

# PROGETTO AUTOFEED

## Sistemi automatici di alimentazione nell'allevamento bovino: quali prospettive?



**Quali fattori  
considerare per  
l'inserimento in stalla**

Paolo Rossi  
C.R.P.A. s.c.p.a. di Reggio Emilia



**PSR**  
2014 2020  
LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI



Regione  
Lombardia



# Importanza dell'alimentazione

L'alimentazione costituisce la voce più **rilevante** del costo di produzione del latte vaccino. Ai costi per l'acquisto e la produzione di foraggi, mangimi e integratori si aggiungono gli oneri per manodopera e macchine necessarie per la **preparazione** e la **distribuzione** degli alimenti.



# Il progetto della stalla e l'AFS

**Tutti** gli elementi della stalla (struttura, *layout*, ambiente, impianti, attrezzature) devono **collaborare** insieme per raggiungere il principale obiettivo: **benessere**, **salute** e **produttività** degli animali, quindi

## REDDITO PER L'ALLEVATORE



# L'AFS e la stalla: aspetti tecnici

## Elementi essenziali

- Dimensionamento dell'**impianto** e della **cucina**.
- Posizionamento della **cucina** rispetto alla **stalla** e alle sue diverse aree funzionali.
- Valutazione attenta dei **percorsi** del carro distributore, al fine di ridurre i **tempi morti** di trasferimento (quindi massimizzare i tempi di lavoro utile).
- Valutazione degli aspetti **strutturali**, se il carro distributore è del tipo sospeso, e dell'eventuale presenza di **dislivelli** e/o pendenze, soprattutto se il carro è a terra.



# Confronto fra AFS e sistemi convenzionali

- ❑ Uno degli obiettivi del progetto Autofeed: porre a confronto dal punto di vista **tecnico-economico** i due sistemi di alimentazione innovativo e convenzionale.
- ❑ Il lavoro ha previsto la **progettazione** di stalle libere per bovine da latte diversamente allestite per l'alimentazione e con riferimento a differenti dimensioni delle mandrie.
- ❑ Le stalle progettate non prevedono la zona di mungitura e le strutture esterne per lo stoccaggio degli effluenti, perché queste opere **non hanno rilevanza** diretta sul confronto impostato.



# Progettazione di 3 allevamenti da latte

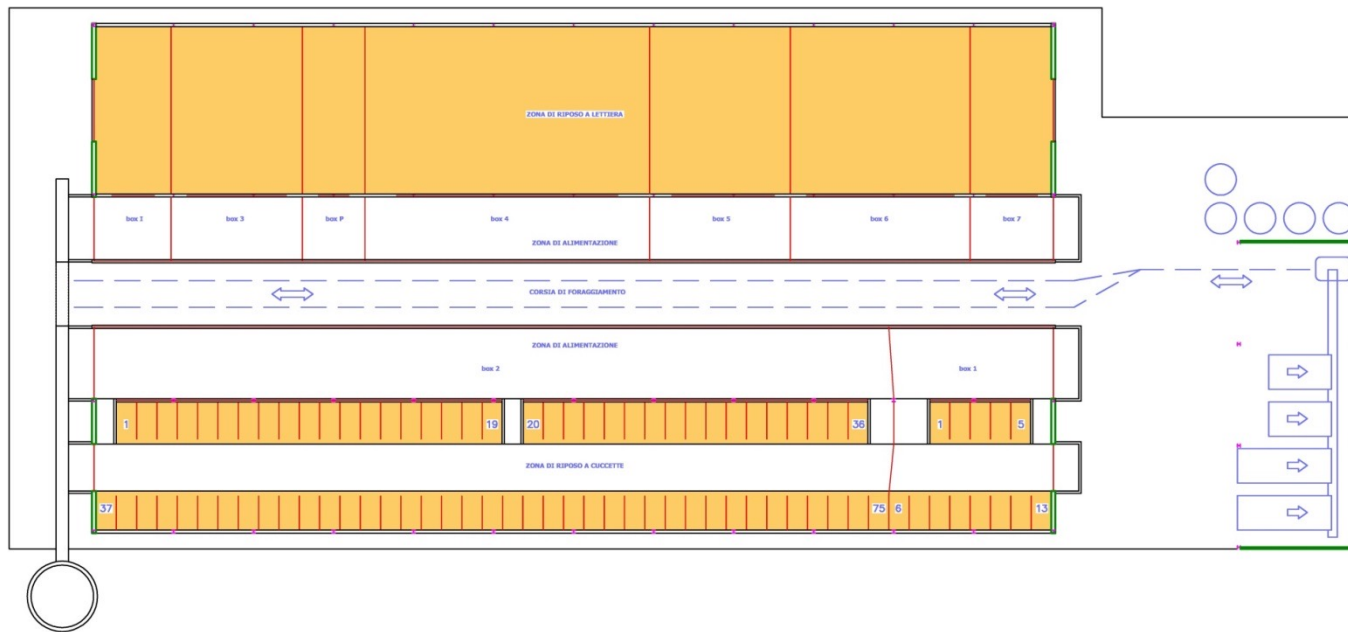
## Dimensionamento di progetto delle mandrie: n. posti

