REGIONE PIEMONTE – Provincia di Vercelli

COMUNE DI CARISIO

AZIENDA AGRICOLA TRE LAGHI DI MORONI EDOARDO

Autorizzazione Integrata Ambientale (Atto n. 2307 del 01/10/2015)

titolo elaborato:	numero elaborato:
MONITORAGGIO ANNO 2019	U

progettista:

STUDIO TECNICO AGRARIO Pinerolo

STA engineering S.r.l.
Via del Gibuti, 1 - Zona Industriale Porporata
10064 Pinerolo (TO)
Tel. 0121/3259124 - Fax 0121/3259103

e-mail info@staengineering.it - www.staengineering.it

richiedente:

REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO (resp. Pratica)	APPROVATO (resp. Gruppo)	Direttore Tecnico	FILE
1	21/05/2020	PRIMA EMISSIONE	S. Caffaro	M. Marchisone	P. Doria	A. Chiabrando	R_14655_MONITORAGGIO_2016_1_00

1 INTRODUZIONE

Nel presente elaborato vengono riassunti e commentati i dati relativi all'attività di monitoraggio e controllo svolto dall'azienda TRE LAGHI DI MORONI EDOARDO nel proprio allevamento di suini nel 2019. Tutti i registri citati di seguito vengono riportati in allegato.

2 CONSUMI

2.1 SUINI

Si allega un estratto del registro di stalla per il periodo di riferimento, regolarmente vidimato dal servizio Veterinario dell'ASL di Vercelli.

Nell'arco del 2019 sono stati acquisiti 6.587 suinetti e sono stati venduti 5.980 suini grassi. I morti sono stati 524. Il tasso di mortalità risulta quindi pari al 7,96%. Mediamente la consistenza di stalla è stata pari a circa 2.911 capi.

2.2 MANGIME

In azienda vengono utilizzate diverse tipologie di mangime completo; le diverse tipologie vengono somministrate in funzione dell'età degli animali. Nel corso del 2018 sono stati acquistati circa 2515 t di mangime. Ogni acquisto di mangime è stato annotato su apposito registro, indicando data di acquisto, quantità e tipologia di mangime.

La quantità di mangime consumata nel 2019 è inferiore a quella del 2018.

2.3 GASOLIO

Il totale acquistato nel periodo di riferimento è di 106.000 l. La maggior parte del gasolio viene utilizzato dai mezzi agricoli per la coltivazione dei terreni e lo spandimento del liquame. Il consumo totale risulta in linea con quello del 2018.

Per l'anno 2019 il consumo di gasolio per il riscaldamento delle porcilaie è stato minimo e pari a circa 1.200 litri.

2.4 FARMACI VETERINARI

L'azienda tiene un apposito registro dei farmaci, controllato periodicamente da veterinari e ALS.

2.5 RISORSE IDRICHE

L'acqua per l'abbeveraggio del bestiame ed il lavaggio delle porcilaie a fine ciclo viene prelevata dal pozzo aziendale. Nel 2018 sono stati consumati 10.877 m^3 di acqua. Il valore è in linea con quello del 2018.

2.6 ENERGIA

2.6.1 Energia consumata

Su apposito registro vengono annotate le letture mensili, desunte dalle bollette ENEL.

Come già accennato nella Relazione di Monitoraggio 2014, l'azienda ha dismesso nel corso del 2013 il contatore della Cascina Margaria e pertanto ora tutte le utenze sono collegate alla linea dell'allevamento. Complessivamente sono stati consumati 48.308 kWh, valore in linea con quello del 2018.

2.6.2 Energia prodotta

La produzione annua lorda di energia elettrica prodotta dall'impianto biogas è stata di 6.627.980 kWh mentre quella consegnata in rete, al netto del consumo dei servizi ausiliari, è stata di 5.938.627 kWh.

Tab 1: Energia lorda, netta e ore motore 2019

	NETTA	LORDA	ORE
gen-19	513947	567440	744
feb-19	439133	496639	672
mar-19	508785	567640	743
apr-19	494425	551786	720
mag-19	500286	558256	744
giu-19	485309	541721	718
lug-19	499360	557234	744
ago-19	503786	562121	744
set-19	490428	547366	720
ott-19	507562	566490	744
nov-19	495394	553056	720
dic-19	465961	520559	744
TOT	**5904375**	**6590310**	**8757**

Si precisa che il numero di ore annue di esercizio è molto elevato perché l'azienda dispone di due motori a biogas e gestisce i fermi per manutenzioni in modo alternato in modo da evitare fermi totali dell'impianto.

3 ARIA

Il calcolo analitico viene effettuato su base annua.

3.1 EMISSIONI DAI RICOVERI

Di seguito si propone il calcolo delle emissioni di ammoniaca e metano derivanti dalla fase di stabulazione basato sul numero medio di capi allevati nell'anno e sui fattori di emissioni, già utilizzati in fase di prima autorizzazione AIA e nel corso del Rinnovo AIA.

Categoria animale	**Ricovero**	**Tecnica di stabulazione**	**Consistenza**	**Peso medio**	**Peso vivo presente**	**Emissioni**	
			Num capi	kg/capo	t	NH3 (t/anno)	CH4 (t/anno)
Suino grasso (31-160 kg)	A-B-C-E-F	PPF con fossa sottostante a pareti verticali, PTF con vacuum system	2.911	90	262	6,4	11,6
TOTALE						**6,4**	**11,6**

Le emissioni di ammoniaca sono state calcolate utilizzando il coefficiente 2,2 kg per capo all'anno riportato sul BREF allevamenti (valore già utilizzato in fase autorizzativa).

Le emissioni di metano sono state calcolate basandosi su di uno studio di Weiske[1], che indica valori emissivi di 4 kg/capo per anno per i suini in accrescimento.

