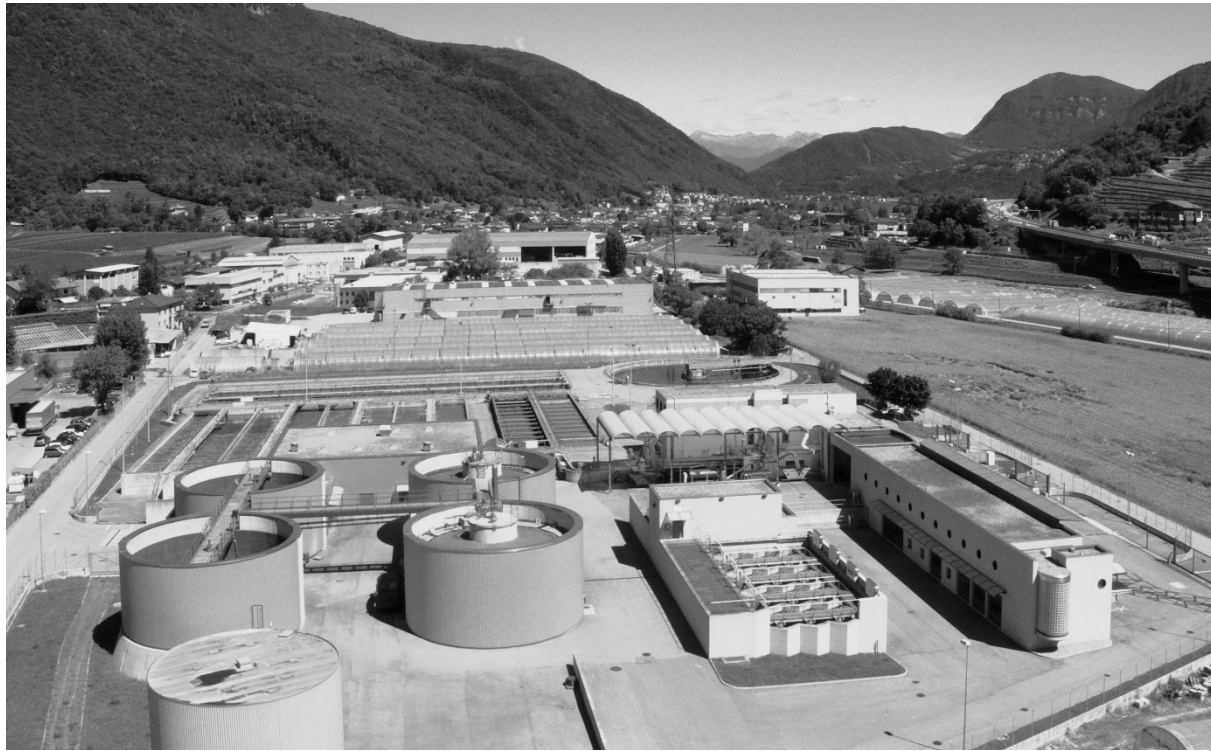




C D A M

Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni

R e n d i c o n t o



2018

Rancate, febbraio 2019

## Contatti

Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni (CDAM)

sede via Pra Mag 12, 6862 Rancate

T 091 646 58 52

F 091 646 07 67

@ segreteria@cdamendrisio.ch

Web [www.cdamendrisio.ch](http://www.cdamendrisio.ch)

[www.depurazione.ch](http://www.depurazione.ch)



## Sommario

<b>1</b>	<b>Aspetti amministrativi .....</b>	<b>1</b>
1.1	Organi consortili .....	1
1.2	Personale .....	3
1.3	Sicurezza .....	4
1.4	Didattica .....	5
1.5	Gestione documentazione .....	6
1.6	Gruppo Acque Mendrisiotto (GAM).....	8
1.7	Aspetti finanziari .....	9
1.7.1	Risultato d'esercizio .....	9
1.7.2	Benchmarking IDA .....	10
1.7.3	Piano Finanziario.....	11
1.7.4	Elenco commesse.....	12
<b>2</b>	<b>Rete.....</b>	<b>13</b>
2.1	Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc) .....	13
2.2	Estensione rete CDAM.....	13
2.3	Manutenzione.....	13
<b>3</b>	<b>Impianto di depurazione delle acque (IDA).....</b>	<b>15</b>
3.1	Esercizio IDA.....	15
3.1.1	Schema di funzionamento IDA.....	15
3.1.2	Principali dati di esercizio.....	17
3.1.3	Evoluzione dei carichi in entrata .....	18
3.1.4	Bilancio grado di depurazione .....	20
3.1.5	Bilancio energetico .....	21
3.1.6	Ottimizzazione dei processi .....	23
3.1.7	Problemi gestionali.....	29
3.1.8	Conclusioni.....	30
3.2	Manutenzione IDA.....	31
3.3	Sostituzione cogeneratore.....	33
3.4	Studi e progettazioni.....	37
3.4.1	Direttiva macchine CE.....	37
3.4.2	Progetto definitivo rinnovo impianti elettrici e automazione.....	37
3.4.3	Impianto fotovoltaico e risanamento tetti .....	37
3.4.4	Monitoraggio qualità microbiologica delle acque .....	39
<b>4</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>41</b>

Allegato: dati esercizio IDA 2018

## Elenco tabelle

Tabella 1 - Formazione e aggiornamento 2018.	4
Tabella 2 - Visite 2018 all'IDA di Rancate.	5
Tabella 3 - Principali indicatori finanziari relativi agli esercizi 2017 e 2018.	9
Tabella 4 - Elenco commesse attribuite per incarico diretto e a invito.	12
Tabella 5 - Principali dati di esercizio 2017, 2018 e media 2013-2017.	17
Tabella 6 - Carico trattato espresso in AE (Abitanti-equivalenti).	19

## Elenco figure

Figura 1 - Organigramma CDAM al 31.12.2018.	3
Figura 2 - Carrello didattico IDA.	5
Figura 3 - Documentazione Direttiva Macchine.	6
Figura 4 - Indici dei manuali IDA aggiornati.	7
Figura 5 - Documentazione Rete.	7
Figura 6 - Evoluzione dei costi di esercizio (2014-2018).	10
Figura 7 - Bacino Chiesa (Melano) - preparazione supporto per risanamento cls.	14
Figura 8 - Bacino Chiesa (Melano) - calcestruzzo risanato.	14
Figura 9 - Schema dei processi dell'IDA Rancate.	16
Figura 10 - Portata trattata all'IDA Rancate (2013-2018).	18
Figura 11 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA rispetto ai valori di progetto.	19
Figura 12 - Produzione e utilizzo del biogas, periodo 2013-2018.	21
Figura 13 - Consumo e produzione annua di energia elettrica, periodo 2013-2018.	22
Figura 14 - Ubicazioni modifiche di processo n°1 e 2.	23
Figura 15 - Nuova stazione di dosaggio cloruro ferrico.	24
Figura 16 - Estratto del sistema di supervisione con evidenziata la modifica.	25
Figura 17 - Collegamento fanghi primari - ispessitore dinamico.	25
Figura 18 - Schema di principio vasca biologica.	26
Figura 19 - Biologia 1: telo rotto (in seguito rimosso) e nuovo agitatore zona anossica.	27
Figura 20 - Carpa in filtrazione.	28
Figura 21 - Sollevamento fanghi nel sedimentatore n°4.	29
Figura 22 - Forte aumento del pH in entrata (estratto da supervisione).	29
Figura 23 - Sostituzione catene e organi di trazione sedimentatori.	32
Figura 24 - Cogeneratore CDAM in fase di smantellamento.	33
Figura 25 - Nuovo cavo cogeneratore-rete di distribuzione.	34
Figura 26 - Nuova linea di trattamento gas.	34
Figura 27 - Posa container nuovo cogeneratore AIM.	35
Figura 28 - Nuovo cogeneratore AIM.	35
Figura 29 - Tetti dove è prevista la posa di impianti fotovoltaici.	38



## 1 Aspetti amministrativi

### 1.1 Organi consortili

#### Consiglio Consortile

Comune	Delegato	Supplente	Voti
Arogno	Firpo Claudio	Sartori Corrado	3
Bissone (da ottobre)	Ballinari Ugo	Orsatti Roberto	3
Brusino Arsizio	Poli Gianfranco	Polli Sergio	2
Castel San Pietro	Imbesi Federico	Bergomi Marco	1
Maroggia	Binaghi Jean Claude	Acquisto Aldo	2
Melano	Cresta Davide	Cavasin Gabriele	6
Mendrisio	Briccola Mario	Ortelli Massimo	50
Novazzano	Capoferri Antonio	Longhi Stefano	2
Riva San Vitale	Vassalli Spartaco	Vassalli Zorzi Luisa	10
Rovio	Bianchi Gualtiero	Bruno Salvatore	3
Stabio	Bobbià Sergio Fabris Katia (da dicembre)	Della Casa Liliana	18

Il Consiglio Consortile si è riunito 2 volte nel corso del 2018:

- 23 maggio: approvazione consuntivo 2017 (M2018-1)  
appr. credito progettazione rinnovo degli impianti elettrici (M2017-4)
- 19 dicembre: approvazione preventivo 2019 (M2018-3)

#### Delegazione Consortile

Luca Beretta Piccoli, Presidente	Mendrisio
Marco Tela, Vicepresidente	Mendrisio
Lorenzo Bassi, membro	Castel San Pietro
Ivo Durisch, membro	Riva San Vitale
Christian Perucchi, membro	Stabio
Daniele Managlia, segretario	

Nel corso del 2018 la Delegazione ha tenuto 9 sedute e un incontro con il Comune di Clivio.

La commissione del personale si è riunita per l'audizione dei candidati alla funzione di operaio generico.

## **Organo di controllo esterno**

Interfida Revisioni e Consulenze SA, Mendrisio.

## 1.2 Personale

### Organico

Nel corso del 2018 l'organico del CDAM è stato ridotto di 2 unità, a seguito dei prepensionamenti dei Sigg. Vassalli (maggio, 27 anni di servizio) e Bernaschina (novembre, 33 anni di servizio).

La Delegazione e la Direzione ringraziano Fabrizio e Tiziano per l'importante contributo dato al CDAM nei complessivi 6 decenni di attività (!).

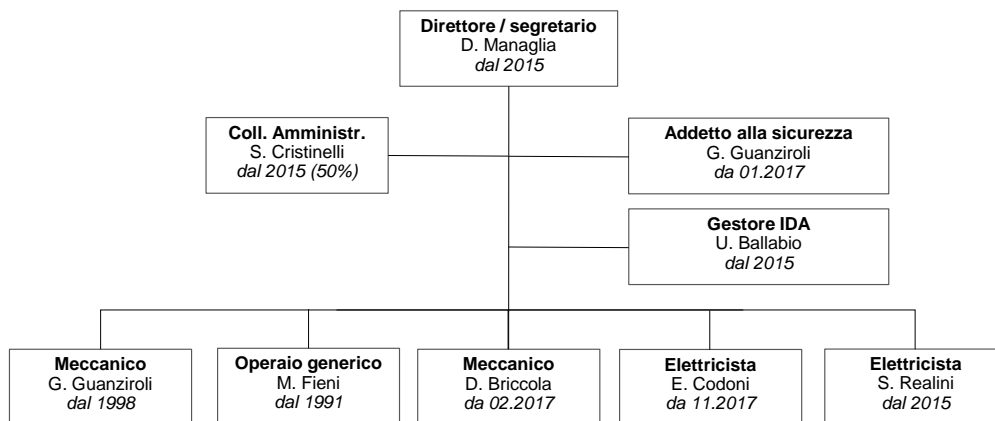


Figura 1 - Organigramma CDAM al 31.12.2018.

### Assenze e picchetto

Durante il 2018 si sono registrate le seguenti assenze:

- malattia: 4.5 giorni
- infortunio professionale 0 giorni
- infortunio non professionale 39 giorni
- visite mediche 60 ore
- formazione 24 giorni
- congedi anzianità 5.5 giorni
- altri congedi 4.5 giorni
- servizio militare 9 giorni
- picchetto (ordinario/straordinario) 308 ore (99 / 209)

## Formazione e aggiornamento

Corsi di formazione e aggiornamento seguiti dal personale durante il 2018:

Corso	Durata	Partecipante
Accesso ai quadri elettrici - formazione interna	1/4 h	Ballabio, Bernaschina, Briccola, Fieni, Guanzioli, Managlia
Archiviazione documentazione tecnica - formazione interna	2 h	Bernaschina, Briccola, Codoni, Fieni, Realini, Vassalli
Formazione primi soccorsi (MISV)	4 h	Briccola, Codoni, Cristinelli, Managlia, Realini
Formazione Sistag: paratoie e motori Auma	3.5 h	Briccola, Codoni, Guanzioli, Vassalli
Corso aggiornamento SUPSI IVA e contabilità dell'	1 giorno	Cristinelli
Corso muletto (patente)	2 giorni	Briccola, Codoni
Corso VSA A1 gestore IDA	5 giorni	Briccola, Codoni
Soluzioni energetiche IDA, giornata di visita VSA	1 giorno	Managlia
Gestione acque cantieri, seminario VSA	1/2 giornata	Managlia

Tabella 1 - Formazione e aggiornamento 2018.

### 1.3 Sicurezza

Anche nel 2018 sono state attuate svariate misure nell'ambito della sicurezza.

I principali interventi sono riassunti di seguito:

- formazione (vedi *Tabella 1*)
- revisione procedure di emergenza
- ricetrasmittenti
- controllo messe a terra
- controllo paranchi (3 sostituiti), verifica statica putrelle (rinforzo di 2)
- posa segnaletica e DPI dove lacunosa (locale trattamento fanghi, dosaggio agenti chimici, compressori aria compressa, soffianti biologia)
- nuovo cartello punto di raccolta
- adeguamento di vari parapetti

## 1.4 Didattica

Nel 2018 è stato costruito un carrello per la didattica delle visite (scuole elementari).



*Figura 2 - Carrello didattica IDA.*

Le visite all'IDA di Rancate sono state le seguenti:

Data	Ospite
25.01.2018	SAM Trevano disegnatori GC
30.01.2018	SE Melano-Maroggia (V)
04.05.2018	SE Melano (I-II)
18.05.2018	SE Ligornetto (IV)
28.09.2018	SE Arzo (IV)
11.10.2018	VSA Corso A1 Gestore IDA
23.10.2018	SE Arzo (V)

*Tabella 2 - Visite 2018 all'IDA di Rancate.*

## 1.5 Gestione documentazione

Nel corso del 2018 vi sono stati importanti aggiornamenti nella gestione e nei contenuti della documentazione tecnica, che permettono un più facile accesso alle informazioni e una semplificata tenuta a giorno:

- a maggio 2015 fu attribuito un incarico per l'allestimento della documentazione in conformità alla Direttiva macchine CE. L'incarico è stato svolto sostanzialmente nel 2017, con consegna della documentazione finale a febbraio 2018. La documentazione comprende l'analisi dei rischi e la documentazione dei fornitori (dichiarazioni CE, manuali).
- in estate si è proceduto al rifacimento e aggiornamento con la documentazione PGSc dell'archivio delle opere in rete.
- in estate-autunno i manuali di funzionamento IDA e gli schemi R+I sono stati integralmente controllati e aggiornati dove necessario; si tratta dei manuali che descrivono il funzionamento delle singole componenti dell'IDA, oltre a una parte generale nella quale in particolare sono state aggiornate le procedure d'emergenza (vedi *Figura 4*).



*Figura 3 - Documentazione Direttiva Macchine.*

**INDICE**

1. Organizzazione dell'impianto
2. Cronistoria ampliamento
3. Processi: descrizione
4. Processi: dimensionamento
5. Informazioni generali
6. Struttura sistema di comando
7. Concetto funzionamento d'emergenza (in isola)
8. Lista apparecchiature in funzione anche in caso di guasto al PLC
9. Procedure di emergenza

1. Stazione di sollevamento acque luride – Vasca d'emergenza
2. Griglie grosse
3. Dissabbiatore
4. Griglie fini
5. Raschiatori bacini di sedimentazione primaria
6. Impianto di aerazione
7. Raschiatori bacini di chiarificazione finale CF1-3
8. Ponte raschiatore bacini di chiarificazione finale CF4 e 5
9. Fango di ricircolo
10. Estrazione fango di supero
11. Stazione di sollevamento impianto di filtrazione
12. Impianto di filtrazione
13. Estrazione fanghi freschi
14. Fanghi flottanti
15. Preispessimento fanghi freschi + Strainpress
16. Preispessimento fanghi di supero
17. Digestori primari
18. Digestori secondari
19. Estrazione e pompaggio fango ispessito
20. Disidratazione meccanica del fango
21. Pozzi acque luride
22. Serbatoio di compensazione
23. Impianto per agenti precipitanti e flocculanti
24. Impianto riscaldamento, trattamento gas e cogenerazione calore/elettricità
25. Impianto di ventilazione
26. Impianto aria compressa
27. Impianto acqua industriale
28. Sonde di misurazione
29. Analisi di laboratorio

Manuale Generale IDA

M1\_0\_Rev.A\_2018.03(ok).docx

Manuale Funzionamenti IDA

M2\_0\_Rev.C\_2018.03.docx

Figura 4 - Indici dei manuali IDA aggiornati.



Figura 5 - Documentazione Rete.

## 1.6 Gruppo Acque Mendrisiotto (GAM)

Dopo confronto interno, nel corso del 2017 la Delegazione del CDAM ha proposto un incontro agli altri consorzi che si occupano di acque nel Mendrisiotto (ARM, CMABM, CMAMM, CDACD) per riflettere sull'opportunità di istituire un gruppo per promuovere la gestione integrata delle acque nel Mendrisiotto e Basso Ceresio. La proposta ha raccolto un generale consenso.

In particolare si è evidenziato che la gestione integrata delle acque a scala di bacino:

- è necessaria dove c'è un bisogno di coordinazione regionale tra vari settori
- mira a condividere e ponderare interessi ed obiettivi a scala di bacino imbrifero
- necessita motivazione delle persone chiave e una ricerca del compromesso

Dopo i primi incontri si è deciso di allargare il GAM alle principali aziende distributrici di acqua potabile del comprensorio (AIM, AGE, AMS) e alle AIL in qualità di ospite.

Il GAM tecnico rappresenta il gremio operativo, mentre il plenum è costituito dal GAM tecnico e dai rappresentanti istituzionali.

Per formalizzare la collaborazione è stata allestita una convenzione, sottoscritta a febbraio/marzo 2018. Nel mese di aprile 2018 il GAM è stato formalmente presentato ai Comuni e all'Autorità cantonale.

I principali obiettivi del GAM, fermo restando la garanzia dell'autonomia istituzionale e operativa dei singoli Enti che lo compongono, sono:

- migliorare la coordinazione degli interventi con impatto territoriale - con particolare riferimento alle acque - e la condivisione di visioni e informazioni
- attuare una gestione integrata delle acque attraverso una pianificazione strategica regionale concordata, a sua volta frutto di una condivisione e ponderazione di interessi e obiettivi a scala di bacino imbrifero
- divenire un punto di riferimento per Autorità, Comuni e per tutti gli attori che impattano sulla gestione delle acque
- promuovere campagne di informazione e sensibilizzazione

Complessivamente nel periodo 10.2017-11.2018 il GAM tecnico si è riunito a 8 riprese, una delle quali con i rappresentanti cantonali di UCA e UPAAI. I principali temi affrontati sono stati le rinaturazioni dei corsi d'acqua e le zone di protezione delle acque sotterranee nelle zone carsiche.

## 1.7 Aspetti finanziari

### 1.7.1 Risultato d'esercizio

I principali indicatori relativi all'esercizio 2018 sono riassunti nella *Tabella 3*, dalla quale si evince che il fabbisogno 2018 è in linea con il risultato 2017. Si segnalano l'aumento della spesa per energia elettrica accompagnato da una bassa autoproduzione e la riduzione degli oneri per manutenzione (rete+IDA), prodotti chimici e smaltimenti (v. capitolo. 3.1.2 *Principali dati di esercizio*).

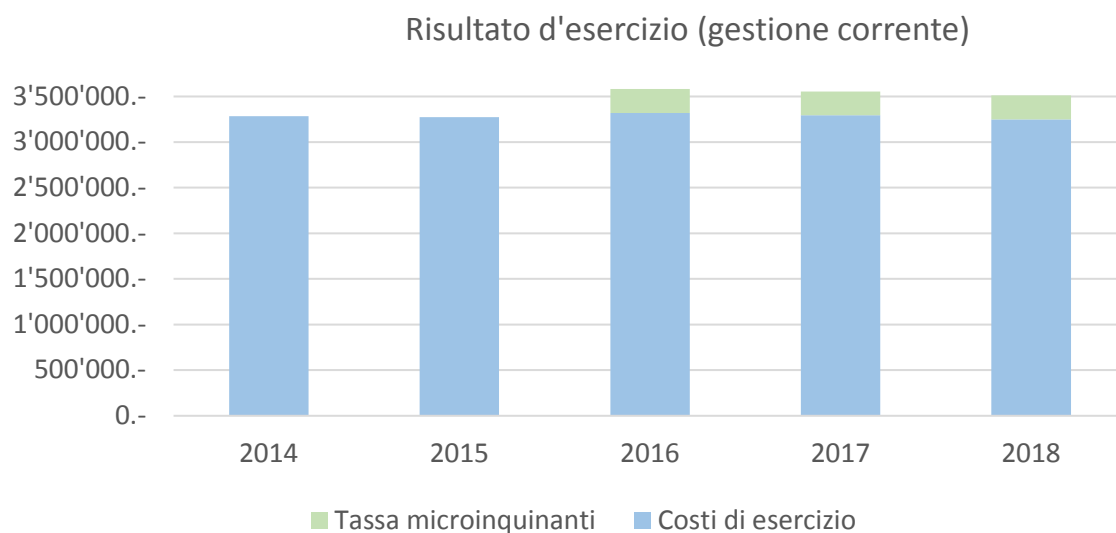
<b>RISULTATO D'ESERCIZIO (GESTIONE CORRENTE)</b>				
<b>Parametro</b>	<b>UdM</b>	<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>Diff.</b>
Costo esercizio	CHF	3'512'197.-	3'555'825.-	-1.2%
<b>Carico idraulico e costi specifici</b>				
volume totale	m <sup>3</sup> /y	5'943'368	5'069'113	17%
costo specifico	CHF/mc	0.59	0.70	-16%
AE <sub>IDR</sub>	-	46'523	39'680	17%
costo specifico per AE <sub>IDR</sub>	CHF/AE	75.-	90.-	-16%
<b>Biogas</b>				
prodotto	m <sup>3</sup> /y	378'806	366'984	3%
ratio a motore	%	23%	44%	-48%
<b>Elettricità</b>				
IDA				
costo acquisto IDA	CHF	201'385	169'609	19%
consumo IDA	kWh	1'710'075	1'624'167	5%
produzione IDA	kWh	121'015	212'768	-43%
ratio autoproduzione IDA	%	7	13	-46%
Rete costo acquisto	CHF	91'778.-	79'946.-	15%
Costo prodotti chimici	CHF	117'239.-	146'463.-	-20%
Costo smaltimenti	CHF	380'879.-	483'201.-	-21%
IDA				
fanghi	CHF	324'013.-	370'197.-	-12%
grigliato	CHF	9'868.-	19'229.-	-49%
sabbia e stacciatura	CHF	15'727.-	13'567.-	16%
IDA + rete (bacini e collettori)	CHF	31'271.-	80'207.-	-61%
<b>Manutenzione IDA</b>				
straordinaria	CHF	246'844.-	253'843.-	-3%
impianti	CHF	141'663.-	154'250.-	-8%
bacini	CHF	10'185.-	19'958.-	-49%
<b>Manutenzione Rete</b>				
straordinaria	CHF	137'818.-	145'814.-	-5%
impianti	CHF	13'366.-	19'039.-	-30%
camere e canalizzazioni	CHF	105'879.-	107'322.-	-1%

Tabella 3 - Principali indicatori finanziari relativi agli esercizi 2017 e 2018.

