



7					
2					
1					
0	26/02/2024	EMISSIONE	C.C.	C.Cantoni	S.Casalini

REV.	DATA	MODIFICHE	DIS.	CONTR.	APPR.
------	------	-----------	------	--------	-------

PROGETTISTA: <b>ING.ECO. s.r.l.</b> Viale Vaccari 8/b 43012 Fontanellato (PR) Tel. 0521.829043 Fax 0521.29498	COMMITTENTE: <b>DUCALE – MALOCCO</b> MALOCCO VITTORIO & FIGLI S.p.A. 30020 Torre di Mosto (VE) – Via Confin,94	COMMESSA: <b>24C001</b>	TIPO: <b>G</b>	DIS. N° <b>01</b>	REV. <b>00</b>
---	---	----------------------------	-------------------	----------------------	-------------------

INTERVENTO:	FORMATO
-------------	---------

<b>UPGRADING E POTENZIAMENTO DEPURATORE ACQUE REFLUE DEL MACELLO AVICOLO</b>	<b>A4</b> 210x297
--	----------------------

OGGETTO DIS.	SCALA
--------------	-------

<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DEGLI INTERVENTI E DELLE VERIFICHE DIMENSIONALI DEI COMPARTI</b>	<b>—</b>
--	----------

PROPRIETA' RISERVATA  
A termini di legge la società si riserva la proprietà del presente disegno che peraltro non può essere né riprodotto né comunicato a terzi senza la espressa preventiva autorizzazione.

OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>QUADRO NORMATIVO</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>STATO DI FATTO</b>	<b>5</b>
4.1	Ciclo di trattamento	5
4.2	Layout e descrizione impianto	7
4.3	Caratteristiche sezioni esistenti	8
4.4	Acque trattate	11
4.5	Potenzialità di trattamento	11
<b>5</b>	<b>LIMITI ALLO SCARICO</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>STATO DI PROGETTO – IMPIANTO POTENZIATO</b>	<b>12</b>
6.1	Dati di progetto	12
6.1.1	Acque da trattare	12
6.1.2	Potenzialità di trattamento	12
6.2	Sintesi degli interventi	13
6.3	Ciclo di trattamento	14
6.4	Verifica funzionali/di processo e descrizione tecnica delle sezioni e degli interventi previsti	17
6.4.1	Grigliatura grossolana (invariata)	17
6.4.2	Sollevamento (invariato)	17
6.4.3	Grigliatura fine (invariata)	17
6.4.4	Dissabbiatura areata (invariata)	18
6.4.5	Bilanciamento-equalizzazione (adeguato)	18
6.4.6	Rilancio flusso regolato alla flottazione (nuovo, in sostituzione esistente)	21
6.4.7	Pretrattamento di flottazione (nuovo, in sostituzione esistente)	21
6.4.8	Trattamento biologico	26
6.4.8.1	Denitrificazione (invariata)	27
6.4.8.2	Nitrificazione/ossidazione (aggiornata)	29
6.4.8.3	Produzione fango di supero biologico	35
6.4.9	Chiarificazione M.B.R. con membrane UF (invariata)	36
6.4.10	Ricircolo fango da M.B.R. a denitrificazione ed estrazione fango di supero (invariato)	38
6.4.11	Raccolta acqua trattata e disinfezione (invariata)	38
6.4.12	Disinfezione e scarico finale (invariata)	38
6.4.13	Rilancio agli utilizzi acqua filtrata (invariato)	39
6.4.14	Raccolta fango flottato (nuovo, in sostituzione esistente)	39
6.4.15	Addensamento/disidratazione fanghi (nuovo, in sostituzione esistente)	40
6.4.16	Deposito temporaneo fango ispessito da conferire a smaltimento (adeguato)	41
6.4.17	Impianto elettrico e nuovo quadro di comando nuove utenze (nuovo)	42



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## 1 PREMESSA

Il presente documento illustra la soluzione tecnica di upgrading/potenziamento del depuratore delle acque di scarico del macello avicolo Ducale di Torre di Mosto (VE).

L'intervento si rende necessario per potenziare la capacità di trattamento del depuratore per far fronte alle previsioni di espansioni produttive del macello, e pertanto delle previsioni di incremento delle acque reflue derivanti dall'attività di macellazione.

Attualmente l'afflusso giornaliero di reflui dal macello al depuratore è pari a circa 325 m<sup>3</sup>/giorno che, dopo degli incrementi di lavorazione del macello, è previsto aumentato a 650 m<sup>3</sup>/giorno.

Tenendo in conto che sul depuratore è attuato un pretrattamento chimico-fisico di flottazione per l'eliminazione dell'inquinamento in forma sospesa e degli oli e grassi, seguito da un trattamento biologico con chiarificazione attuata con soluzione M.B.R. (Membrane Biological Reactor), per aumentare la potenzialità di trattamento dell'impianto è necessario adeguare la sezione di pretrattamento per far fronte ai nuovi carichi in ingresso mentre l'incremento della capacità dei reattori biologici è ottenibile sia rimodulando la quantità di fango attivo in vasca (assumendo concentrazioni di fango attivo adatte alle esigenze depurative), sia rimodulando i flussi di funzionamento della sezione membrane. Il processo di ultrafiltrazione permette infatti non solo di compiere un'azione filtrante efficace prevenendo così il trascinarsi di biomassa e particelle colloidali nell'effluente, ma anche di operare a concentrazioni di fanghi più elevate, necessarie per fare fronte all'incremento di carico applicato, con un accurato controllo dell'età del fango.

Pertanto si anticipa che il potenziamento dell'impianto è attuabile senza la costruzione di nuovi volumi di reattori (vasche), ma prevedendo la sostituzione di apparecchiature, per altro obsolete, che risultano inadatte alle esigenze future di trattamento con nuove macchine di capacità adeguata.

Considerata l'elevata qualità dell'effluente trattato raggiunta con la tecnologia a filtrazione a membrane (del tipo ad ultrafiltrazione), con carico inquinante residuo estremamente limitato sarà mantenuto il riutilizzo delle acque trattate per gli usi consentiti ed oggi praticati (previa disinfezione), mentre l'eccedenza dell'effluente trattato non riutilizzato sarà inviata allo scarico nel corpo idrico superficiale fosso Polison.

## 2 ALLEGATI

Allegati e parte integrante della presente relazione (**elaborato n. G-01**) sono forniti i seguenti elaborati grafici:

- **elaborato G-02 "Schema del ciclo di trattamento – Stato di fatto/stato di progetto**
- **elaborato G-03 "Layout impianto – Stato di fatto - Piante"** alla scala 1:100.
- **elaborato G-04 "Layout impianto – Stato di progetto – Piante"** alla scala 1:100.
- **elaborato G-05 "Layout impianto – Stato di raffronto demolito/costruito (rosso/giallo) – Piante"** alla scala 1:100.
- **elaborato G-06 "Layout impianto – Stato di progetto - Sezioni"** alla scala 1:100.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

### 3 QUADRO NORMATIVO

Le principali norme/indirizzi/leggi prese a riferimento nella fattibilità relativamente agli impianti di trattamento acque sono:

#### Normative/Direttive acque reflue-scarichi:

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. – Norme in materia d'ambiente; PARTE TERZA - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche; Sezione II - Tutela delle acque dall'inquinamento;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000.

#### Normative/Direttive rifiuti e fanghi

- D. Lgs. 99/1992 "Attuazione della direttiva 86/278 CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura".

#### Normative emissioni in atmosfera

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. – Norme in materia d'ambiente; PARTE QUINTA "Norme in materia dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera"
- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. – Parte II, Art. 4 (AIA), Parte II Art. 22 (studio di impatto ambientale), Parte IV, art. 177 (gestione rifiuti).

#### Normative riutilizzo acque reflue

- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (GU n. 169 del 23/07/2003).
- D.M. 2 maggio 2006, Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. (GU Serie Generale n.108 del 11-05-2006)



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## 4 STATO DI FATTO

### 4.1 Ciclo di trattamento

L'impianto è organizzato su di uno schema tipico di processo composto da equalizzazione-bilanciamento seguito da un "pretrattamento di flottazione con coagulazione chimica e da un trattamento biologico a fanghi attivi con nitrificazione-denitrificazione del tipo M.B.R. (*Membrane Biologic Reactor*), ossia con chiarificazione attuata con membrane di ultrafiltrazione del tipo a fibra cava. I fanghi prodotti dal processo depurativo (primari e biologici) sono raccolti in una vasca utilizzata come deposito temporaneo fanghi previo ispessimento/disidratazione tramite decanter, poi essere a necessità condotti a smaltimento.

Con riferimento alla configurazione dell'impianto attuale il ciclo di trattamento del depuratore, rappresentata in Figura 1 e **nell'elaborato grafico n. G-02 allegato**, è così composto:

#### A) Linea acqua

- grigliatura grossolana;
- sollevamento;
- grigliatura fine con rotostaccio;
- dissabbiatura;
- bilanciamento-equalizzazione aerata;
- regolazione della portata;
- dosaggio reagenti (PAC e polielettrolita);
- flottazione;
- denitrificazione;
- ossidazione biologica-nitrificazione;
- M.B.R. - chiarificazione con membrane UF;
- Raccolta permeato (acqua filtrata)
- rilancio dell'acqua trattata agli utilizzi presso lo stabilimento
- disinfezione acqua trattata;
- scarico acqua trattata in corpo idrico superficiale.

#### B) Linea fanghi

- ricircolo fanghi e nitrificato con estrazione fango di supero inviato all'equalizzazione
- estrazione fanghi flottati e biologici tramite flottatore
- raccolta dei fanghi;
- ispessimento/disidratazione fanghi;
- deposito temporaneo fanghi ispessiti/disidratati per successivo smaltimento.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATE:  
Rev. 0  
26/02/2024

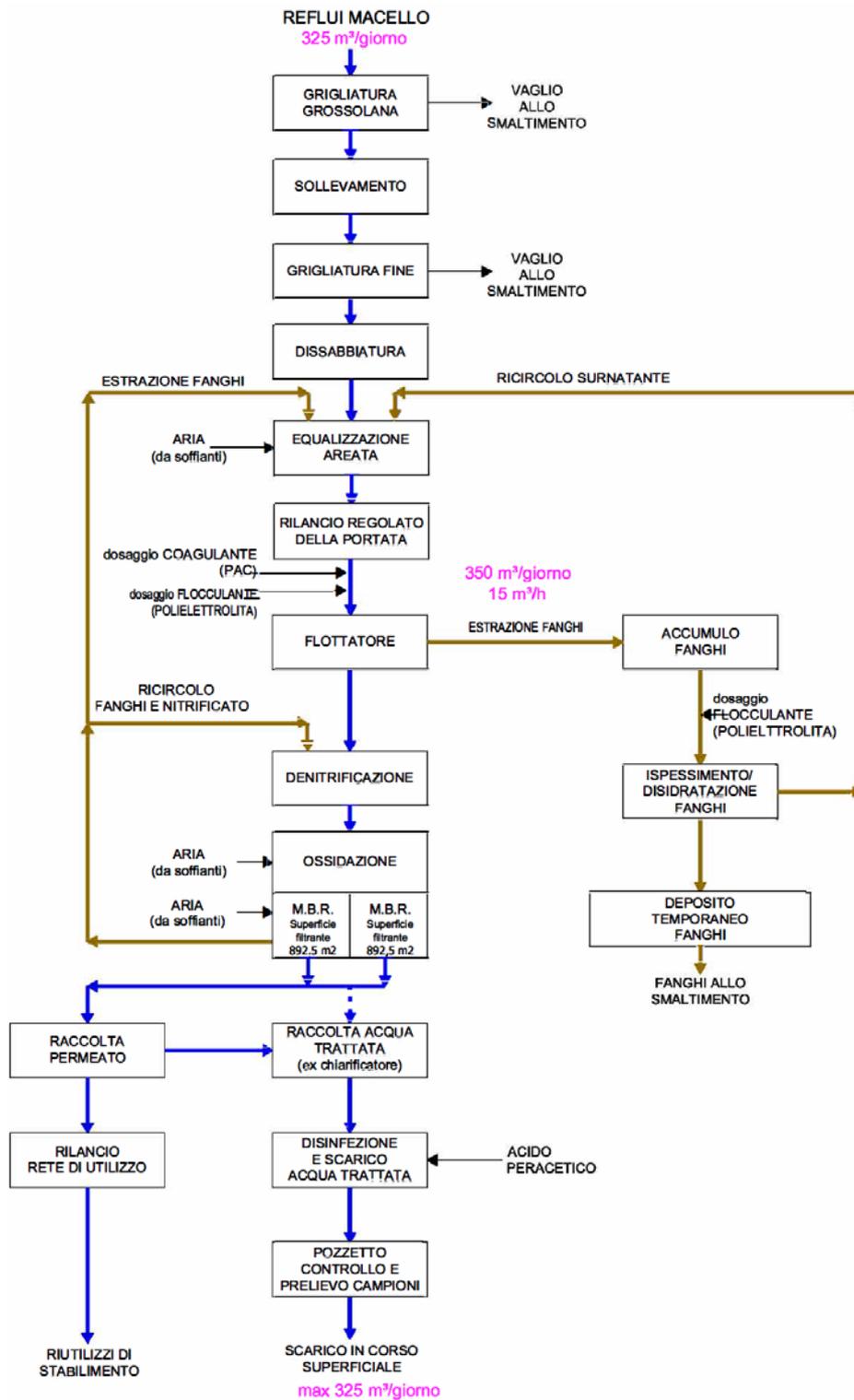


Figura 1 – Schema ciclo di trattamento - Configurazione attuale



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## 4.2 Layout e descrizione impianto

Il ciclo dei pretrattamenti, dopo il pompaggio iniziale, si attua con una grigliatura fine con filtro rotante, una dissabbiatura e un bilanciamento e omogeneizzazione dei reflui in una vasca areata.