[1] A. Weiske – Selection and specification of technical and management-based greenhouse gas mitigation measures in agricultural production for modelling – 2006

3.2 EMISSIONE DEGLI STOCCAGGI

3.2.1.1 Stoccaggio del digestato

Lo stoccaggio del digestato può rappresentare un punto critico del processo di digestione anaerobica dal punto di vista emissivo.

I dati presenti in letteratura conducono ad affermare che le principali preoccupazioni legate al digestato di questa fase sono, dal punto di vista emissivo, le seguenti:

- Possibile aumento del tenore in ammoniaca nel digestato con relative emissioni;
- Possibile avvio di una fase metanigena residuale.

Una recente pubblicazione scientifica a cura del CRPA di Reggio Emilia ha illustrato in modo chiaro la problematica, offrendo una serie di analisi numeriche[2].

Lo studio CRPA ha confermato in modo chiaro il positivo effetto della AD (anaerobic digestion) sul contenimento degli odori, ma ha messo in evidenza i rischi per un potenziale incremento, come affermato, delle emissioni di ammoniaca e di metano.

La letteratura scientifica internazionale ha, inoltre, affrontato più volte l'argomento e numerosi Autori hanno presentato risultati interessanti sulla gestione degli stoccaggi di reflui o digestato.

L'azienda Tre Laghi dispone di una vasca circolare con copertura gasometrica V4 ed una vasca rettangolare V0 presso il sito di allevamento, più una vasca circolare ubicata in Comune di Cavaglià, presso la Cascina Marcellina.

Di seguito vengono riepilogate le dimensioni di ciascuna struttura di accumulo.

STRUTTURA DI STOCCAGGIO	Diam	h	S	V	V. netto
Vasca V0		4,00	1.000,0	4.000,0	3.900
Vasca V4	27,2	5,00	581,1	2.905,3	2.789
Vasca Marcellina	30,82	5,00	746,0	3.730,1	3.656
				-	-
			2.327,1	**10.635,5**	**10.345**

[2] Odour and ammonia emissions from cattle slurry treated with anaerobic digestion Alessandra Immovilli, Claudio Fabbri, Laura Valli - Centro Ricerche Produzioni Animali - CRPA SpA - Corso Garibaldi 42, 42100 Reggio Emilia, Italy

3.2.1.1.1 Emissioni di ammoniaca e metano

L'intensità di emissione di NH_3 dagli stoccaggi è stata stimata da diversi Autori ed anche le fonti ufficiali istituzionali (UE, IPCC, APAT ecc) forniscono indicazioni in materia. Per quanto riguarda il metano i dati disponibili sono notevolmente meno. In realtà la quasi totalità delle informazioni emissive sono legate al liquame zootecnico mentre solo pochi dati sono disponibili per il digestato.

Ammoniaca

Il valore di emissione da vasche di stoccaggio dell'ammoniaca viene fornito dal CRPA[3] ed è di 0,5 g m^{-2} h^{-1} per liquame bovino (pari a 12 g m^{-2} d^{-1}), con variazione da minimi invernali di 0,3 g m^{-2} h^{-1}, e massimi estivi di 0,9 m^{-2} h^{-1}. Il livello emissivo dell'NH_3, infatti, appare fortemente collegato alla temperatura e, quindi, estremamente variabile nel corso dell'anno.

Sul liquame Fabbri fornisce un valore emissivo di 0,12 g m^{-2} h^{-1} pari a circa 2,88 g m^{-2} d^{-1}.

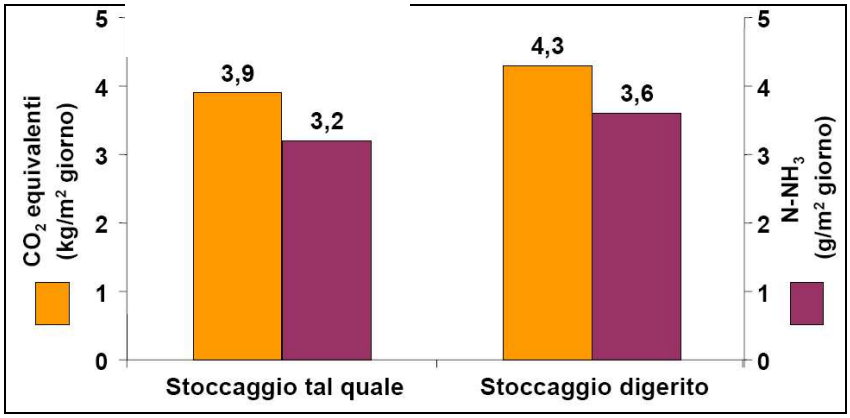
Per quanto riguarda il digestato, lo stesso Fabbri e colleghi osservano un aumento del livello emissivo del 73%, collegato ad un maggior tenore in ammoniaca del substrato. Per contro, lo stesso Autore rileva un livello di emissioni decisamente più basso di quello fornito dal CRPA (0,21 g m^{-2} h^{-1} pari a circa 5,04 g m^{-2} d^{-1}). Tale riduzione appare confermata anche da altri Autori[4].

Lo stesso Balsari[15] fornisce valori di emissione da liquame tal quale e da digestato nettamente inferiori a quelli forniti dal CRPA e stimabili in circa 3,6 g m^{-2} d^{-1}.

[3] In realtà si tratta di un valore fornito da: Landbowmechanisatie – M. De Bode - 1991

[4] Straw covers to reduce gas emissions from liquid dairy manure storage – A. Vanderzaag e altri – Dalhousie University – Canada - 2008

Tabella 3.1 - Emissioni di CO2 e NH3 da liquame e digestato (Balsari 2008)



Alla luce dei diversi valori forniti dalla letteratura scientifica si è ritenuto di utilizzare il valore di Fabbri (2008).

Tabella 3.2 Emissioni di ammoniaca da liquame (CO) e digestato (DI) - Fabbri 2008

Table 3: Summary of ammonia emissions from laboratory reactors in the different samples.