Tenuto conto che

- nel 2014 sono state integrate le opere di MaMeRo, Arogno e Meride
- nel 2015 è stato assunto un operaio di manutenzione supplementare
- negli anni 2017-2018 (e 2019) vi è stato un sovrannumero temporaneo di dipendenti (assunzioni in vista dei pensionamenti)
- nel 2018 sono state integrate le opere di allacciamento di Bissone

i costi (prettamente) di esercizio sono sostanzialmente stabili dal 2014 (*Figura 6*). Dal 2015 sono stati effettuati degli accantonamenti per la manutenzione straordinaria della rete.



*Figura 6 - Evoluzione dei costi di esercizio (2014-2018).*

### 1.7.2 Benchmarking IDA

Il CDAM nel 2017 ha aderito ad un benchmarking tra IDA svizzeri, basato sui dati di esercizio 2016. Dal rapporto finale consegnato a maggio 2018, per l'IDA Rancate si desume in sintesi quanto segue:

- i rendimenti depurativi sono molto buoni
- costi: di esercizio bassi, per materiali non elevati, per collaboratori bassi
- elettricità: consumo non elevato, costo concorrenziale, autoproduzione bassa (nota: l'autoproduzione aumenterà con il nuovo motore AIM e l'impianto fotovoltaico)
- flocculante: quantitativo utilizzato non eccessivo, prezzo nella norma per la tipologia (a base di Al)

### 1.7.3 Piano Finanziario

Il Piano Finanziario (PF) è un documento richiesto dalla Legge sul consorzio dei Comuni (art. 32) e previsto dallo Statuto consortile (art. 25).

Nell'autunno 2018 è stato ultimato il primo Piano Finanziario del CDAM, relativo al periodo 2019-2024, contenente le previsioni per:

- spesa (gestione corrente)
- investimenti (piano delle opere)
- debiti (piano d'indebitamento e fabbisogno finanziario)

Il PF è inteso quale strumento programmatico, informativo e di gestione e sarà aggiornato in occasione di modifiche di rilievo.

Gli obiettivi della Delegazione consortile riflessi dal PF sono:

- programmare gli interventi necessari a garantire la funzionalità dell'IDA per il periodo 2019-2024
- limitare l'aumento del fabbisogno all'aumento di ammortamenti ed interessi, stabilizzando la spesa di gestione corrente

Il PF

- per gli interventi necessari al mantenimento del valore e all'ottimizzazione della rete consortile, che scaturiranno dal PGSc, ipotizza di far capo allo specifico fondo di accantonamento
- non considera i costi per il futuro trattamento dei microinquinanti, ad oggi non quantificabili

Le opere del periodo 2019-2022 sono già previste in specifici Messaggi consortili, ai quali si rimanda per il dettaglio degli interventi:

- M2018-2 Fase 2 del PGSc
- M2018-4 Risanamento dei digestori (primari e secondari)
- M2018-5 Impianto fotovoltaico e risanamento tetti
- M2018-6 Credito quadro rinnovo impianti IDA 2019-2022

### 1.7.4 Elenco commesse

Le commesse aggiudicate nel 2018 tramite incarico diretto o a invito (\*) per un ammontare superiore a CHF 5'000.- sono elencate nella tabella seguente.

Data	Ditta	Importo CHF	Prestazione
01.01.2018	Axa, Winterthur	9'079.-	Assicurazione RC
01.01.2018	Basilese assicurazioni	12'904.-	Assicurazione malattia
25.01.2018	Nottaris Bauguss AG, Oberburg	9'465.-	Fornitura chiusini
25.01.2018	Elettroconsulenze Solcà, Mendrisio	8'513.-	Adeguamenti impianti elettrici per posa nuovo cogeneratore
08.02.2018	Endress + Hauser, Reinach	4'000.-	Sonde pH e Redox entrata + centralina
16.02.2018	Ticimatica SA, Comano	6'950.-	Modifiche per passaggio a All-IP
19.02.2018	Acque e chimici, Chiasso	8'900.-	Fornitura prodotti chimici
28.02.2018	Rototec, Richigen	5'371.-	Fornitura pezzi per pompa monovite ispessitore
14.03.2018	Holinger AG, Mendrisio	13'497.-	Revisione manuale di funzionamento IDA
14.03.2018	Camponovo SA, Mendrisio	20'891.-	Risanamento calcestruzzo bacino Chiesa
20.03.2018	Acque e chimici, Chiasso	5'615.-	Fornitura prodotti chimici
21.03.2018	Tyco Integrated fire & security, Manno	20'039.-	Sostituzione lampade d'emergenza
22.03.2018	Flonex AG, Birsfelden	5'565.-	Fornitura prodotti chimici
04.04.2018	Holinger AG, Mendrisio	20'700.-	Progetto e DL risanamento digestore 2
16.04.2018	Damiano Petraglio, Monte	9'939.-	Sostituzione parapetti vari
17.04.2018	Acque e chimici, Chiasso	6'084.-	Fornitura prodotti chimici
18.04.2018	Ruprecht ingegneria, Viganello	78'917.-	Direzione generale fase 2 PGSc e calcolo idraulico
18.04.2018	Carl Heusser AG, Cham	16'250.-	Fornitura mixer zona anox biologia 1
20.04.2018	Arnold & Partner AG, Malters	5'620.-	Modifica teli biologia 1 e esame stato agitatore digestore 2
25.04.2018	Flonex AG, Birsfelden	10'710.-	Fornitura prodotti chimici
04.05.2018	Basilese assicurazioni	10'740.-	Assicurazione rottura macchine
11.05.2018	Holinger AG, Mendrisio	9'790.-	Rinnovo impianti elettrici e automazione Arogno e Devoggio
11.05.2018	Elettroconsulenze Solcà, Mendrisio	18'000.-	Rinnovo impianti elettrici e automazione Arogno e Devoggio
17.05.2018	Climatic SA, Lugano	6'222.-	Contratto manutenzione impianti ventilazione
22.05.2018	Basilese assicurazioni	12'177.-	Assicurazione cose
23.05.2018	TBF / Elettroconsulenze Solcà	138'000.-	Progettazione definitiva rinnovo impianti elettrici
23.05.2018	Security & Life, Mendrisio	9'360.-	Sorveglianza IDA
29.05.2018	Alpuriget sagl, Riva San Vitale	11'660.-	Pulizia camere esterne
06.06.2018	Damiano Petraglio, Monte	5'690.-	Modifica parapetti zona decantazione primaria
06.06.2018	Picatech Huber AG, Horw	5'042.-	Sostituzione spazzole ispessitore dinamico
06.06.2018	Picatech Huber AG, Horw	17'757.-	Fornitura lamelle griglia fine 1
12.06.2018	Flonex AG, Birsfelden	5'565.-	Fornitura prodotti chimici
13.06.2018	Eco2000, Riva San Vitale	50'000.-	Trasporto fanghi 2019 (importo stimato)
13.06.2018	ISS Servizio canalizzazioni, Agno	15'241.-	Pulizia digestore 2
13.06.2018	Spinelli, Massagno	11'607.-	Modifica impianti elettrici CDAM per nuovo cogeneratore AIM
13.06.2018	Ruprecht ingegneria, Viganello	18'529.-	Capitolati e analisi ispezioni TV
13.06.2018	Schmutz+Hartmann, Ormalingen	22'747.-	Sostituzione coclea orizzontale trasporto fanghi disidratati
15.06.2018	Flonex AG, Birsfelden	16'380.-	Fornitura prodotti chimici
20.06.2018	Greenkey sagl, Pregassona	12'312.-	Progettazione e capitolati impianto fotovoltaico
20.06.2018	Acque e chimici, Chiasso	8'956.-	Fornitura prodotti chimici
02.07.2018	Acque e chimici, Chiasso	5'783.-	Fornitura prodotti chimici
05.07.2018	Sipeco-Chestonag, Claro	6'041.-	Adeguamenti automazione per nuovo cogeneratore AIM
25.07.2018	CA&A, S. Antonino	13'000.-	Progettazione e consulenza risanamento coperture tetti
06.08.2018	Damiano Petraglio, Monte	20'000.-	Adeguamento parapetti filtrazione
03.09.2018	Carl Heusser AG, Cham	5'387.-	Fornitura pompa bacino Penate
13.09.2018	Sipeco-Chestonag, Claro	19'034.-	Rinnovo automazione stazioni Arogno e Devoggio
09.10.2018	Alpuriget sagl, Riva San Vitale *	37'991.-	Pulizia e ispezione canalizzazioni
31.10.2018	Uniweld SA, Stabio	6'500.-	Collegamento fanghi primari a ispessitore dinamico
31.10.2018	Elettromastai SA, Riazzino	19'000.-	Rinnovo quadri elettrici Devoggio
08.11.2019	Acque e chimici, Chiasso	5'794.-	Fornitura prodotti chimici
14.11.2019	Flonex AG, Birsfelden	8'189.-	Fornitura prodotti chimici
27.11.2018	Holinger AG, Mendrisio	100'800.-	Incarico gestore IDA 2019-2020
07.12.2018	Carl Heusser AG, Cham	11'353.-	Fornitura e posa teste idrovar (pompe acqua industriale)
19.12.2018	Holinger AG, Mendrisio	32'400.-	Ingegneria per rinnovo stazione dosaggio flocculante
19.12.2018	Holinger AG, Mendrisio	65'400.-	Ingegneria per risanamento digestori e ispessitori
19.12.2018	Elettromastai SA, Riazzino	17'629.-	Rinnovo quadri elettrici Arogno
27.12.2018	Alpuriget sagl, Riva San Vitale	13'543.-	Pulizia camere esterne

Tabella 4 - Elenco commesse attribuite per incarico diretto e a invito.

## 2 Rete

### 2.1 Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc)

Come da programma, nel corso del 2018 è stato aggiornato il capitolato d'oneri relativo alla Fase 2 del PGSc ed è stato licenziato il messaggio M2018-2 per la richiesta del necessario credito.

### 2.2 Estensione rete CDAM

A seguito dell'ingresso del Comune di Bissone nel CDAM nel 2017, la stazione di pompaggio di Piazza Borromini e la condotta sublacuale Bissone-Maroggia sono state integrate nella rete CDAM.

### 2.3 Manutenzione

#### Ordinaria

La manutenzione riveste un importante ruolo nel garantire un corretto funzionamento delle canalizzazioni e delle camere consortili.

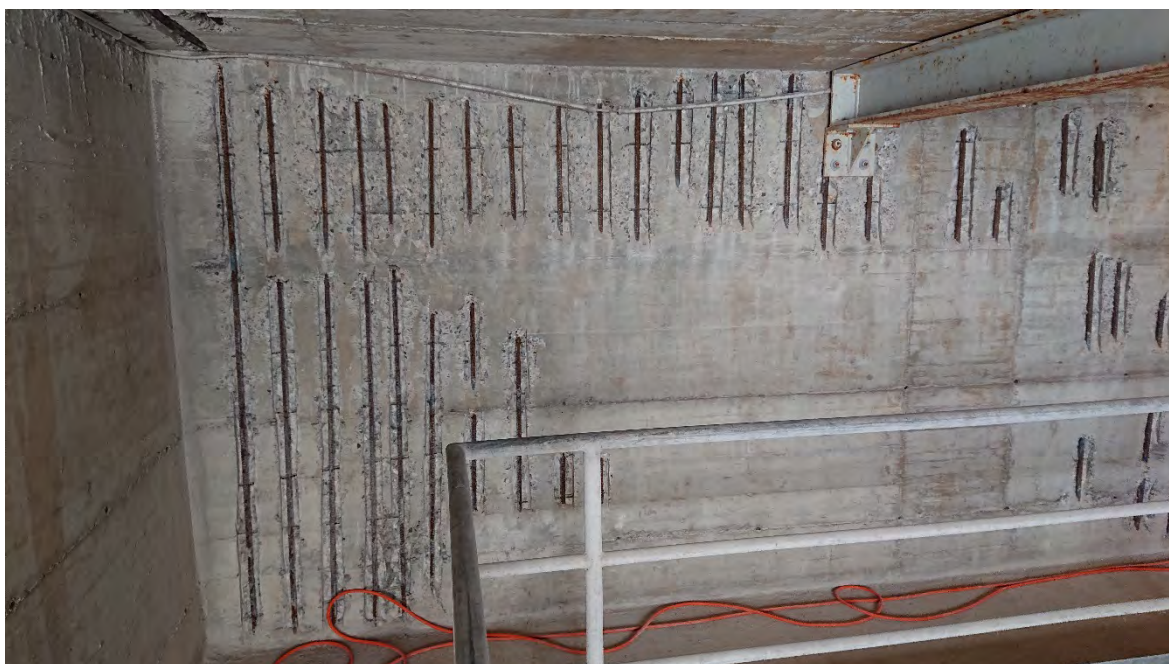
La manutenzione ordinaria riguarda sinteticamente le seguenti prestazioni:

- supervisione quotidiana del funzionamento delle camere esterne
- controllo e pulizia periodici dei manufatti speciali
- manutenzione delle apparecchiature elettromeccaniche
- sfalcio erba
- pulizia e ispezioni con telecamera dei collettori (4 km nel 2018), sostituzione chiusini

#### Manutenzione straordinaria

I principali interventi realizzati nel corso del 2018 sono:

- passaggio a telefonia All-IP
- bacino Chiesa (Melano): risanamento calcestruzzo e allacciamento alla rete AP
- rinnovo quadri elettrici e automazione stazione di pompaggio Devoggio e bacino di chiarificazione Arogno
- bacino Penate: sostituzione pompa



*Figura 7 - Bacino Chiesa (Melano) - preparazione supporto per risanamento cls.*



*Figura 8 - Bacino Chiesa (Melano) - calcestruzzo risanato.*

## **3 Impianto di depurazione delle acque (IDA)**

### **3.1 Esercizio IDA**

Il presente capitolo fornisce una valutazione complessiva del funzionamento dell'impianto di depurazione.

Il confronto dei dati statistici raccolti con i medesimi parametri registrati nelle gestioni precedenti permette un raffronto dal quale trarre importanti indicazioni sull'andamento dell'IDA. Il raffronto pluriennale è fatto con i 5 anni precedenti, e non più su 10 anni come in precedenza, perché ritenuto più rappresentativo.

L'analisi dettagliata del grado depurativo raggiunto è riportata nell'Allegato.

#### **3.1.1 Schema di funzionamento IDA**

Allo scopo di semplificare e completare la comprensione di quanto esposto in seguito, la *Figura 9* riporta lo schema concettuale dell'impianto di depurazione di Rancate, dove sono evidenziati:

- in azzurro la linea trattamento acque
- in marrone la linea trattamento fanghi
- in arancione la linea gas/energia
- in nero i prodotti (rifiuti, elettricità e calore)
- in grigio i riciccoli interni di acque (acque di risulta e di lavaggio)
- in rosso i punti di dosaggio dei prodotti chimici

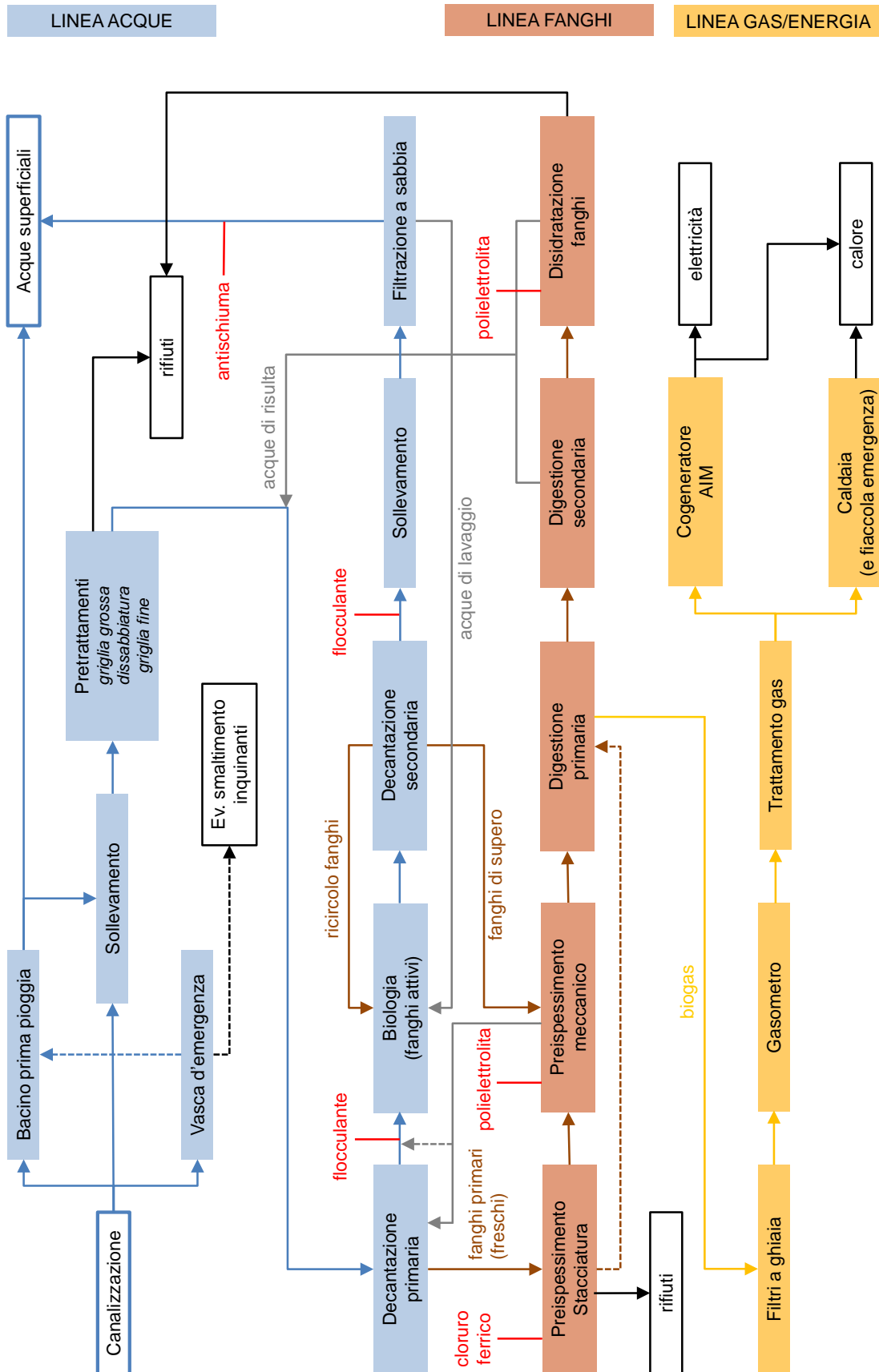


Figura 9 - Schema dei processi dell'IDA Rancate.

### 3.1.2 Principali dati di esercizio

I principali dati caratterizzanti l'esercizio 2018 sono riportati nella seguente tabella riassuntiva, all'interno della quale è possibile verificare le variazioni subite dai differenti parametri tra l'anno in esame, l'anno precedente e il quinquennio precedente.

DATI DI ESERCIZIO								
Settore	Parametro	Sigla	UdM	2018	2017	Diff.	Media 2013-2017	Diff.
Acque	Portata totale	Q <sub>tot</sub>	m <sup>3</sup> /y	5'943'368	5'069'113	17%	6'316'182	-6%
	Portata media	Q <sub>med</sub>	m <sup>3</sup> /d	16'283	13'888	17%	17'305	-6%
	AE <sub>IDR</sub>		AE	46'523	39'680	17%	49'442	-6%
Carico inquinante	AE <sub>COD</sub>		AE	57'070	65'369	-13%	48'317	18%
	AE <sub>BOD5</sub>		AE	54'463	54'945	-1%	43'862	24%
	AE <sub>NH4</sub>		AE	34'367	36'804	-7%	44'203	-22%
	AE <sub>Ptot</sub>		AE	37'519	45'242	-17%	43'102	-13%
Rifiuti	Liquami ext	Q <sub>ext</sub>	m <sup>3</sup> /y	429	607	-29%	423	1%
	Liquami Argor	Q <sub>Argor</sub>	m <sup>3</sup> /y	712	978	-27%		
			tNO <sub>3</sub> /y	26	33	-21%		
	Dissabbiatori (Rete + IDA)	R <sub>diss</sub>	t/y	136	350	-61%	203	-33%
	Sabbia	R <sub>sab</sub>	m <sup>3</sup> /y	44	36	22%	36.0	22%
	Grigliato	R <sub>gr</sub>	t/y	56	73	-23%	87	-35%
	Fanghi ACR	R <sub>fang</sub>	t/y	2'003	2'297	-13%	2'222	-10%
Fanghi	Fanghi Freschi	FF	m <sup>3</sup> /y	32'588	42'233	-23%	33'300	-2%
	Fanghi Digeriti	FD	m <sup>3</sup> /y	19'808	19'262	3%	20'439	-3%
	Fanghi Disidratati	FS	t/y	1'976	2'297	-14%	1'961	1%
Reagenti	Defosfatante		t/y	245	307	-20%	299	-18%
	Antischiuma		t/y	0.2	0.9	-80%	0.7	-74%
	Cloruro Ferrico		t/y	3.4	0.0			
	Polielettrolita		t/y	18	25	-29%	19.5	-8%
Biogas	Prodotto tot		m <sup>3</sup> /y	378'806	366'984	3%	353'735	7%
	a caldaia		m <sup>3</sup> /y	291'542	205'511	42%	168'470	73%
	a motore		m <sup>3</sup> /y	87'264	161'473	-46%	185'265	-53%
Elettricità	Consumo tot		kWh	1'710'075	1'624'167	5%	1'621'581	5%
	Acquistata		kWh	1'589'060	1'411'399	13%	1'375'945	15%
	Prodotta		kWh	121'015	212'768	-43%	245'636	-51%

Tabella 5 - Principali dati di esercizio 2017, 2018 e media 2013-2017.

