

**SOCIETA' AGRICOLA BIOPIG ITALIA s.s. di CASCONE LUIGI e C.**

**Via Marzabotto, 1 – 37054 Nogara VERONA**

**Progetto per la ristrutturazione con ripristino della potenzialità di allevamento e contestuale variante al P.d.C. n. 20-010 del 15.02.2021 del centro zootecnico ubicato in Via Liuzzi, 9 Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)**

**impianto di recupero biogas per la produzione di energia elettrica e energia termica da reflui zootecnici, di potenza 150 Kw**

**BILANCIO TERMICO  
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DAL COGENERATORE/UTILIZZO**

**TAV C 8B 1  
"  
INTEGRAZIONI GIUGNO 2022**

redatta da: ing. Raffaele Perissinotto  
VERONA EST Viale del Lavoro 22/G  
37036 San Martino B.A. (VERONA)  
tel 045/995155 - fax 045/8796220  
e-mail: [perissinotto@studioperissinotto.eu](mailto:perissinotto@studioperissinotto.eu)



data: 22 giugno 2022

## 1. DISPERSIONI TERMICHE ATTRAVERSO LE PARETI DEL FERMENTATORE

Dati di progetto da D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 e successivi: zona climatica E  
 temperatura esterna di riferimento assunta a base del calcolo: 0°C  
 temperatura di mantenimento all' interno del digestore: 40°C  
 fermentatore: diametro 25 m, altezza totale 6 m  
 cupola: diametro 25 m, altezza 6 m

formula impiegata:  $E_f = kS\Delta t$

<b>muratura</b>	<b>S (m)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/mK)</b>	<b><math>R_t = S/\lambda</math> (m<sup>2</sup> K)/W)</b>
cls	0,30	2,0	0,15
isolante	0,08	0,035	2,28
1/ae			0,04
R tot			2,47
Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> K)		0,405	
S (m <sup>2</sup> )		471	
<b>copertura</b>	<b>S (m)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/mK)</b>	<b><math>R_t = S/\lambda</math> (m<sup>2</sup> K)/W)</b>
PVC	0,007	0,16	0,044
aria	0,2	0,026	7,69
PVC	0,005	0,16	0,031
1/ae			0,04
R tot			7,805
Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> K)		0,128	
S (m <sup>2</sup> )		981	
<b>pavimento</b>	<b>S (m)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/mK)</b>	<b><math>R_t = S/\lambda</math> (m<sup>2</sup> K)/W)</b>
cls	0,25	2,0	0,125
isolante	0,08	0,035	2,28
cls magro	0,1	0,93	0,107
ghiaia	0,2	1,2	0,166
R tot			2,678
Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> K)		0,373	
S (m <sup>2</sup> )		78,5	
totale	$E_f = [(0,405 \times 471) + (0,128 \times 981) + (0,373 \times 78,5)] \times (40 - 0) = 13.824 \text{ kCal} = 16 \text{ kw}$		

## 2. ENERGIA TERMICA PER RISCALDARE IL PRODOTTO IN ENTRATA

Dati di progetto l' impianto viene alimentato con massimo di: Q=127,2 ton/d di liquame (5.300 kg/h)  
 calore specifico del liquame: cs=0,8 kCal/kg  
 temperatura del liquame in entrata nel fermentatore: 15°C  
 temperatura di riscaldamento: 40°C

formula impiegata  $E_p = Qcs\Delta t$

$$E_p = 5.300 \times 0,8 \times (40 - 15) = 106.000 = 123 \text{ kw}$$

### 3. RISCALDAMENTO DELL' ACQUA DI ABBEVERAGGIO

Dati di progetto consumo acqua di abbeveraggio: 4.190 m<sup>3</sup>/anno=480 l/h  
temperatura dell' acqua prelevata dal pozzo: 12°C  
temperatura dell' acqua per abbeveraggio: 20°C

formula impiegata  $E_a = Qcs\Delta t$

$E_a = 3.840 \text{ kCal/h} = 4,5 \text{ kw}$

### 4. ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL COGENERATORE

dal raffreddamento del motore: 93 kw  
dal raffreddamento dei fumi di scarico: 57 kw  
totale:  $E_r = 150 \text{ kw}$  ( $\Delta t$  80-65°C)

### 5. BILANCIO TERMICO (kw)

	kw	
energia recuperata $E_r$		150
dispersioni dal fermentatore $E_f$	16	
riscaldamento prodotto $E_p$	123	
riscaldamento acqua $E_a$	4,5	
totale $E_t$		143,5

Cadelbosco di Sopra 22.06.2022

Ing. Raffaele Perissinotto