Sample	Ammonia emissions				
	mean	sd	c.v.	Difference as compared with control	Signif.
	(mg $NH_3m^{-2}.h^{-1}$)	(mg $NH_3m^{-2}.h^{-1}$)	(%)	(%)	
Slurry1 (CO)	121	26	22%		
Slurry2 (DI)	208	47	22%	+ 73%	***
Slurry3 (CR)	88	47	53%	- 27%	***

Student t test: n.s. not significative difference; * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

La formazione di una crosta superficiale conduce, secondo diversi Autori, ad una riduzione delle emissioni del 60%. Lo stesso Fabbri rileva una riduzione del 27%, affermando, però, che tale valore limitato non è significativo in quanto ritiene valido il dato di letteratura del 60%. Lo stesso Vanderzaag conferma tale efficacia (fra il 76 ed il 90%) e lo stesso dicasi per Xue e Chen[5].

[5] Wheat straw cover for reducing ammonia and Hydrogen Sulfide emissions from dairy manure storage – S.K. Xue, S. Chen – Washington State University - 1999

Una significativa emissione di ammoniaca dal digestato andrebbe evitata per quanto possibile in quanto avrebbe due fondamentali conseguenze:

- emissione di un fattore inquinante (precursore di piogge acide, particolato ecc)
- perdita netta di elemento fertilizzante di grande valore agronomico

Per quanto riguarda l'azienda agricola Tre Laghi, la vasca di stoccaggio V4 è coperta con cupola a tenuta e quindi non presenta emissioni mentre la vasca rettangolare V0 e quella della Marcellina di Cavaglià presentino una crosta superficiale naturale, in maniera cautelativa non si è tenuto conto della riduzione dovuta alla presenza della crosta.

Metano

Per il metano il CRPA non fornisce valori emissione, mentre le banche dati CORINAIR forniscono solamente dei dati aggregati sintetici per capo allevato o valori annui cumulativi.

Per la presente analisi si è fatto riferimento ad una ottima pubblicazione di Sedorovich e Richard[6] che fornisce valori di emissioni per il metano riferite a diversi substrati. Il particolare si è fatto riferimento al valore emissivo di 8,8 kg CH_4 m^3 y^{-1} riferito al liquame bovino in vasca scoperta.

Tabella 3.3 Emissioni di metano da diversi substrati (Sedorovich e atri - 2007)

	Number of Data	Minimum	Maximum	Average	References[1]
Storage (kg CH_4 m^{-3} yr^{-1})	*15*	*0.0*	*16*	*4.1*	--
Composted	2	0.2	1.1	0.6	[a]
Slurry-covered	4	0.0	5.7	3.5	[b],[k]
Slurry-uncovered	4	2.3	16	8.8	[g],[h],[i],[j]
Stacked	5	0.3	5.8	2.3	[a],[e],[k]
Housing (kg CH_4 LU^{-1} yr^{-1})	*12*	*1.0*	*100*	*54*	[a],[c],[d],[f]

[1] References: [a] Amon et al. (2001); [b] Amon et al. (2006); [c] Boadi and Wittenberg (2002); [d] Flessa et al. (2002); [e] Hensen et al. (2006); [f] Jungbluth et al. (2006); [g] Kaharabata et al. (1998); [h] Kebreab et al. (2006); [i] Møller et al. (2004); [j] Sneath et al. (2006); [k] Sommer et al. (2000)

Il valore di emissione di CH_4 dal digestato è difficilmente stimabile e non si sono trovati dati di letteratura. Partendo dal presupposto che un impianto di digestione anaerobica ben funzionante produce un abbattimento di SV pari all'80 - 85%, si è ipotizzata una minore emissione di metano dal

[6] Greenhouse Gas Emissions from Dairy Farms - Dawn M. Sedorovich, Tom L. Richard - Agricultural and Biological Engineering Dept., The Pennsylvania State University - 2007

digestato di analoga entità. Si precisa infine che è stato considerato un coefficiente di riempimento degli stoccaggi pari al 50%.

3.2.1.2 Calcoli

Alla luce di quanto sopraccitato il fattore di emissione utilizzato risulta essere pari a 0,21 g m^{-2} h^{-1}, per l'ammoniaca e 1,5 kg CH_4 m^3 y^{-1} per il metano relativamente alla vasca V0 ed a quella presso la Cascina Marcellina; non si considerano invece emissioni in atmosfera per la vasca V3, in quanto dotata di copertura con cupola gasometrica.

Tipologia di stoccaggio	Quantità di effluente	Emissioni	
	t/anno	NH3 (t/anno)	CH4 (t/anno)
Vasca rettangolare aziendale	19.159	1,8	2,9
Vasca circolare (Casc. Marcellina)		1,4	2,7
		3,2	**5,7**

L'emissione di ammoniaca risulta pari a 3,2 t/anno, mentre quella di metano pari a 5,7 t/anno.

3.3 EMISSIONE IN FASE DI SPANDIMENTO

3.3.1.1 Spandimento del digestato

Al termine della fase di stoccaggio, ampiamente descritto nel paragrafo precedente per quanto riguarda le emissioni, il digestato viene destinato allo spandimento.

Le emissioni attese in fase di spandimento sono essenzialmente di due tipologie:

Emissioni da traffico veicolare dovuto ai mezzi di spandimento

Emissioni legate al metabolismo del digestato nel suolo

3.3.1.1.1 Emissioni legate allo spandimento ed al metabolismo del digestato nel suolo

Le emissioni in atmosfera legate allo spandimento ed al metabolismo del digestato nel suolo sono state oggetto di molti studi, in verità per lo più concentrati sulla fase di spandimento.

Gli inquinanti maggiormente studiati sono stati l'ammoniaca ed il metano, mentre poco si è fatto per valutare le emissioni di NOx e CO2, pur non trascurabili.

Ammoniaca

Le perdite di ammoniaca in fase di spandimento sono decisamente elevate.

