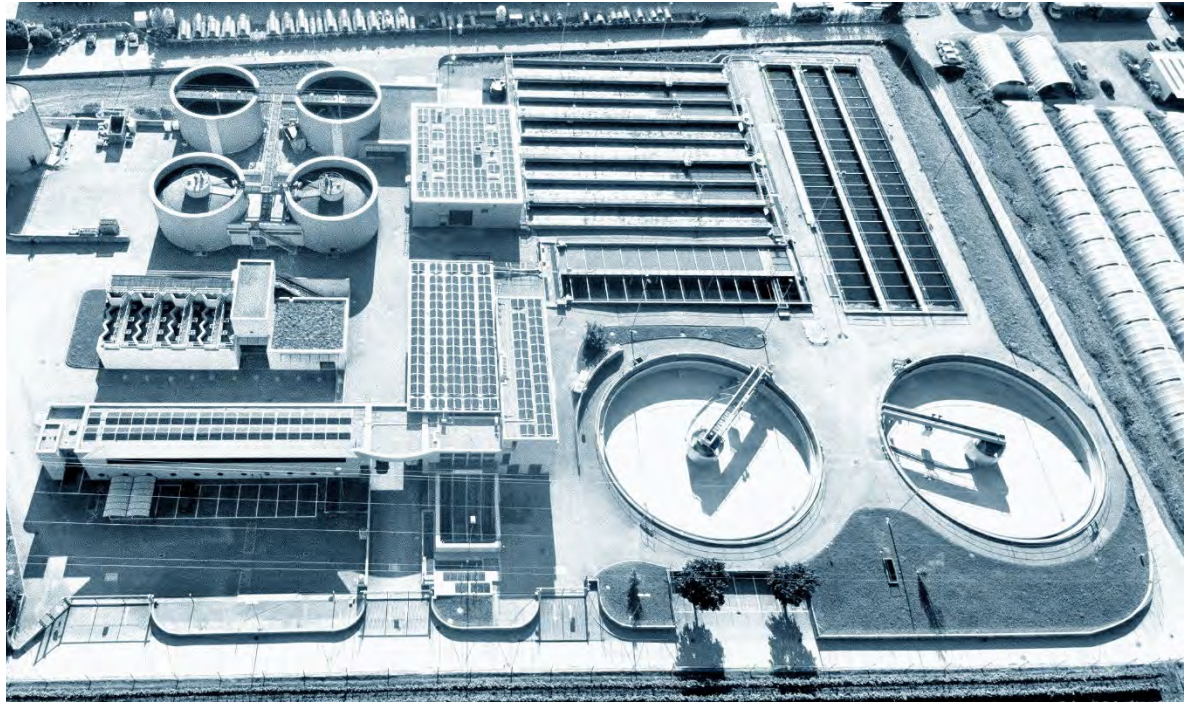


R e n d i c o n t o



2022

Rancate, febbraio 2023

## 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 .....	2
1.3	Didattica .....	4
1.4	Aspetti finanziari .....	5
1.5	Diversi .....	6
<b>2</b>	<b>Rete</b> .....	<b>7</b>
2.1	Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc) .....	7
2.2	Manutenzione .....	7
<b>3</b>	<b>Impianto di depurazione delle acque (IDA)</b> .....	<b>9</b>
3.1	Esercizio IDA .....	9
3.1.1	Schema di funzionamento IDA .....	9
3.1.2	Problemi gestionali .....	9
3.1.3	Principali dati di esercizio .....	11
3.1.4	Conclusioni .....	15
3.2	Manutenzione IDA .....	17
3.3	Investimenti .....	21
3.3.1	Rinnovo EMCRA (M2019-1) .....	21
3.3.2	Credito quadro rinnovo apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6) .....	21
<b>4</b>	<b>Conclusioni</b> .....	<b>23</b>

Allegato: dati esercizio IDA 2020.

## Elenco tabelle

Tabella 1 - Formazione e aggiornamento 2022.	3
Tabella 2 – Visite IDA 2022.	4
Tabella 3 - Principali voci di costo relative agli esercizi 2021 e 2022.	5
Tabella 4 - Principali dati di esercizio 2021, 2022 e media 2017-2021.	11
Tabella 5 - Carico trattato espresso in t/y (2017-2022).	12
Tabella 6 – Abbattimento inquinanti 2022.	12
Tabella 7 – Bilancio credito quadro (M2018-6).	22