L'alimentazione delle successive fasi avviene a "portata costante" mediante elettropompa asservita a inverter, misura di portata e misura di livello in vasca.

I reflui equalizzati subiscono un primo trattamento, di tipo chimico fisico di chiarifloccazione ad aria pressurizzata. La sezione permette di abbattere una rilevante parte dell'inquinamento contenuto nelle acque da trattare ed eliminare, quasi completamente i grassi, i solidi sospesi, determinando una drastica riduzione del carico organico consentendo di alimentare il comparto biologico con il carico adatto ad essere elaborato nel successivo trattamento biologico.

Il successivo trattamento è di tipo biologico del tipo M.B.R. (Membrane Biological Reactor), composto da una vasca di pre-denitrificazione, una vasca di ossidazione/nitrificazione di chiarificazione finale con membrane di ultrafiltrazione a fibra cave immerse direttamente nella vasca di ossidazione.

Tramite ricircolo dall'ossidazione alla denitrificazione è attuata la decontrazione della zona delle membrane e allo stesso tempo del liquame nitrificato.

L'acqua filtrata è raccolta in un serbatoio, utilizzata sia per i controlavaggi delle membrane, sia per gli utilizzi consentiti in stabilimento, previa disinfezione.

L'eccedenza dell'effluente trattato non riutilizzato è raccolta in una vasca (ex sedimentatore, non più utilizzato) ed inviato al manufatto di scarico (ex comparto di disinfezione) e da qui al pozzetto di campionamento e scarico finale.

Relativamente alla linea fanghi, il fango di supero derivante dal trattamento biologico è estratto dal circuito di ricircolo tramite un sistema temporizzato ed inviato alla vasca di equalizzazione. In essa il fango biologico permette una prima pre-ossidazione dei reflui. Il fango di supero è poi estratto unitamente ai fanghi primari tramite il pretrattamento di flottazione, fanghi flottati inviato ad un serbatoio di raccolta miscelato.

Da qui il fango è prelevato per essere poi disidratato tramite centrifugazione con decanter previo dosaggio di polielettrolita, trattamento che permette pertanto un addensamento del fango per l'eliminazione di parte dell'acqua che è re-inviata in testa al trattamento depurativo.

Il fango addensato in uscita dal decanter è scaricato in una vasca di raccolta, dotata di telo di copertura mobile, per un deposito temporaneo in loco prima dello smaltimento.



OGGETTO: Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

### 4.3 Caratteristiche sezioni esistenti

In Tabella 1 sono state riepilogate le caratteristiche dimensionale delle sezioni esistenti, le cui caratteristiche di dettaglio per le parti e componenti che resteranno in uso sull'impianto verranno specificate nel proseguo della relazione (Capitolo 6).

SEZIONI ESITENTI					
Descrizione	Vasca/serbatoi	Dimensioni vasche/serbatoi	Apparecchiature	N. Unità	Caratteristiche apparecchiature
Sollevamento iniziale	Pozzetto interrato	Cad 30 m <sup>3</sup> /h Totale 60 m <sup>3</sup> /h	Pompe	2	centrifughe sommerse, 30 m <sup>3</sup> /h cad. Totale 60 m <sup>3</sup> /h
Grigliatura	-	-	Rotostaccio	1	Idracos GF 6209 Luce filtrazione 0,75 mm, autopulente, flusso targa 210 m <sup>3</sup> /h
Dissabbiatura	Vasca in c.a. con fondo tramoggiato	5,0 x 2,5 x Hu 2,5 m Sup=12,5 m <sup>2</sup> - V=31,25 m <sup>3</sup>	Compressore	1	Robuschi Rb30 soffiatore a lobi, 4 kW
Equalizzazione	Vasca in c.a.	11 x 5,6 x Hu 3,5 m Sup=61,6 m <sup>2</sup> - V=215,6 m <sup>3</sup>	Diffusori	1	Diffusori Sanitaire 9" a bolle fini Totale 135 diffusori
			Soffiante	1	Robuschi ES 45 2P soffiatore a lobi, 11 kW, 480 m <sup>3</sup> /h, 450 mbar
Rilancio flusso regolato	-	-	Pompa centrifuga sommersa	1+1R	Flygt CP 3085 MT/414 21 m <sup>3</sup> /h @ 5 m - 1,3 kW
Flottazione	-	-	Impianto DAF con coagulazione (PAC) flocculazione (poli)	1	Flottatore Hook Service HS20 portata idraulica di targa 20 m <sup>3</sup> /h contenuto SS refluo 500-1500 mg/l



OGGETTO: Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

SEZIONI ESITENTI					
Descrizione	Vasca/serbatoi	Dimensioni vasche/serbatoi	Apparecchiature	N. Unità	Caratteristiche apparecchiature
Denitrificazione	Vasca in c.a.	Pianta 5,6 x 8,3 x Hu 3,5 m Sup=46,5 m <sup>2</sup> - V=162,7 m <sup>3</sup>	Miscelatore	1	Mixer Flygt 4630/410 - 1,5 kW - 490 N
	Vasca in c.a.	Pianta 14 x 2,7 x Hu 3,5 m Sup=37,8 m <sup>2</sup> - V=143 m <sup>3</sup>	Miscelatore	1	
Ossidazione biologica	Vasca in c.a.	Pianta 14 x 14 x H 3,5 m Sup=162 m <sup>2</sup> - V=567	Diffusori	1	Diffusori Auastrip P3,5 EU 180 a bolle fini Totale 36 pannelli diffusori
			Soffiante	1+1R	Robuschi Robox SRB70 920 m <sup>3</sup> /h, 18,5 kW, 450 mbar
MBR	Vasca alloggiamento Membrane in c.a.	in vasca di ossidazione	Membrane	4	Membrane UF a fibra cava immerse 4 Cassette ZeeWeed® 500D s – 16 s 2 linee di filtrazione da 2 cassette cad. Superficie filtrante totale 1786 m <sup>2</sup>
			Soffiante aria membrane	1+1	soffiatore a lobi, 11 kW, 577 Nm <sup>3</sup> /h, 300 mbar
	Vasca alloggiamento Membrane in carpenteria metallica	Pianta 1,9 x 1 x Hu 2,5 m	Pompa filtrazione	1+1	Pompa volumetria a lobi, reversibile 31 m <sup>3</sup> /h @ 20 m, 4 kW
			Skid ipoclorito sodio	1	Con 1+1R pompe dosatrici – 0,12 kW
			Skid acido citrico	1	Con 1+1R pompe dosatrici – 0,12 kW
			Serbatoio permeato	1	In Pead, Ø1800 mm, H 2045 mm, V=5000 litri
Ricircolo fanghi	1+1R	Pompa centrifuga autoadescante, 90 m <sup>3</sup> /h @ 3 m, 5,5 kW			



OGGETTO: Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

SEZIONI ESISTENTI					
Descrizione	Vasca/serbatoi	Dimensioni vasche/serbatoi	Apparecchiature	N. Unità	Caratteristiche apparecchiature
Raccolta acqua trattata (ex sedimentatore)	Vasca in c.a.	Pianta 5,6 x 5,6 m x Hu 2 m Sup=31,3 m <sup>2</sup> - V=62 m <sup>3</sup>	-	1	-
Raccolta fanghi da ispessire	Serbatoio verticale chiuso in acciaio	Ø 2,2 m, H 3,6 m, V=13 m <sup>3</sup>	-	1	-
Ispessimento/disidratazione fanghi	-	-	Decanter	1	Decanter Pieralisi FP600
Deposito temporaneo fango ispessito	Vasca in c.a con telo di copertura	pianta 4,5 x 16,55 m sezione Figura 3 V=290 m <sup>3</sup>	-	-	-

Tabella 1 - Caratteristiche sezioni esistenti



COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

#### 4.4 Acque trattate

Oggi il flusso il trattamento di depurazione è alimentato con un flusso medio di reflui provenienti dalle attività del macello e dai ricircoli interni pari a:

- portata giornaliera 350 m<sup>3</sup>/d
- portata oraria media (in 24 ore) ~15 m<sup>3</sup>/h

A seguire sono indicate le concentrazioni medie degli inquinanti più significativi caratterizzanti le acque reflue e, considerando il flusso giornaliero trattato, la quantità complessiva (kg/giorno) in ingresso al trattamento.

	<i>concentrazione media</i>		<i>peso giornaliero</i>	
- COD	5500	mg/l	1925	kg/d
- BOD <sub>5</sub>	2750	mg/l	962	kg/d
- Fosforo	10	mg/l	3,5	kg/d
- TKN	220	mg/l	77	kg/d
- Grassi e oli animali	150	mg/l	52,5	kg/d
- Solidi sospesi	1400	mg/l	490	kg/d
- pH	6,5÷9,5 unità			
- temperatura minima/massima	15-25 °C			

#### 4.5 Potenzialità di trattamento

Attualmente il refluo in ingresso al depuratore ha un carico organico equivalente a circa 16.000 abitanti equivalenti (considerando un apporto giornaliero procapite di 60 gBOD<sub>5</sub>/A.E.).

### 5 LIMITI ALLO SCARICO

Il ricettore finale dell'effluente trattato è il Fosso Polison, con limiti allo scarico previsti dal D. Lgs. N° 152/2006, Parte III Allegato 5, Tab. 3 per scarico acque superficiali di cui si riportano i valori più significativi:

- COD	<160	mg/l
- BOD <sub>5</sub>	<40	mg/l
- Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> )	<15	mg/l
- Azoto nitroso (come N)	< 0,6	mg/l
- Azoto nitrico (come N)	< 20	mg/l
- Fosforo totale	<10	mg/l
- Grassi e oli animali	<20	mg/l
- Solidi sospesi totali	< 80	mg/l
- pH	5,5÷9,5 mg/l	

L'ultrafiltrazione dell'acqua trattata consente ottenere un effluente con valori di inquinamento residui molto ridotti rispetto ai limiti normativi, permettendo il riutilizzo in stabilimento per gli utilizzi consentiti, con qualità conformi a quanto previsto per le acque destinate al riutilizzo richieste dal D.M. 2 maggio 2006 (anche se quest'ultimo regolamento non disciplina il riutilizzo di acque reflue presso il medesimo stabilimento che le ha prodotte).



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## 6 STATO DI PROGETTO – IMPIANTO POTENZIATO

### 6.1 Dati di progetto

#### 6.1.1 Acque da trattare

Secondo quanto riferito dalla Committente il flusso dei reflui provenienti dalle attività del macello dopo gli incrementi delle attività di macellazione ammonterà a:

- portata giornaliera	650	m <sup>3</sup> /d
- portata oraria media	~27	m <sup>3</sup> /h

Considerando i riciccoli interni del depuratore il flusso da alimentare al trattamento depurativo sarà pari a:

- portata giornaliera	700	m <sup>3</sup> /d
- portata oraria media (in 24 ore)	~30	m <sup>3</sup> /h

L'incremento del flusso non comporterà variazione delle concentrazioni medie degli inquinanti caratterizzanti le acque reflue ma un incremento della quantità complessiva (kg/giorno) in ingresso al trattamento che in riferimento ai parametri più significativi parametri caratterizzanti le acque reflue, sono così stimate:

	<i>concentrazione media</i>	<i>peso giornaliero</i>
- COD	5500 mg/l	3850 kg/d
- BOD <sub>5</sub>	2750 mg/l	1925 kg/d
- Fosforo	10 mg/l	7 kg/d
- TKN	220 mg/l	154 kg/d
- Grassi e oli animali	150 mg/l	105 kg/d
- Solidi sospesi	1400 mg/l	980 kg/d
- pH	6,5÷9,5 unità	
- temperatura minima/massima	15-25 °C	

#### 6.1.2 Potenzialità di trattamento

In base ai flussi previsionali il refluo in ingresso al depuratore avrà un carico organico equivalente a circa 32.000 abitanti equivalenti (considerando un apporto giornaliero procapite di 60 gBOD<sub>5</sub>/A.E.).



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## 6.2 Sintesi degli interventi

Come anticipato in premessa tenendo in conto che sul depuratore è attuato un pretrattamento chimico-fisico di flottazione per l'eliminazione dell'inquinamento in forma sospesa e degli oli e grassi, seguito da un trattamento biologico con chiarificazione attuata con soluzione M.B.R. (Membrane Biological Reactor), per aumentare la potenzialità dell'impianto è necessario adeguare la sezione di pretrattamento per far fronte ai nuovi carichi in ingresso mentre l'incremento della capacità dei reattori biologici è ottenibile sia rimodulando la quantità di fango attivo in vasca (assumendo concentrazioni di fango attivo adatte alle esigenze depurative), sia rimodulando i flussi di funzionamento della sezione membrane. Il processo di ultrafiltrazione permette infatti non solo di compiere un'azione filtrante efficace prevenendo così il trascinarsi di biomassa e particelle colloidali nell'effluente, ma anche di operare a concentrazioni di fanghi più elevate, necessarie per fare fronte all'incremento di carico applicato, con un accurato controllo dell'età del fango.