N.B.: Come per il 2017, i dati relativi a rifiuti, fanghi e reagenti sono stati aggiornati rispetto ai rendiconti precedenti: è stato aggiunto il materiale da dissabbiatori (camere e collettori in rete, bacini IDA) e sono stati aggiornati/corretti i valori di R<sub>fang</sub>, R<sub>gr</sub>, R<sub>sab</sub> e Reagenti in base ai quantitativi fatturati (precedentemente i valori erano in parte registrati dal personale IDA e in parte calcolati).

La *Tabella 5* mostra che le ottimizzazioni di esercizio dell'IDA attuate nel corso del 2017 e del 2018 hanno dato buoni risultati.

Ad esempio, si conferma la sostanziale diminuzione di grigliato prodotto (-1/3 rispetto agli anni precedenti), a dimostrazione della bontà della scelta di sostituire, nel corso del 2017, la precedente pressa con un'apparecchiatura più performante in grado di trattenere la sostanza organica all'IDA e di aumentare il tenore di secco del grigliato.

Sul fronte dei fanghi smaltiti all'ACR si è registrata una diminuzione di circa 200 tonnellate, a dimostrazione di un trattamento di disidratazione efficiente. Per quanto riguarda i "dissabbiatori", ossia il materiale proveniente dalla pulizia di camere e bacini (IDA + rete) e collettori, si riscontra un'importante diminuzione rispetto al 2017, riconducibile ai programmi di pulizia delle canalizzazioni.

La produzione di biogas è aumentata, arrivando a circa 378'000 m<sup>3</sup>/anno, malgrado la messa fuori esercizio del digestore 2 per circa 3 mesi per operazioni di manutenzione straordinaria.

Il consumo di prodotti chimici ha visto una contrazione del 20%. Dal punto di vista energetico il 2018 è stato un anno negativo, per i motivi illustrati al capitolo *3.1.5 Bilancio energetico*.

### 3.1.3 Evoluzione dei carichi in entrata

Nel 2018 si è registrato un aumento di acqua trattata rispetto al 2017, pari al 17%, e in linea con la media pluriennale (-6%).

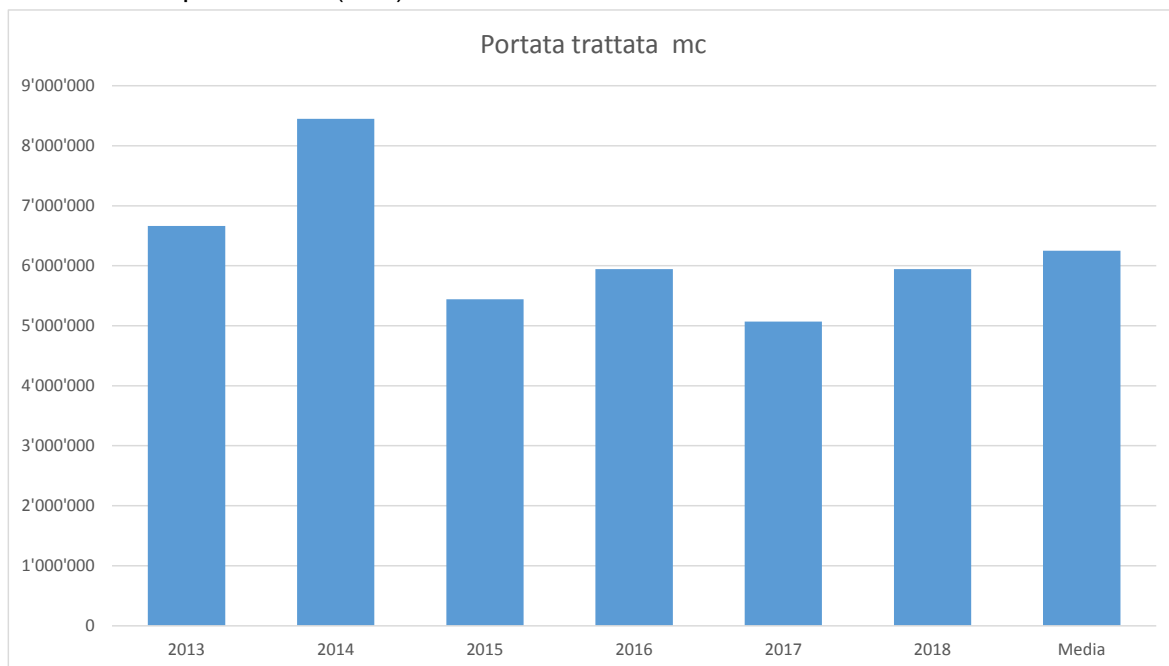


Figura 10 - Portata trattata all'IDA Rancate (2013-2018).

I carichi inquinanti in entrata sono risultati leggermente inferiori rispetto al 2017, ad eccezione del BOD<sub>5</sub> che è in linea rispetto al 2017. Rispetto alla media pluriennale si constata un aumento per quanto riguarda COD e BOD.

AE	2018	2017	Diff. %	media 2013-2017	Diff. %
Q	46'523	39'680	17.2	49'442	-5.9
COD	57'070	65'369	-12.7	48'317	18.1
BOD	54'463	54'945	-0.9	43'862	24.2
N-NH <sub>4</sub>	34'367	36'804	-6.6	44'203	-22.3
Ptot	37'519	45'242	-17.1	43'102	-13.0

Tabella 6 - Carico trattato espresso in AE (Abitanti-equivalenti).

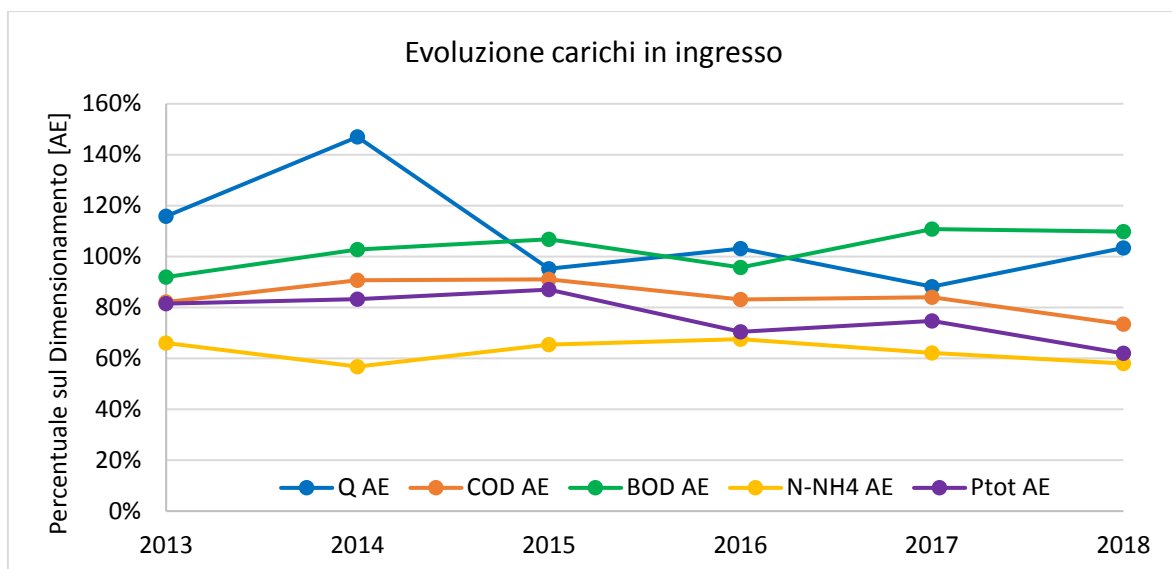


Figura 11 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA rispetto ai valori di progetto.

Con riferimento alla *Figura 11*, per i carichi di BOD<sub>5</sub> si nota un andamento prossimo ai valori di dimensionamento (tra 90-115%), mentre per le portate afferenti si sono verificate annate superiori a quelle di progetto (fino al 145%). Negli ultimi quattro anni i valori di portata sono comunque prossimi a quelli di progetto.

Per quanto concerne gli altri inquinanti (COD, P<sub>tot</sub> e N-NH<sub>4</sub>), i carichi annuali di tutti i dati 2013-2018 sono stati prima calcolati in forma di 80<sup>esimo</sup> percentile e in seguito trasformati in carichi in AE, per poterli confrontare con i valori di progetto. I risultati mostrano un discreto sotto-carico in ingresso rispetto al progetto, con valori reali in entrata sempre inferiori al 100%.

I liquami esterni trattati all'IDA sono diminuiti di ca. 1/3 rispetto al 2017, in linea con la media pluriennale.

Anche il carico di nitrato della ditta Argor è diminuito.

### **3.1.4 Bilancio grado di depurazione**

Nell'Allegato sono esposti gli andamenti delle rese di depurazione mensili dei parametri oggetto di analisi secondo quanto richiesto dall'OPAc.

I grafici mostrano un rendimento sempre superiore a quanto richiesto dalla normativa per tali parametri, ed un generale elevato grado di efficienza dell'IDA nell'abbattere gli inquinanti trattati.

Fa eccezione il solo parametro dell'azoto, per il quale si ottiene un ottimo grado di trasformazione (da azoto ammoniacale ad azoto nitrico), non essendo prevista la denitrificazione nel trattamento biologico dell'IDA Rancate.

A questi risultati corrispondono ottimi risultati nel rispetto dei limiti allo scarico, dove non sono stati osservati superamenti non ammissibili per i parametri soggetti a valori limite (SS, BOD, COD, DOC, N-NH<sub>4</sub>, P<sub>tot</sub>, trasparenza).

### 3.1.5 Bilancio energetico

#### Produzione di biogas

Il biogas prodotto dalla digestione dei fanghi di depurazione è valorizzato tramite la produzione di elettricità e calore con il cogeneratore (motore a gas) o per la sola produzione di calore bruciandolo in caldaia.

Il calore prodotto serve al riscaldamento dei digestori e degli edifici. La caldaia fornisce una resa termica superiore a quella del cogeneratore ed è necessaria nei periodi più freddi.

Sul fronte energetico l'anno 2018 è stato interessato dallo smantellamento del cogeneratore esistente, in esercizio da circa 20 anni, sostituito da un nuovo gruppo più efficiente che ha richiesto una lunga messa in servizio. Per tale ragione il valore di energia elettrica autoprodotta è risultato sensibilmente inferiore all'anno precedente (solamente 23% del biogas a motore). Ci si attendono valori molto migliorativi per l'esercizio 2019.

La produzione di biogas registrata per l'anno 2018 è risultata pari a 378'806 m<sup>3</sup>/y, superiore al dato 2017 (366'984 m<sup>3</sup>/y). Il valore si attesta pure al di sopra della media di produzione nel periodo 2013-2017, pari a 383'735 m<sup>3</sup>/y, dimostrando un buon funzionamento del processo di digestione dei fanghi. Questo risultato è stato ottenuto malgrado la pulizia del digestore 2 avvenuta a luglio e protratta fino a settembre, con conseguente minor produzione di biogas.

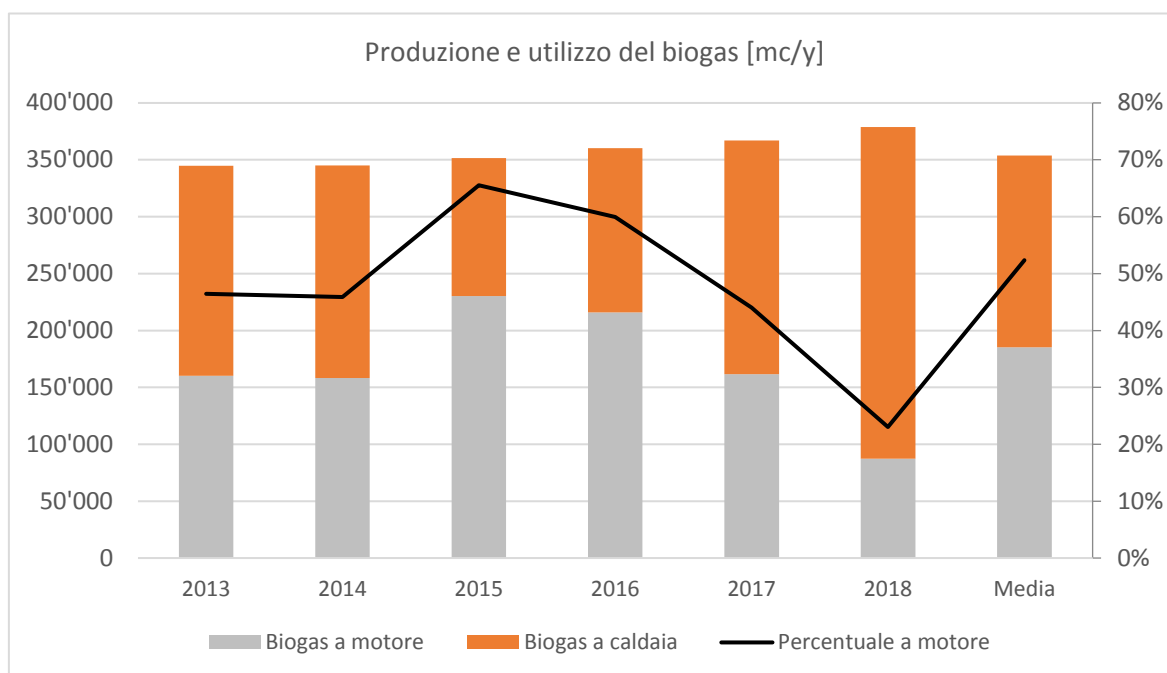


Figura 12 - Produzione e utilizzo del biogas, periodo 2013-2018.

## Consumo elettrico

Sul fronte dei consumi elettrici, nell'anno 2018 si è registrato un incremento di circa il 5%, giustificabile con la maggiore acqua trattata.

Grazie all'installazione nel 2017 di opportuni misuratori di assorbimento di corrente e disponendo per la prima volta di valori riferiti ad un intero anno di esercizio (nel 2017 l'analisi era stata condotta su 4 mesi), si può senz'altro affermare che malgrado alcune possibili migliorie, l'IDA di Rancate è in linea con impianti analoghi realizzati in Svizzera e molto vicino a valori ideali di consumo elettrico. Esistono margini di miglioramento, in particolare nella filtrazione finale, dove si sono riscontrati scostamenti significativi rispetto ai valori guida proposti dall'UFAM.

L'energia auto-prodotta sul totale annuo è risultata pari a 121'015 kWh e corrisponde al 7% dei consumi (elettricità prodotta / elettricità consumata). Anche in questo caso il valore è falsato dai lavori di sostituzione del cogeneratore esistente e per il 2019 si prospetta un risultato decisamente migliorativo.

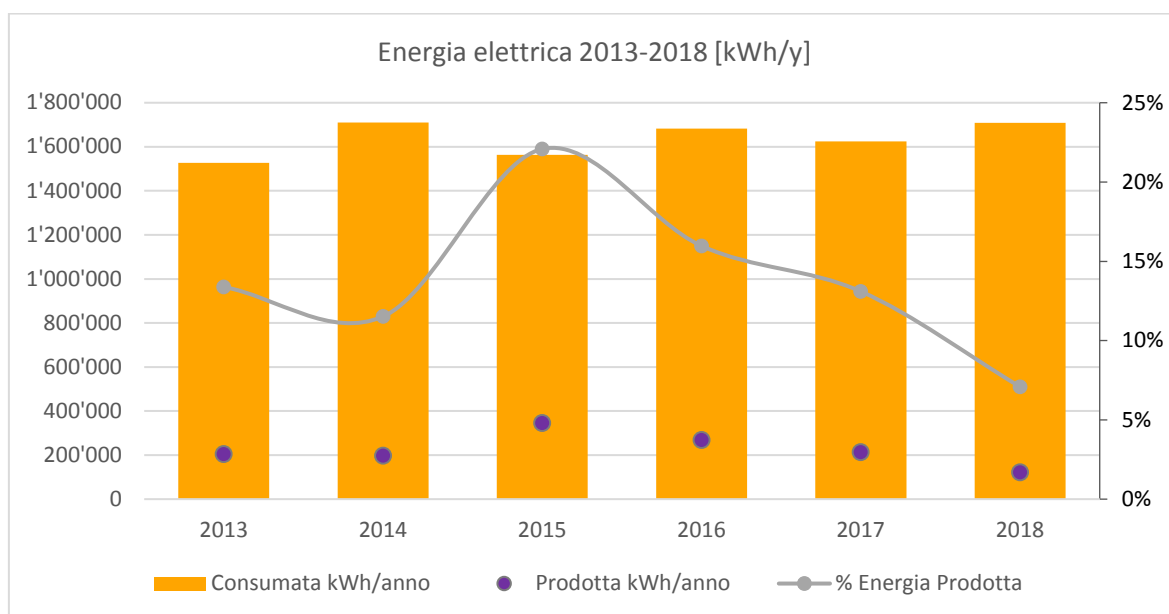


Figura 13 - Consumo e produzione annua di energia elettrica, periodo 2013-2018.

### 3.1.6 Ottimizzazione dei processi

Le modifiche ai processi apportate nel corso del 2018 sono state le seguenti:

1. nuova stazione di dosaggio cloruro ferrico
2. collegamento fanghi primari – ispessitore meccanico
3. modifica agitazione zona anossica biologia 1

Il seguente estratto dello schema di funzionamento dell'IDA, permette di collocare le modifiche n°1 e 2.

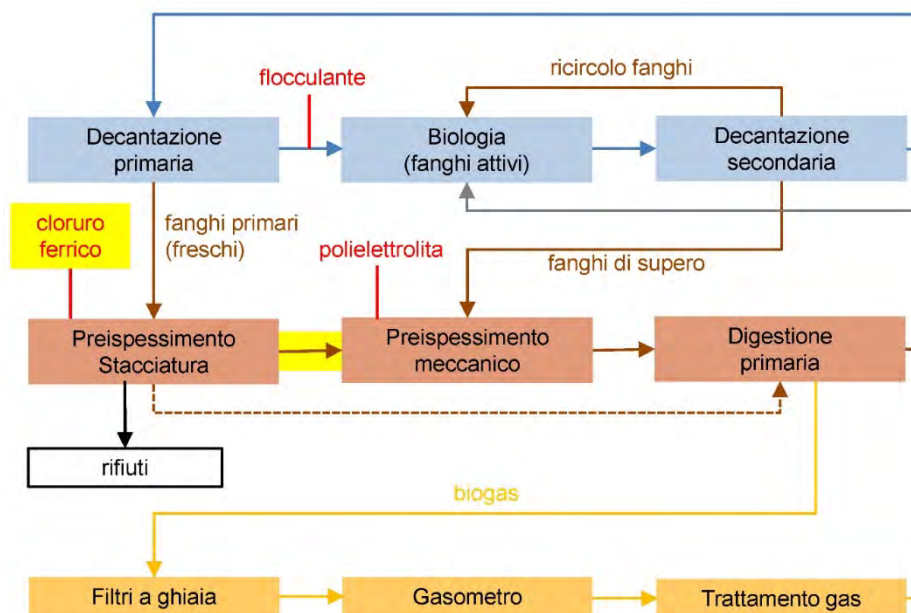


Figura 14 - Ubicazioni modifiche di processo n°1 e 2.

### **Nuova stazione di dosaggio cloruro ferrico**

Con la posa del nuovo cogeneratore da parte di AIM (v. capitolo 3.3 *Sostituzione cogeneratore*), il CDAM, per spirito di collaborazione, ha attuato una soluzione per mantenere sotto controllo il tenore di idrogeno solforato ( $H_2S$ ) nel biogas, allo scopo di limitare l'usura dei filtri a carbone attivo a protezione del catalizzatore del cogeneratore.

La soluzione individuata consiste nel dosaggio di cloruro ferrico nell'ispessitore statico che raccoglie i fanghi primari. La stazione di dosaggio, collocata nell'edificio trattamento fanghi, permette, oltre a limitare il tenore di  $H_2S$ , una migliore disidratabilità dei fanghi.



*Figura 15 - Nuova stazione di dosaggio cloruro ferrico.*

## Collegamento fanghi primari – ispessitore meccanico

Nel corso dell'autunno è stato creato un collegamento tra i fanghi primari in uscita dalla staccatura (*Strainpress*) e l'ispessitore dinamico (*Rotomat*), con lo scopo di aumentare il tenore di materia secca dei fanghi misti (fanghi primari e fanghi di supero) immessi nei digestori, con conseguente miglioramento della produzione di biogas e riduzione del fabbisogno di calore per mantenere in temperatura i digestori.