## Elenco figure

Figura 1 – Organigramma CDAM al 31.12.2022.	2
Figura 2 – Evoluzione dei costi di esercizio (2017-2022).	5
Figura 3 – Accordo per l'utilizzo di acqua industriale.	6
Figura 4 – Ovi-collaborazioni rete.	8
Figura 5 – Schema dei processi dell'IDA Rancate.	10
Figura 6 – Produzione e utilizzo del biogas, 2022.	13
Figura 7 – Produzione e utilizzo del biogas, periodo 2018-2022.	14
Figura 8 – Consumo e produzione elettrica, periodo 2017-2022.	15
Figura 9 – Ovi-collaborazioni IDA.	17
Figura 10 – Esempio di risanamento passaggio murale.	18
Figura 11 – Preispessitore risanato.	19
Figura 12 – Smantellamento componenti metalliche CF5.	19
Figura 13 – Risanamento benne fango disidratato.	20
Figura 14 – Nuovi compressori filtrazione.	21
Figura 15 – Sostituzione catene CF2.	21

## 1 Aspetti amministrativi

### 1.1 Organi consortili

#### Consiglio Consortile

L'Assemblea del Consiglio Consortile si è riunita il 1° giugno quando ha approvato i seguenti messaggi:

- 2022-1 *Consuntivo 2021*
- 2021-3 *Revisione del Regolamento Interno*, incluso l'emendamento relativo all'art. 9 proposto dalla Delegazione consortile.

#### **Consiglio consortile 2021/2024 (dopo aggregazione di Val Mara)**

<b>Comune</b>	<b>Delegato</b>	<b>Supplente</b>	<b>101 Voti</b>
Arogno	Jeanmaire Geo	Casellini Kevin	3
Bissone	Rossi Nicole	Fantini Sabrina	4
Brusino Arsizio	Poli Gianfranco	Polli Sergio	2
Castel San Pietro	Michele Sisini	Galli Libero	1
Mendrisio	Briccola Mario	Ortelli Massimo	50
Novazzano	Capoferri Antonio	Longhi Stefano	2
Riva San Vitale	Vassalli Marco	Galfetti Alessandra	10
Stabio	Rossi Mattia	Fabris Katia	17
Val Mara	Acquisto Aldo	Vicari Alessio	12

#### Delegazione Consortile

Nel corso del 2022 la Delegazione si è riunita a 11 riprese. Alcune decisioni sono state adottate per circolazione interna tramite posta elettronica.

#### **Delegazione 2021/2024**

Luca Beretta Piccoli, Presidente	Mendrisio
Marco Tela, Vice Presidente	Mendrisio
Jean-Claude Binaghi, membro	Val Mara
Abramo Civatti, membro	Riva San Vitale
Christian Perucchi, membro	Stabio
Daniele Managlia, segretario	

#### Organo di controllo esterno

Interfida Revisioni e Consulenze SA, Mendrisio.

## 1.2 Personale

### Organico

L'organico del CDAM è invariato da aprile 2021. Nel corso del 2022 sono stati aggiornati i mansionari degli operai di manutenzione e da aprile 2022 S. Realini, dopo un'adeguata formazione, ha assunto il ruolo di addetto (persona di contatto) nell'ambito della sicurezza (PeCo).

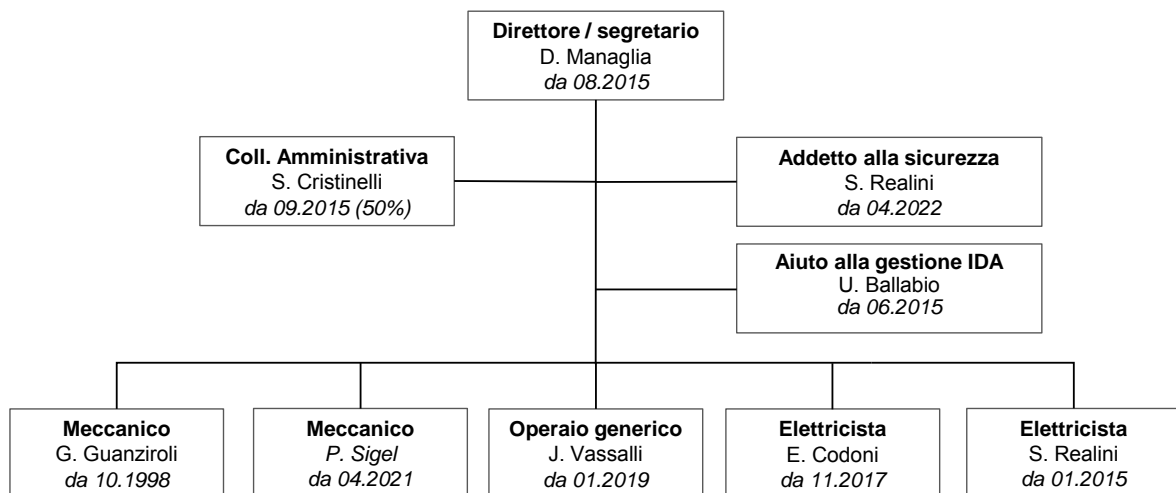


Figura 1 – Organigramma CDAM al 31.12.2022.