Per quanto riguarda le perdite in campo si può citare a titolo di esempio lo studio di Balsari, Bechis, Girodengo dell'Università di Torino[7] che parla di perdite di solo azoto ammoniacale e nella sola fase di spandimento (entro 72 h dopo la distribuzione) di quantità variabili fra il 13 ed il 25,5% del totale, oppure lo studio di Amberger[8], che fornisce valori di perdite fino al 60-70% nel caso di presenza di residui vegetali in campo. Nel nostro caso si è assunto un valore del 43%. Si considerino inoltre perdite medie al campo pari al 20%. Tali valori sono riferiti al sistema di distribuzione superficiale in pressione con piatto deviatore. Sistemi più efficienti di distribuzione, quali quello a raso, consentono riduzioni di emissione dell'ordine del 30%, mentre l'iniezione diretta nel suolo consente riduzioni fino all'80%.[9]

L'interramento rapido (entro 6 h) dopo una distribuzione superficiale a bassa pressione e traiettoria corta consente, invece, una riduzione dell'ordine del 30%, mentre l'iniezione profonda nel suolo consentirebbe, a prima vista, una migliore performance ambientale per quanto riguarda la NH_3.

Metano

Per quanto riguarda il metano e gli NOx (i gas serra), lo studio di riferimento è quello di Wulf [10](2002), che analizza in dettaglio le dinamiche di emissione dal suolo di questi inquinanti.

Le emissioni cumulate di metano dopo lo spandimento sono state dettagliate da Wulf nella seguente figura.

Diversi sistemi di spandimento conducono a performance emissive molto difformi fra loro. I valori per i sistemi più diffusi sono, ad esempio, di 51 g/ha per il sistema tradizionale, di 57 g/ha per l'interramento immediato con erpicatura e di 113 g/ha per l'iniezione profonda. Si può, quindi, osservare che i sistemi di interramento del digestato provocano, in generale, maggiori emissioni di metano. I valori descritti da Wulf sono riferiti alla singola passata; si sono assunte due passate medie nell'anno.

---

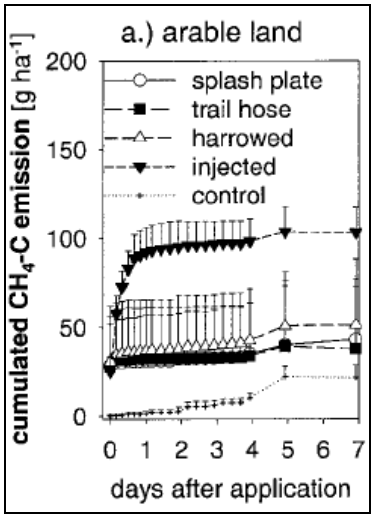
[7]– "Primi risultati di prove sulle perdite di azoto ammoniacale durante e a seguito della distribuzione in campo di liquami – Atti del seminario internazionale sul trattamento e la riutilizzazione dei reflui agricoli e dei fanghi – Lecce" - Balsari, Bechis, Girodengo – 1992

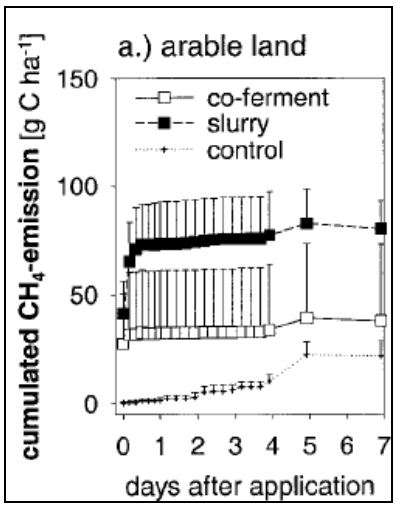
[8] "Fertilization and the environment", Leuven University Press., p. 324 - Amberger A. – 1990

[9] BREF Allevamenti intensivi.

[10] Application Technique and Slurry Co-Fermentation Effects on Ammonia, Nitrous Oxide, and Methane Emissions after Spreading: II. Greenhouse Gas Emissions – Wulf S. – University of Bonn - 2002

Figura 3.1 Analisi emissiva del metano in fase di spandimento (da liquame e digestato) - Fonte Wulf (2002)





3.3.1.2 Calcoli

Alla luce di quanto esposto, considerando che l'azienda effettua lo spandimento tramite sistema ombelicale sui terreni in conduzione e parte degli asservimenti e con carro botte sui restanti terreni è stato cautelativamente considerato che tutto il digestato venga distribuito con carro botte ed interramento rapido.

Partendo dall'alimentazione dell'impianto del 2019, il quantitativo di azoto contenuto nel digestato al termine del periodo di stoccaggio risulta essere pari a circa 91,8 t/anno, la frazione ammoniacale, pur essendo variabile, dovrebbe essere di circa 39,5 t/anno. Considerando quindi una perdita del 20% in fase di spandimento e la riduzione del 30% dovuto all'adozione della tecnica di spandimento si ottengono circa 6,1 t/anno di emissioni di ammoniaca in fase di spandimento.

Per quanto riguarda il metano invece, considerando la superficie utilizzata per lo spandimento dall'azienda Tre Laghi nel 2018 pari a circa 400 ha (desunta direttamente dalla Comunicazione 10R 2019) ed il fattore di emissione pari a 114 g/ha (considerando le medie annue degli anni passati) si ottengono 0,04 t/anno di emissione di metano.

Tipologia di effluente	**Quantità di effluente**		**Emissioni**	
	t/anno		NH3 (t/anno)	CH4 (t/anno)
Digestato	19.159		**6,1**	**0,04**

3.4 RIEPILOGO EMISSIONI ALLEVAMENTO

Ammoniaca: 15,7 t/anno

Metano: 17,3 t/anno

Si noti che i valori risultano allineati a quelli degli ultimi anni.

4 RIFIUTI

Le produzioni rientrano nella normale attività di allevamento ed azienda agricola.

Nel dettaglio, sono stati prodotti i seguenti rifiuti:

- Imballaggi in materiali misti (CER 150106)
- Ferro e Acciaio (CER 170405)

In allegato si riporta un riepilogo dei rifiuti prodotti, smaltiti e/o recuperati nel 2019.