<i>Gruppo</i>	<i>Mandria P</i>	<i>Mandria M</i>	<i>Mandria G</i>
Vacche fresche (box 1)	13	54	50
Vacche medie e stanche (box 2)	75	90	214
Vacche asciutte fase 1 (box 3)	12	24	38
Box parto (box P)	5	8	14
Manze gravide (box 4)	28	45	81
Manze vuote (box 5)	15	25	45
Manzette (box 6)	23	37	64
Vitelle svezzate (box 7)	13	20	36
Box infermeria-isolamento (box I)	7	7	13
<b>Totale</b>	<b>191</b>	<b>310</b>	<b>555</b>

# 100 vacche da latte, 191 posti

Sistemi automatici di alimentazione nell'allevamento bovino: quali prospettive?

## Mandria P



# 168 vacche da latte, 310 posti

Sistemi automatici di alimentazione nell'allevamento bovino: quali prospettive?

## Mandria M





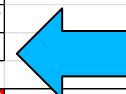


# Razioni alimentari e dimensionamento AFS

Sistemi automatici di alimentazione nell'allevamento bovino: quali prospettive?

Tipo di alimento	Vacca lattazione	Vacca asciutta	Manza 18-24 mesi	Manza 12-18 mesi	Manzetta 6-12 mesi	TOT kg/d
Mangime concentrato	14,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1.452
Fieno di loietto o prato stabile	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	204
Fieno di medica	0,0	8,0	4,0	3,0	4,0	437
Silosorgo	18,0	0,0	12,0	10,0	4,0	2.214
Silomais	20,0	5,0	0,0	0,0	0,0	1.845
Totale (kg/capo d)	54,0	15	20	15	10	6.152
Capi	88	17	28	15	36	184
<b>Totale in massa (kg/d)</b>	<b>4.752</b>	<b>255</b>	<b>560</b>	<b>225</b>	<b>360</b>	<b>6.152</b>
Stima peso di volume miscela (kg/m3)	300	300	300	300	300	
Totale in volume (m3/d)	15,8	0,9	1,9	0,8	1,2	20,5
N. pasti per capo al d	9	2	2	2	2	
N. passaggi carro al d	9	2	2	2	2	17
N. passaggi per 1 pasto per tutti	1	1	1	1	1	
Alimento per pasto (kg/capo)	6,00	7,50	10,00	7,50	5,00	
Massa distribuita per passaggio (kg)	528	128	280	113	180	
Volume distribuito per passaggio (m3)	1,76	0,43	0,93	0,38	0,60	
Capi serviti per pasto in media	88	17	28	15	36	
Percorso a/r per passaggio medio (m)	160	146	116	84	66	
Tempo a/r per passaggio (min)	16	15	12	8	7	
Totale tempo movimento (min/d)	144	29	23	17	13	226
Tempo medio preparazione carro (min)	25	6	13	5	8	
Totale tempo preparazione (min/d)	222	12	26	11	17	287
Tempo totale funzionamento carro (min/d)						513