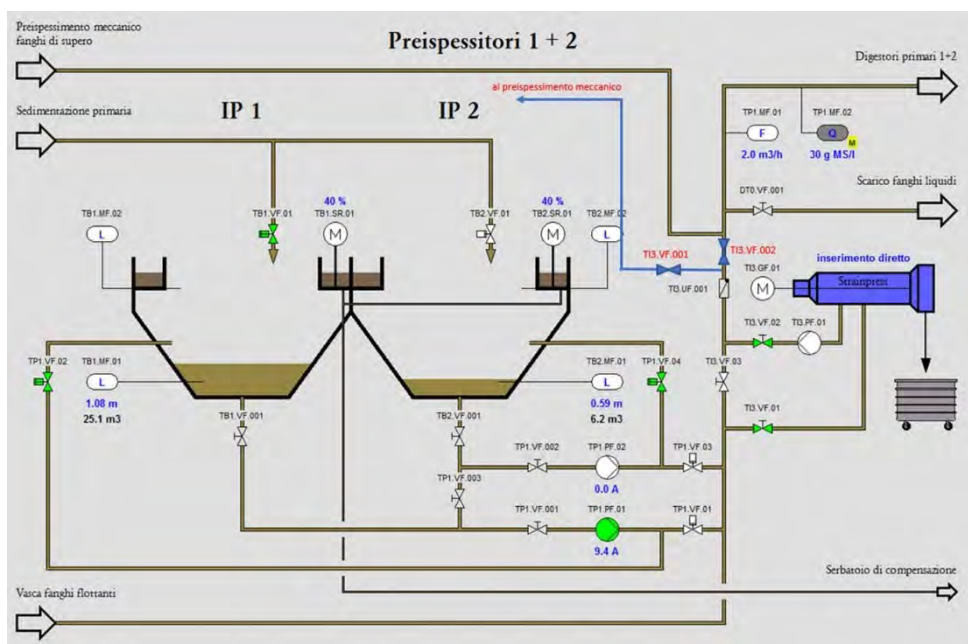


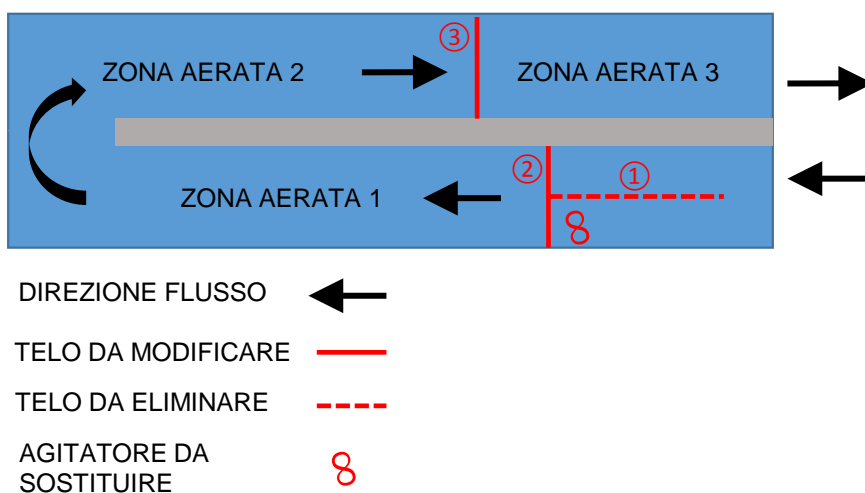
Figura 16 - Estratto del sistema di supervisione con evidenziata la modifica.



Figura 17 - Collegamento fanghi primari - ispessitore dinamico.

### **Modifica agitazione zona anossica biologia 1**

Per migliorare la comprensione di quanto descritto di seguito, si fa riferimento alla sottostante *Figura 18* che schematizza un bacino biologico.



*Figura 18 - Schema di principio vasca biologica.*

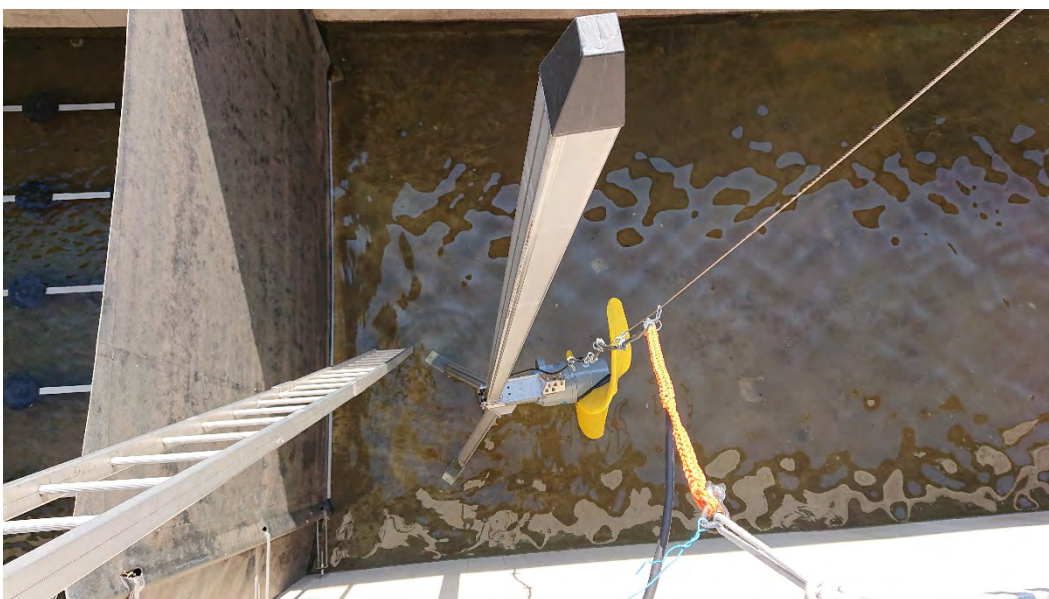
Ognuna delle 4 vasche biologiche è costituita da quattro zone: una zona iniziale anossica (assenza di aerazione) delimitata da un telo trasversale (2) e tre zone di aerazione con intensità decrescente. Le zone di aerazione 2 e 3 sono delimitate da un altro telo trasversale (3). La zona anossica serve principalmente per evitare la formazione di fango filamentoso. Per garantire la miscelazione delle acque e limitare i depositi, in questo comparto sono presenti un telo longitudinale (1) e un agitatore. I teli si trovano al disotto del pelo dell'acqua e dal fondo sono staccati di ca. 5-7 cm.

Ad inizio 2018 è stata constatata la rottura del telo n° 1 del bacino n°1 (*Figura 19*). Dopo esame dei costi, si è deciso di non riparare il telo n°1 ma di eliminarlo e di sostituire l'agitatore con uno a pale più grandi, in grado di garantire la movimentazione delle acque dell'intero comparto anossico. Parallelamente si è deciso, come di norma realizzato negli altri IDA, di modificare i teli n°2 e 3 aumentando lo spazio libero tra il fondo vasca e il telo stesso (ca. 20 cm).

Questa scelta porta i seguenti vantaggi:

- nuovo agitatore, in sostituzione degli attuali che hanno mediamente 130'000 h di esercizio
- facilitazione delle manovre di manutenzione grazie al miglior deflusso sotto i teli (minor rischio di "effetto diga" al momento del riempimento delle vasche)

Si prevede di realizzare questi interventi nel 2020 anche sulle altre 3 vasche, dopo verifica della validità di quanto già realizzato nel bacino n°1.



*Figura 19 - Biologia 1: telo rotto (in seguito rimosso) e nuovo agitatore zona anossica.*

### **Pesci in filtrazione**

Quale aneddoto si segnala che in filtrazione sono stati introdotti due pesci allo scopo di limitare la crescita algale.



*Figura 20 - Carpa in filtrazione.*

### 3.1.7 Problemi gestionali

Come già avvenuto negli anni precedenti, con una certa frequenza si è dovuto far fronte al sollevamento periodico di fango in decantazione primaria e a volte anche nei sedimentatori (decantazione secondaria).



Figura 21 - Sollevamento fanghi nel sedimentatore n°4.

In data 9 novembre il pH dell'acqua in entrata ha presentato a due riprese un importante innalzamento, verosimilmente legato all'immissione in rete di acque cementizie.



Figura 22 - Forte aumento del pH in entrata (estratto da supervisione).

### 3.1.8 Conclusioni

Sulla base dei risultati d'esercizio riportati in allegato, il 2018 può ritenersi un anno complessivamente positivo per quanto riguarda le performances di trattamento delle acque, mentre l'autoproduzione elettrica è risultata bassa (v. capitolo 3.3 *Sostituzione cogeneratore*):

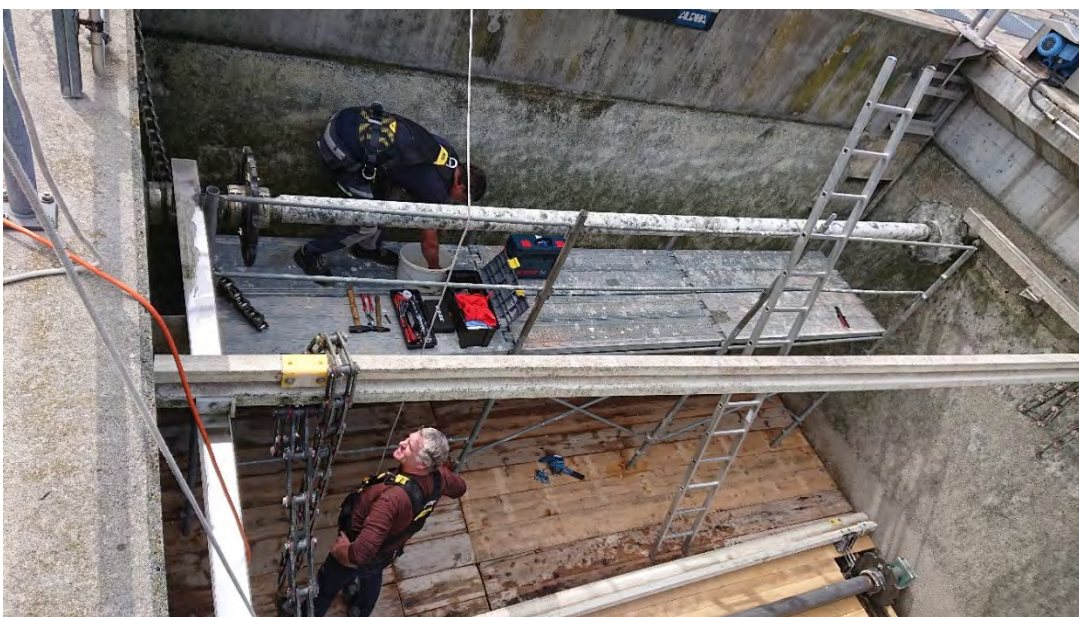
- ottime rese depurative, dimostrate dal numero esiguo di superamenti allo scarico riscontrati (nessuno non ammesso)
- buona produzione di biogas a testimonianza del buon processo di digestione dei fanghi
- leggero aumento del fabbisogno elettrico complessivo, comunque in linea con i valori obiettivo
- pessima auto-produzione di energia elettrica dell'IDA (7% dell'energia consumata), a seguito della dismissione del cogeneratore CDAM a giugno e della lunga messa in servizio del nuovo cogeneratore AIM (v. 3.3 *Sostituzione cogeneratore*)
- alcuni problemi di esercizio dovuti al sollevamento di fanghi nei sedimentatori e al brusco aumento di pH riscontrato il 09.11.2018

## 3.2 Manutenzione IDA

Il corretto esercizio dell'IDA è garantito dalla continua sorveglianza, pulizia e manutenzione di base di tutte le componenti, effettuate dal personale CDAM.

Nell'anno 2018, oltre ai normali e periodici lavori, sono stati svolti i seguenti principali lavori di manutenzione:

- sostituzione pompe bacino acque piovane
- passaggio a telefonia All-IP
- risanamento cancello ovest lato biologie
- sollevamento: nuova paratoia canale entrata viti, riparazione infiltrazione acque chiare pozzo pompa Ovest
- pretrattamenti: sostituzione lamelle griglia fine 1
- biologia 1: pulizia bacino, sostituzione agitatore e modifica teli
- sedimentatori: sostituzione componenti raschiatori 1-2-3 (ruote, alberi), sostituzione pompa sedimentatore 5
- stazione agenti chimici: sostituzione pompa e polmone smorzatore
- trattamento fanghi: sostituzione riduttore fanghi freschi (+ pompa di riserva), pezzi di ricambio pompe fango di supero, sostituzione spazzole ispessitore dinamico, sostituzione coclea trasporto fanghi a benne, pulizia digestore 2, collegamento fanghi primari a ispessitore dinamico
- trattamento gas: pulizia filtri a ghiaia, nuovo sistema di dosaggio cloruro ferrico per controllo tenore H<sub>2</sub>S biogas
- sostituzione strumentazione: pH e redox entrata, torbidità uscita, livello, pressione aria biologia 3+4
- sostituzione di valvolame e saracinesche ammalorate
- impianti elettrici: sostituzione lampade d'emergenza e batterie UPS, adeguamenti per nuovo cogeneratore AIM
- adeguamento parapetti: scala e soppalco viti, soppalco motori viti, testata decantazione e nuovo passaggio in fondo alla decantazione, filtrazione, protezione botola ispessitore statico, muri 1°P digestori



*Figura 23 - Sostituzione catene e organi di trazione sedimentatori.*

### 3.3 Sostituzione cogeneratore

Come stabilito dalla convenzione sottoscritta da CDAM e AIM (Comune di Mendrisio), la sostituzione del cogeneratore è stata affidata alle AIM (v. Messaggio M2017-2).

Si ricorda che il cogeneratore è un motore alimentato dal biogas prodotto dalla digestione dei fanghi di depurazione, che produce elettricità e calore. L'elettricità viene immessa in rete, mentre il calore prodotto è utilizzato per garantire il mantenimento della temperatura dei digestori (36°C per un adeguato processo) e per il riscaldamento degli edifici.

Per assicurare il necessario apporto calorico, nei periodi freddi il gas è bruciato anche in caldaia, che fornisce una resa termica superiore al cogeneratore.

Nel corso del mese di giugno si è rotto l'accoppiamento motore-generatore del vecchio motore CDAM. Ritenuta la successiva posa del nuovo cogeneratore AIM, non è stata effettuata la riparazione ma si è dato inizio ai lavori di smantellamento.

I lavori per l'installazione del nuovo cogeneratore sono iniziati a giugno con lo spostamento delle condotte gas e la formazione della platea per accogliere il container con il nuovo cogeneratore. A luglio è stato posato il container e sono iniziati i lavori agli impianti elettrici, di posa della linea trattamento gas, carotaggi, coibentazioni, ecc, terminati a fine agosto.

Nel mese di settembre vi è stata la prima messa in servizio. Dopo una lunga fase di messa a punto, il motore ha funzionato in maniera soddisfacente nel mese di dicembre. A gennaio 2019 è stato sostituito il supporto filtrante per il trattamento gas, con conseguente rimessa in funzione del motore.



*Figura 24 - Cogeneratore CDAM in fase di smantellamento.*



*Figura 25 - Nuovo cavo cogeneratore-reti di distribuzione.*



*Figura 26 - Nuova linea di trattamento gas.*



*Figura 27 - Posa container nuovo cogeneratore AIM.*



*Figura 28 - Nuovo cogeneratore AIM.*



## **3.4 Studi e progettazioni**

Per garantire un'adeguata gestione del CDAM e del funzionamento dell'IDA in particolare, ottimizzandolo laddove possibile, è necessario allestire degli appositi studi per programmare tempestivamente i necessari investimenti e per valutare possibili scenari di sviluppo futuri.

### **3.4.1 Direttiva macchine CE**

Si rimanda al capitolo *1.5 Gestione documentazione*.

### **3.4.2 Progetto definitivo rinnovo impianti elettrici e automazione**

A valle del progetto di massima allestito nel 2017, nel 2018 è stato approntato il progetto definitivo (PDef) riguardante il rinnovo degli impianti elettrici, del sistema di supervisione e automazione e degli apparecchi di misura vetusti.

Il progetto, sulla cui base è stato allestito il messaggio M2019-1, è stato consegnato a fine novembre, presentato e discusso in Delegazione a gennaio 2019. La cantierizzazione è prevista nel periodo 2020-2022.

### **3.4.3 Impianto fotovoltaico e risanamento tetti**

Nel 2017 la Delegazione aveva fatto allestire uno studio di fattibilità per un impianto fotovoltaico limitato a 30 kW.

Nel frattempo sono mutati il quadro normativo e le modalità di attribuzione degli incentivi. Per questa ragione la Delegazione nel 2018 ha deciso di adottare un approccio globale e ha conferito due incarichi per determinare il costo di un impianto fotovoltaico su tutti i tetti e per stabilire gli interventi da apportare alle coperture per garantirne una durata di vita pari a quella dell'impianto fotovoltaico.

Per approfondimenti si rimanda al messaggio n°2018-5.



*Figura 29 - Tetti dove è prevista la posa di impianti fotovoltaici.*

### 3.4.4 Monitoraggio qualità microbiologica delle acque

Dal 2018 in poi non verrà più effettuato il dragaggio della Foce del Laveggio, come avvenuto dagli anni '90 con frequenza biennale fino al 2017 (v. Rendiconto 2017). Questa decisione è stata condivisa dai competenti servizi cantonali (SPAAS, UCA, UNP) i quali hanno stabilito, qualora in futuro la qualità microbiologica delle acque dei lidi dovesse peggiorare, che l'IDA dovrà dotarsi di un impianto di igienizzazione dell'acqua in uscita, durante il periodo estivo, come già avviene in altri depuratori.

Per valutare preliminarmente la necessità di un impianto di disinfezione e, soprattutto, per cercare di comprendere la dinamica delle acque del sistema IDA-Laveggio-Ceresio, ossia per chiarire l'eventuale correlazione tra lo scarico IDA e la qualità delle acque dei lidi, il CDAM ha conferito ad un laboratorio l'incarico di eseguire una campagna estiva di prelievi nel corso del 2017 e del 2018.

Il rapporto conclusivo, consegnato ad ottobre 2018, costituisce uno strumento decisionale scientifico.

In sintesi sono stati analizzati in laboratorio il carico microbiologico (E. Coli e enterococchi) e la concentrazione di Acesulfame K (dolcificante utilizzato come indicatore per stabilire il rapporto di diluizione dello scarico IDA rispetto al ricettore) di campioni di acqua prelevati in vari punti del sistema IDA-Laveggio-lidi.

La meteo riscontrata durante le estati 2017 e 2018 è stata molto diversa (particolarmente asciutta quella del 2018). Queste differenti condizioni si sono espresse, ad esempio, nel diverso carico di E.Coli presenti nel Laveggio a monte dello scarico IDA, doppio nel 2018 rispetto al 2017.

L'incidenza media dello scarico IDA sulla portata del Laveggio alla foce, calcolata in base alla concentrazione di Acesulfame misurata, è stata indicativamente del 35% nel 2017 e del 43% nel 2018.

Lo studio ha permesso di giungere alle seguenti conclusioni:

- l'apporto di E.Coli dello scarico IDA nel sistema fluviale aumenta mediamente solo leggermente (ma non significativamente) la concentrazione di E coli alla foce
- la concentrazione di enterococchi tende paradossalmente a diminuire (seppur non in maniera significativa) dopo l'immissione dello scarico IDA
- non è emersa nessuna correlazione tra l'apporto microbiologico del fiume e i valori di balneabilità dei lidi
- la concentrazione di E. Coli ed enterococchi dello scarico IDA non supera significativamente la concentrazione di questi batteri negli immissari naturali del Laveggio

PQM non risulta necessario implementare un modulo di disinfezione delle acque di scarico dell'IDA.



## 4 Conclusioni

Il rendiconto annuale si prefigge di fornire una visione d'insieme delle attività del Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni (CDAM).

### Aspetti amministrativi

L'organico del CDAM si è ridotto nel corso del 2018 a seguito di 2 prepensionamenti. Durante il 2018 è stato assunto un nuovo operaio di manutenzione, in servizio da gennaio 2019. Anche nel 2018 la formazione dei collaboratori ha rivestito un ruolo importante occupando complessivamente 24 giorni, principalmente per i nuovi collaboratori assunti nel 2017.

La gestione della documentazione tecnica è stata notevolmente migliorata (v. capitolo 1.5).

Il risultato dell'esercizio 2018 evidenzia un fabbisogno di gestione corrente 3,51 Mio CHF, in linea con gli anni precedenti.

Il benchmarking IDA cui ha preso parte il CDAM, ha confermato l'elevato grado di depurazione dell'IDA Rancate a costi relativamente contenuti. La bassa autoproduzione elettrica rilevata migliorerà con il cogeneratore AIM e il futuro impianto fotovoltaico.

Sulla base degli studi e delle richieste di credito allestiti (messaggi licenziati nel 2018), è stato approntato il primo Piano Finanziario del CDAM che fornisce ai Comuni consorziati le necessarie informazioni a medio e lungo termine.

Allo scopo di promuovere la gestione integrata delle acque a scala di bacino, nel 2018 è stato istituito il Gruppo acque mendrisiote (GAM, vedi capitolo 1.6), di cui fanno parte 8 Enti: consorzi depurazione (CDACD e CDAM), consorzi arginature (CMABM, CMAMM), consorzio acquedotto regionale (ARM) e tre aziende distributrici di acqua potabile (AGE, AIM e AMS).

### Rete

Dopo la conclusione della prima fase del PGSc (2017), nel 2018 si è proceduto all'aggiornamento del capitolato d'onere per la seconda fase e alla richiesta del necessario credito (v. messaggio M2018-2).

I principali lavori di manutenzione della rete del 2018 hanno riguardato il Bacino Chiesa a Melano (risanamento calcestruzzo e allacciamento alla rete AP), le camere di Arogno e Devoggio (rinnovo quadri elettrici e automazione) e l'adeguamento alla telefonia digitale (passaggio a All-IP).

Le opere di allacciamento di Bissone (stazione di pompaggio e condotta sublacuale) sono state integrate nella rete CDAM.

## IDA

Il quantitativo di acque transitate all'IDA nel 2018 è risultato in linea con la media pluriennale (ca. 6 Mio mc).

L'IDA ha complessivamente fornito prestazioni depurative molto buone, assorbendo le punte di carico e gli scarichi anomali, garantendo così un'adeguata protezione delle acque dell'Alto Mendrisiotto. In particolare si evidenzia il numero esiguo di superamenti allo scarico riscontrati (0 non ammessi) e la buona produzione di biogas.

Nel 2018 si è riscontrato un evento particolarmente anomalo, che ha innalzato il pH in entrata fino a 12 - a due riprese nella stessa giornata - a seguito del quale, fortunatamente, l'IDA non ha subito gravi conseguenze. Come negli anni precedenti, si è assistito con una certa frequenza al sollevamento dei fanghi in decantazione primaria e a volte anche nei sedimentatori.

Per quanto riguarda il bilancio energetico si rileva che il consumo elettrico nel 2018 presenta un aumento rispetto al 2017, da ricondurre alla maggior portata trattata, mentre la quota di auto-produzione è risultata molto bassa (7% dell'energia consumata), a seguito della dismissione del cogeneratore CDAM a giugno e della lunga messa in servizio del nuovo cogeneratore AIM (v. messaggio M2017-2 e capitolo 3.3).

Parallelamente alla sostituzione del cogeneratore da parte delle AIM è stato approntato un sistema di dosaggio di cloruro ferrico nella linea fanghi, allo scopo di limitare il tenore di idrogeno solforoso nel gas, dannoso per l'impianto di trattamento del gas.