### Assenze

Durante il 2022 si sono registrate le seguenti assenze e prestazioni di picchetto:

- malattia 10 giorni
- Covid 23 giorni
- infortunio professionale 0 giorni
- infortunio non professionale 0 giorni
- visite mediche e dentistiche 42 ore
- formazione 267.5 ore
- congedi 14 ore
- picchetto (ordinario/straordinario) 295 ore (188.5 / 106.5)

## Formazione e aggiornamento

Le formazioni e aggiornamenti seguiti nel 2022 sono riportati nella sottostante tabella.

Corso	Durata	Luogo	Partecipanti
SUVA Assistente alla sicurezza	6 giorni	Bioggio	Realini
Patente BE	5 ore	Camorino	Sigel
Corso base antincendio	2 ore	CPI	Guanziroli, Sigel
Istruzione centralina antincendio Siemens	1/4 h	CDAM	Realini, Sigel, Vassalli
Giornata Electrosuisse per elettricisti di fabbrica	1 giorno	CDAM	Codoni, Realini
Utilizzo strumento controllo apparecchi a spina	1/2 giornata	CDALED	Realini, Vassalli
Corso base antincendio	2 ore	CPI	Codoni, Managlia, Realini, Vassalli
Cadute in piano	1/4 h	CDAM	Codoni, Guanziroli, Managlia, Realini, Sigel, Vassalli
Visita IDA Altenrhein e Windisch	2 giorni		Managlia
Visita IDA Basilea	1 giorno		Managlia
Visita IDA Werdhölzli (ZH)	1 giorno		Codoni, Managlia, Realini
Corso base G1 VSA	5 giorni	CDALED	Sigel, Vassalli
Corso specialisti CS1 VSA	5 giorni	Payerne	Codoni
Convegno divulgativo CIPAIS	1/2 giornata	Lugano	Managlia
Giornata aggiornamento elettricisti di fabbrica	1 giorno	Lugano	Codoni, Realini

Tabella 1 - Formazione e aggiornamento 2022.

### 1.3 Didattica

Nel 2022 le visite dell'IDA sono state le seguenti:

Data	Ospite
19.01.2022	SPAI costruttori stradali
13.04.2022	SE Rancate, 3a
18.05.2022	Mezzana cantinieri, 3° anno
02.06.2022	SE Canavee, 4a
08.06.2022	SPAI disegnatori GC, 3° anno
24.06.2022	Consiglieri Consortili (4x)
02.09.2022	Delegazione ARA Windisch
18.10.2022	SE Arzo, 3a

*Tabella 2 – Visite IDA 2022.*

## 1.4 Aspetti finanziari

### Costi d'esercizio

Complessivamente i costi di esercizio del 2022 sono allineati con i risultati 2020 e 2021.

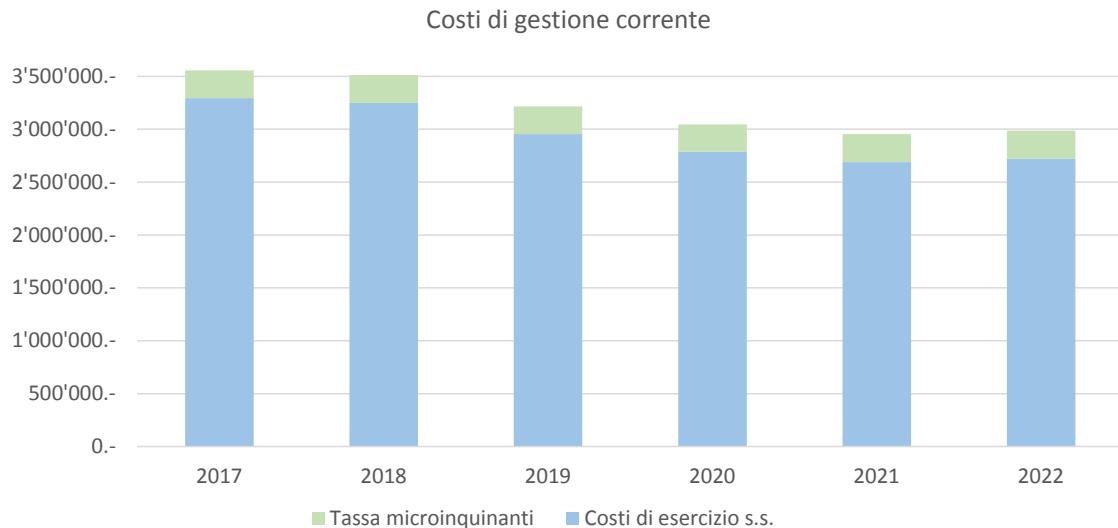


Figura 2 – Evoluzione dei costi di esercizio (2017-2022).