Ne consegue che il potenziamento dell'impianto è attuabile senza la costruzione di nuovi volumi di reattori (vasche), ma prevedendo la sostituzione di apparecchiature, per altro obsolete, che risultano inadatte alle esigenze future di trattamento con nuove macchine di capacità adeguata, fra cui principalmente la sezione di pretrattamento di flottazione, la stazione di produzione e fornitura dell'aria al trattamento biologico e relativa rete di diffusione aria in vasca, il decanter di ispessimento fanghi.

Inoltre, per l'incremento del flusso di scarico dal macello risulterà necessario aumentare il volume disponibile per la raccolta/egualizzazione dei reflui che, in considerazione dell'aggiornamento della sezione di ispessimento fanghi, tale volume verrà ricavato sfruttando una parte della vasca di raccolta temporanea del fango di depurazione da conferire a smaltimento, senza creare nuove volumetrie.

Considerata l'elevata qualità dell'effluente trattato raggiunta con la tecnologia a filtrazione a membrane (del tipo ad ultrafiltrazione), con carico inquinante residuo estremamente limitato sarà mantenuto il riutilizzo delle acque trattate per gli usi consentiti ed oggi praticati (previa disinfezione), mentre l'eccedenza dell'effluente trattato non riutilizzato sarà inviata allo scarico nel corpo idrico superficiale fosso Polison.

A seguire si elencano in sintesi gli interventi da attuare sull'impianto.

- 1 Aumento del volume disponibile per la raccolta/egualizzazione dei reflui con creazione di un comparto aggiuntivo all'esistente ricavato nella vasca di raccolta del fango da smaltire attraverso la costruzione di un setto divisorio. I reflui dalla vasca di equalizzazione esistente potranno confluire in questo comparto attraverso una tubazione di troppo pieno di nuova installazione. Nel nuovo comparto di raccolta/egualizzazione il refluo sarà mantenuto miscelato attraverso un mixer sommerso di nuova installazione e rilanciato all'equalizzazione esistente attraverso un nuovo pompaggio il cui funzionamento sarà gestito in base al livello idrico in vasca di equalizzazione principale; il restante comparto di raccolta fanghi verrà adeguato installando una nuova tubazione per l'estrazione del fango durante le operazioni di smaltimento;



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- 2 Sostituzione in vasca di equalizzazione esistente delle pompe di rilancio regolato del flusso al trattamento con pompe aventi caratteristiche adatte alle nuove esigenze;
- 3 Installazione di nuovo flottatore ad aria disciolta di adeguata potenzialità alle nuove esigenze di pretrattamento in sostituzione dell'esistente, accessoriatosi di nuovi sistemi di stoccaggio/dosaggio di coagulante (previsto con l'utilizzo di cloruro ferrico) e di flocculante (con preparazione e dosaggio di polielettrolita in soluzione), macchine da posizionare nell'area disponibile posta sul lato ovest delle vasche su una nuova soletta con locale di protezione realizzato struttura in carpenteria metallica parzialmente tamponato. L'impianto sarà completato con l'installazione di un nuovo pompaggio per il rilancio del fango flottato al serbatoio di raccolta con tubazione di mandata accessoriatosi di ispezione e flussaggio con acqua di riutilizzo. Il flottatore esistente e tutte le apparecchiature annesse, comprese quelle per coagulazione/flocculazione chimica, saranno dismesse e potranno venire smantellati.
- 4 Potenziamento della stazione di produzione dell'aria per il trattamento biologico di nitrificazione/ossidazione, dimensionata sulle nuove necessità di ossigenazione risultate dalle verifiche di processo, con installazione di soffianti in sostituzione delle macchine esistenti che potranno essere smantellare. Le nuove macchine saranno collocate in nuovo locale dedicato che, per la mitigazione delle emissioni sonore, sarà realizzato in carpenteria metallica con tamponamenti fonoassorbenti. Le soffianti alimenteranno la rete di pannelli diffusori installata sul fondo della vasca, rete su cui sarà effettuata manutenzione (sostituendo i pannelli diffusori con nuovi).
- 5 Aggiornamento della sezione di raccolta dei fanghi da inviare alla sezione di ispessimento/disidratazione per adeguarne la volumetria alle nuove necessità, con l'installazione di un nuovo serbatoio in vetroresina di volume maggiorato rispetto a quello esistente in acciaio che verrà sostituito.
- 6 Aggiornamento della sezione di ispessimento/disidratazione dei fanghi con nuovo decanter di potenzialità adeguata alle nuove necessità con annesso nuova pompa di alimentazione fango e nuovo sistema di diluitor/dosatore del flocculante (polielettrolita) in sostituzione delle macchine esistenti, con ottimizzazione dello scarico del fango addensato nella vasca di raccolta esistente con l'installazione di nuova coclea di trasporto.
- 7 Installazione di nuovo quadro elettrico di alimentazione e comando delle nuove macchine, installati in un locale di nuova costruzione dedicato, integrati nell'architettura generale di comando e controllo del depuratore, con dismissione/smantellamento dei quadri elettrici locali di alimentazione e comando delle macchine dismesse.

### 6.3 Ciclo di trattamento

Trattandosi di sostituzione/potenziamento delle sezioni esistenti, il ciclo di trattamento attuato sul depuratore resta analogo a quello attuale, sia nella linea acque (composto da equalizzazione-bilanciamento seguito da un pretrattamento di flottazione con coagulazione chimica e da un trattamento biologico a fanghi attivi con nitrificazione-denitrificazione del tipo M.B.R. con chiarificazione attuata con membrane di ultrafiltrazione),



OGGETTO: Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

---

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

---

sia nella linea fanghi (composto da ispessimento/disidratazione tramite decanter e raccolta temporanea del fango ispessito prima dello smaltimento).

Per la sintesi del ciclo di trattamento nella configurazione futura si rimanda a quanto specificato al paragrafo 4.1 e alla schematizzazione rappresentata in Figura 2 **nell'elaborato grafico n. G-03 allegato** in cui vengono specificate le sezioni di cui è previsto un aggiornamento impiantistico.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

**LEGENDA**

— LINEA ACQUE

— LINEA FANGHI

## m<sup>3</sup>/giorno FLUSSI MEDI

■ NUOVE INSTALLAZIONI  
(DI POTENZIALITA' ADEGUATA IN  
SOSTITUZIONE SEZIONE ESISTENTI)

■ ADEGUAMENTI IMPIANTISTICI

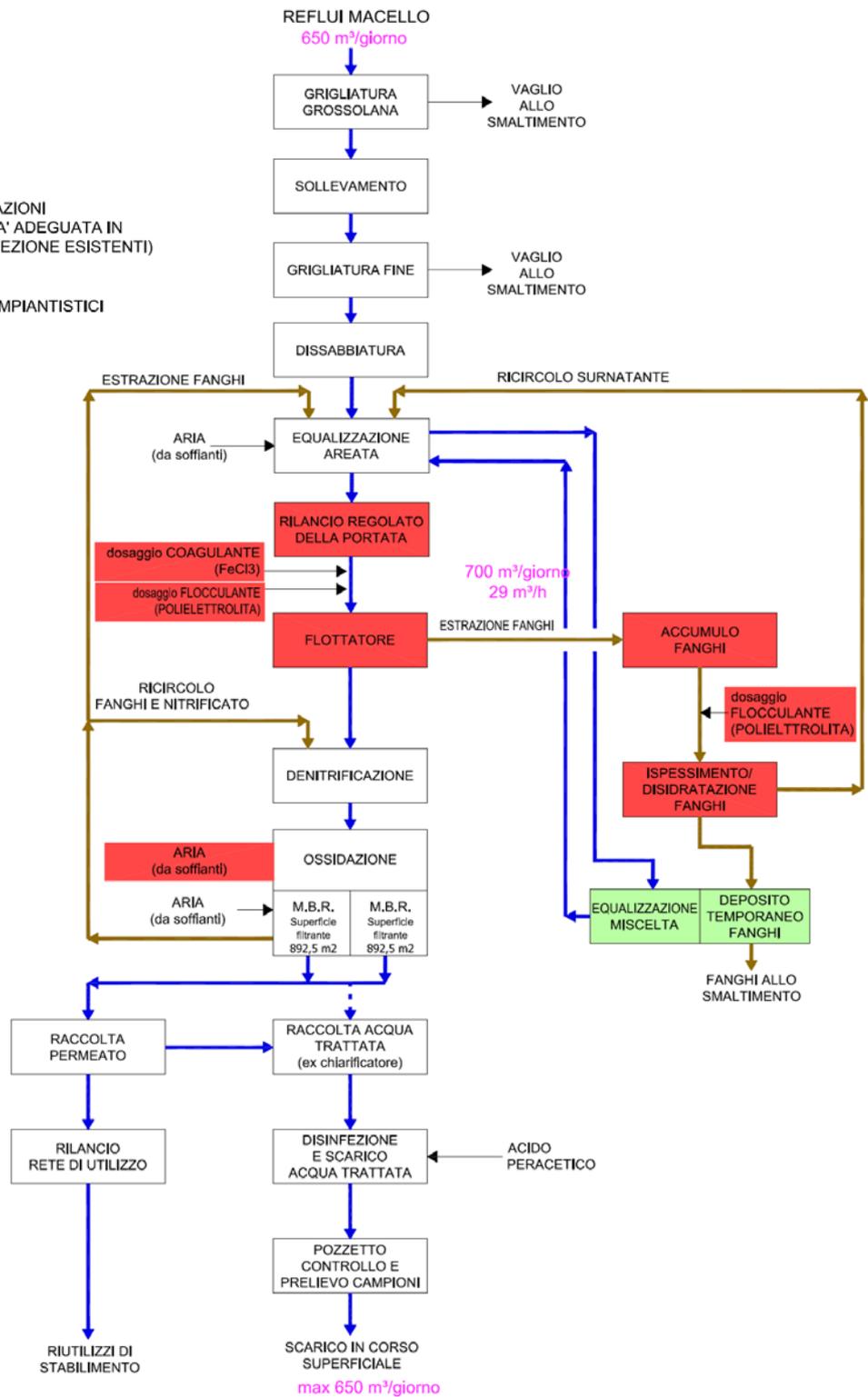


Figura 2 - Schema ciclo di trattamento - Configurazione futura



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

## 6.4 Verifica funzionali/di processo e descrizione tecnica delle sezioni e degli interventi previsti

A seguire si riporta la descrizione tecnica delle sezioni d'impianto e delle installazioni previste nell'intervento di potenziamento, con i risultati delle verifiche funzionali/di processo svolte sulla base dei dati di progetto in precedenza specificati.

### 6.4.1 Grigliatura grossolana (invariata)

La sezione in testa all'impianto ha lo scopo di trattenere i materiali grossolani ed estranei alla natura dei liquami, per evitare danni ai successivi processi ed alle relative apparecchiature. L'operazione viene effettuata a mezzo di una griglia fissa, con spaziatura fra le barre di circa 50 mm, che periodicamente viene manualmente pulita.

La sezione di grigliatura protegge le pompe di sollevamento dalla presenza di eventuali materiali dannosi, pertanto se ne prevede il mantenimento.

### 6.4.2 Sollevamento (invariato)

La sezione è realizzata in un manufatto in cemento armato con pianta rettangolare 2,6 x 2,1 m, dotato delle necessarie apparecchiature (2 pompe centrifughe sommergibili, valvole, tubazioni, ecc.) ed accessori (grigliati, ecc.).

La stazione di sollevamento risulta adeguata alle necessità future, con una capacità di pompaggio di circa 60 m<sup>3</sup>/h.

### 6.4.3 Grigliatura fine (invariata)

La stazione di sollevamento alimenta la sezione di grigliatura fine costituita da uno sgrigliatore fine autopulente dotato anche di sistema di lavaggio interno con acqua e vapore, capace di separare tutte le materie grossolane presenti nelle acque da trattare, aventi dimensioni superiori a 0,75 mm.

Le caratteristiche della macchina sono le seguenti:

- tipo	rotostaccio autopulente
- portata massima della macchina	210 m <sup>3</sup> /h
- larghezza feritoie	0,75 mm
- diametro tamburo	628 mm
- lunghezza tamburo	900 mm
- potenza installata	0,55 kW
- velocità di rotazione motore	1450 rpm

Il flusso scaricato dalla grigliatura è alimentato al comparto dissabbiatura.

Il materiale grigliato è convogliato in appositi contenitori da avviare allo smaltimento.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

La sezione per la portata di targa della macchina di grigliatura, risulta adeguata anche per il flusso massimo previsto alimentato (60 m<sup>3</sup>/h).

#### 6.4.4 Dissabbiatura areata (invariata)

La sezione è costituita da una vasca a pianta rettangolare 5,0 x 2,5 m e altezza 2,5 m con fondo tramoggiato dotata delle necessarie apparecchiature (soffiante e sistema di insufflazione).

La sezione di dissabbiatura risulta adeguata anche per il flusso massimo previsto alimentato al trattamento.

#### 6.4.5 Bilanciamento-equalizzazione (adeguato)

Dopo i primi pretrattamenti il flusso confluisce nella vasca di raccolta/equalizzazione esistente per il bilanciamento e l'omogeneizzazione dello scarico.

L'attuale omogeneizzazione/equalizzazione è costituita da una vasca in cemento armato dotata di apparecchiature per la miscelazione e l'immissione di ossigeno (aria).