Nel corso dell'autunno è stato creato un collegamento tra i fanghi primari in uscita dalla staccatura e l'ispessitore dinamico, con lo scopo di aumentare il tenore di materia secca dei fanghi misti (primari e di supero) immessi nei digestori, con conseguente miglioramento della produzione di biogas e riduzione del fabbisogno di calore.

Per quanto riguarda le varie manutenzioni effettuate, si rimanda al capitolo 3.2.

L'analisi complessiva di tutte le coperture dell'IDA ha portato all'allestimento del messaggio M2018-5 riguardante la richiesta di credito per il risanamento dei tetti e la posa di impianti fotovoltaici all'IDA, per una potenza di ca. 100 kWp.

Il rapporto conclusivo basato sul monitoraggio della qualità microbiologica delle acque effettuato nelle estati 2017 e 2018, permette di concludere che non vi sono valide ragioni per installare un sistema di disinfezione estiva delle acque in uscita dall'IDA.

Nell'autunno 2018 è stato consegnato il progetto definitivo riguardante il rinnovo degli impianti elettrici, dell'automazione e delle apparecchiature di misura.

ing. D. Managlia  
direttore CDAM



Allegato: dati esercizio IDA 2018.

## **Allegato: dati esercizio IDA**

Nota: nel presente documento non sono esposti i singoli valori o parametri di gestione, perché archiviati su base informatica e sempre consultabili qualora necessario.



## Sommario dell'Allegato

A. Glossario.....	1
B. Limiti di scarico .....	2
C. Dati di dimensionamento IDA Rancate.....	3
D. Andamento portate e temperatura .....	4
E. Bilancio di massa .....	5
F. Rendimenti depurativi .....	7
G. Dati di monitoraggio .....	13
H. Bilancio superamenti limiti.....	19
I. Bilancio energetico.....	21

## Elenco figure

Figura 1 - Limiti di scarico generali (OPAc) e specifici per l'IDA Rancate.	2
Figura 2 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.	4
Figura 3 - Bilancio di massa per i differenti parametri (In-Out IDA).	5
Figura 4 - Carichi e rendimenti depurativi: COD.	7
Figura 5 - Carichi e rendimenti depurativi: BOD <sub>5</sub> .	7
Figura 6 - Carichi e rendimenti depurativi: N <sub>tot</sub> .	8
Figura 7 - Andamento carichi: NO <sub>3</sub> .	9
Figura 8 - Carichi e rendimenti depurativi: NH <sub>4</sub> .	9
Figura 9 - Carichi e rendimenti depurativi: NO <sub>2</sub> .	10
Figura 10 - Carichi e rendimenti depurativi: SS.	10
Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi: P <sub>tot</sub> .	11
Figura 12 - Carichi e rendimenti depurativi: DOC.	11
Figura 13 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.	13
Figura 14 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD <sub>5</sub> .	13
Figura 15 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: N <sub>tot</sub> .	15
Figura 16 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: NO <sub>3</sub> .	15
Figura 17 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NH <sub>4</sub> .	16
Figura 18 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NO <sub>2</sub> .	17
Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): SS.	17
Figura 20 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): P <sub>tot</sub> .	18
Figura 21 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): DOC.	18
Figura 22 - Numero di analisi e superamenti dei limiti per ogni parametro monitorato.	19
Figura 23 - Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPAC – fonte UPAAI.	20
Figura 24 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.	22
Figura 25 - Prestazioni energetiche: consumi.	22
Figura 26 - Produzione e utilizzo mensile del biogas.	23
Figura 27 - Produzione e consumo annuale di biogas 2018, confronto con 2013-2017.	24
Figura 28 - Consumo e produzione mensile di energia elettrica.	25

## A. Glossario

Per facilitare la comprensione dei dati relativi all'esercizio IDA, di seguito sono spiegati i principali parametri citati.

<b>Parametro</b>	<b>Definizione</b>	<b>Unità di misura</b>
AE	Abitante equivalente: unità di misura basata sul carico medio giornaliero prodotto al giorno da un abitante. Il numero di AE può essere stabilito in base a vari parametri (BOD <sub>5</sub> , COD, portata, P, ecc.) e serve a caratterizzare il carico in entrata all'IDA.	AE
BOD <sub>5</sub>	Biological Oxigen Demand: fabbisogno di ossigeno di un'acqua per ossidare le sostanze organiche degradabili in essa presenti, ad opera di microrganismi aerobi. Si misura a valle di un periodo di incubazione della durata di 5 giorni, a temperatura costante pari a 20 °C.	mg O <sub>2</sub> /l
COD	Chemical Oxigen Demand: fabbisogno totale di ossigeno di un'acqua per ossidare tutte le sostanze organiche in essa presenti, per via chimica.	mg O <sub>2</sub> /l
DOC	Dissolved Organic Carbon: carbonio organico presente in soluzione (disciolto), che passa attraverso un filtro da 0,45 micrometri o che rimane nel surnatante dopo centrifugazione a 40000 m/s <sup>2</sup> (±4000 g) per 15 minuti.	mg C/l
NH <sub>4</sub>	Ione ammonio	mg N/L
NO <sub>2</sub>	Azoto nitroso o nitrito	mg N/L
NO <sub>3</sub>	Azoto nitrico o nitrato	mg N/L
N <sub>tot</sub>	Azoto totale: somma di tutte le componenti di azoto presenti in un'acqua (TKN + NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub> )	mg N/L
TKN	Total Kjeldahl Nitrogen: somma dell'azoto ammoniacale e dell'azoto organico.	mg N/L
P <sub>tot</sub>	Fosforo totale: somma di tutte le componenti di fosforo presenti in un'acqua.	mg P/l
SS	Solidi sospesi, materiale particolato separabile attraverso un filtro da 0,45 micrometri.	mg/l

## B. Limiti di scarico

Per quanto riguarda i limiti allo scarico e i rendimenti da raggiungere, l'IDA Rancate deve rispettare quanto richiedono l'Ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc) e l'Autorità Cantonale.

Nella tabella seguente sono riassunti i limiti imposti all'impianto per i differenti parametri. Si noti come il depuratore di Rancate risulta soggetto a limiti più restrittivi rispetto a quelli generali indicati dall'OPAc.

Parametro	Limiti Generali OPAc		Limiti IDA Rancate	
	Valore limite [mg/litro]	Rendimento minimo [%]	Valore limite [mg/litro]	Rendimento minimo [%]
BOD <sub>5</sub>	15	90	10	90
COD*	45	85	45	85
N-NH <sub>4</sub>	2 (T>10°C)	90	1 (T>15°C) 2 (T<15°C)	90
N-NO <sub>2</sub> *	0.3		0.3	-
SS	15		5	-
P <sub>tot</sub>	0.8	80	0.2	95
DOC	10	85	10	85
Trasparenza	30 [cm]		30 [cm]	

Figura 1 - Limiti di scarico generali (OPAc) e specifici per l'IDA Rancate.

\* Valore indicativo.

## C. Dati di dimensionamento IDA Rancate

Per uniformare i dati statistici e i risultati analitici, per il calcolo degli abitanti equivalenti (AE) sono considerati i seguenti fattori di conversione:

- carico idraulico 350 l/(AE·d)
- carico COD 120 g/(AE·d)
- carico BOD<sub>5</sub>: 60 g/(AE·d)
- carico NH<sub>4</sub>: 6.5 g/(AE·d)
- carico P<sub>tot</sub>: 1.8 g/(AE·d).

Utilizzando questi fattori di conversione, il dimensionamento dell'IDA Rancate risulta essere il seguente (vedi nota):

- carico idraulico: 45'000 AE<sub>IDR</sub>
- carico biologico: 49'600 AE<sub>BOD5</sub>
- punte di carico COD: 77'700 AE<sub>COD</sub>
- punte di carico (valore 80%) TKN: 59'200 AE<sub>TKN</sub>
- punte di carico (valore 80%) P<sub>tot</sub>: 60'500 AE<sub>Ptot</sub>

### Nota:

Nel progetto di ampliamento dell'IDA, il carico idraulico e biologico erano già espressi in abitanti equivalenti, mentre COD, fosforo e azoto erano indicati come valori dell'80<sup>esimo</sup> percentile dei carichi in ingresso, espressi in kg/d (rispettivamente 9'330, 550 e 109 kg/d). Questi carichi percentili di progetto sono stati trasformati in abitanti equivalenti. Per quanto riguarda l'azoto TKN, si ipotizza che il 70% sia in forma ammoniacale (NH<sub>4</sub>).

## D. Andamento portate e temperatura

Nel seguente grafico si riporta l'andamento giornaliero delle portate in ingresso all'impianto, correlate alla temperatura del refluo ( $T_{min}$ ,  $T_{med}$  e  $T_{max}$ ).

Dal grafico si nota come il valore di portata media riportato nella tabella 1 (circa 16'000 m<sup>3</sup>/d) sia fortemente influenzato dai volumi di acque meteoriche in gioco; l'andamento della curva delle portate nei giorni di secco può essere stimato tra 9'500 e 15'000 m<sup>3</sup>/d.

Il grafico evidenzia anche la correlazione tra l'aumento delle portate dovute agli eventi meteorici (picchi della curva blu) e il calo della temperatura del refluo in ingresso, mostrando l'effetto della diluizione sulle acque luride.

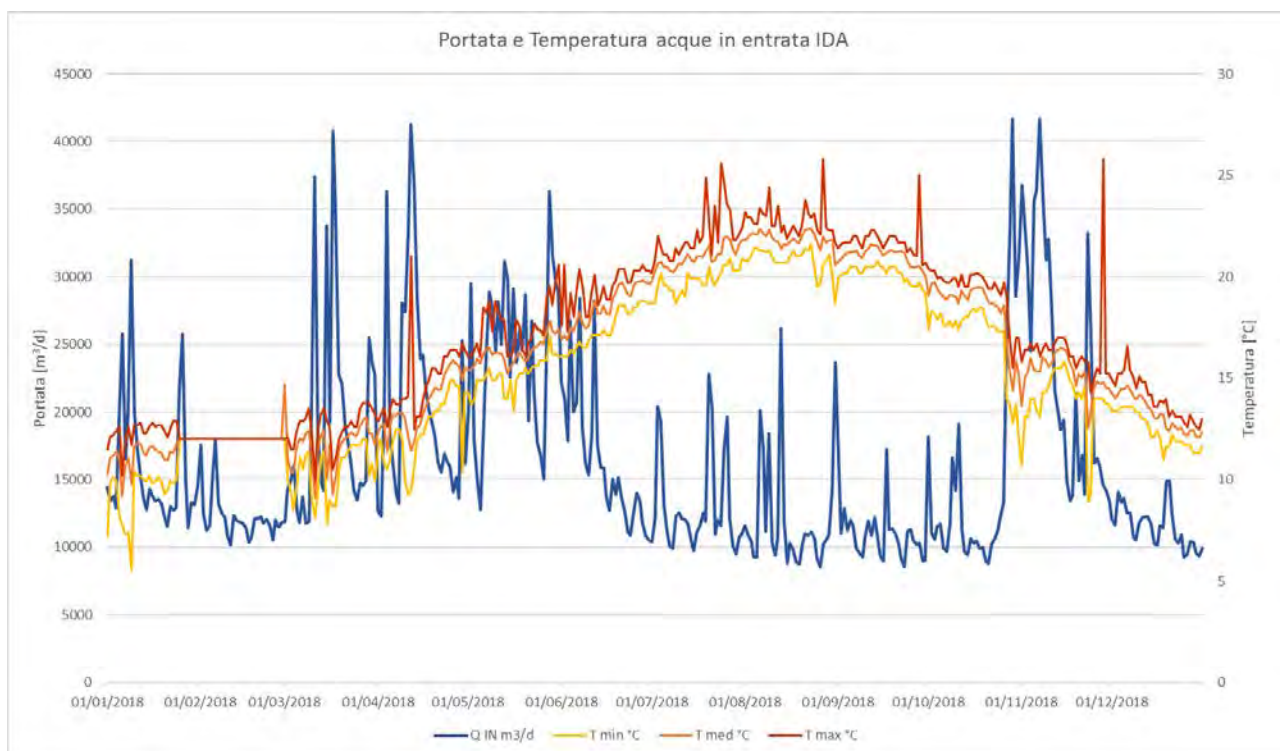


Figura 2 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.

## E. Bilancio di massa

I seguenti grafici mostrano la ripartizione dei carichi inquinanti tra la quota effettivamente rimossa dal processo di trattamento e quella invece scaricata insieme al refluo depurato.

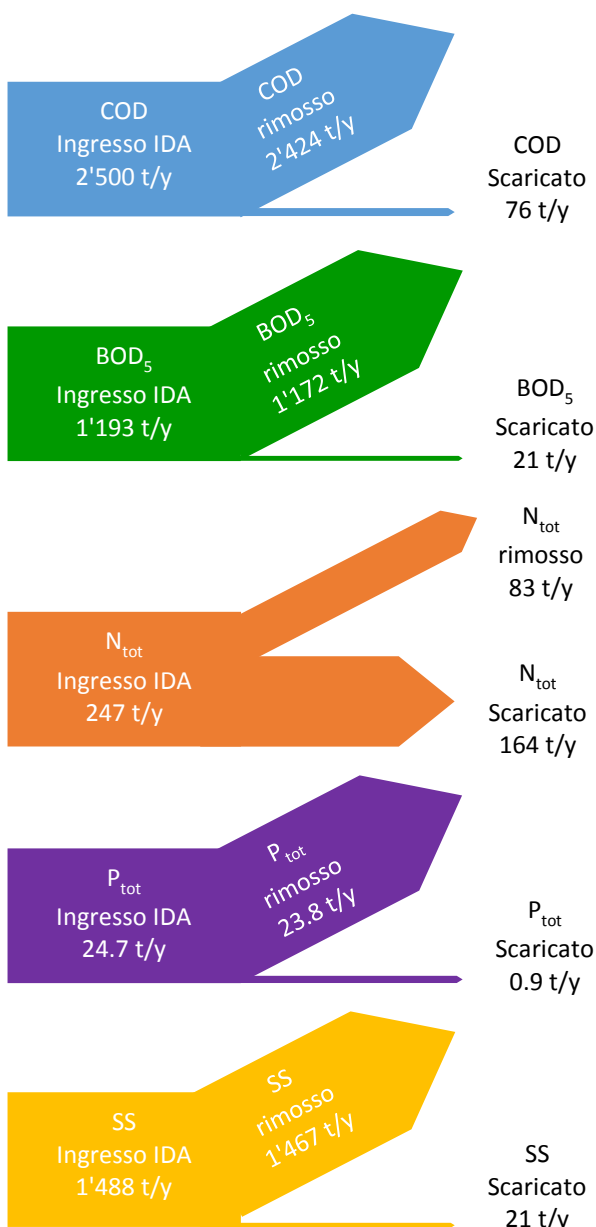


Figura 3 - Bilancio di massa per i differenti parametri (In-Out IDA).

L'unico parametro per il quale non si nota una significativa rimozione dell'inquinante tra ingresso e uscita è l'azoto (1/3 rimosso), per il quale però tale risultato non costituisce una criticità, bensì una caratteristica intrinseca. Infatti l'IDA opera una sostanziale trasformazione dall'azoto ammoniacale in azoto nitrico (NO<sub>3</sub>). Quindi a livello complessivo l'impianto non opera un abbattimento dell'azoto, ma lo trasforma tutto in nitrato.



## F. Rendimenti depurativi

I seguenti grafici mostrano l'andamento dei carichi, in ingresso e uscita, dei principali parametri di processo e i conseguenti rendimenti depurativi ottenuti nel corso del 2018. Per i due parametri generici legati alla stima della materia organica, COD e BOD<sub>5</sub>, i risultati della depurazione sono consistenti (95-98% per COD e >97% per BOD<sub>5</sub>).

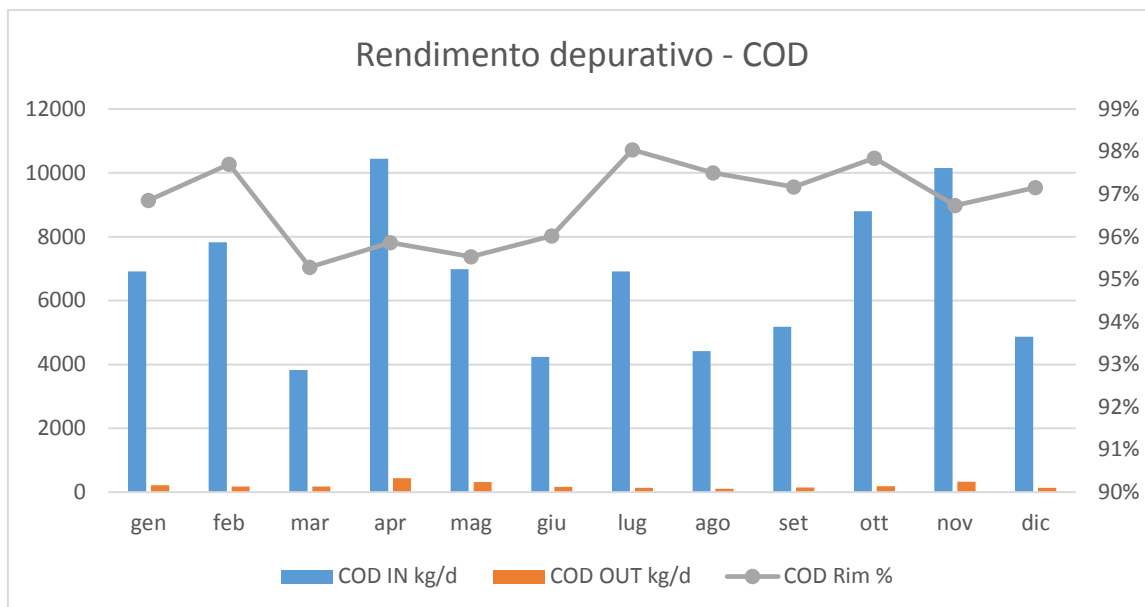


Figura 4 - Carichi e rendimenti depurativi: COD.

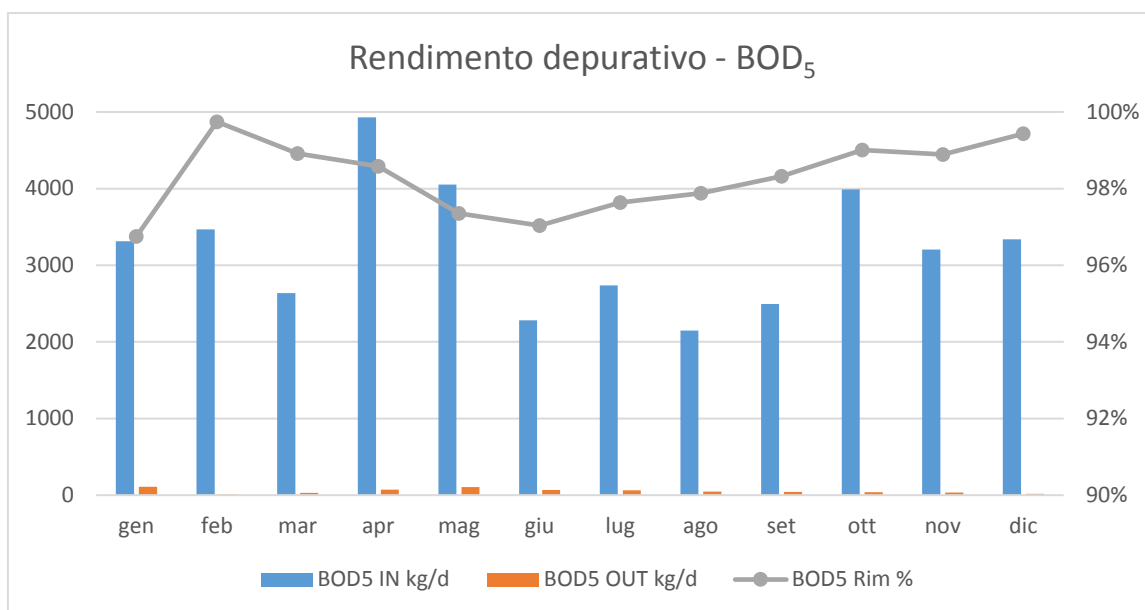


Figura 5 - Carichi e rendimenti depurativi: BOD<sub>5</sub>.

Così come già sottolineato nel capitolo precedente, dal grafico seguente si osserva che la rimozione dell'azoto totale è poco significativa, in quanto attualmente il depuratore non è soggetto a limiti allo scarico per i nitrati ( $\text{NO}_3$ ).

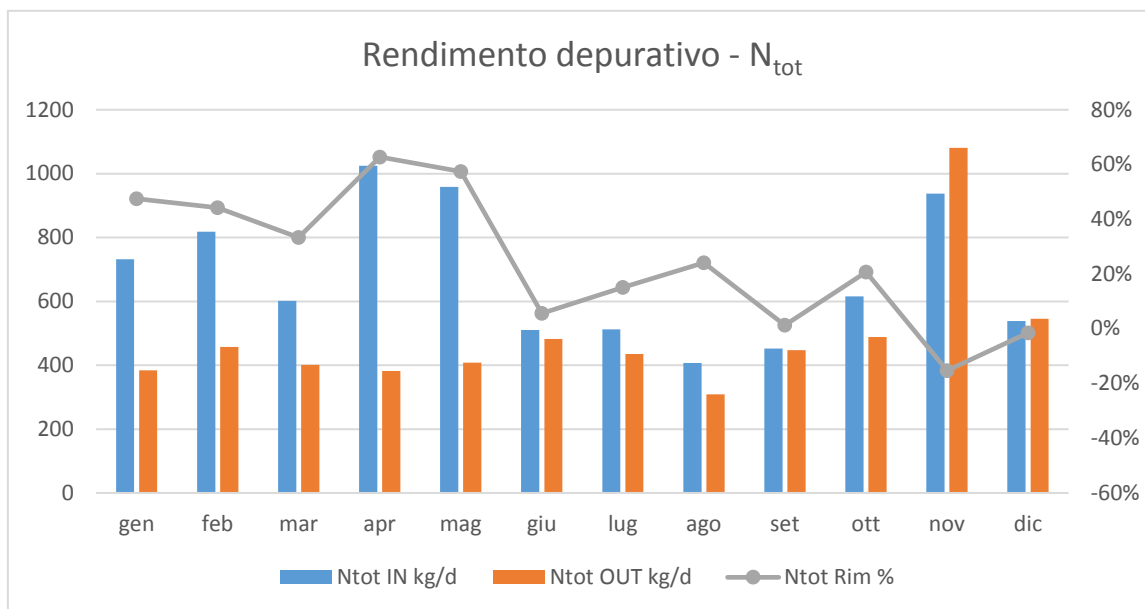


Figura 6 - Carichi e rendimenti depurativi:  $N_{\text{tot}}$ .

