gruppo, rappresentato dai 3 pollai per *broiler*, con costi ancora più bassi, pari a 2.400-2.700 euro/*hpu*.

**Ricovero per conigli con stabulazione in gabbie ad un piano.** (Foto Feba)



### L'INCIDENZA DELLE VARIE OPERE

La categoria di lavori prioritaria nei ricoveri per avi-cunicoli è, come sempre, la struttura portante (opera 2), con valori che raggiungono quasi il 50% del costo totale nelle tipologie a terra per avicoli. La minima incidenza dell'opera 2 (30%) viene registrata, per contro, nel pollaio PU2, per effetto della già citata grande incidenza dell'opera 11 relativa alle attrezzature, che in questo ricovero supera il 26%.

In 5 dei 7 ricoveri la seconda posizione in ordine decrescente è occupata dalla sistemazione verticale (opera 4), con il 15,5% medio, seguita a breve distanza dalla sistemazione orizzontale (opera 3); soltanto nel pollaio PU1 la posizione delle due opere s'inverte. A parte si colloca la PU2, che, in seconda posizione, si ritrova l'opera 11 e poi, a seguire, la 4 e la 3.

Voce assai rilevante per alcune tipologie progettate è quella delle attrezzature; detto della PU2 con il suo 26%, abbiamo valori molto alti anche nei ricoveri per conigli, con quasi il 18% per l'ingrasso e l'11% per la riproduzione. Anche il pollaio per ovaiole a terra fa registrare un valore piuttosto elevato, pari all'8,4%. Soltanto nei 3 ricoveri per polli da carne le attrezzature restano a livelli abbastanza bassi, mai superiori al 3%, mentre in questi stessi pollai la voce serramenti (opera 5) raggiunge il 6%. ■



## **I costi di costruzione dei ricoveri zootecnici**

**Supplemento ad "Agricoltura" n. 9 - Settembre 2007**  
**Direttore responsabile: Franco Stefani**

Reg. Tribunale di Bologna N. 4269 del 30-3-1973  
Progetto grafico e impaginazione: Editing, Roma  
Stampa: Galeati Industrie Grafiche Spa  
Via Selice 187 / 189 - 40026 Imola (BO)