Le caratteristiche della vasca sono:

- tipo	vasca in c.a.
- dimensioni vasca	
pianta rettangolare a x b	11,0 x 5,6 m <sup>3</sup>
H utile	3,6 m
H interna	4,0 m
- volume vasca	221 m <sup>3</sup>
- altezza zona di miscelazione	0,40 m
- altezza zona equalizzazione	3,60 m
- volume di miscelazione (10% di 221 m <sup>3</sup> )	22 m <sup>3</sup>
- volume d'equalizzazione (90% di 221 m <sup>3</sup> )	199 m <sup>3</sup>
- miscelazione - ossigenazione	sistema ad aria

La vasca è dotata di un sistema di miscelazione e trasferimento ossigeno costituita da 135 diffusori a membrana. L'aria necessaria ad alimentare il sistema di aerazione è fornita da un nuovo compressore avente analoghe caratteristiche:

- apparecchiatura	soffiatore a lobi
- numero unità	1
- potenza nominale	11 kW
- potenza assorbita	8,7 kW
- portata	480 m <sup>3</sup> /h
- pressione differenziale	450 mbar
- velocità motore	2950 rpm

Il sistema di aerazione/miscelazione, con vasca piena, garantisce il mantenimento della sospensione del liquame raccolto in vasca (35 W/m<sup>3</sup>).



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

Prevedendo di trattare dopo l'equalizzazione fino a 700 m<sup>3</sup>/d (di cui 650 m<sup>3</sup>/d da produzioni scaricati in 10 ore a cui si aggiungono i ricircoli interni al depuratore), con una portata media giornaliera al trattamento di circa 30 m<sup>3</sup>/h, il volume necessario per equalizzare giornalmente i reflui scaricati giornalmente nell'arco delle 10 ore lavorative del macello (accumulare la portata in arrivo al depuratore rispetto a quella trattata) risulta:

$$700 \text{ m}^3/\text{d} - (30 \text{ m}^3/\text{h} \times 10 \text{ ore}) = 400 \text{ m}^3 \approx \text{volume di equalizzazione necessario}$$

Visto l'attuale capacità di vaso della vasca esistente il volume necessario verrà ricavato mantenendo l'utilizzo della vasca esistente collegata ad un comparto aggiuntivo ricavato nella vasca di raccolta del fango da smaltire attraverso la costruzione di un setto divisorio. I reflui dalla vasca di equalizzazione esistente potranno confluire in questo comparto attraverso una tubazione di troppo pieno di nuova installazione. Nel nuovo comparto di raccolta/equalizzazione il refluo sarà mantenuto miscelato attraverso un mixer sommerso di nuova installazione e rilanciato all'equalizzazione esistente attraverso un nuovo pompaggio il cui funzionamento sarà gestito in base al livello idrico in vasca di equalizzazione principale.

La vasca fanghi ha una pianta rettangolare di dimensioni 4,5 x 16,55 m, con una sezione secondo quella indicata nella figura seguente.

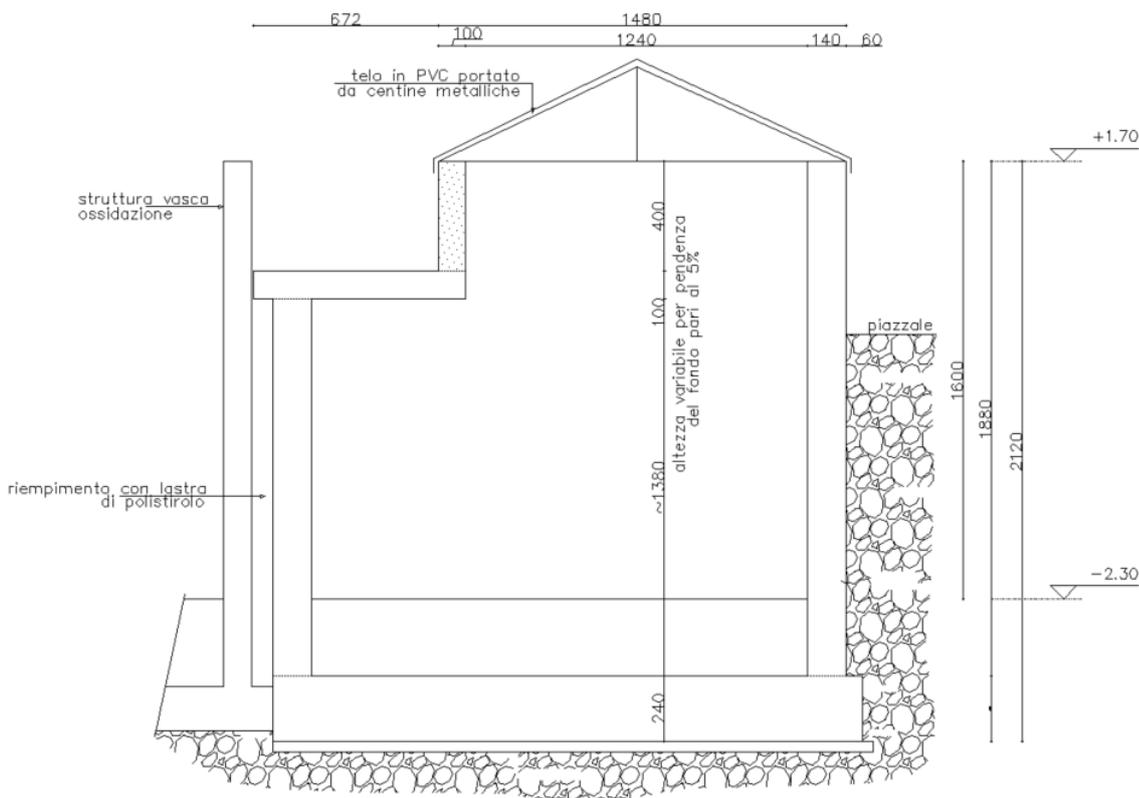


Figura 3 – Sezione trasversale vasca raccolta fanghi/nuovo comparto equalizzazione



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

Il nuovo setto divisorio sarà posizionato in modo da creare una lunghezza longitudinale della vasca di 9,5 m sui 16,55 m totali.

In base alla posizione del nuovo setto divisorio previsto, le caratteristiche del comparto di omogeneizzazione/equalizzazione aggiuntivo diventano:

- tipo vasca in c.a.
- dimensioni vasca  
pianta rettangolare a x b 9,5 x 4,5 m<sup>3</sup>  
H interna 4,4÷4,7 m  
H utile media 4,5 m
- volume vasca 180 m<sup>3</sup>
- miscelazione con mixer

Come mostrato nella tabella seguente il volume complessivo delle due comparti di equalizzazione è in linea con il volume di invaso necessario.

Verifica volume comparto di equalizzazione/omogeneizzazione reflui	
Volume invaso DISPONIBILE	volume di invaso NECESSARIO
vasca principale 221 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
vasca aggiuntiva 180 m <sup>3</sup>	
totale 401 m <sup>3</sup>	

Tabella 2

Il comparto di raccolta reflui aggiuntivo sarà accessoriatato di miscelatore e di pompe di rilancio del flusso in esso raccolta alla vasca di equalizzazione principale, sistemi che avranno le caratteristiche seguenti

Sistema di miscelazione:

- tipo apparecchiatura mixer sommerso
- numero unità 1
- potenza installata 1,4 kW
- diametro girante 368 mm
- numero pale 3
- giri motore 1450 RPM
- giri elica 710 RPM
- minima sommergenza 600 mm
- accessori piede, tubo guida, bandiera  
organo per il sollevamento

La stazione di rilancio dei reflui:

- tipo apparecchiatura elettropompa sommergibile
- numero unità 1+1R



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- portata	35 m <sup>3</sup> /h
- prevalenza	5 m
- velocità di rotazione motore	1450 rpm
- potenza installata	1,5 kW
- accessori	piede, tubi guida, catena

Per il rilevamento del livello idrico e per lo start/stop anche il comparto aggiuntivo, come già attuato nella la vasca di equalizzazione esistente, sarà accessoriatato di sistemi di misura di livello (misuratore a battente idrostatico e di due interruttori a galleggiante).

Come già attuato nell'attualità, nella vasca di equalizzazione principale giungerà anche parte del fango di supero biologico prodotto dal comparto di nitrificazione, pertanto funzionerà anche quale sezione di pre-ossidazione biologica in fase dispersa.

Il tempo di ritenzione medio dell'acqua da trattare, in vasca di bilanciamento, di circa 12 ore, consentirà di attuare una prima degradazione biologica del carico inquinante scaricato.

#### 6.4.6 Rilancio flusso regolato alla flottazione (nuovo, in sostituzione esistente)

Le elettropompe sommergibili oggi installate nella vasca di equalizzazione sono in grado, alla massima velocità, di inviare alla sezione di flottazione una portata compresa tra 10 a 15 m<sup>3</sup>/h cadauna in funzione del riempimento della vasca.

Considerato la necessità di incrementare la potenzialità di pompaggio è stata prevista la sostituzione delle pompe con macchine che singolarmente siano in grado di inviare al trattamento 30 m<sup>3</sup>/h.

La nuova stazione di pompaggio installata nella vasca di equalizzazione principale avrà le seguenti caratteristiche:

- tipo apparecchiatura	elettropompa sommergibile
- numero unità	1+1R
- portata massima	30 m <sup>3</sup> /h
- prevalenza	6 m
- velocità di rotazione motore	1450 rpm
- potenza installata	1,9 kW
- accessori	numero unità

#### 6.4.7 Pretrattamento di flottazione (nuovo, in sostituzione esistente)

L'attuale impianto di flottazione è in grado di trattare un flusso massimo di 20 m<sup>3</sup>/h, pertanto non risulta adeguato alle future necessità.

Come descritto in precedenza negli interventi in progetto è prevista l'installazione di nuovo flottatore di adeguata potenzialità alle nuove esigenze di pretrattamento in sostituzione dell'esistente, accessoriatato di nuovi sistemi di stoccaggio/dosaggio di coagulante (previsto con l'utilizzo di cloruro ferrico) e di flocculante (con preparazione e dosaggio di polielettrolita in soluzione).

Il nuovo impianto di flottazione è previsto con capacità di trattamento:



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| - portata idraulica della macchina   | 50 m <sup>3</sup> /h |
| - contenuto di solidi sospesi refluo | 500-1500 mg/l        |
| - portata max alimentazione prevista | 30 m <sup>3</sup> /h |

Il flottatore esistente e tutte le apparecchiature annesse, comprese quelle per coagulazione/flocculazione chimica, saranno dismesse e potranno venire smantellate.

La nuova sezione di flottazione sarà collocata nell'area disponibile posta sul lato ovest delle vasche del depuratore, su una nuova soletta in c.a di nuova costruzione, con locale di protezione realizzato con struttura in carpenteria metallica parzialmente tamponato. L'impianto di flottazione sarà completato con l'installazione di un nuovo pompaggio per il rilancio del fango flottato al serbatoio di raccolta con tubazione di mandata accessoriata di ispezione e flussaggio con acqua di riutilizzo.

Nello specifico il nuovo flottatore sarà del tipo ad aria disciolta con ricircolo pressurizzato, macchina monoblocco a pianta rettangolare, interamente costruita in acciaio aisi 304, accessoriato di gruppo di saturazione composto da pompe di ricircolo e da serbatoio di saturazione posizionati a fianco del package.

L'unità di flottazione è provvista di una tramoggia di raccolta del flottato, con fondo inclinato accessoriato di misuratore di livello a battente idrostatico. Il fango separato è spinto nel comparto di raccolta attraverso uno raschiatore costituito da una serie di lame di raccolta di superficie trainate da catene. Il fango separato, tramite una elettropompa volumetrica, sarà inviato al serbatoio di raccolta per poi essere ispessito.

La possibilità di variare la velocità o l'intermittenza di funzionamento del sistema di raccolta, unitamente alla regolazione del livello liquido nella vasca assicurano il massimo controllo nella rimozione e la concentrazione del flottato. L'aria per la saturazione del refluo sarà prelevata dalla rete dell'aria compressa esistente già presente presso il depuratore.

L'impianto sarà completo di quadro elettropneumatico per il comando delle valvole attuate e dosaggio dell'aria per la saturazione della portata di ricircolo e per lo scarico di fondo della macchina completo (flussimetro, riduttore di pressione, filtro anticondensa, filtro disoleatore, elettrovalvole, etc.).

Le caratteristiche tecniche del flottatore sono:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| - numero unità                       | 1  |
| - macchina tipo                      | impianto di flottatore a ricircolo pressurizzato |
| - portata idraulica della macchina   | 50 m <sup>3</sup> /h                             |
| - contenuto di solidi sospesi refluo | 500-1500 mg/l                                    |
| - portata max alimentazione prevista | 30 m <sup>3</sup> /h                             |
| - materiale                          | acciaio inox Aisi 304                            |
| - dimensioni vasca                   | 5.800 x 2.100 mm                                 |
| - altezza                            | 1.800 mm   |
| - ingombro massimo con passerella    | 6.100 x 2.300 mm                                 |
| - altezza compresa protezione        | 2.200 mm   |
| - Raschiatore di superficie          |  |
| - numero unità                       | 1  |



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- tipo a catena
- pettini in AISI 304 e gomma NBR
- potenza 0,55 kW
- giri motore 1450 rpm
- Pompa saturazione
  - numero unità 1+1R
  - tipo pompa pompa centrifuga
  - potenza 7,5 kW
  - giri motore 2900 rpm
- Sistema di saturazione
  - numero unità 1
  - volume serbatoio 500 litri
  - max pressione esercizio 8 bar
  - materiale acciaio
  - accessori ugello, sistema by-pass, misuratore livello ecc.
- Dispositivo di regolazione livello
  - tipo valvola telescopica DN150
  - numero unità 2
  - sistema di regolazione a colonnina
- Pompa estrazione fanghi
  - numero unità 1+1R
  - tipo pompa pompa monovite
  - potenza 1,5 kW
  - giri motore 1450 RPM
  - portata 5 m<sup>3</sup>/h
  - pressione 2 bar

La macchina sarà completa di passerella di accesso alla vaschetta con telescopiche di uscita dell'acqua trattata che sarà alimentata a gravità al comparto di denitrificazione del depuratore attraverso una tubazione DN 150 in acciaio inox 304.