5 DICHIARAZIONE E-PRTR

Come si può evincere dai paragrafi precedenti, l'azienda supera le soglie previste dal DPR 11 luglio 2011, n°157 per l'ammoniaca e per i rifiuti pericolosi. Si conferma che entro il 30/04/2019 è stata presentata la Dichiarazione E-PRTR.

6 PRODUZIONE DI REFLUI

Nel 2019, al termine del processo di digestione, sono stati prodotti circa 19.159 t di digestato tal quale, destinato allo stoccaggio ed al successivo spandimento.

La superficie a disposizione nel 2019 è stata pari a 400 ha, di cui circa 155 ha in conduzione (prevalentemente coltivati a mais e cereali autunno vernini) e 245 ha in asservimento (prevalentemente coltivati a riso e granoturco).

7 GESTIONE DELL'IMPIANTO

La quotidiana presenza dell'allevatore e del personale aziendale in allevamento consente di rilevare anomalie di funzionamento o strutturali. In particolare durante la distribuzione automatica dell'alimento (2 volte al giorno) l'allevatore controlla che ogni box venga servito dalla rete di distribuzione: in questo modo è possibile sia rilevare eventuali anomalie o malfunzionamenti nel sistema di erogazione del cibo, sia verificare la presenza di capi malati o morti nei locali, provvedendo allo spostamento nei box infermeria nel primo caso, nella cella frigo per le carcasse nel secondo. Durante la giornata viene effettuato un ulteriore giro di ispezione in ciascuna porcilaia, in cui viene verificato visivamente il funzionamento degli abbeveratoi e la corretta calibrazione dei sensori termici, ed attorno alle vasche di stoccaggio del liquame, per verificare l'insorgere di cedimenti strutturali e fenomeni di corrosione. Una volta al mese viene effettuata un'ispezione più dettagliata (non solo visiva) dei vari dispositivi meccanici ed elettrici: tale ispezione, effettuata dal sig. Moroni Edoardo o dal figlio Moroni Alberto, viene annotata su apposito registro.

8 IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA

8.1 CALCOLO INDICI TERMICI (LT E PES)

8.1.1 Premessa

Come già noto, l'azienda agricola Tre Laghi di Moroni Edoardo con il potenziamento dell'impianto biogas da 249 kW_e a 770 kW_e ha realizzato una serie di interventi finalizzati allo sfruttamento del calore prodotto dai cogeneratori. Più nel dettaglio ha installato 4 aerotermi (scambiatori acqua/aria) da 70 kW_t ciascuno, nelle quattro porcilaie più prossime all'impianto. Tali dispositivi contribuiscono al miglioramento del benessere animale e permettono di diminuire drasticamente l'uso del gasolio, che viene quindi sfruttato solo più in caso di emergenza o freddo particolarmente intenso.

Figura 8.1 Esempio aerotermo installato

L'azienda Tre Laghi, aveva in progetto anche l'allaccio di altre utenze (abitazioni presso la Cascina Margaria, mangimificio…), ma l'energia termica sfruttata per il riscaldamento delle porcilaie è decisamente maggiore delle previsioni ed è già tale da sfruttare completamente il picco di potenza invernale fornito dall'impianto. Si ricorda infatti che parte dell'energia termica generata viene autoconsumata per il riscaldamento della biomassa in ingresso e per il mantenimento della temperatura all'interno del digestore.

Gli aerotermi vengono sfruttati a pieno nei mesi invernali (da novembre a marzo), inoltre vengono sfruttati saltuariamente anche negli altri mesi, in base alle condizioni meteo-climatiche, specie all'accasamento dei suinetti. L'azienda registra le ore di funzionamento degli aereotermi.

Di seguito si procederà al calcolo degli indici termici LT e PES.

8.1.2 Indici termici

Circa la metodologia di calcolo dell'indice PES risulta doveroso evidenziare come, ad oggi, sia di comune interpretazione che il calcolo dell'indice, per unità di cogenerazione entrate in esercizio dopo il 31 dicembre 2010, debba essere eseguito secondo quanto previsto dagli allegati II e III del D.M. 4 agosto 2011.

I calcoli condotti sono basati sulle seguenti assunzioni:

- Energie elettriche lorda e netta prodotte nel periodo di riferimento: come da lettura dei contatori

- Energia termica sfruttata: calcolata sulla base della potenza installata (280 kW_t) e delle ore di utilizzo pari a circa 3.940 per il 2018.

I calcoli effettuati portano a verificare come l'indice **PES relativo al 2019, risulti pari al 30% circa.**

Di seguito si propongono alcune tabelle di riepilogo dei calcoli effettuati, utilizzando il principio della macchina virtuale secondo il quale una stessa unità fisica (motore a combustione interna) con rendimento globale inferiore al 75% debba essere scomposta in due macchine virtuali: l'una cogenerativa e l'altra non cogenerativa. Il calcolo del PES dovrà quindi essere eseguito solo sulla frazione della macchina in regime di cogenerazione.

CALCOLO RENDIMENTO GLOBALE (D.M. 4 AGOSTO 2011)		
energia primaria F	16.898	MWh/anno
Energia elettrica prodotta	6.590	MWh/anno
Energia termica utile Hchp	1.070	MWh/anno
Rendimento globale	0,453	

MACCHINA VIRTUALE (REND. GLOBALE < 0,75)		
Rend. Globale	75%	
Rend. non CHP	39%	
Ceff	1,08	
energia elettrica Echp	1159	MWh/anno
energia elettrica E non chp	5432	MWh/anno
energia primaria F non chp	13927	MWh/anno
energia primaria F chp	2971	MWh/anno
CHP Hn	36%	
CHP En	39%	

CALCOLO PES (D.M. 4 AGOSTO 2011)		
Correttivo termico zona A	0,369%	
CHPHn	36,00%	
REFHn	70,00%	
CHPEn	39,00%	
REFEn	42,37%	
PES	**0,303**	

Per quanto concerne l'indice LT invece si riporta una tabella riassuntiva del calcolo.