Per quanto riguarda i nitrati ( $\text{NO}_3$ , Figura 7), si precisa che buona parte del carico entrante è dovuto agli scarichi industriali della ditta ARGOR, la quale produce reflui concentrati caratterizzati da valori di azoto nitrico attorno a 20-30 g/l, ossia quattro ordini di grandezza superiori ai valori standard di un refluo civile, che di norma può presentare alcuni mg/l.

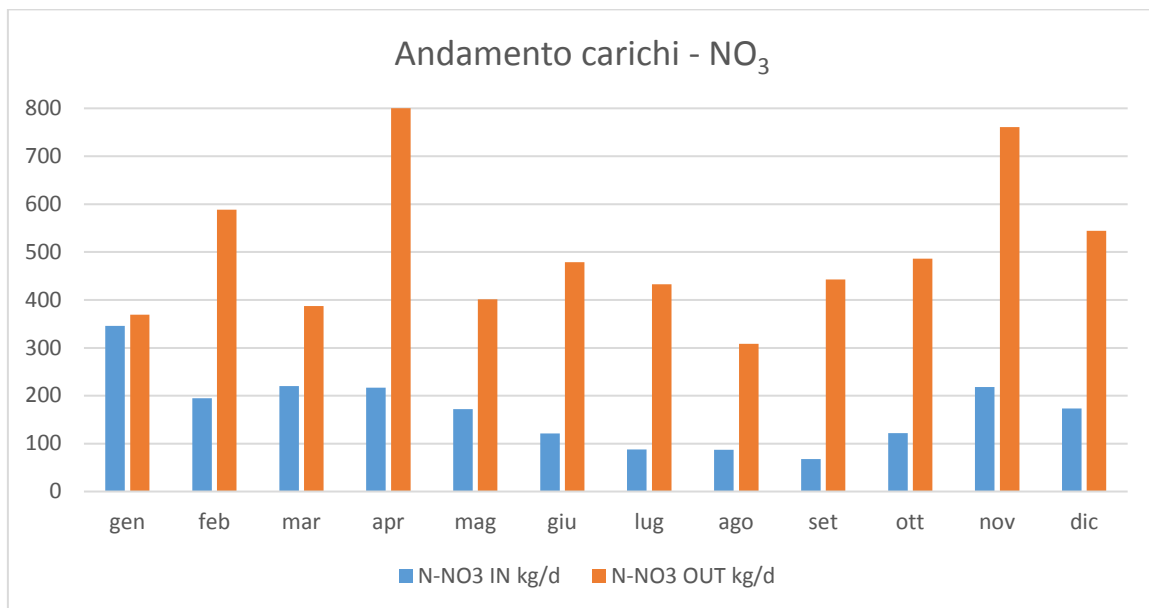


Figura 7 - Andamento carichi: NO<sub>3</sub>.

La lettura dei grafici di NH<sub>4</sub> e NO<sub>2</sub> mostra una più che buona rimozione dei due inquinanti, principalmente dovuta all'ossidazione degli stessi durante la fase di aerazione del refluo nelle vasche della biologia.

Essendo NH<sub>4</sub> la forma base di questo processo ossidativo dell'azoto, essa risulta presente in minor quantità in uscita impianto, mentre i nitriti, composto intermedio, sono comunque presenti in tracce più rilevanti.

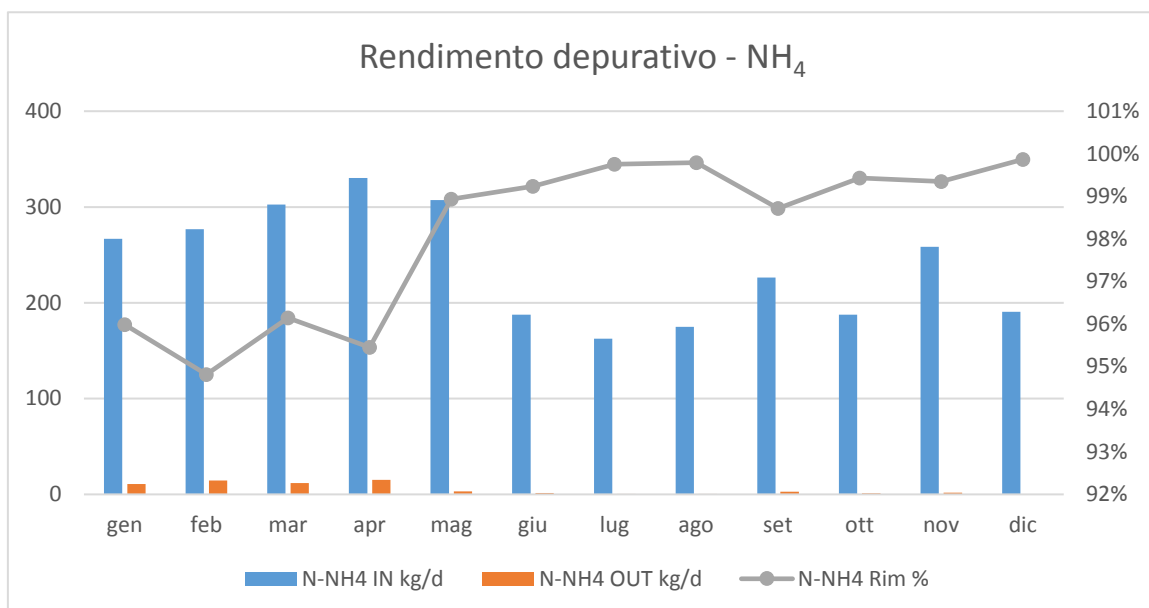


Figura 8 - Carichi e rendimenti depurativi: NH<sub>4</sub>.

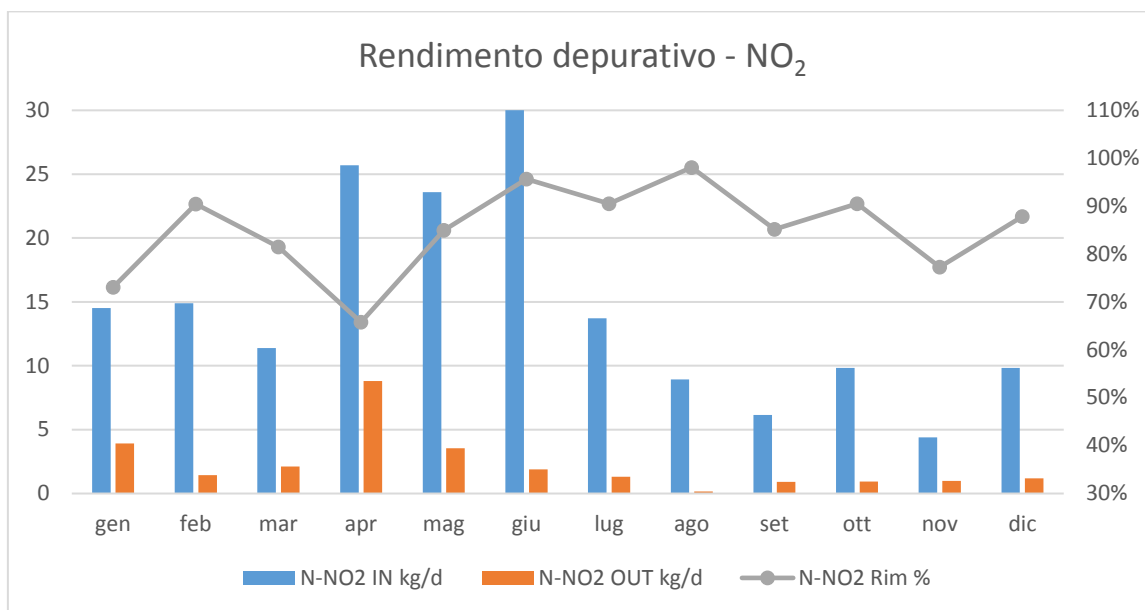


Figura 9 - Carichi e rendimenti depurativi: NO<sub>2</sub>.

Gli ultimi tre parametri (SS, P<sub>tot</sub> e DOC) mostrano ottimi andamenti, sia come carichi finali in uscita che come percentuali di rimozione raggiunte (rispettivamente 97-99%, 96-98% e 92-96%).

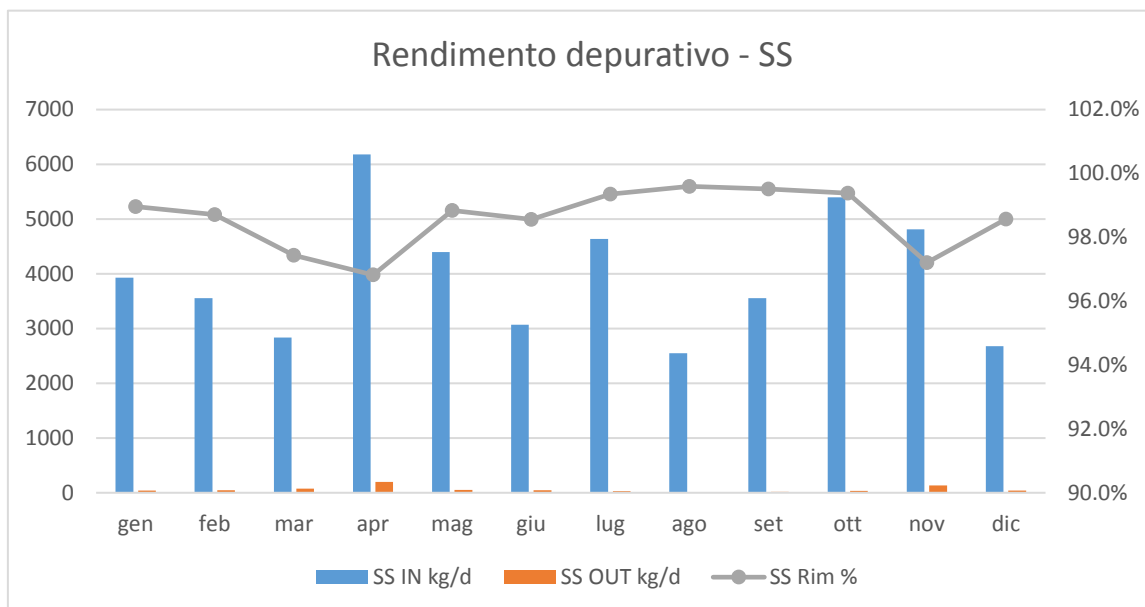


Figura 10 - Carichi e rendimenti depurativi: SS.

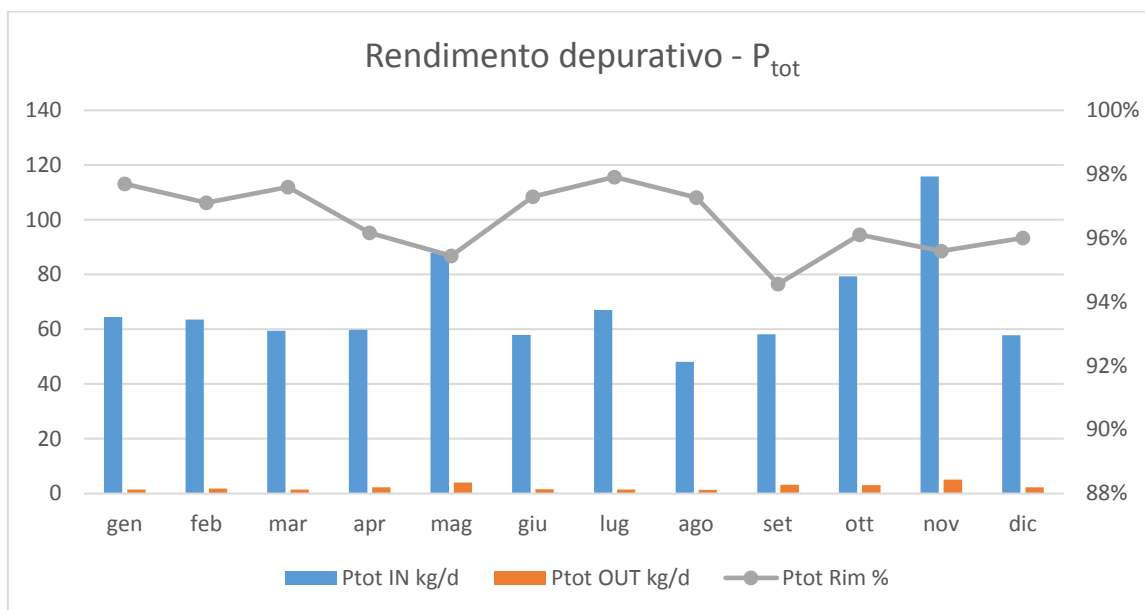


Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi:  $P_{tot}$ .

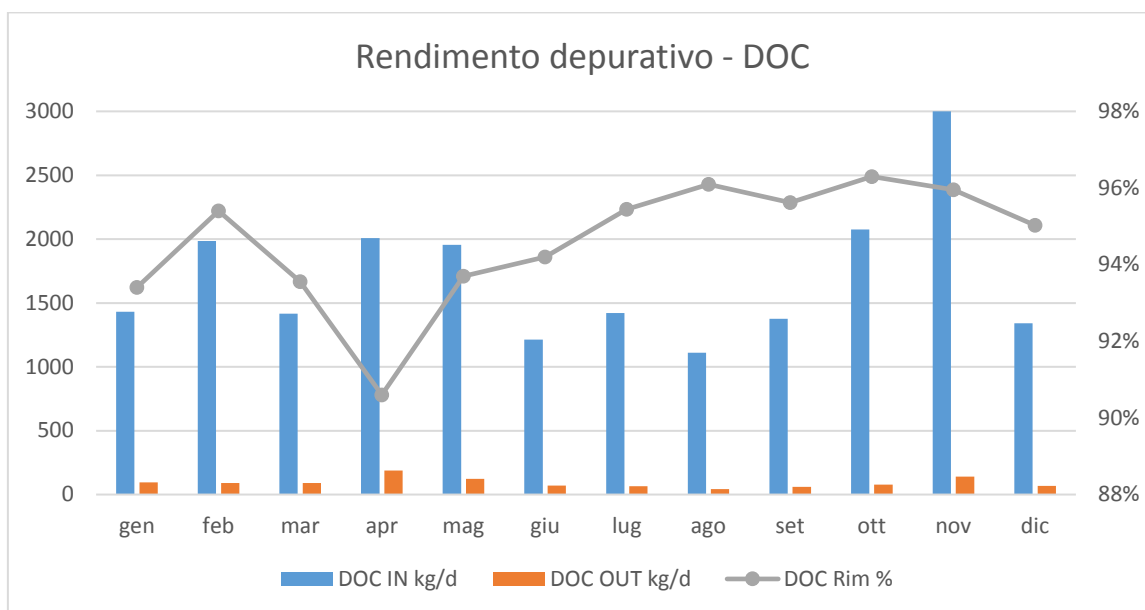


Figura 12 - Carichi e rendimenti depurativi: DOC.



## G. Dati di monitoraggio

I grafici seguenti riportano le concentrazioni in uscita e il grado di abbattimento (% di rimozione) dei principali parametri monitorati, raffrontati con i limiti di scarico imposti all'IDA Rancate.

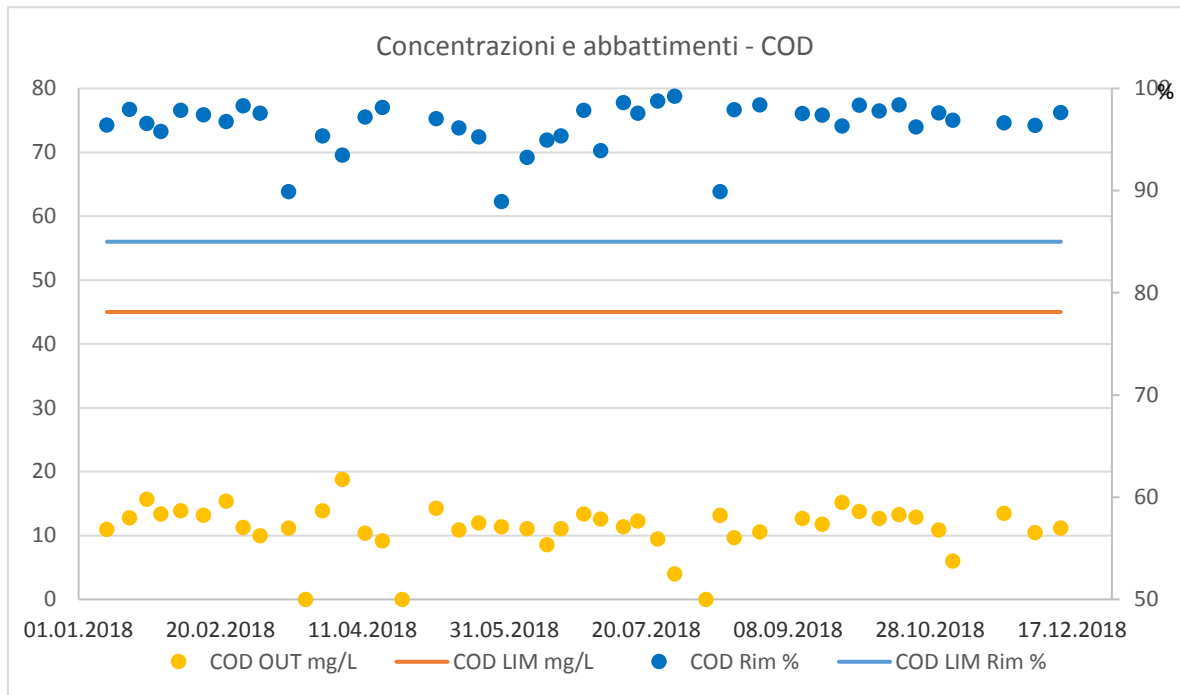


Figura 13 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.

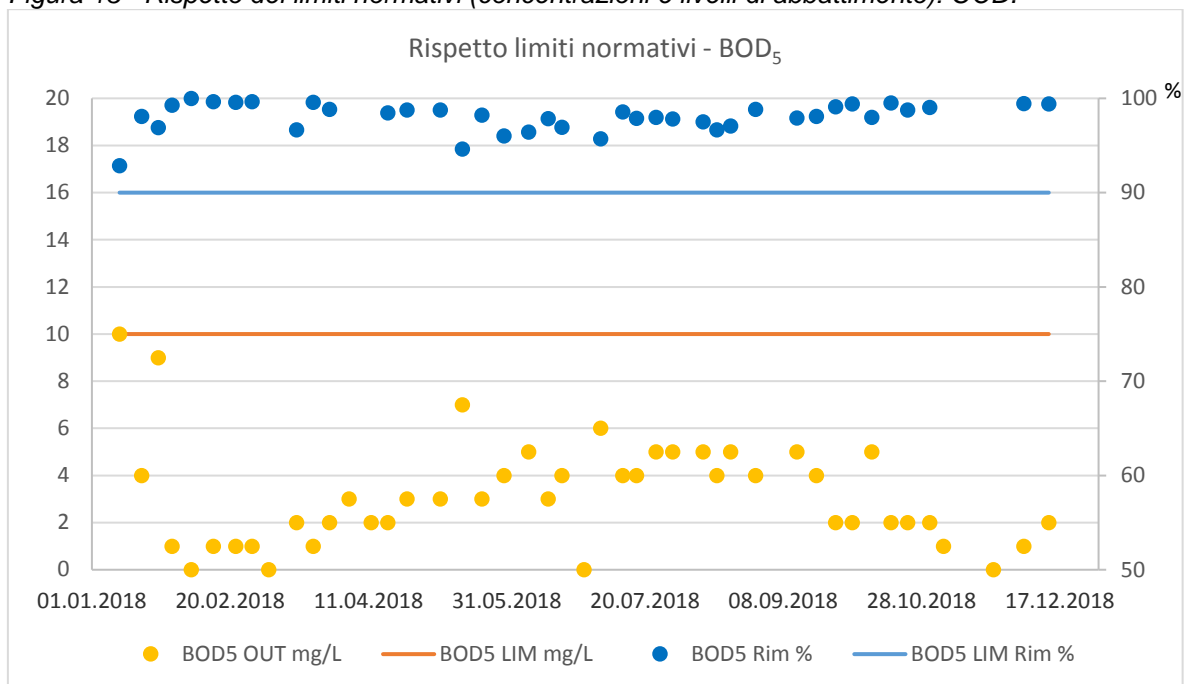


Figura 14 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD<sub>5</sub>.

Per quanto concerne il COD (*Figura 13*), dal punto di vista delle concentrazioni in uscita non vi sono criticità da mettere in evidenza.

Le concentrazioni di BOD<sub>5</sub>, riportate in *Figura 14*, hanno rispettato ampiamente i limiti previsti in termini di concentrazioni massime e di rendimenti di abbattimento.

Azoto totale e nitrati non sono soggetti ad alcuna restrizione, di conseguenza nei rispettivi grafici si riportano i dati monitorati senza alcun limite di verifica.