Caratteristiche tecniche della nuova stazione di preparazione e dosaggio della soluzione polielettrolita:

- tipo sistema di preparazione polielettrolita
- produzione polimero max 750 l/h
- lunghezza ingombri 1.200 mm
- larghezza ingombri 1.000 mm
- pompa di dosaggio poli concentrato
  - tipo pompa monovite
  - numero unità 1+1R
  - potenza 0,25 kW
  - portata 0-3 kg/h



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- miscelatori
  - tipo miscelatore
  - n. unità 1
  - giri motore 140 giri
  - girante 3 pale
  - potenza 0,18 kW
- strumenti
  - sonde di livello ad aste capacitave
  - misuratore di pressione linea acqua
  - flussimetro misura portata acqua
- pompa di dosaggio soluzione poli
  - tipo pompa monovite
  - numero unità 1+1R
  - portata 0-800 l/h
  - potenza 1,1 kW

Il sistema di preparazione e dosaggio sarà completata dai collegamenti idraulici eseguiti con tubazioni in acciaio inox Aisi 304 e PE, completi di valvole ed accessori.

Partendo dalle caratteristiche delle acque da trattare specificate al paragrafo 4.4 e considerando i rendimenti medi di abbattimento dei singoli inquinanti ottenuti in base all'esperienza gestionale dell'impianto di pretrattamento esistente combinato al condizionamento chimico con coagulante e flocculante, nelle tabelle seguente vengono specificati le caratteristiche dell'effluente che si otterranno in ingresso ed in uscita dal pretrattamento.

Dati di targa/alimentazione flottatore		
	idraulica macchina	max alimentata
portata	50 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h
contenuto di solidi sospesi refluo	500-1500 mg/l	1500 mg/l

Tabella 3

Rendimenti di abbattimento pretrattamento di flottazione	
Abbattimento carico organico (BOD e COD)	80 %
Abbattimento SST	90 %
Abbattimento grassi ed oli	90 %
Abbattimento N	25 %
Abbattimento P	50 %



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA: 24C001

ELABORATO: G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

<b>Dati in ingresso/uscita flottatore</b>				
Portata giornaliera		700 m <sup>3</sup> /d		
Ore alimentazione trattamento		24 ore		
Portata oraria		29,17 m <sup>3</sup> /h		
PARAMETRO	INGRESSO FLOTTATORE	ABBATTIMENTO FLOTTATORE		USCITA FLOTTATORE/ INGRESSO BIOLOGICO
		RENDIMENTO	CARICO ELIMINATO (*)	
COD	5500 mg/l	80 %	4400 mg/l	1100 mg/l
	3850 kg/d		3080 kg/d	770 kg/d
BOD <sub>5</sub>	2750 mg/l	80 %	2200 mg/l	550 mg/l
	1925 kg/d		1540 kg/d	385 kg/d
Solidi sospesi totali	1400 mg/l	90 %	1260 mg/l	140 mg/l
	980 kg/d		882 kg/d	98 kg/d
Grassi ed oli	150 mg/l	90 %	135 mg/l	15 mg/l
	105 kg/d		94,5 kg/d	10,5 kg/d
Azoto TKN	220 mg/l	20 %	55 mg/l	176 mg/l
	154 kg/d		38,5 kg/d	123,2 kg/d
Fosforo	10 mg/l	50 %	5 mg/l	5 mg/l
	7 kg/d		3,5 kg/d	3,5 kg/d
ABITANTI EQUIVALENTI	32083 A.E.	-	25667 A.E.	6416 A.E.
<b>Fango primario</b>				
Quantità			1000 kg SS/giorno	
Concentrazione media			3 %	
Volume			33 m <sup>3</sup> /giorno	
NOTA (*): rendimenti ottenuti con dosaggio di flocculante e coagulante				

*Tabella 4*



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

#### 6.4.8 Trattamento biologico

L'acqua chiarificata viene alimentata al successivo trattamento biologico di denitrificazione e nitrificazione/ossidazione.

La verifica funzionale dei comparti di trattamento biologico è stata svolta considerando le caratteristiche del refluo in uscita dal pretrattamento specificate in Tabella 4 al fine di raggiungere il grado di denitrificazione/nitrificazione richiesto, alla massima portata prevista in alimento al comparto, assumendo di raggiungere nell'effluente trattato un inquinamento residuo con valori cautelativi rispetto ai limiti di scarico.

Inoltre è stato assunto che i reattori biologici funzionino con:

- temperatura minima dei liquami (caso più gravoso)                      15 °C
- concentrazione del fango in vasca    6 kgSS/m<sup>3</sup>

Nella Tabella 5 sono riassunti i dati assunti nelle verifiche.

Valori assunti nelle verifiche del trattamento biologico		
<b>Portate idrauliche</b>		
Portata giornaliera	700 m <sup>3</sup> /d	
Ore alimentazione trattamento	24 ore	
Portata oraria	29,17 m <sup>3</sup> /h	
<b>Qualità effluente ingresso</b>		
carico organico BOD <sub>5</sub>	40 mg/l	
carico organico COD	160 mg/l	
solidi sospesi totali SST	80 mg/l	
azoto ammoniacale NH <sub>4</sub> -N	15 mg/l	
azoto nitroso NO <sub>2</sub> -N	0,6 mg/l	
azoto nitrico NO <sub>3</sub> -N	20 mg/l	
Fosforo P	10 mg/l	
<b>Condizioni operative in vasca</b>		
Temperatura minima	18 °C	
Concentrazione fango attivo	6 kgSS/m <sup>3</sup>	
<b>Qualità effluente trattato</b>		
	LIMITI ALLO SCARICO D. Lgs. 152/2006, Tab.3, All.5, Parte III	ASSUNTI NELLE VERIFICHE
carico organico BOD <sub>5</sub>	40 mg/l	10 mg/l
carico organico COD	160 mg/l	20 mg/l
solidi sospesi totali SST	80 mg/l	5 mg/l
azoto ammoniacale NH <sub>4</sub> -N	15 mg/l	2 mg/l
azoto nitroso NO <sub>2</sub> -N	0,6 mg/l	0,6 mg/l
azoto nitrico NO <sub>3</sub> -N	20 mg/l	5 mg/l
Fosforo P	10 mg/l	2 mg/l

*Tabella 5*



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

---

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

---

#### 6.4.8.1 Denitrificazione (invariata)

Il reattore di denitrificazione esistente è composto da due comparti, il primo in una vasca e un ulteriore comparto ricavato in parte di vasca adiacente utilizzata per l'ossidazione, ricavato attraverso il posizionamento di un setto divisorio. I due comparti di denitrificazione sono in comunicazione idraulica attraverso un foro sotto battente.

Le dimensioni del reattore di denitrificazione sono:

- 1° comparto di denitrificazione
  - pianta rettangolare axb 5,6x8,3 m
  - altezza complessiva h 4 m
  - altezza utile  $h_u$  3,5 m
  - volume utile 162,7 m<sup>3</sup>
- 2° comparto di denitrificazione
  - pianta rettangolare axb 2,7x14 m
  - altezza complessiva h 4 m
  - altezza utile  $h_u$  3,5 m
  - volume utile 132 m<sup>3</sup>
- Volume complessivo comparti di denitrificazione 295 m<sup>3</sup>

La verifica dell'adeguatezza del comparto è stata effettuata per la temperatura minima invernale dei liquami (caso più gravoso) assunta pari a 17°C, con i dati indicati nella Tabella 5.

A seguire si riportano i risultati delle verifiche.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

## COMPARTO DI DENITRIFICAZIONE

### Temperatura di calcolo

Le condizioni peggiori si verificano nel periodo invernale con temperatura assunta pari a: **18 °C**

### Velocità di denitrificazione alla temperatura T

Assunta la velocità di denitrificazione a 20°C pari  $(V_D)_{20} = 0,003 \text{ kg (N-NO}_3\text{)/kg SSN} \cdot \text{h}$

alla temperatura T generica la velocità di denitrificazione è stata calcolata attraverso la seguente formula:

$$(V_D)_T = (V_D)_{20} \cdot \frac{(N - \text{NO}_3)_i}{K_N + (N - \text{NO}_3)_i} \cdot \frac{\text{BOD}_i}{K_S + \text{BOD}_i} \cdot \mathcal{G}_D^{(T-20)}$$

dove:

$(V_D)_T$  velocità di denitrificazione alla temperatura T g N-NO<sub>3</sub>/kg SSN·h  
 $(V_D)_{20}$  velocità di denitrificazione a 20°; assunta pari a 0,003 kg (N-NO<sub>3</sub>)/kg SSN · h  
 $(N - \text{NO}_3)_i$  concentrazione di azoto come N-NO<sub>3</sub> kg (N-NO<sub>3</sub>)/m<sup>3</sup>

$K_N$  coefficiente di semisaturazione relativa all'azoto

$K_S$  coefficiente di semisaturazione relativa all'ossigeno

T temperatura effettiva di esercizio

$\theta_D$  coefficiente di correzione relativo alla temperatura. Per i processi di nitrificazione  $1,06 < \theta_D < 1,12$ ; è stato assunto pari a 1,12

Essendo  $K_N$  e  $K_S$  molto piccoli nei confronti di  $(N - \text{NO}_3)_i$  e  $S_i$ , si può assimilare il valore delle frazioni all'unità, quindi:

$$(V_D)_T = (V_D)_{20} \cdot 1 \cdot 1 \cdot \mathcal{G}_D^{(T-20)} = 0,003 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,12^{(T-20)} =$$

Dal calcolo risulta che:

$$(V_D)_T = 0,00239 \text{ kg (N-NO}_3\text{)/kg SS} \cdot \text{h}$$

### Ricircolo

Il rapporto di ricircolo  $r = q_r/q$ , fattore dimensionale, necessario per poter denitrificare il quantitativo di azoto voluto è stato determinato attraverso la seguente equazione:

$$r = \frac{\text{TKN}_0 - \text{TKN}_e - (N - \text{NO}_3)_e \cdot 0,05 \cdot [\text{BOD}_0 - \text{BOD}_e]}{(N - \text{NO}_3)_e}$$

Dal calcolo risulta un rapporto di ricircolo:

$$r = 65,5$$

Quindi:

$$\begin{aligned} \text{ricircolo dei fanghi } r_f &= 1 \\ \text{ricircolo nitrificazione } r_n &= 64,50 \end{aligned}$$

Le portate di ricircolo vengono calcolate sulla portata massima in progetto, al fine di avere margini di manovra durante la gestione dell'impianto, per ottimizzazione del funzionamento; quindi:

$$\begin{aligned} \text{portata di ricircolo fanghi } q_{rf} &= q_{p24} \cdot r_f = 29,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{portata di ricircolo nitrificazione } q_{rn} &= q_{p24} \cdot r_n = 1881,3 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

### Nitrati da abbattere

I nitrati da nitrificare sono così stati determinati:  $N_{\text{NO}_3} = q_p \cdot (N - \text{NO}_3)_0 + N_{\text{TKN}} - q \cdot (N - \text{NO}_3)_e$

in cui  $N_{\text{TKN}} = q_p \cdot (\text{TKN}_0 - \text{TKN}_e - 0,05 \cdot (\text{BOD}_0 - \text{BOD}_e))$

Sostituendo i valori numerici risulta:

$$N_{\text{TKN}} = 3,88 \text{ kg N}_{\text{TKN}}/\text{h}$$

$$N_{\text{NO}_3} = 3,82 \text{ kg N}_{\text{NO}_3}/\text{h}$$

### Biomassa presente nella denitrificazione

La massa batterica necessaria alla denitrificazione è data da:  $X_D = \frac{N_{\text{NO}_3}}{(V_D)_T}$

Dal calcolo risulta

$$X_D = 1597,62 \text{ kgSS}_D$$



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

### Volume vasca di denitrificazione

Fissata una concentrazione di fango attivo in vasca di denitrificazione pari a  $x_D$ , **6** kgSS/m<sup>3</sup>  
si ricava:

Il volume minimo necessario per raggiungere il grado di nitrificazione richiesto è pari a:

$$V_D = \frac{X_D}{x_D}$$

Il volume minimo di calcolo è:

**volume minimo di calcolo  $V_D = 266,3$  m<sup>3</sup>**

COMPARTO ESISTENTE: vasca circolare (C) o rettang.	R		R	
n° vasche=	1	n	1	n
larghezza o raggio=	5,6	m	2,7	m
lunghezza=	8,3	m	14	m
altezza utile=	3,5	m	3,5	m
Volume effettivo vasca	163	m <sup>3</sup>	132	m <sup>3</sup>
<b>volume totale <math>V_{eff} = 295</math></b>	<b>295</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		

Vasche di denitrificazione dotate di opportuni miscelatori sommersi per la movimentazione-miscelazione del liquame.