I principali indicatori relativi agli esercizi 2021 e 2022 sono riassunti nella *Tabella 3*.

COSTI DI ESERCIZIO (GESTIONE CORRENTE)			
	2022	2021	Diff.
Costo esercizio	2'992'410.-	2'954'402.-	1.3%
Elettricità	257'765.-	317'349.-	-19%
IDA	156'527.-	199'558.-	-22%
Rete	101'238.-	117'791.-	-14%
Prodotti chimici	171'988.-	147'688.-	16%
Smaltimento rifiuti	357'308.-	351'907.-	2%
Manutenzione IDA	256'053.-	165'616.-	55%
straordinaria	98'822.-	59'836.-	65%
impianti	137'580.-	87'812.-	57%
bacini	19'651.-	17'968.-	9%
Manutenzione Rete	88'751.-	83'339.-	6%
straordinaria	8'249.-	14'188.-	-42%
impianti	15'218.-	20'512.-	-26%
camere e canalizzazioni	65'284.-	48'639.-	34%

Tabella 3 - Principali voci di costo relative agli esercizi 2021 e 2022.

I costi elettrici presentano una notevole contrazione, dovuta alle ottimizzazioni implementate e alle condizioni di straordinaria siccità riscontrata nel 2022. I costi di manutenzione dell'IDA sono aumentati (si veda il *capitolo 3.2*), mentre l'aumento della spesa per prodotti chimici è dovuta sostanzialmente all'importante rincaro del flocculante (policloruro di alluminio), il cui costo è più che raddoppiato.

## Investimenti

Nel 2022 le uscite per investimenti, relative alle opere descritte al *capitolo 3.3*, sono ammontate a CHF 1'351'716.-, mentre la spesa per l'ammortamento degli investimenti già realizzati è stata di CHF 162'700.-.

## 1.5 Diversi

### Nuova ordinanza

Nel 2022 è stata pubblicata l'*Ordinanza consortile concernente le tasse per il conferimento di liquami, l'immissione in canalizzazione di acque di cantieri e il prelievo di acqua industriale*, in vigore dal 1° gennaio 2023.

### Accordo per l'utilizzo di acqua industriale

Il CDAM ha concluso un accordo con la ditta Alpuriget per la vendita di acqua industriale (acqua di scarico dell'IDA), impiegata per lavori di pulizia delle canalizzazioni, evitando così di sprecare acqua potabile.



Figura 3 – Accordo per l'utilizzo di acqua industriale.

## 2 Rete

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

A primavera 2022 è stato ultimato il PGSc, che è stato preavvisato favorevolmente dalla SPAAS e adottato dal Consiglio consortile a gennaio 2023 (vedi messaggio M2022-3).

Il PGSc entrerà in vigore dopo l'approvazione da parte della competente Autorità cantonale. In seguito si potrà procedere con la realizzazione dei primi interventi pianificati.

### 2.2 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
- acquisto, manutenzione e sostituzione di componenti e apparecchiature elettromeccaniche
- sfalcio erba, dal 2022 in buona parte tramite "collaborazioni ovine"
- pulizia e ispezioni con telecamera dei collettori, sostituzione di chiusini

#### Manutenzione straordinaria

Anche nel 2022 i lavori di manutenzione straordinaria svolti si sono limitati al minimo indispensabile, in vista della realizzazione degli interventi previsti a PGSc:

- stazione di pompaggio Pedemonte (MP10): sostituzione zoccolo e revisione pompa 2, sostituzione grigliato
- prove di tenuta e riparazione puntuale del collettore in zona Acqua Fresca a Mendrisio (in zona di protezione delle acque sotterranee)



Camera Tana

*Figura 4 – Ovi-collaborazioni rete.*

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

### **3.1 Esercizio IDA**

Il presente capitolo fornisce una valutazione complessiva dell'andamento dell'impianto di depurazione, basata sul confronto dei dati statistici relativi agli anni precedenti.