Esempio mandria P



## Stoccaggio alimenti

Consumi giornalieri foraggi:	Massa (kg)	Peso di volume (kg/m3)	Volume (m3)	Giorni autonomia	Volume necessario (m3)	Bunker lungo m	Stima capacità bunker (m3)	N. bunker
Fieno di loietto o prato stabile	204	150	1,4	6	8,16	4	9,0	1
Fieno di medica	437	150	2,9	3	8,74	4	9,0	1
Silosorgo	2.214	500	4,4	2	8,86	4	9,0	1
Silomais	1.845	500	3,7	2	7,38	4	9,0	1
Consumi giornalieri mangimi finiti	Massa (kg)	Peso di volume (kg/m3)	Volume (m3)	Giorni autonomia	Volume necessario (m3)	N. sili	Volume di 1 silo (m3)	Capienza di 1 silo (t)
Mangimi concentrati	1.452	600	2,4	15	36,30	4	9,08	5,45

# Computi metrici estimativi

LAVORI	COSTI (euro)	INCIDENZA (%)
Scavi e rinterrati	17.792	2,07
Fondazioni, struttura portante e copertura edifici	423.939	49,35
Vespai, basamenti, massetti e pavimenti	149.048	17,35
Opere in elevazione, tamponamenti, intonaci e tinteggi	75.214	8,76
Serramenti	30.038	3,50
Lattoneria, fognature e canalizzazioni	10.139	1,18
<i>Opere edili stalla</i>	<i>706.170</i>	<i>82,21</i>
Impianto idrico	10.388	1,21
Impianto elettrico	65.244	7,60
Impianto movimentazione effluenti	19.019	2,21
Attrezzature	58.194	6,77
<i>Impianti e attrezzature stalla</i>	<i>152.845</i>	<i>17,79</i>
<b>TOTALE STALLA P</b>	<b>859.015</b>	<b>100,00</b>
Scavi e rinterrati	1.755	0,44
Fondazioni, struttura portante e copertura edifici	42.144	10,56
Vespai, basamenti, massetti e pavimenti	79.500	19,92
Opere in elevazione, tamponamenti, intonaci e tinteggi	6.184	1,55
Lattoneria, fognature e canalizzazioni	1.044	0,26
<i>Opere edili cucina</i>	<i>130.627</i>	<i>32,73</i>
Impianto idrico	689	0,17
Impianto elettrico	10.609	2,66
Impianto di alimentazione	257.223	64,44
<i>Impianti e attrezzature cucina</i>	<i>268.521</i>	<i>67,27</i>
<b>TOTALE CUCINA P</b>	<b>399.148</b>	<b>100,00</b>

Scavi e rinterrati	19.547	1,55
Fondazioni, struttura portante e copertura edifici	466.083	37,04
Vespai, basamenti, massetti e pavimenti	228.548	18,17
Opere in elevazione, tamponamenti, intonaci e tinteggi	81.398	6,47
Serramenti	30.038	2,39
Lattoneria, fognature e canalizzazioni	11.183	0,89
<i>Totale opere edili</i>	<i>836.797</i>	<i>66,51</i>
Impianto idrico e di riscaldamento	11.077	0,88
Impianto elettrico	75.853	6,03
Impianto movimentazione effluenti	19.019	1,51
Impianto di alimentazione	257.223	20,44
Attrezzature	58.194	4,63
<i>Totale impianti e attrezzature</i>	<i>421.366</i>	<i>33,49</i>
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>1.258.163</b>	<b>100,00</b>
<i>Totale per posto</i>	<i>6.587</i>	
<i>Totale stalla per 1 m2 di SS</i>	<i>513</i>	
<i>Totale stalla per 1 m2 di SC</i>	<i>437</i>	
<i>Totale cucina per 1 m2 di SC</i>	<i>2.795</i>	
<i>Totale per 1 m2 di SC</i>	<i>596</i>	
<i>Totale stalla per 1 m2 di ST</i>	<i>380</i>	
<i>Totale cucina per 1 m2 di ST</i>	<i>1.876</i>	
<i>Totale per 1 m2 di ST</i>	<i>508</i>	