Dai risultati delle verifiche si evince che il volume complessivo necessario per la denitrificazione dei reflui al grado di abbattimento raggiunto per avere la qualità richiesta allo scarico risulta di circa 266 m<sup>3</sup>, inferiore al volume totale disponibile pari a circa 295 m<sup>3</sup>.

Entrambi i comparti di denitrificazione sono già dotati di adeguati miscelatore sommerso per la movimentazione/miscelazione del liquame aventi le seguenti caratteristiche:

- apparecchiatura di miscelazione mixer sommerso
- potenza nominale 1,5 kW
- portata - spinta di reazione 230 l/sec - 490 N
- diametro girante 370 mm
- numero pale 3
- giri motore / giri elica 1450 / 705 rpm

Ne deriva che i comparti sono adeguati alle necessità future di trattamento e pertanto non sono previsti interventi su di essi.

#### 6.4.8.2 Nitrificazione/ossidazione (aggiornata)

Il reattore di nitrificazione/ossidazione esistente è composto da un comparto realizzato in una vasca in c.a. avente le seguenti dimensioni:

- pianta rettangolare axb 14x14 m
- altezza complessiva h 4 m
- altezza utile  $h_u$  3,5 m
- volume utile 686 m<sup>3</sup>

Il sistema di aerazione/ossigenazione ha le seguenti caratteristiche:



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- DIFFUSORI

- tipo pannelli diffusori a nastro a bolle fini  
aquastrip P 3,5 EU 180 - 3,5 x 0,18 m
- dimensione diffusore / superficie di diffusore 3,5x 0,18 m / 0,61 m<sup>2</sup>
- numero di pannelli 36
- superficie coperta / fattore di copertura 22,05 m<sup>2</sup> / 14%
- n° calate di diffusione 12 calate da 2" PE
- n° diffusori per ciascuna calata d'aria 3
- $\Delta h$  diffusore 52 mbar
- $\Delta h$  Totale Sistema (hw+calate+diffusori) 455 mbar

- STAZIONE PRODUZIONE ARIA

- tipo soffiatore volumetrico a lobi
- numero unità 1
- portata aria c.n. 920 m<sup>3</sup>/h
- prevalenza massima 600 mbar
- potenza 1,5 kW
- velocità motore 3360 rpm
- asservimento inverter

La contropressione a cui lavora la soffiante e, indirettamente, del monitoraggio della perdita di carico sui diffusori, indice dello sporcamento delle membrane dei diffusori è monitorata tramite strumentazione ed in automatico vengono effettuati ciclo giornalieri di deflating delle membrane al fine di mantenerle libere da possibili intasamenti temporanei dovuti ad incrostazioni minerali, calcaree, saline e/o depositi di fango.

La regolazione della quantità d'ossigeno da immettere in vasca è effettuata un analizzatore di ossigeno disciolto che regola in automatico il funzionamento della soffiante.

La verifica dimensionale e funzionale del comparto è stata effettuata per la temperatura minima invernale dei liquami (caso più gravoso) assunta pari a 17°C, con i dati indicati nella Tabella 5, mentre il fabbisogno di aria è stato determinato assumendo la temperatura massima dei liquami (caso più gravoso) assunta pari a 25°C.

A seguire si riportano i risultati delle verifiche.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

### COMPARTO DI NITRIFICAZIONE-OSSIDAZIONE

#### Temperatura di calcolo

Le condizioni peggiori si verificano nel periodo invernale con temperatura assunta pari a: **18 °C**

#### Velocità di nitrificazione alla temperatura T

Assunta la velocità di nitrificazione a 20°C pari  $(V_N)_{20} = 0,080 \text{ kg TKN/kg SSN} \cdot \text{h}$

alla temperatura T generica la velocità di nitrificazione è stata calcolata attraverso la seguente formula:

$$(V_N)_T = (V_N)_{20} \cdot \frac{TKN_e}{K_{TKN} + TKN_e} \cdot \frac{OD}{K_0 + OD} \cdot \theta^{(T-20)}$$

dove:

- $(V_N)_T$  velocità di nitrificazione alla temperatura T g TKN/kg SSN·h
- $(V_N)_{20}$  velocità di nitrificazione a 20°; assunta pari a 80 g TKN/kg SS·h
- $TKN_e$  concentrazione di azoto organico ed ammoniacale previsto in uscita dal comparto ossidativo 0,005 kgTKN/m3
- $K_{TKN}$  coefficiente di semisaturazione relativa all'ammoniacale, che può essere assunta pari a 0,001 kg TKN/m3
- $K_0$  coefficiente di semisaturazione relativa all'ossigeno; che può essere assunto pari a 0,001 kg O2/m3
- T temperatura effettiva di esercizio
- $\theta$  coefficiente di correzione relativo alla temperatura. Per i processi di nitrificazione può essere assunto pari a 1,2

Dal calcolo risulta che:

$$(V_N)_T = \mathbf{0,035 \text{ kgTKN/kg SSN} \cdot \text{h}}$$

#### Percentuale dei batteri nitrificanti

La frazione di batteri nitrificanti è stata calcolata con la seguente equazione:

$$F = \frac{1}{1 + \frac{Y_E}{Y_N} \cdot \frac{BOD_0 - BOD_u}{TKN_0 - TKN_u}}$$

dove:

- $Y_E/Y_N$  rapporto tra il coefficiente  $Y_E$  di crescita dei microrganismi eterotrofi e l'analogo coefficiente  $Y_N$  relativo ai batteri nitrificanti. Tale rapporto è stato assunto pari a 3,67.
- $BOD_0$  concentrazione di BOD in ingresso alla fase biologica
- $BOD_u$  concentrazione di BOD in uscita dalla fase biologica
- $TKN_0$  concentrazione di azoto TKN in ingresso alla fase biologica
- $TKN_u$  concentrazione di azoto TKN in uscita dalla fase biologica

Sostituendo i termini numerici si ottiene che la percentuale dei batteri nitrificanti **F= 0,075**

#### Biomassa presente nella nitrificazione

Tenendo conto che non tutto l'azoto ammoniacale rimosso durante il processo subisce la nitrificazione, dato che una parte di esso viene utilizzato dai batteri per i loro fabbisogni sintetici, quantità che può essere cautelativamente assunta pari al 5% del BOD rimosso, la biomassa complessivamente necessaria al processo di nitrificazione è stata calcolata con la seguente equazione:

$$X_N = \frac{q_P \{TKN_0 - TKN_e - 0,05 \cdot [BOD_0 - BOD_e]\}}{F \cdot (V_N)_T}$$

dove:

- k fattore di sicurezza che tiene conto delle punte di carico inquinante. Assunto pari a  $\sqrt{Q_{PB}/Q_m}$ , ma comunque non superiore a 1,3. Nel caso specifico  $k=1$
- $TKN_0$  concentrazione di azoto organico ed ammoniacale in ingresso alla fase biologica
- $TKN_e$  concentrazione di azoto organico ed ammoniacale in uscita dalla fase biologica
- $BOD_0$  concentrazione di BOD in ingresso alla fase biologica
- $BOD_e$  concentrazione di BOD in uscita dalla fase biologica
- F frazione di batteri nitrificanti
- $(V_N)_T$  velocità di nitrificazione alla temperatura T g TKN/k SSN·h

Dal calcolo risulta

$$X_N = \mathbf{1465,6 \text{ kgSS}_N}$$



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

### Volume vasca di nitrificazione/ossidazione

Fissato una concentrazione di fango attivo in vasca di ossidazione pari a  $x_N$  6 kgSS/m<sup>3</sup>

Il volume minimo necessario per raggiungere il grado di nitrificazione richiesto è pari a:

$$V_N = \frac{X_N}{x_N}$$

Il volume minimo di calcolo è:

volume minimo di calcolo  $V = 244,3 \text{ m}^3$

COMPARTO ESISTENTE: vasca circolare (C) o rettangolare (R)?

n° vasche=	R	1	n
larghezza o raggio=	14	m	
lunghezza=	14	m	
altezza utile=	3,5	m	

volume assunto  $V_{Neff} = 686,0 \text{ m}^3$

Dai risultati delle verifiche si evince che il volume complessivo necessario per la nitrificazione/ossidazione dei reflui al grado di abbattimento raggiunto per avere la qualità richiesta allo scarico risulta di circa 244 m<sup>3</sup>, inferiore al volume totale disponibile pari a circa 686 m<sup>3</sup>.

### CARICO DEL FANGO

#### Carico del fango nel comparto biologico considerato nitrificazione e denitrificazione

Visti i volumi dei comparti biologici, considerata la concentrazione del fango nei reattori  $x_N = x_D = x$  pari a 6 kgSS/m<sup>3</sup>  
il carico del fango F/M è così determinabile:

$$CF = \frac{Q \cdot BOD_0}{X \cdot (V_{Neff} + V_{Deff})}$$

dove:

Q portata media giornaliera  
BOD<sub>0</sub> concentrazione di BOD<sub>5</sub> in ingresso  
x concentrazione del fango nei reattori biologici  
 $V_{Neff}$  volume effettivo del reattore di nitrificazione  
 $V_{Deff}$  volume effettivo del reattore di denitrificazione

Sostituendo i valori numerici si ottiene:

CF = 0,06 kg BOD<sub>5</sub>/kg MLSS-d

Il valore risultato del CF indica che il reattore funzionerà A BASSO CARICO situazione che abbinata a tempi di ritenzione lunghi, permette di raggiungere rendimenti depurativi elevati con bassa produzione del fango.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica

illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATE:  
Rev. 0  
26/02/2024

### FABBISOGNO DI OSSIGENO E PORTATE D'ARIA

#### Fabbisogno di ossigeno complessivo O2

E' stato calcolato il fabbisogno di ossigeno complessivo O<sub>2</sub> necessario per il processo di ossidazione-nitrificazione, calcolato alla temperatura dei liquami T, ricavato sommando i termini relativi al consumo di ossigeno per l'abbattimento della frazione organica, quello per la nitrificazione e quello per la respirazione endogena, con un coefficiente di sicurezza pari al 15%.

$$O_2 = \{ a' \cdot (BOD_1 - BOD_u) \cdot q + b' \cdot V_N \cdot x + c' [TKN_0 - TKN_e - 0,05 \cdot (BOD_0 - BOD_e) \cdot q] \} \cdot K$$

dove:

- a' coefficiente di ossidazione per abbattimento del carico biologico; normalmente nei liquami è assunto pari a 0,5 kg O<sub>2</sub>/kg BOD<sub>5</sub>
- BOD<sub>0</sub>; BOD<sub>e</sub> concentrazione di substrato organico biodegradabile (BOD<sub>5</sub>) in ingresso (0) ed in uscita (e) dal comparto biologico mg/l
- q portata in alimentazione
- b' coefficiente di assorbimento di ossigeno per respirazione endogena. A 20 °C può essere assunto b'=0,1 kgO<sub>2</sub>/kgSSd ed è variabile con la temperatura  $b(T) = b(20) \cdot 1,084^{(T-20)}$
- VN volume della vasca di ossidazione (m<sup>3</sup>)
- x concentrazione biomassa presente in vasca di ossidazione [mgMLSS/l]
- c' coefficiente di assorbimento dell'ossigeno per la nitrificazione, si assume c'=4,6 kgO<sub>2</sub>/kgTKN
- K coefficiente di sicurezza.

Le condizioni peggiori si verificano nel periodo ESTIVO con temperatura assunta pari a: **25 °C**  
condizione più sfavorevole in quanto all'aumentare della temperatura aumentano le cinetiche dei processi.

Sostituendo i termini numerici ricavati in precedenza risulta:

$$O_2 = 1245,65 \text{ kgO}_2/\text{d} \\ 51,90 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

#### Fabbisogno di aria

La richiesta di aria A risulta pari a:

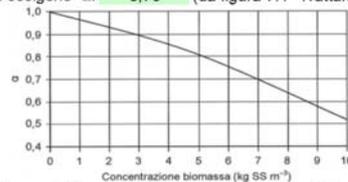
$$Aria = \frac{O_2}{24} \cdot \frac{1}{0,280 \cdot \eta \cdot \alpha} \cdot \frac{C_s(20)}{\beta \cdot C_s(T) - OD} \cdot \frac{1}{1,024^{(T-20)}}$$

dove:

$\eta, \alpha$  fattori di correzione del trasferimento di ossigeno. Rapporto tra la capacità di ossigenazione nella miscela aerata e la capacità di ossigenazione dell'acqua pulita in identiche condizioni di concentrazione di ossigeno disciolto, temperatura, pressione. Nel caso specifico  $\alpha = 0,8h = 28\% = 0,29$

battente idraulico sui diffusori **3,4 m**  
rendimento sistema diffusione adottato  $\eta$ : **20,4 %** si considera rendimento pari al **6,0 %** per ogni metro di battente  
concentrazione biomassa **6 kgSS/m<sup>3</sup>**

fattore correzione di ossigeno  $\alpha$ : **0,75** (da figura 7.1 "Trattamento acque reflue" L. Bonomo Ed. McGraw-Hill)



Cs(T) concentrazione di saturazione dell'ossigeno alla temperatura T nella miscela aerata (mg/l). Nel nostro caso specifico si ha:

Nel caso specifico Cs(T) = **8,38**

Cs(20) concentrazione di saturazione dell'ossigeno alla temperatura di 20°C nella miscela aerata (9,17 mg/l)

$\beta$  costante = 0,95

OD concentrazione di ossigeno disciolto mantenuta nella miscela aerata in condizioni operative. (Solitamente 2 mg/l)

T temperatura della miscela aerata in condizioni operative (gradi C)

Sostituendo i termini numerici si ottengono i fabbisogni di aria in condizione estive si ottiene:

$$A = 1655,34 \text{ m}^3/\text{aria}/\text{h}$$

Considerando che il fabbisogno di aria di calcolo per le necessità di trattamento future è stimato in circa 1660 m<sup>3</sup>/h e la soffiante in servizio esistente è in grado di erogare circa 920 m<sup>3</sup>/h, risulta necessario installare una nuova stazione di produzione dell'aria di adeguata potenzialità.