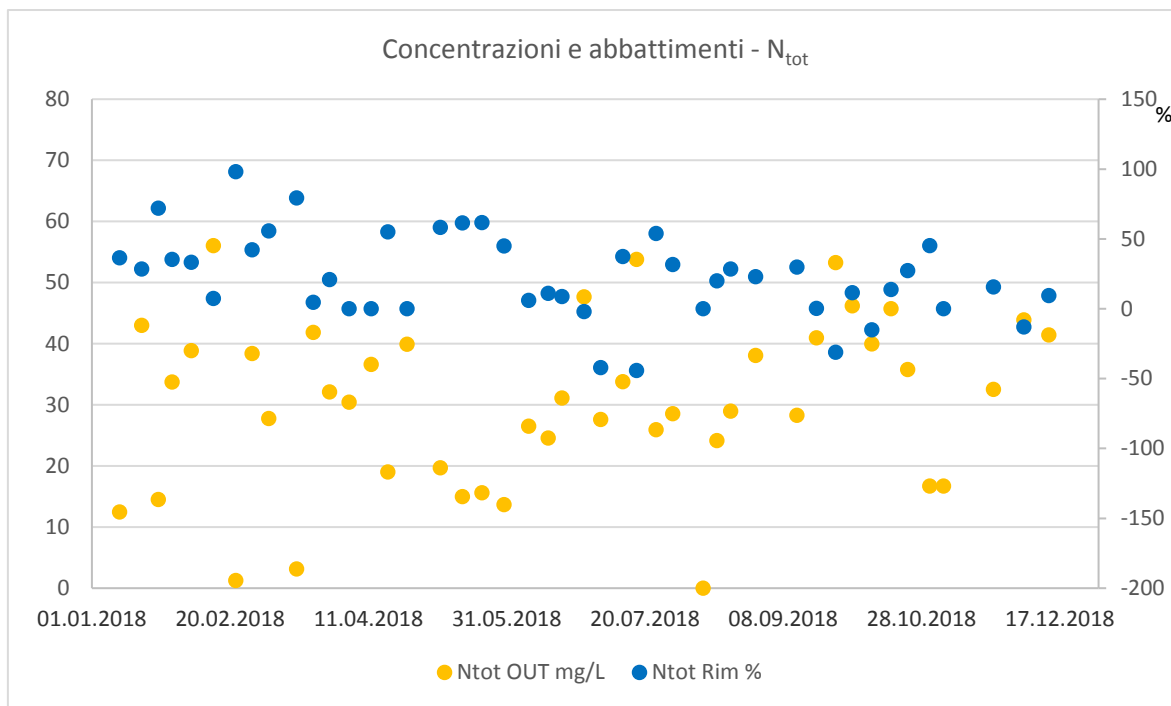


Figura 15 - Concentrazioni e livelli di abbattimento:  $N_{tot}$ .

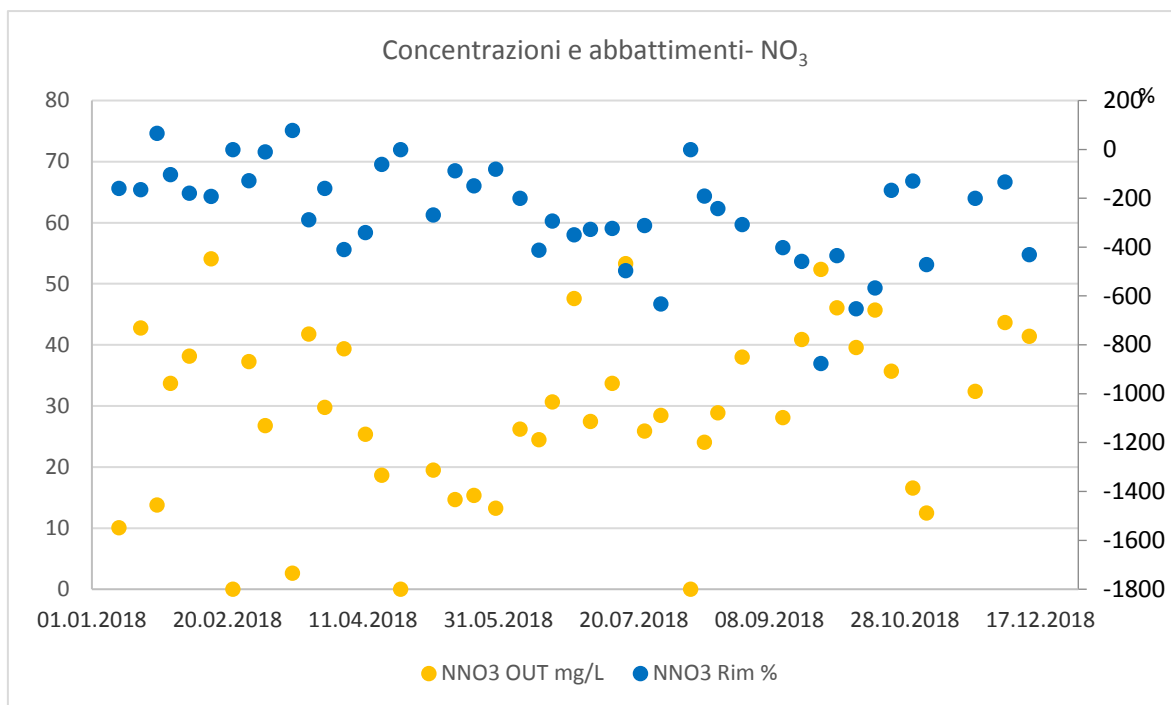


Figura 16 - Concentrazioni e livelli di abbattimento:  $NO_3$ .

L'andamento del limite allo scarico per la concentrazione dello ione ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ) è funzione dalla temperatura del refluo in esame e varia da 1 mg/L N (per  $T > 15^\circ\text{C}$ ) a 2 mg/L N (per  $T < 15^\circ\text{C}$ ), in linea con quanto richiesto in maniera specifica all'IDA da parte del Cantone.

Nel caso in esame si vede come questo fattore risponda ad una esigenza effettiva della depurazione: nel periodo invernale, nel quale il limite da rispettare sale a 2 mg/L N- $\text{NH}_4$ , si sono osservati valori compresi tra 1 e 2 mg/L N- $\text{NH}_4$ .

L'impianto è stato costantemente in grado di garantire il rispetto delle concentrazioni di ammonio in uscita, sia nel periodo estivo che nel periodo invernale. In due casi le concentrazioni in uscita sono state di 2 mg/l; in concomitanza con questi eventi, la percentuale di abbattimento dell'ammonio ha registrato una sensibile riduzione, scendendo al di sotto del valore di riferimento (90%).

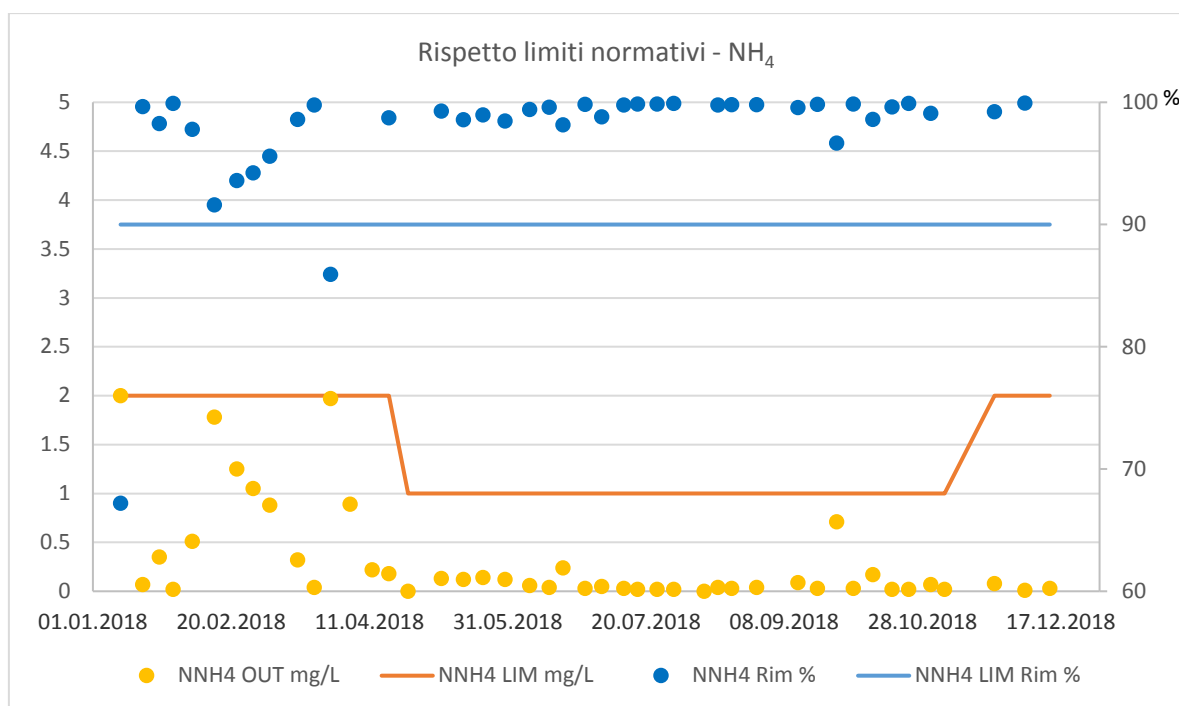


Figura 17 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento):  $\text{NH}_4$ .

Come già riscontrato nel 2017, nitriti e materiale in sospensione risultano essere i due parametri critici. I risultati di *Figura 18* evidenziano infatti 5 superamenti per  $\text{NO}_2$ , seppur il limite di legge sia indicativo, e 3 per SS. Se per i nitriti tali superamenti coincidono con un calo netto della resa di rimozione (sofferenza IDA), così non è per SS, che ha registrato scarichi anomali anche a fronte di buone efficienze (probabili picchi in ingresso).

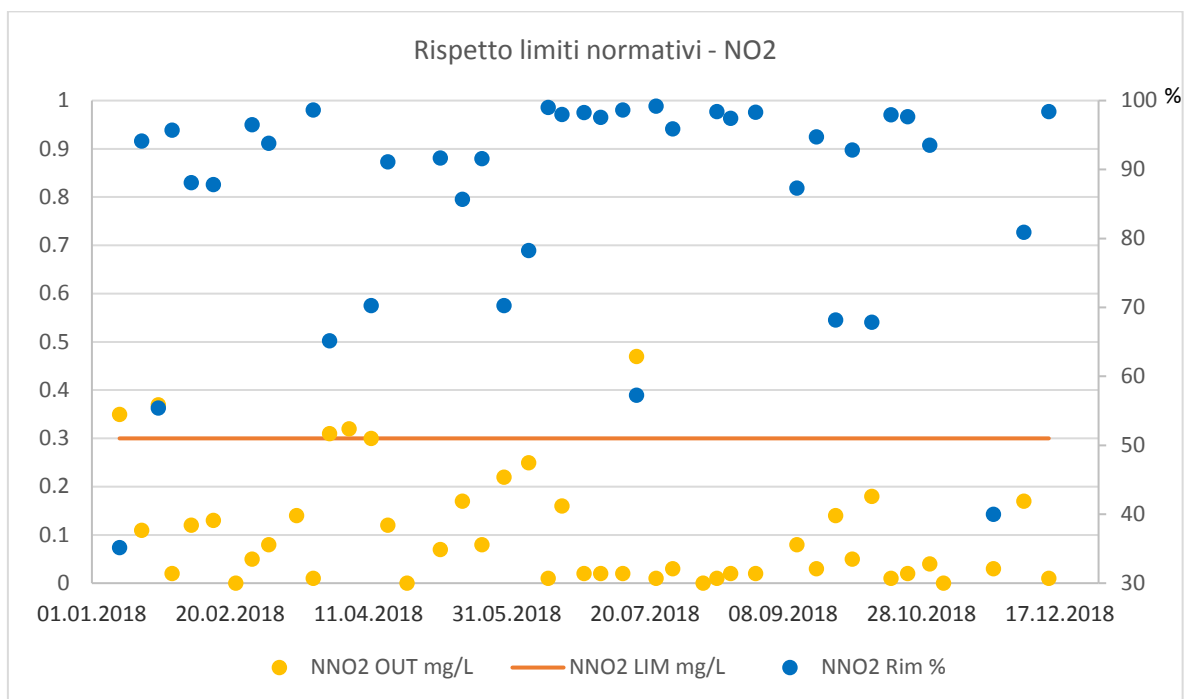


Figura 18 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NO<sub>2</sub>

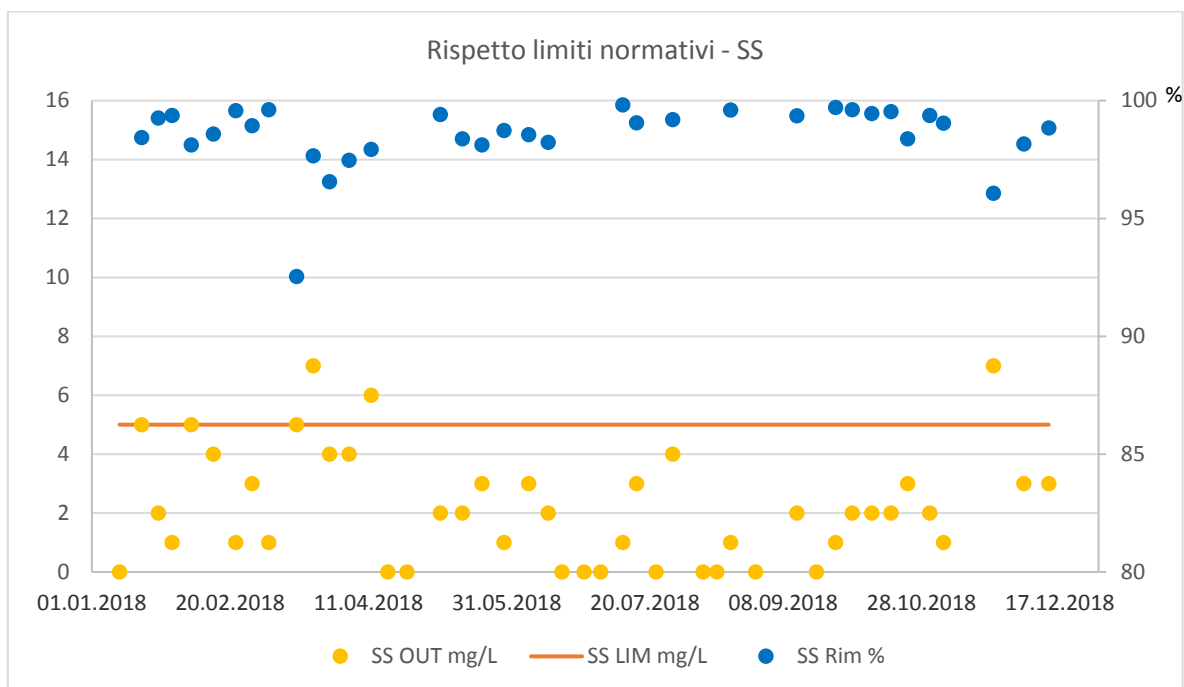


Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): SS.

Il trattamento del fosforo ha mostrato un andamento in linea con quanto registrato nel 2017, con 5 superamenti della concentrazione limite e 1 solo valore inferiore al limite minimo di efficienza di abbattimento (Figura 20).

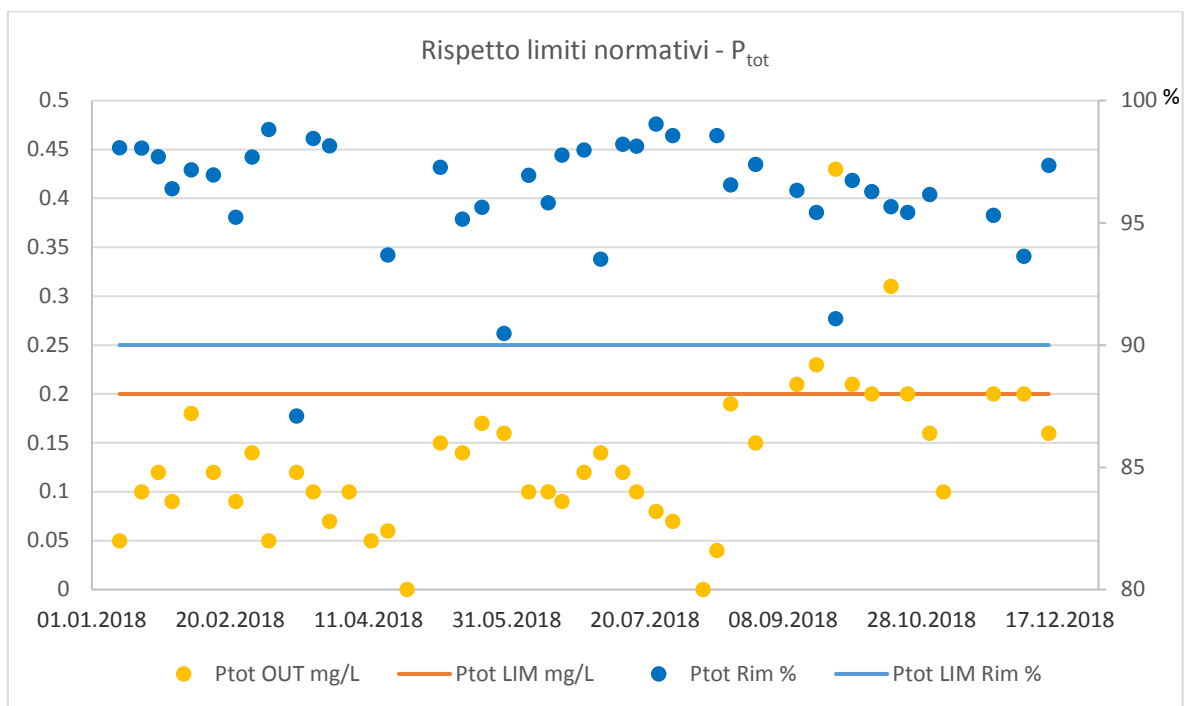


Figura 20 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento):  $P_{tot}$ .

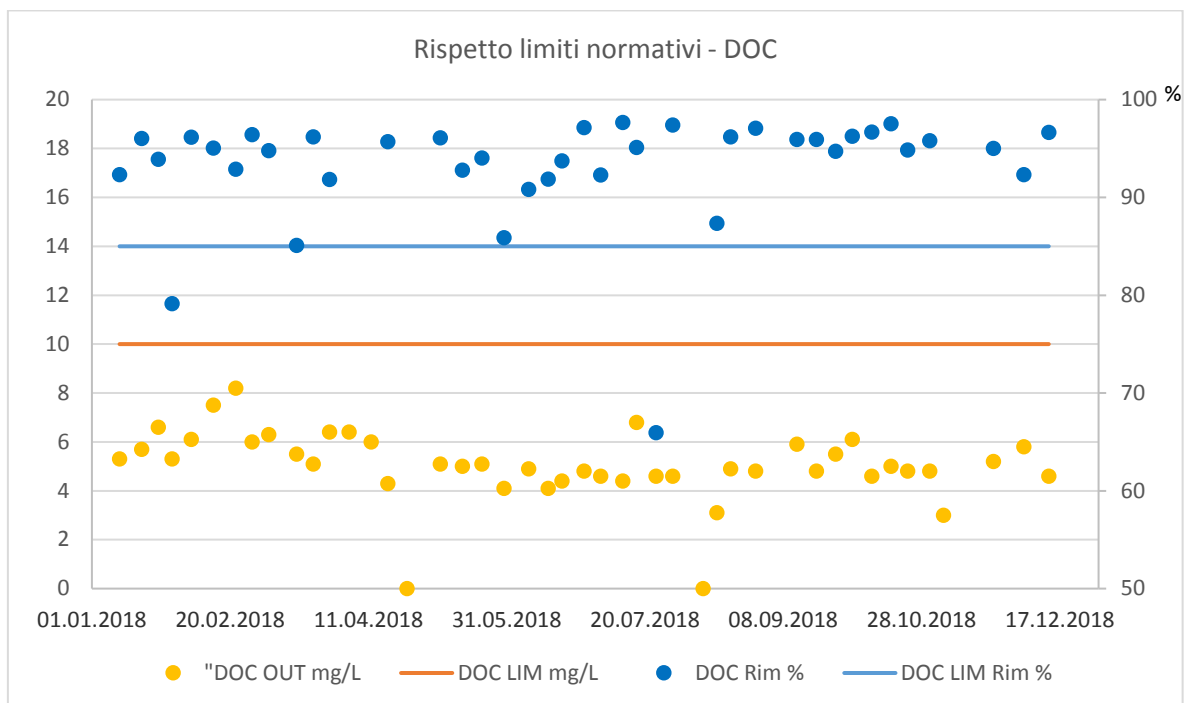


Figura 21 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): DOC.

Per il carbonio organico disciolto (DOC) il monitoraggio mostra nessun superamento del limite di 10 mg/L e 2 percentuali di rimozione inferiori al valore di 85% (Figura 21).

## H. Bilancio superamenti limiti

Il seguente grafico mostra il numero di superamenti riscontrati per ogni parametro monitorato in impianto, con distinzione tra superamenti “ammessi” e “non ammessi” e indicazione del peso percentuale dei suddetti superamenti sul numero totale delle analisi svolte nell’arco dell’anno.

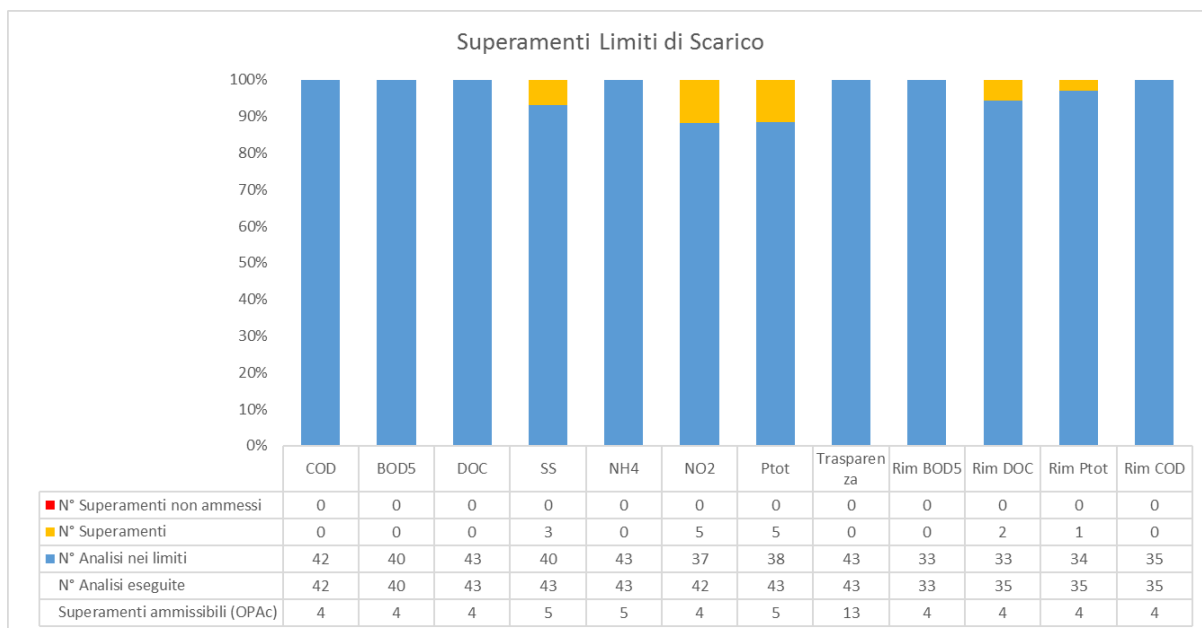


Figura 22 - Numero di analisi e superamenti dei limiti per ogni parametro monitorato.