CALCOLO IRE ed LT		
energia primaria EC	16.898	MWh/anno
energia elettrica netta Ee	5.904	MWh/anno
energia termica utile civ	1.070	MWh/anno

energia termica utile ind	-	MWh/anno
rend ele	0,35	
rend term civ	0,80	
rend term ind	0,90	
coeff perdite p	0,957	
IRE	**0,109**	
LT	**0,153**	

Come si può notare l'indice LT risulta pari a circa il **15,3,0%.**

8.2 ALIMENTAZIONE IMPIANTO

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva della quantità di biomasse e reflui utilizzate nel corso dell'anno 2019.

Tabella 8.1 –Alimentazione impianto biogas anno 2019

Materiale	**Quantità [t]**
Liquame suino	11.680
Silomais	7.005
Pastone di mais	3.305
Cereali autunno-vernini	1.200
Totale	**23.190**

8.3 RELAZIONE APEVV

Si comunica che la produzione di energia elettrica 2019 è stata già trasmessa alla Provincia di Vercelli.

9 INDICATORI DI PRESTAZIONE

Nella tabella sottostante sono riportati gli indicatori di performance calcolati nel 2019.

Tab 2: Indicatori di performance

Indicatore di performance	Valore	U.M.	Modalità di calcolo (specificare se M, S o C)*	Frequenza autocontrollo	Modalità di registrazione
Consistenza media di stalla	2.911 *(peso vivo di 262 t)*	capi/anno	C	periodico	Annotazione su registro di stalla
Consumo idrico del sito	41,523	m3/ t peso vivo	C	mensile	Annotazione su apposito registro e calcolo
Consumo di Energia termica	14,96	GJ/ t peso vivo	C	mensile	Calcolo
Consumo di Energia elettrica	0,18	MWh/ t peso vivo	C	mensile	Annotazione su apposito registro e calcolo
Produzione di energia rinnovabile	5.904.375	kWh_e	M	annuale	Cabina ENEL / Tabulati GSE

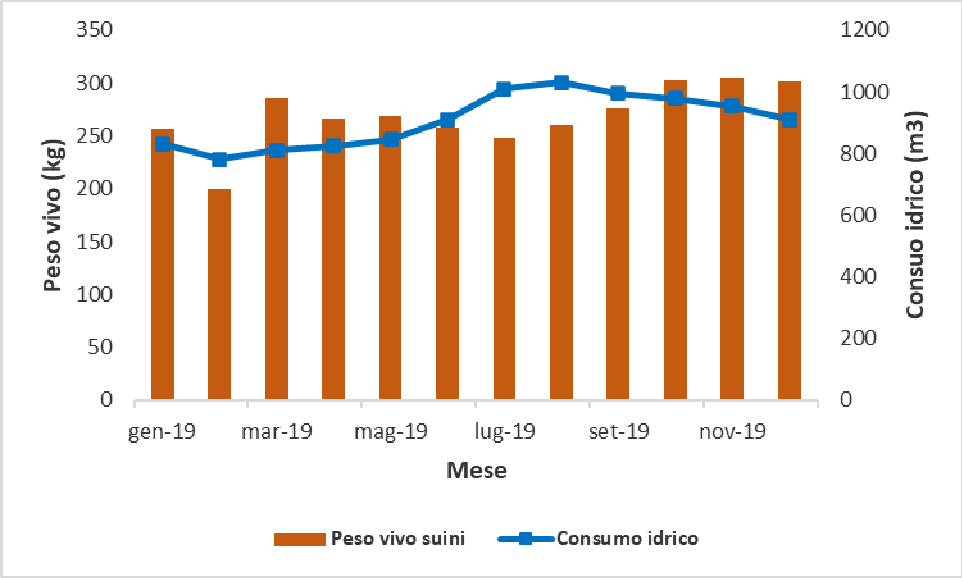
Si noti che come richiesto da Arpa Piemonte, il consumo di materie prime è stato rapportato al peso vivo medio allevato. Si precisa che il peso vivo allevato è stato calcolato partendo dal numero di capi medi presenti, attribuendo quindi un peso medio di 90 kg/capo.

Si osservi il consumo di energia termica è molto alto (non paragonabile a dati di letteratura) in quanto dal 2014 è andata pienamente a regime la rete di teleriscaldamento che permette di sfruttare l'energia termica generata dall'impianto biogas, la cui disponibilità è molto alta e ad un costo praticamente nullo.

Di seguito viene effettuato un confronto in forma grafica tra gli indicatori di performance, in particolare analizzando l'andamento dei vari consumi al variare del peso vivo.

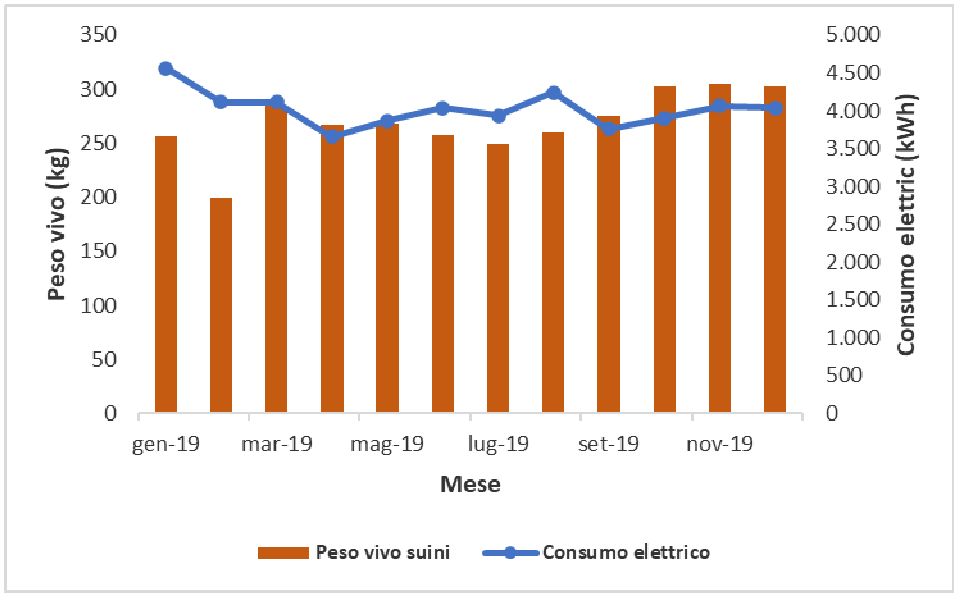
Dalla figura seguente si osserva che il consumo idrico segue l'andamento della consistenza media di stalla con un incremento nel periodo estivo. Il consumo è in linea con quello del 2018.