Per l'efficientemente energetico le nuove soffianti saranno monoblocco del tipo a vite con quadro elettrico ed inverter a bordo macchina avente le seguenti caratteristiche:

- tipo **soffiante a vite**



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- Marca/Modello Kaeser EBS 410 CL-G1
- Potenza specificata 30 kW
- Funzionamento con inverter, asservito a misura ossigeno
- Collegamento elettrico 400V / 3 / 50Hz
- Aspirazione Aspirazione dalla sala
- Max. press. differenziale 690 mbar
- Con insonorizzante con cappottatura

<b>Soffiante</b>		EBS410CL-G1					
<b>Modo operativo</b>	Funzionamento in pressione	<b>Fluido</b>	Aria				
<b>Componenti rilevanti sotto il profilo prestazionale</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Filtro di aspirazione aria classe G4	<input checked="" type="checkbox"/> Valvola di non ritorno	<input checked="" type="checkbox"/> Velocità variabile					
<input checked="" type="checkbox"/> Silenziatore di aspirazione	<input checked="" type="checkbox"/> Cappottatura insonorizzante						
<input checked="" type="checkbox"/> Silenziatore di mandata	<input checked="" type="checkbox"/> Ventola di raffreddamento						
<b>Dettagli esecuzione</b>			<b>Opzioni</b>				
Aspirazione: <input checked="" type="radio"/> dalla sala <input type="radio"/> da tubazione			<input type="checkbox"/> Valvola di avviamento non in carico				
			<input type="checkbox"/> Tenuta meccanica				
<b>Dati nominali della macchina</b>							
<b>Velocità nominale del blocco [rpm]</b>		5688					
<b>Alimentazione [V/Ph/Hz]</b>		400/3/50					
<b>Potenza nominale del motore [kW/HP]</b>		30.0 / 40.0					
<b>Efficienza del motore [%]</b>		94.50					
<b>Max. Lp(A) / Lw(A) [dB(A)]<sup>h</sup></b>		72 / 89.3					
<b>Pressione valvola di sicurezza pSV [mbar]</b>		820					
<b>Condizioni di aspirazione</b>							
<b>Pressione di aspirazione p<sub>1</sub> [mbar]</b>		1013					
<b>Temperatura di aspirazione θ<sub>1</sub> [°C]</b>		20.0					
<b>Umidità relativa φ [%]</b>		0.00					
<b>Pressione differenziale Δp<sup>a</sup> [mbar]</b>		450					
<b>Pressione di mandata p<sub>2</sub> [mbar]</b>		1463					
<b>Altitudine mslm [m]</b>		0					
<b>Dati prestazionali alle condizioni di progetto</b>							
<b>Portata</b>		<b>1 (V' min)</b>	<b>2 (V')</b>	<b>3 (V')</b>	<b>4 (V')</b>	<b>5 (V' max)</b>	<b>Punto di progetto</b>
n	rpm	2500	3681	4857	6074	7339	6175
V <sup>b</sup>	m <sup>3</sup> /min	10.2	16.1	22.0	27.9	33.8	28.4
V <sup>i.N.</sup> <sup>f</sup>	m <sup>3</sup> /min	9.5	15.0	20.5	26.0	31.5	26.5
m <sup>dry</sup>	kg/min	12.3	19.4	26.5	33.6	40.7	34.2
P <sup>all'albero del blocco</sup> <sup>c</sup>	kW	8.4	12.8	17.6	22.9	28.8	23.3
P <sup>alla rete</sup> <sup>d</sup>	kW	9.8	14.4	19.3	25.0	31.9	25.5
p <sup>specific</sup> <sup>e</sup>	kW/(m <sup>3</sup> /min)	0.96	0.89	0.88	0.90	0.94	0.90
eta <sup>isentropico</sup> <sup>i</sup>	%	68.10	73.32	74.61	72.98	69.30	72.75
θ <sup>2</sup> <sup>g</sup>	°C	60.3	59.6	59.5	60.1	61.3	60.1

*Prestazioni della soffiante a vite*

Le nuove macchine saranno installate in locale di nuova costruzione in struttura in carpenteria metallica tamponato con pareti fonoassorbenti, dotato di ventilazione.

La regolazione della velocità del compressore sarà attuata tramite il segnale 4-20 mA del misuratore esistente di ossigeno disciolto installato nella vasca di ossidazione. La rete di diffusori è in grado di sopportare la nuova portata di che per diffusori è stimata in 52 m<sup>3</sup>/h, ma in considerazione di garantire



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:  
24C001

ELABORATO:  
G01

TITOLO ELABORATO:  
Relazione tecnica  
illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti

REV/DATA:  
Rev. 0  
26/02/2024

l'efficienza di resa di trasferimento di ossigeno, fra gli interventi è prevista la manutenzione straordinaria dei diffusori con la sostituzione di nuovi pannelli in sostituzione di quelli installati.

### 6.4.8.3 Produzione fango di supero biologico

A seguire è riportata la stima della produzione del fango derivato dal trattamento biologico dei reflui risultata dalle simulazioni di verifica che al massimo carico previsto in futuro ammonta a circa 205 kgSS/giorno

<b>VALUTAZIONE DELLA PRODUZIONE DI FANGO</b>	
<b>Produzione di fango di supero (contributo comparto biologico)</b>	
<p>La produzione di fango di supero <math>\Delta X</math> è stata valutata considerando il contributo (crescita) dei batteri eterotrofi (abbattimento del BOD5) e autotrofi (ossidazione dell'ammoniaca), mediante la formula seguente:</p> $\Delta X = \{ \eta_b \cdot Y \cdot B_0 - k_d \cdot X_N \cdot (1 - f) \} + \{ Y_N \cdot [ \eta_N \cdot (NTK)_b - 0,05 \cdot \eta_b \cdot B_b ] - (K_d)_N \cdot X_N \cdot f \}$ <p>dove:</p> <p><math>\eta_b</math> rendimento di riduzione del BOD5 <math>\eta_b = 1 - \frac{BOD_x}{BOD_0} = 1 - \frac{\text{Carico organico in uscita}}{\text{Carico organico in ingresso}}</math> [adimensionale]</p> <p><math>\eta_N</math> rendimento di riduzione della nitrificazione <math>\eta_N = 1 - \frac{TKN_x}{TKN_0} = 1 - \frac{\text{Carico azoto TKN in uscita}}{\text{Carico azoto TKN in ingresso}}</math> [dimensionale]</p> <p>tasso di crescita cellulare kg SSV/kg BOD5 (in genere 0,6 +0,7 e secondo tab. 9.1 Bonomo a 20°C pari a 0,8-0,9; per sicurezza si moltiplica per un coefficiente 1-1,3), pertanto si assume pari a <b>1</b></p> <p><math>Y</math> <math>B_0</math> quantità di BOD5 introdotte nella fase biologica nell'unità di tempo, kg BOD5/d</p> <p><math>(N_{TKN})_b</math> quantità di TKN introdotte nella fase biologica nell'unità di tempo kg N/d</p> <p><math>K_d, (K_d)_N</math> coefficienti scomparsa delle due popolazioni batteriche d-1; assunti pari a 0,05d<sup>-1</sup></p> <p><math>Y_N = 0,24</math> Kg SS/Kg TKN</p> <p><math>Y_{ov} = \frac{Y}{p_f} = \frac{0,17}{0,7}</math> , dove normalmente: <math>Y = 0,17</math> g SSV per ogni grammo di TKN ossidato <math>p_f = 0,7</math> = percentuale di volatili nel fango</p> <p><math>X_{Nf} = V_{Neff} \cdot X_N</math> (kg SS<sub>N</sub>) <math>V_{Neff}</math> volume effettivo della vasca/vasche di nitrificazione/ossidazione <math>X_N</math> concentrazione di fango attivo in vasca di nitrificazione/ossidazione <math>X_N(1-f)</math>; <math>X_{Nf}</math> rispettivamente biomassa eterotrofa e nitrificante presente nel sistema [kg]</p> <p><math>\eta_b = 0,982</math> <math>\eta_N = 0,97</math> <math>X_{Nf} = 4116,00</math> kg SS<sub>N</sub> <b><math>\Delta X = 194,54</math> kgSS/d</b></p>	
<b>Età teorica del fango</b>	
<p>L'età teorica del fango SRT<sub>b</sub> risulta:</p> $SRT_b = \frac{X}{\Delta X} = \frac{(V_{Neff} + V_{Def}) \cdot X}{\Delta X} \quad (d^{-1})$ <p><b>SRT<sub>b</sub> = 30,25 d<sup>-1</sup></b></p> <p>I lunghi tempi di ritenzione cellulare complessivamente necessari per la nitrificazione e la denitrificazione assicurano ai fanghi biologici di supero un discreto livello di stabilizzazione, che semplifica, od annulla, la necessità di una digestione separata.</p>	
<b>Produzione di fango di supero (contributo solidi non volatili (minerali))</b>	
<p>La produzione di fango precedentemente determinata è relativa al solo contributo del comparto biologico; anche per il dimensionamento di un eventuale comparto di stabilizzazione, detta quantità deve essere aumentata per considerare la presenza di solidi SNV trasportati comunque dal liquame.</p> <p>Tali solidi attraversano tutti i comparti fino al sedimentatore.</p> <p>Dalla letteratura si può ritenere che questi solidi in reflui civili rappresentino il 30% dei solidi organici sospesi totali SST in ingresso all'impianto.</p> <p>Nel caso specifico si assume che la percentuale dei solidi inorganici rispetto a quelli organici sia pari al <b>10 %</b></p> <p>Quindi i solidi non volatili SNV risultano:</p> <p>SNV = 0,1 · SST      kg SNV/d</p> <p>SST = 98,00 kg SST/d <b>SNV = 9,8 kg SNV/d</b></p>	
<b>Produzione complessiva di fango</b>	
<p>La produzione totale di fanghi per le considerazioni sui comparti successivi (sedimentazione, stabilizzazione e disidratazione dei fanghi) sarà quindi:</p> <p><math>(\Delta X_f) = \Delta X + SNV</math>      kg SMST/d <b><math>(\Delta X_{TOTALE}) = 204,34</math> kg MST/d</b></p>	
<b>L'indice di produzione del fango</b>	
<p>L'indice di produzione del fango <math>I_f</math> è dato da:</p> $I_f = \frac{\Delta X_{TOTALE}}{A.E.} \quad (\text{kg MST/A.E.})$ <p><b><math>I_f = 0,032</math> kg MST/A.E.</b></p>	



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

#### 6.4.9 Chiarificazione M.B.R. con membrane UF (invariata)

All'interno della vasca di nitrificazione è ricavato un canale mediante setti separatori in pannellature sostenuti da struttura di acciaio che convoglia il mixed liquor alla sezione M.B.R. (Membrane Biological Reactor) realizzata in due linee di ultrafiltrazione ciascuna composta da due cassette con moduli di membrane a fibra cava.

La tipologia di membrane installate ha le seguenti caratteristiche:

- Tipo di membrana a fibra cava, di ultrafiltrazione
- costruttore ZeeWeed®, 500D
- tipo di membrana PVDF
- diametro nominale del poro della membrana 0.04 micron

La configurazione della sezione di ultrafiltrazione è la seguente:

- tipo di elementi filtranti membrane a fibra cava
- n. cassette 4
- tipo di cassette ZeeWeed® 500D s – 16 s
- tipo di moduli ZeeWeed® 500D - WW
- numero moduli massimi installabili per cassetta 16
- numero moduli installati per cassetta / totale 16 / 32
- superficie filtrante installata:
  - per modulo 27,9 m<sup>2</sup>
  - per cassetta 446,4 m<sup>2</sup>
  - complessiva 1786 m<sup>2</sup>
- dimensioni cassette 1744 x 738 x 2569 mm

Come mostrato nella tabella seguente, l'installazione delle membrane risulta adeguata per filtrare i flussi previsti alla nuova potenzialità, pertanto non risulta necessaria l'installazione di ulteriori membrane.