Esempio  
mandria P

# Costi di gestione annui: quote

**Quote** annue relative a strutture, impianti e attrezzature:

- quota di **ammortamento** a rata annua, costante, posticipata e limitata, tasso del 5%, durata 12 anni per impianti e attrezzature e 25 anni per opere edili;
- quota di **manutenzione** calcolata al 3% sul costo di impianti e attrezzature e allo 0,5% sul costo delle opere edili;
- quota di **assicurazione** calcolata allo 0,3% sul costo totale.



# Costi di gestione annui: altri costi

Per le operazioni di **preparazione** e di **distribuzione** della razione giornaliera (*unifeed*) e per l'**avvicinamento** in mangiatoia.

- **Macchine**: il costo comprende costi fissi (quota di ammortamento, assicurazione, ricovero) e costi variabili (manutenzioni, riparazioni, combustibili, lubrificanti).
- **Manodopera**: tariffa 2022 per operaio agricolo specializzato a tempo indeterminato (14 €/h).
- **Consumi energetici**: il costo comprende il solo consumo di energia elettrica, valutato a 0,55 €/kWh, perché il gasolio è già compreso nel costo delle Macchine.





# Esempio per mandria P

Stima dei costi annui di gestione nelle due ipotesi a confronto: **AFS** = impianto automatico di alimentazione; **Conv** = alimentazione convenzionale

<i>Voci di costo</i>	<i>AFS €</i>	<i>Conv €</i>	<i>Differ €</i>	<i>Differ %</i>
Quota di ammortamento	106.914	76.285	30.629	28,6
Quota di manutenzione	16.825	9.224	7.601	45,2
Quota di assicurazione	3.774	2.916	858	22,7
Manodopera	2.492	15.106	-12.614	-506,2
Macchine	3.374	55.833	-52.460	-1.555,0
Energia elettrica	6.545	100	6.445	98,5
<b>TOTALE</b>	<b>139.924</b>	<b>159.464</b>	<b>-19.541</b>	<b>-14,0</b>
Totale per posto	733	835	-102	
Totale per vacca	1.399	1.595	-195	

# Conclusioni

- ❑ Gli AFS sono tecnologie molto **evolute**, che possono rappresentare un'importante **innovazione** nell'allevamento bovino da latte e da carne.
- ❑ La loro installazione deve **integrarsi** con le strutture d'allevamento, con modalità che possono cambiare da strutture nuove a ristrutturazioni, da stalle piccole a stalle grandi.
- ❑ La valutazione **economica** restituisce valori positivi in confronto ai cantieri convenzionali di alimentazione e può essere ancora migliore nel caso di utilizzo di energia elettrica autoprodotta (fotovoltaico).
- ❑ La possibilità per l'azienda di produrre in proprio energia elettrica è anche l'aspetto **vincente** dal punto di vista dell'**impatto ambientale**, con forte riduzione del consumo di gasolio e limitazione del rumore e dell'inquinamento dell'aria all'interno delle stalle.

# Grazie per l'attenzione



[www.crpa.it](http://www.crpa.it)

[p.rossi@crpa.it](mailto:p.rossi@crpa.it)

[a.gastaldo@crpa.it](mailto:a.gastaldo@crpa.it)