Fig. 1: Andamento del consumo idrico relazionato al numero di capi allevati



Dalla figura seguente si osserva che il consumo di energia elettrica è leggermente superiore nel periodo invernale dovuto all'illuminazione ed al funzionamento degli aerotermi.

Fig. 2: Andamento del consumo di energia elettrica relazionato al numero di capi allevati



Azienda Agricola Tre Laghi di MORONI Edoardo

MONITORAGGIO ANNO 2019

Estratto del registro di stalla

Data	Entrata	Uscita	Morti	
01/01/2019				
14/01/2019				
21/01/2019		200		
23/01/2019		135		
28/01/2019		135		
04/02/2019		332	18	
09/02/2019			48	
12/02/2019			28	
21/02/2019	767			
04/03/2019		335		
19/03/2019		270		
20/03/2019		200		
26/03/2019		260		
29/03/2019			26	
01/04/2019	514	335		
14/04/2019		70		
16/04/2019		135		
18/04/2019	235			
22/04/2019		135		
26/04/2019	600			
29/04/2019		135		
06/05/2019		259		
07/05/2019		268		
10/05/2019	550			
14/05/2019	641	30		
24/05/2019			27	
06/06/2019		40		
28/06/2019			25	
03/07/2019		23		
04/07/2019		53		
08/07/2019		65		
10/07/2019		23		
14/07/2019		23		
01/08/2019			39	
06/08/2019		55		
11/08/2019		20		
19/08/2019		65		
02/09/2019		270		
03/09/2019		135		
10/09/2019		135		

13/09/2019	726			
17/09/2019		50		
23/09/2019			32	
30/09/2019			199	
14/10/2019		135		
15/10/2019	489			
16/10/2019		250		
29/10/2019	355			
06/11/2019			35	
17/11/2019		130		
19/11/2019		270		
25/11/2019		334		
29/11/2019	519			
03/12/2019		135		
04/12/2019		200		
10/12/2019	269	135		
11/12/2019	440	200		
13/12/2019			47	
18/12/2019	482			
31/12/2019				

Azienda Agricola Tre Laghi di MORONI Edoardo

MONITORAGGIO ANNO 2019

Registro mangimi

Data	Tipologia mangime	Quantitativo (Ton)
02/01/2019	FERRERO	28,68
03/01/2019	CARRA	28,15
05/01/2019	FERRERO	28,54
08/01/2019	CARRA	28,00
11/01/2019	CARRA	27,82
12/01/2019	FERRERO	28,66
18/01/2019	FERRERO	28,33
19/01/2019	CARRA	27,70
23/01/2019	FERRERO	28,28
28/01/2019	CARRA	27,96
29/01/2019	FERRERO	28,56
02/02/2019	FERRERO	28,40
04/02/2019	CARRA	19,82
07/02/2019	FERRERO	28,00
12/02/2019	CARRA	19,69
13/02/2019	FERRERO	28,96
19/02/2019	CARRA	16,92
19/02/2019	FERRERO	28,60
22/02/2019	CARRA	19,93
26/02/2019	FERRERO	28,60
28/02/2019	FERRERO	26,96
04/03/2019	CARRA	10,11
07/03/2019	FERRERO	28,60
14/03/2019	CARRA	21,74
14/03/2019	FERRERO	28,50
25/03/2019	CARRA	19,55
28/03/2019	FERRERO	28,50
29/03/2019	CARRA	14,86
04/04/2019	FERRERO	28,50
09/04/2019	CARRA	27,61
12/04/2019	FERRERO	28,56
19/04/2019	CARRA	27,74
20/04/2019	FERRERO	17,40
25/04/2019	CARRA	15,14
27/04/2019	CARRA	27,78
08/05/2019	CARRA	27,59
15/05/2019	CARRA	27,87
22/05/2019	CARRA	27,43
24/05/2019	CARRA	27,45
30/05/2019	CARRA	27,92
03/06/2019	CARRA	27,91

04/06/2019	CARRA	20,26
13/06/2019	CARRA	28,06
17/06/2019	CARRA	27,69
20/06/2019	CARRA	27,77
21/06/2019	CARRA	28,06
26/06/2019	CARRA	28,02
01/07/2019	CARRA	28,92
05/07/2019	CARRA	27,80
11/07/2019	CARRA	28,10
13/07/2019	CARRA	28,19
20/07/2019	CARRA	28,08
25/07/2019	CARRA	27,91
02/08/2019	CARRA	27,93
06/08/2019	CARRA	12,17
06/08/2019	CARRA	15,79
12/08/2019	CARRA	28,48
13/08/2019	CARRA	28,09
16/08/2019	CARRA	27,89
21/08/2019	CARRA	22,68
27/08/2019	CARRA	26,33
28/08/2019	CARRA	27,70
31/08/2019	CARRA	27,71
05/09/2019	CARRA	27,69
10/09/2019	CARRA	27,86
14/09/2019	CARRA	27,53
17/09/2019	CARRA	27,97
20/09/2019	CARRA	28,15
26/09/2019	CARRA	27,51
02/10/2019	CARRA	27,79
28/09/2019	CARRA	28,25
04/10/2019	CARRA	28,18
09/10/2019	CARRA	27,85
14/10/2019	CARRA	27,32
16/10/2019	CARRA	28,08
18/10/2019	CARRA	27,75
24/10/2019	CARRA	28,29
25/10/2019	CARRA	27,78
30/10/2019	CARRA	27,69
01/11/2019	CARRA	27,75
07/11/2019	CARRA	27,85
09/11/2019	CARRA	27,82
14/11/2019	CARRA	27,61
16/11/2019	CARRA	27,93
21/11/2019	CARRA	27,96
26/11/2019	CARRA	27,77
29/11/2019	CARRA	27,63
04/12/2019	CARRA	28,06
10/12/2019	CARRA	27,98
13/12/2019	CARRA	28,96
18/12/2019	CARRA	28,61
21/12/2019	CARRA	28,84