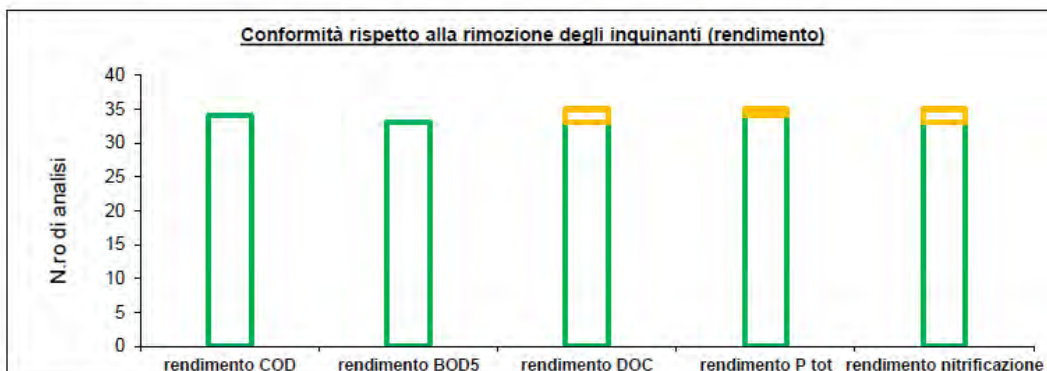
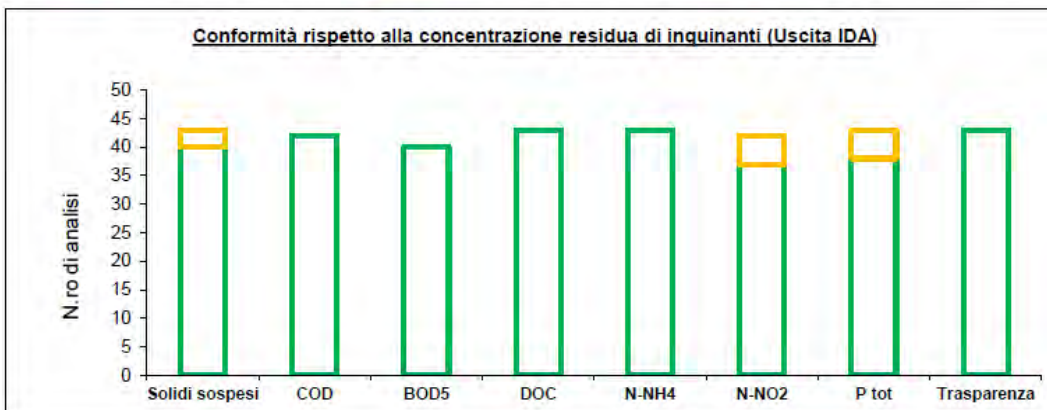
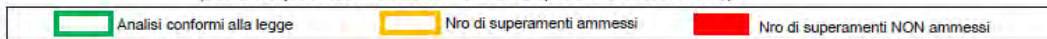
Non si sono registrati superamenti non ammissibili nell’arco dell’anno. Complessivamente i superamenti dei limiti imposti, ma ammessi dalla normativa, risultano 16 (in ocra nel grafico), con trend in miglioramento rispetto al 2017 (21 superamenti ammessi).

Di seguito si riporta il rapporto annuale elaborato dall’UPAAI per l’anno 2018, di cui la *Figura 22* rappresenta un riassunto.

## Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPAc

### IDA Rancate

Periodo: lunedì, 1. gennaio 2018 - lunedì, 31. dicembre 2018  
 (ultimo campione IDA: 13/12/2018 - ultimo campione SPAAS: 5/11/2018)



I valori limite per il calcolo dei rendimenti è inteso sul QTS teorico, attraverso le frequenze cumulate negli ultimi 365 giorni, secondo definizione VSA. A dipendenza della riserva di potenzialità dell'IDA, nonché in base a quanto deciso in sede d'approvazione, il valore limite è impostato per 1QTS, rispettivamente 2QTS. Tale valore massimo di portata idraulica (Qmax) è considerato come "condizioni d'esercizio normali" ai sensi dell'OPAc.

Numero di identificazione	102923
Data del prelievo	05.11.2018
Portata idraulica	m <sup>3</sup> /24h 9948
QTS 365d (Q20%+Q50%/2)	m <sup>3</sup> /24h
Qmax (x calcolo rendimenti)	23104

Parametro	Nr. di analisi	Media annua	Nr. di superamenti totali	Nr. di superamenti non ammessi	Superamento medio in % del valore limite	Superamento max in % del valore limite	Valore limite
Solidi sospesi	43	2.3 mg/l	3	0	33.3 %	40 %	5 mg/l
COD	42	11.9 mg/l	0	0			45 mg/l
BOD5	40	3.4 mg/l	0	0			10 mg/l
DOC	43	5 mg/l	0	0			10 mg/l
N-NH4	43	0.3 mg/l	0	0			1 o 2 mg/l
N-NO2	42	0.1 mg/l	5	0	21.3 %	56.7 %	0.3 mg/l
P tot	43	0.1 mg/l	5	0	39 %	115 %	-
Trasparenza	43	60 cm	0	0			30 cm
rendimento COD	34	96.7 %	0	0			85 %
rendimento BOD5	33	98 %	0	0			90 %
rendimento DOC	35	93.2 %	2	0	12.5 %	19.1 %	85 %
rendimento P tot	35	96.4 %	1	0	2.9 %	2.9 %	90 %
rendimento nitrificazione	35	98.5 %	2	0	1.7 %	2.7 %	90 %
Media Ptot = 0.14							0.2 mg/l

Figura 23 - Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPAc – fonte UPAAI.

## I. Bilancio energetico

Nell'ambito dell'analisi di efficienza energetica dell'IDA sono stati analizzati alcuni parametri rappresentativi dei consumi in relazione ai parametri di riferimento forniti dall'UFAM. In particolare, il confronto mostra gli scostamenti dell'IDA Rancate rispetto ad un dato statistico elaborato sulla base dei parametri di esercizio di diversi IDA in Svizzera (valore di confronto) e rispetto ad un valore ideale, rappresentativo dello stato della tecnica. Si può osservare che il consumo elettrico per AE trattato si attesta ben al di sotto del valore di confronto UFAM, mentre non raggiunge il valore ideale.

L'analisi più dettagliata dei singoli processi conferma, nel periodo di osservazione 2018, quanto già evidenziato durante l'analisi energetica dell'IDA condotta nel 2017 su un intervallo di osservazione di 4 mesi e cioè che il trattamento di filtrazione su sabbia si scosta in modo significativo dal valore di confronto e dal valore ideale.

Le *Figura 24* e *Figura 25* mostrano il confronto tra i valori riscontrati sull'IDA Rancate e i valori di confronto risp. ideali UFAM per i parametri più significativi dell'efficienza energetica di un IDA, come riepilogato nella *Tabella 1*.

Indicatore delle prestazioni energetiche	Valore IDA Rancate	Valore di confronto UFAM	Valore ideale UFAM	UdM
Consumo energia elettrica per AE/anno	29.9	36.5	28.5	kWh/AE*a
Consumo en. el. Sollev. per AE/anno/metro	0.27	0.6	0.3	kWh/AE*a*m
Consumo en. el. Biologia per AE/anno	16.2	23	18	kWh/AE*a
Consumo en. el. Filtrazione per AE/anno	6.0	2.34	1.47	kWh/AE*a
Grado di utilizzo biogas	100%	98%	99%	-
Grado di trasformazione biogas in en. el.	5.4%	33%	35%	-
Grado autoproduzione energia elettrica	7.1%	49.3%	64.6%	-
Grado autoproduzione energia termica.	178%	97%	98%	-

*Tabella 1 - Confronto con valori UFAM*

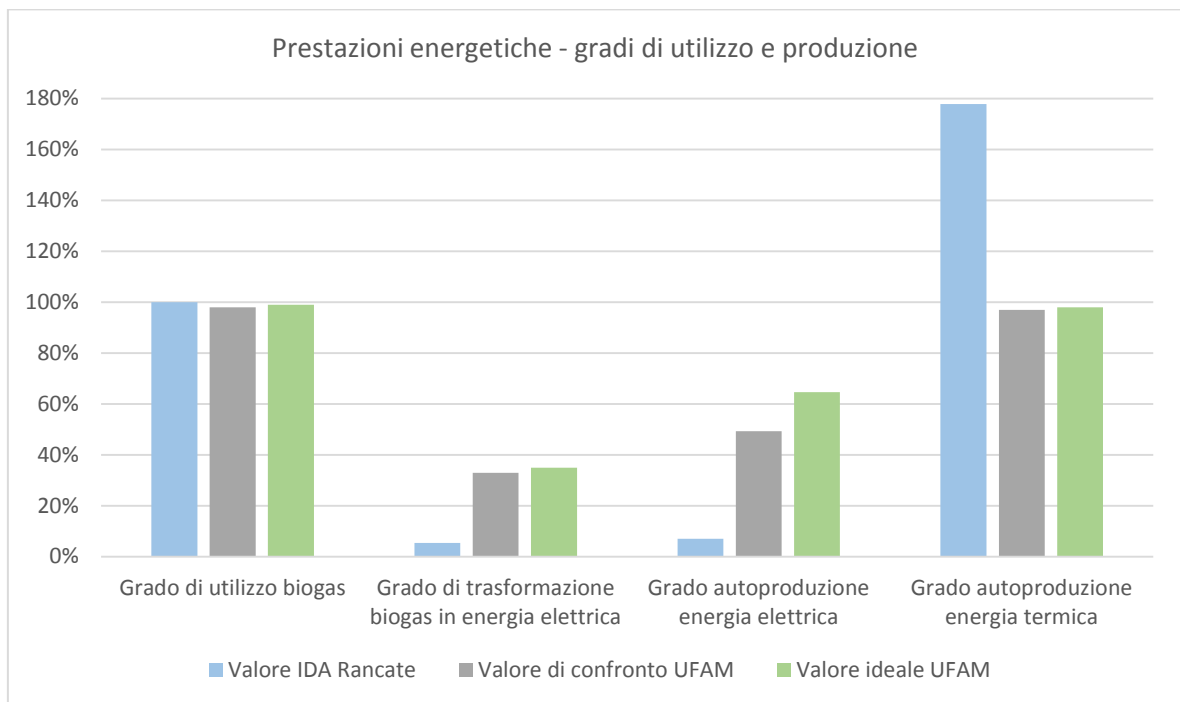


Figura 24 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.

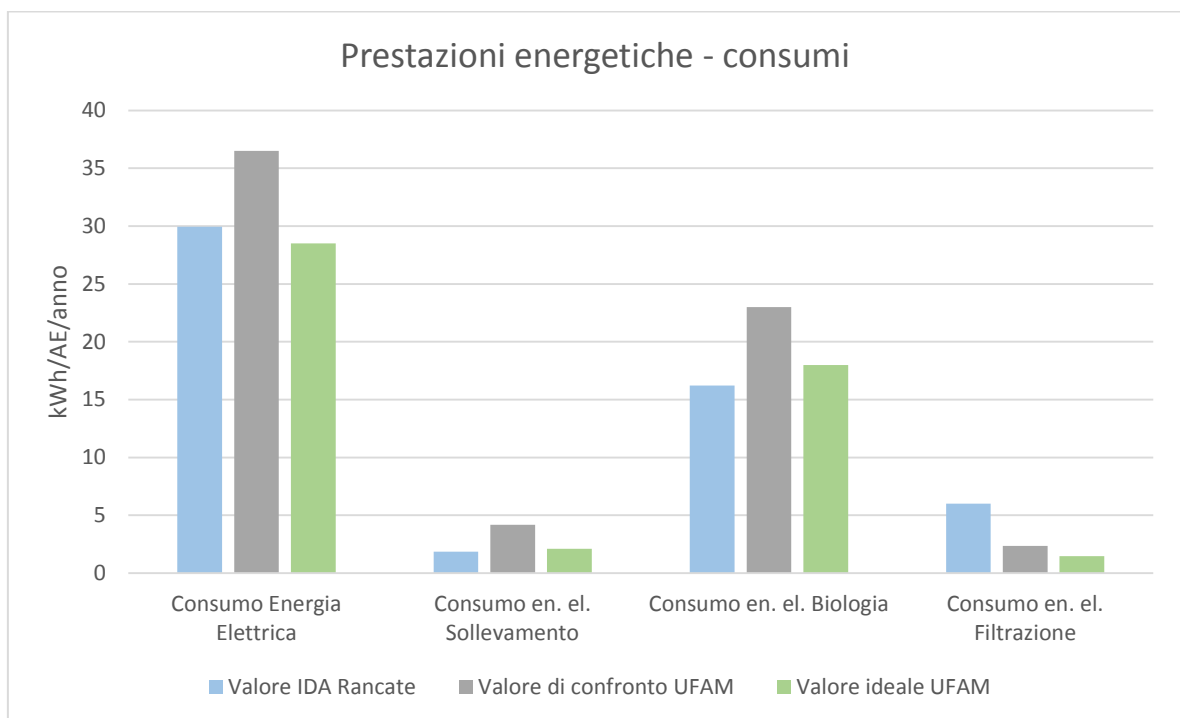
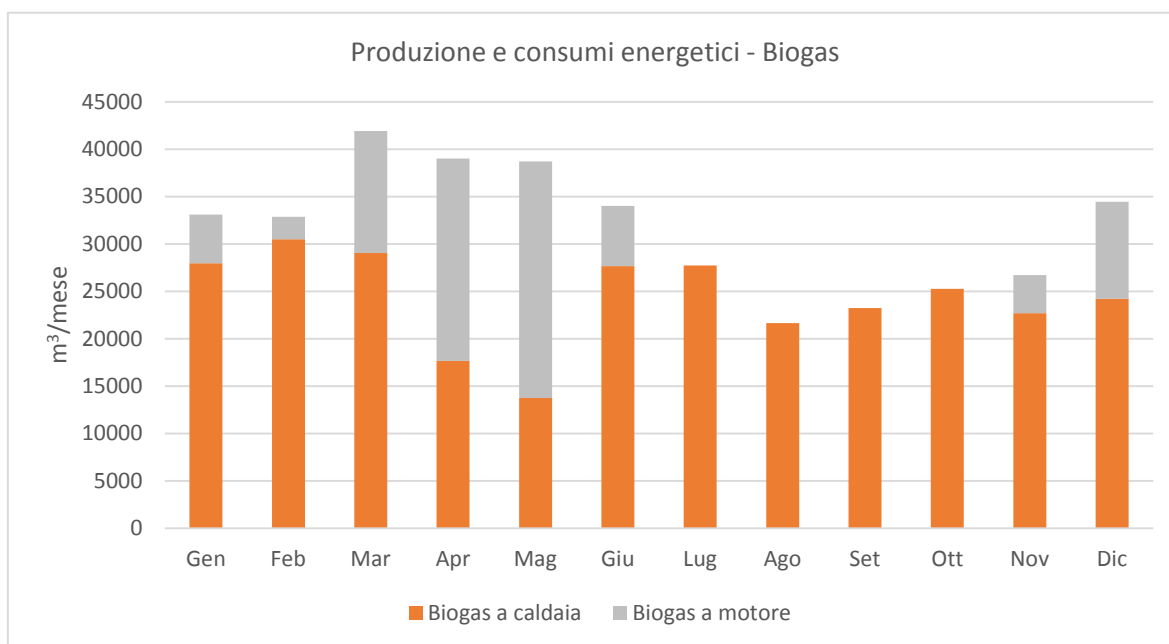


Figura 25 - Prestazioni energetiche: consumi.

In merito all'utilizzo del biogas, l'anno di esercizio 2018 è stato caratterizzato da 2 interventi significativi di manutenzione straordinaria che hanno interessato la produzione di biogas e l'utilizzo dello stesso: da luglio fino a ottobre è stata eseguita la vuotatura e pulizia del digestore fanghi n. 2 e da giugno è stato smantellato l'attuale cogeneratore per eseguirne la sostituzione ad opera di AIM.. L'intera produzione di biogas da giugno 2018 è stata valorizzata in caldaia, che ha anche funzione di torcia di emergenza. Per questa ragione sono scesi i valori di produzione elettrica.

La *Figura 26* mostra l'andamento della produzione del biogas su scala mensile e la sua ripartizione in base all'utilizzo cui esso è stato destinato: motore o caldaia.

Si può chiaramente osservare la riduzione di biogas prodotto a partire dalla vuotatura del digestore n. 2 avvenuta a luglio e l'interruzione di biogas al motore a partire del mese di giugno fino a novembre 2018. La produzione di gas è tornata a regime a novembre, con valori reali anche superiori a quanto riportato nel grafico a causa della perdita di alcuni valori in fase di avviamento del nuovo misuratore biogas installato con il nuovo cogeneratore.



*Figura 26 - Produzione e utilizzo mensile del biogas.*

La produzione di biogas registrata per l'anno 2018 è risultata pari a 378'806 m<sup>3</sup>/y, in aumento rispetto al dato 2017 (366'984 m<sup>3</sup>/y). Il valore si attesta al di sopra della media di produzione nel periodo 2013-2017, pari a 353'735 m<sup>3</sup>/y, dimostrando un buon funzionamento del processo di digestione dei fanghi.

A partire da settembre è stato modificato il sistema di ispessimento del fango, aumentando il tenore di secco del fango misto inviato alla digestione. Nel corso del 2019 si potranno valutare gli effetti di tale modifica sulla produzione totale di biogas e nel bilancio energetico del trattamento fanghi.

In controtendenza rispetto alla media del quinquennio precedente, nel 2017 si è riscontrata una valorizzazione del biogas prevalentemente per la produzione di calore, con un rapporto di 77% a favore della caldaia rispettivamente 23% a favore del motore.

Questo risultato è dovuto all'intervento di vuotatura e pulizia di uno dei digestori, che ha comportato un elevato consumo di biogas per il ripristino delle condizioni di temperatura sul volume di 1'000 m<sup>3</sup>, e alla sostituzione del cogeneratore esistente, che è stato smantellato a giugno e sostituito con messa in servizio a novembre, con un periodo di esercizio parziale fino a gennaio 2019.

Conseguentemente l'energia auto-prodotta sul totale annuo è risultata pari a 121'015 kWh e corrisponde al 7% dei consumi (elettricità prodotta / elettricità consumata), valore inferiore rispetto al 13% del 2017.

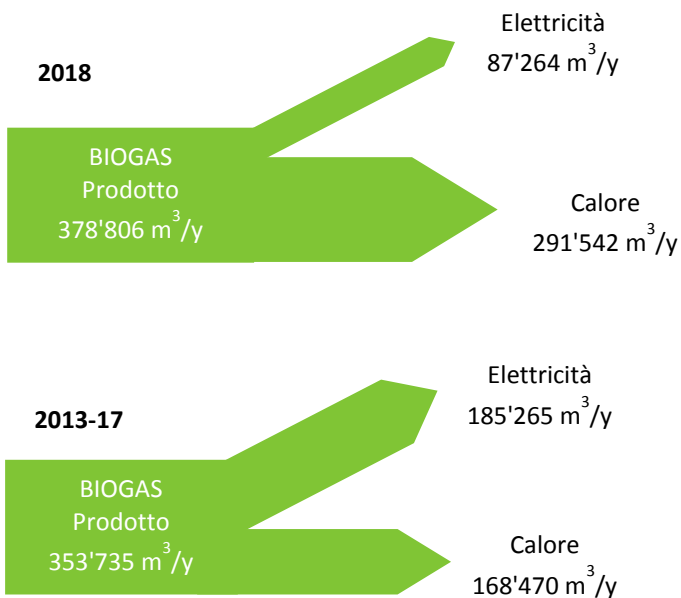
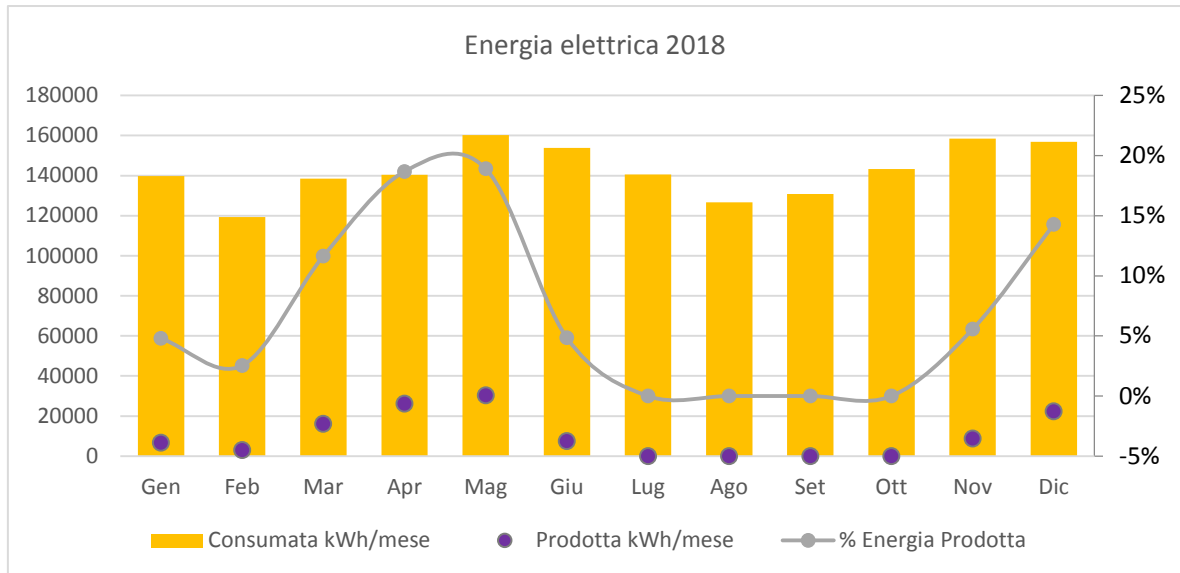


Figura 27 - Produzione e consumo annuale di biogas 2018, confronto con 2013-2017.

Il consumo totale di elettricità rispetto al 2017 è in leggero aumento (da 1'624'167 kWh/a a 1'708'583 kWh/a), risultato atteso a fronte della maggiore portata di acqua trattata.



*Figura 28 - Consumo e produzione mensile di energia elettrica.*