Verifica membrane	
Portata giornaliera	700 m <sup>3</sup> /d
Portata oraria al trattamento	29,17 m <sup>3</sup> /h
Linee di filtrazione	2
Superficie per linea filtrazione	893 m <sup>2</sup>
Superficie totale filtrazione	1786 m <sup>2</sup>
portata netta di filtrazione totale	30 m <sup>3</sup> /h
portata specifica netta di filtrazione	16,3 l/m <sup>2</sup> /h nel range di corretto dimensionamento
portata specifica lorda di filtrazione	20 l/m <sup>2</sup> /h nel range di corretto dimensionamento
portata di controlavaggio	34 l/m <sup>2</sup> /h
portata di controlavaggio per linea di filtrazione	30 m <sup>3</sup> /h

Tabella 6



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

Le pompe installate per l'estrazione del permeato e contemporaneamente per la per fase di controlavaggio delle membrane hanno le seguenti caratteristiche:

- tipo di apparecchiatura pompa volumetrica a lobi, reversibile
- n. unità 1+1
- portata massima 31 m<sup>3</sup>/h
- prevalenza 20 m
- potenza installata 4 kW
- comando motore reversibili, con inverter

Le pompe di filtrazione sono controllate da inverter e la portata di estrazione del permeato è regolata attraverso la misura del flusso effettuata attraverso misuratore di flusso elettromagnetico già presente sul collettore del circuito del permeato (acqua filtrata).

La potenzialità delle pompe di processo è adeguata ai flussi idraulici di funzionamento alle necessità previste.

Non aumentando la superficie filtrante delle membrane l'impiantistica annessa alla sezione MBR risulta adeguata per le nuove necessità. In sintesi si riportano le caratteristiche delle componenti principali.

- Soffianti per aerazione membrane per rimozione dei solidi depositati sulle fibre mantenendo l'efficienza della filtrazione:
  - tipo apparecchiatura soffiatore a lobi
  - n. unità 1+1
  - portata 577 Nm<sup>3</sup>/h
  - prevalenza 300 mbar
  - potenza nominale 11 kW
- Serbatoio stoccaggio del permeato (acqua filtrata) da utilizzare anche per il controlavaggio delle membrane:
  - n. unità 1
  - tipo serbatoio cilindrico verticale, fondo piano
  - dimensioni Ø 1.800 mm, H 2.045 mm
  - capacità 5.000 litri
  - materiale polietilene
  - accessori misura di livello
- Skid reagenti per i lavaggi periodici di mantenimento dell'efficienza delle membrane addittivati sul controlavaggio:
  - n. 1 skid di dosaggio completo di n. 2 (1+1R) pompe dosatrici per la soluzione con l'ipoclorito di sodio, prelevato dal serbatoio della soluzione di lavaggio dotato di bacino di contenimento (potenza installata ~0,12 kW)
  - n. 1 skid di dosaggio completo di n. 2 (1+1R) pompe dosatrici per la soluzione con acido citrico prelevato dal serbatoio di stoccaggio (potenza installata ~0,12 kW).
- La strumentazione:
  - n. 1 trasmettitore di pressione linea permeato;
  - n. 1 pressostato di sicurezza;



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- n. 1 misuratore di portata linea permeato;
- n. 1 sensore di livello in vasca;
- n. 1 sensore di livello vasca di accumulo permeato;
- n. 1 interruttore di extra-minimo in vasca MBR;
- n. 1 interruttore di extra-massimo in vasca MBR.
- Sistema di recovering cleaning
  - Portale con via di corsa accessoriato di paranco
  - Vasca esterna in acciaio aisi 304 di dimensioni 1900x1000xH2500 mm posizionata in adiacenza alla vasca MBR/nitrificazione, sull'asse della linea di filtrazione.  
A necessità è sempre possibile estrarre una cassetta membrane utilizzando la via di corsa/paranco per effettuare una ispezione e posizionarla nella vasca per i cleaning di recovering delle fibre.

#### 6.4.10 Ricircolo fango da M.B.R. a denitrificazione ed estrazione fango di supero (invariato)

Dalla sezione M.B.R. è necessario ricircolare una portata della miscela refluo/fango al comparto di denitrificazione al fine di mantenere la concentrazione necessaria di fango in vasca M.B.R., ricircolo che avviene con pompe installate aventi le seguenti caratteristiche:

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| - numero unità | 1+1R                           |
| - tipo         | pompa centrifuga autoadescante |
| - portata      | 90 m <sup>3</sup> /h           |
| - prevalenza   | 3,0 m                          |
| - potenza      | 5,5 kW                         |

La pompa preleva il fango da ricircolare direttamente nella parte finale del canale membrane. In derivazione dalla tubazione di ricircolo dei fanghi una tubazione dotata di valvola automatica permette l'estrazione del fango di supero inviato alla vasca di equalizzazione, tramite il sistema temporizzato pausa-lavoro, per poi venir estratto tramite il successivo trattamento di flottazione.

La sezione risulta adeguata alle nuove necessità previste.

#### 6.4.11 Raccolta acqua trattata e disinfezione (invariata)

L'acqua filtrata (permeato), tramite tubazione di troppo pieno, è convogliata dal serbatoio di raccolta del permeato alla vasca di raccolta ricavata nell'ex sedimentatore.

Non sono necessari interventi su tale sezione.

#### 6.4.12 Disinfezione e scarico finale (invariata)

Dalla vasca di raccolta l'effluente è inviato alla vasca di disinfezione attuata con acido peracetico e da qui allo scarico in corso superficiale (fosso fosso Polison, transitando prima nel pozzetto di prelievo e controllo dell'effluente scaricato).

Non sono necessari interventi su tale sezione.



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

#### 6.4.13 Rilancio agli utilizzi acqua filtrata (invariato)

Per il rilancio dell'acqua trattata al riutilizzo è installato un gruppo pompa/autoclave completo di 2 elettropompe centrifughe con portata cadauna di 16 m<sup>3</sup>/h alla pressione di 3,5 bar, della potenza di 4 kW, completa di polmone della capacità di 100 litri. Il gruppo di rilancio alimenta la rete di distribuzione acqua di riuso interna al depuratore la rete di riutilizzo presso l'unità di macellazione per gli utilizzi consentiti (lavaggio pavimenti, lavaggi gabbie previa disinfezione).

Non sono necessari interventi sulla sezione di rilancio ai riutilizzi

#### 6.4.14 Raccolta fango flottato (nuovo, in sostituzione esistente)

Nella tabella seguente vengono riportate le produzioni di fango primario e di supero biologico stimate nelle simulazioni di verifica al massimo carico previsto, fango unitamente estratto attraverso il pretrattamento di flottazione.

Produzione fanghi	
Fango primario	1000 kg SS/giorno
Fango di supero biologico	205 kg SS/giorno
Totale fango	1205 kg SS/giorno
Concentrazione media	3 %
Volume fango prodotto	40 m <sup>3</sup> /giorno

Tabella 7

In considerazione della produzione dei fanghi stimata fra gli interventi di adeguamento è stata prevista la sostituzione del serbatoio attuale di raccolta dei fanghi da inviare all'ispessimento prima dello smaltimento con un nuovo serbatoio dotato di sistema di miscelazione interna, alimentato dalla nuova pompa monovite di estrazione dei fanghi dal nuovo flottatore.

Serbatoio:

- tipo serbatoio cilindrico verticale a fondo piano e cielo libero in P.R.F.V.
- funzione raccolta omogeneizzazione fanghi
- numero unità 1
- capacità 19 m<sup>3</sup>
- diametro 2500 mm
- altezza totale 3970 mm
- materiale P.R.F.V. con barriera in resina vinilestere e rinforzo meccanico in resina bisfenolica

Sistema di miscelazione/omogeneizzazione fanghi:

- tipo miscelatore a turbina lento verticale
- numero unità 1



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

- potenza motore 5 kW
- velocità di rotazione 70 RPM all'albero max
- turbina assiale, quattro pale diam. 1000 mm
- albero diametro 40 mm, lunghezza 3.000 mm
- materiale acciaio Aisi 304

Per il controllo del livello del fango il serbatoio sarà accessoriatato di misuratore di livello.

#### 6.4.15 Addensamento/disidratazione fanghi (nuovo, in sostituzione esistente)

In considerazione della produzione dei fanghi stimata è stata previsto un aggiornamento della sezione di ispessimento/disidratazione dei fanghi con nuovo decanter di potenzialità adeguata alle nuove necessità con annesso l'installazione di una nuova pompa di alimentazione fango e nuovo sistema diluitore/dosatore del flocculante (polielettrolita). Le macchine esistenti verranno così sostituite.

Il dosaggio del flocculante e la regolazione della macchina saranno tali da permettere il grado di addensamento del fango tale da permetterne lo smaltimento con autobotte

Per ottimizzare lo scarico del fango addensato nella vasca stoccaggio temporaneo esistente prima dello smaltimento è prevista l'installazione di nuova coclea di trasporto.

Decanter:

- tipo separatore centrifugo bifase (acqua/fango)
- numero unità 1
- marca/modello AlfaLaval Aldec 45
- portata
- Lunghezza/larghezza/altezza
- potenza 30+5,5 kW
- controllo variatore di frequenza

Condizioni di funzionamento:

- portata oraria di fango in alimentazione 5 m<sup>3</sup>/h
- Concentrazione TSS in alimentazione 3%
- Portata di solidi in alimentazione 150 kg/h
- Concentrazione VOC in alimentazione TDB
- Ore di funzionamento giornalieri 8 h/d
- Concentrazione TSS in uscita (fango ispessito) 10-15%
- Fango ispessito 12 m<sup>3</sup>/d
- Centrato 28 m<sup>3</sup>/d

Pompa alimentazione del fango alla centrifuga:

- tipo pompa monovite
- numero unità 1
- portata 0-6.200 l/h



OGGETTO:

Ducale Malocco di Torre di Mosto (VE)  
Upgrading e potenziamento del depuratore delle acque reflue del macello avicolo

COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

– potenza 0,75 kW

Stazione di preparazione e dosaggio della soluzione poli:

- tipo sistema di preparazione polielettrolita
- produzione polimero max 1500 l/h
- lunghezza ingombri 1.500 mm
- larghezza ingombri 1.000 mm
- pompa di dosaggio poli concentrato
  - tipo pompa monovite
  - numero unità 1
  - potenza 0,37 kW
  - portata 0-6 kg/h
- miscelatori
  - tipo miscelatore
  - numero unità 1
  - giri motore 140 giri
  - girante 3 pale
  - potenza 0,18 kW
- Strumenti
  - sonde di livello ad aste capacitave
  - misuratore di pressione linea acqua
  - flussimetro misura flusso acqua
- Pompa di dosaggio soluzione poli
  - tipo pompa monovite
  - numero unità 1
  - portata 0-1200 l/h
  - potenza 0,75 kW
- Coclea scarico fango addensato
  - tipo coclea a vite
  - numero unità 1
  - lunghezza coclea circa 6000 mm
  - potenza 3 kW

#### 6.4.16 Deposito temporaneo fango ispessito da conferire a smaltimento (adeguato)

Considerando l'intervento di costruzione di setto divisori nell'attuale vasca di raccolta del fango da smaltire per ricavare un comparto di equalizzazione/omogeneizzazione dei reflui per incrementare il volume di invaso disponibile, il volume della raccolta fanghi verrà ridimensionato.

L'attuale vasca ha una pianta rettangolare di dimensioni 4,5 x 16,55 m, con una sezione secondo quella indicata nella Figura 3. Considerando che il nuovo setto divisorio sarà posizionato in modo da creare una



COMMESSA:	ELABORATO:	TITOLO ELABORATO:	REV/DATA:
24C001	G01	Relazione tecnica illustrativa degli interventi e delle verifiche dimensionali dei comparti	Rev. 0 26/02/2024

lunghezza longitudinale della vasca di omogeneizzazione di 9,5 m sui 16,55 m totali, i restanti 7,05 m di lunghezza resteranno a disposizione per il deposito dei fanghi ispessiti da smaltire.

In base alla posizione del nuovo setto divisorio di nuova costruzione, le caratteristiche del comparto di raccolta fanghi per lo smaltimento diventano:

- tipo vasca in c.a.
- dimensioni vasca
  - pianta rettangolare a x b 7,05 x 4,5 m<sup>3</sup>
  - H interna 4,4÷4,7 m
  - H utile media 4,5 m
- volume vasca 110 m<sup>3</sup>

Nel comparto di raccolta fanghi è previsto di installare la nuova tubazione di estrazione del fango per lo smaltimento con autobotte.

Nella tabella seguente si riporta la verifica del comparto che risulta adeguato alle necessità.

<b>Verifica comparto deposito temponeo fango ispessito da conferire a smaltimento</b>	
Volume invaso disponibile	110 m <sup>3</sup>
Produzione fango giornaliera massima	12 m <sup>3</sup>
Tempo di riempimento	10 giorni

Tabella 8

#### 6.4.17 Impianto elettrico e nuovo quadro di comando nuove utenze (nuovo)

L'installazione delle nuove utenze richiede un nuovo impianto elettrico di alimentazione comando realizzato a norme C.E.I. e in rispondenza ai requisiti previsti dal Decreto Legge 22 gennaio 2008 n. 37 nonché ai requisiti di sicurezza del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

Gli impianti saranno conformi alle prescrizioni delle direttive dell'unione europea

2014/35/UE Bassa tensione

2004/108/CE Compatibilità elettromagnetica

Gli interruttori di protezione saranno conformi alla norma di riferimento CEI EN 60947-2.

Il nuovo quadro elettrico, completo di software di comando e pannello operatore, sarà collocato in un locale di nuova costruzione dedicato, e realizzato in ottemperanza alle norme di riferimento:

CEI 64-8

CEI 17-113

CEI 17-114

CEI 44-5 (CEI EN 60204)

Il sistema di comando e controllo del nuovo quadro sarà integrato nel sistema di architettura generale dell'impianto di depurazione, a sua volta integrato ed interconnesso con il sistema di controllo di fabbrica.