24/12/2019	CARRA	27,96
28/12/2019	CARRA	27,80
31/12/2019	CARRA	28,04

Azienda Agricola Tre Laghi di MORONI Edoardo

MONITORAGGIO ANNO 2019

Registro acqua

Data	Lettura contatore (m3)	Consumo nel periodo (m3)
dic-18	90365	
gen-19	91195	830
feb-19	91975	780
mar-19	92785	810
apr-19	93610	825
mag-19	94455	845
giu-19	95365	910
lug-19	96375	1010
ago-19	97405	1030
set-19	98400	995
ott-19	99379	979
nov-19	100333	954
dic-19	101242	909
TOT		**10.877**

Azienda Agricola Tre Laghi di MORONI Edoardo

MONITORAGGIO ANNO 2019

Registro energia elettrica - ALLEVAMENTO

Data	Lettura contatore (kWh)	Consumo nel periodo (kWh)
gen-19		4.567
feb-19		4.117
mar-19		4.118
apr-19		3.657
mag-19		3.870
giu-19		4.037
lug-19		3.937
ago-19		4.241
set-19		3.760
ott-19		3.907
nov-19		4.060
dic-19		4.037
TOTALE		**48.308**

Azienda Agricola Tre Laghi di MORONI Edoardo

MONITORAGGIO ANNO 2019

Estratto del registro rifiuti

Data	Tipologia rifiuto	Codice CER	Quantitativo (kg)		Destino	
			Pericoloso	Non pericoloso		
22/02/2019	Imballaggi in materiali misti	150106		6640	RECUPERO	R12
23/05/2019	Ferro e Acciaio	170405		5080	RECUPERO	R13
	TOT			**11720**		

Azienda Agricola Tre Laghi di MORONI Edoardo

MONITORAGGIO ANNO 2019

Registro Alimentazione biogas 2019

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Gennaio

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	992
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	276
Mais Silo (30-35% SS)	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	698
% Reflui Zootecnici	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,47
Totali	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	1.965

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Febbraio

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**Tot.**
Liquame suino (2-4% SS)	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**				**896**
Mais pastone insilato	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**				**249**
Mais Silo (30-35% SS)	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**	**22,5**				**630**
% Reflui Zootecnici	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**	**50,5**				**50,47**
Totali	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**	**63,4**				**1.775**

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Marzo

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	992
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	276
Mais Silo (30-35% SS)	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,6	22,6	698
% Reflui Zootecnici	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,4	50,4	50,47
Totali	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4	63,5	63,5	1.966

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Aprile

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0		960
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9		267
Mais Silo (30-35% SS)	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6		678
% Reflui Zootecnici	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4		50,39
Totali	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5		1.905

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Maggio

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	992
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	276
Mais Silo (30-35% SS)	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	701
% Reflui Zootecnici	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,39
Totali	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	1.969

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Giugno

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																																
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**Tot.**
Triticale Silo (30-35%)	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**		**228**
Liquame suino (2-4% SS)	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**		**960**
Mais pastone insilato	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**		**267**
Mais Silo (30-35% SS)	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**		**453**
% Reflui Zootecnici	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**		**50,31**
Totali	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**		**1.908**

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Luglio

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Triticale Silo (30-35%)	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	236
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	992
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	276
Mais Silo (30-35% SS)	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	468
% Reflui Zootecnici	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,31
Totali	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	1.972

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Agosto

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Triticale Silo (30-35%)	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	236
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	992
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	276
Mais Silo (30-35% SS)	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	468
% Reflui Zootecnici	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,31
Totali	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	1.972

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Settembre

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																																
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**Tot.**
Triticale Silo (30-35%)	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**	**7,6**		**228**
Liquame suino (2-4% SS)	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**		**960**
Mais pastone insilato	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**	**8,9**		**267**
Mais Silo (30-35% SS)	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**	**15,1**		**453**
% Reflui Zootecnici	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**		**50,31**
Totali	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**		**1.908**

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Ottobre

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot.
Triticale Silo (30-35%)	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	236
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	992
Mais pastone insilato	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	276
Mais Silo (30-35% SS)	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	468
% Reflui Zootecnici	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,31
Totali	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	1.972

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Novembre

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**Tot.**
Mais insilato (34%)						21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8		**545**
Triticale Silo (30-35%)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,6																											**37**
Liquame suino (2-4% SS)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0		**960**
Mais pastone insilato	10,5	10,5	10,5	10,5	8,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		**296**
Mais Silo (30-35% SS)	13,7	13,7	13,7	13,7	15,1																											**70**
% Reflui Zootecnici	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3		**50,31**
Totali	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6		**1.908**

Impianto: Tre Laghi Az. Agr.
Anno: 2019

Assistenza Tecnica
REGISTRO DI ALIMENTAZIONE
Mese: Dicembre

Tipo Materiale	Alimentazione giornaliera [t]																															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**Tot.**
Mais insilato (34%)	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**21,8**	**676**
Liquame suino (2-4% SS)	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**32,0**	**992**
Mais pastone insilato	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**9,8**	**304**
% Reflui Zootecnici	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,3**	**50,31**
Totali	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**63,6**	**1.972**