L'analisi dettagliata dei dati relativi all'esercizio 2022 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 5* 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

#### **3.1.2 Problemi gestionali**

Nel corso del 2022 vi sono stati 5 allarmi per pH elevato (>9.0) a luglio e novembre, e 1 allarme dalla sonda redox il 30 marzo. Questa, dal momento che dà spesso falsi allarmi e fornisce un'indicazione troppo generica, è stata dismessa in accordo con il Cantone.

Vi è stato un calo di tensione in data 08.12.2022, che ha comportato l'intervento del personale di picchetto.

Non si sono registrati altri inconvenienti di rilievo.

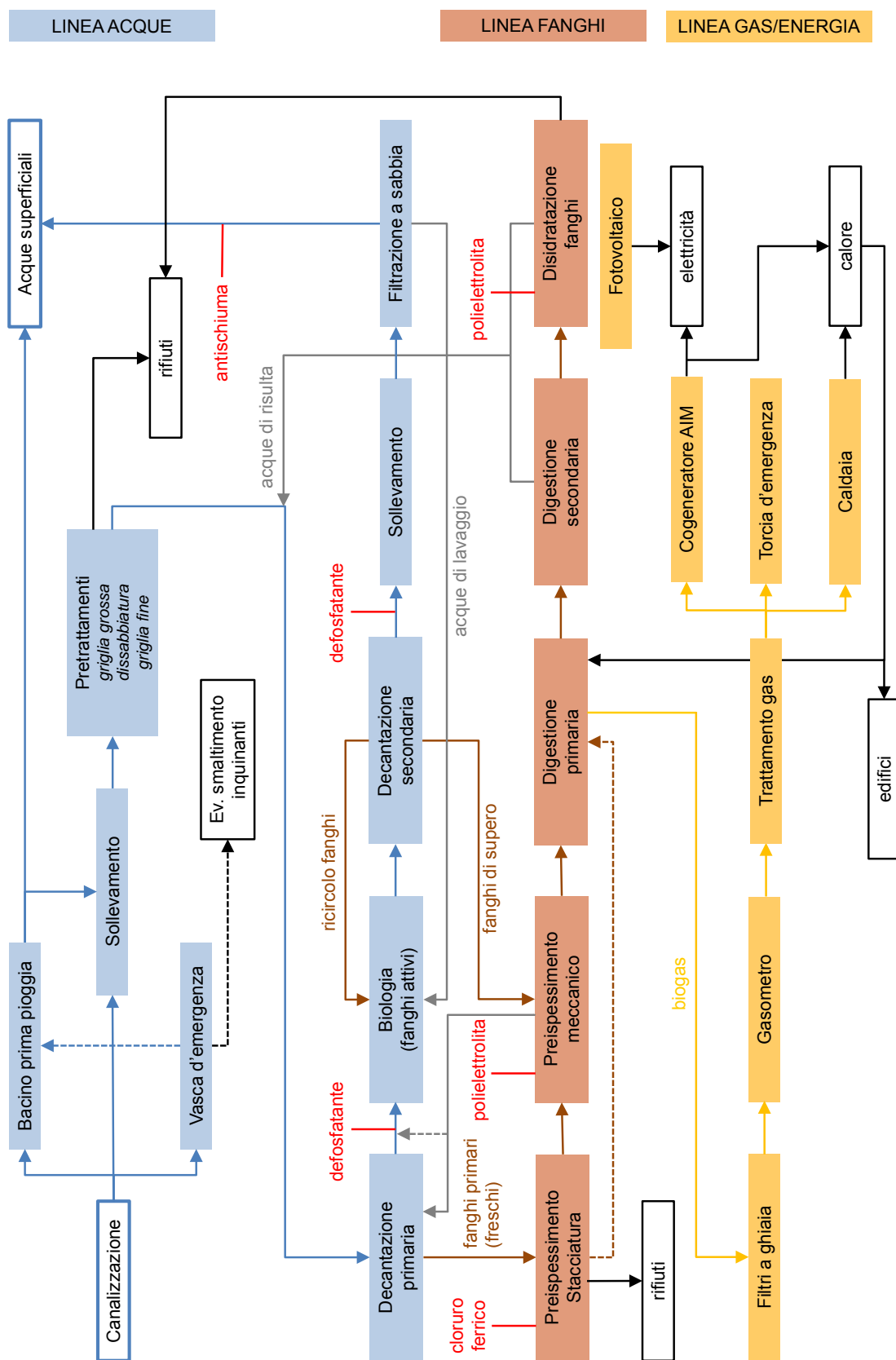


Figura 5 – Schema dei processi dell'IDA Rancate.

### 3.1.3 Principali dati di esercizio

I principali dati caratterizzanti l'esercizio 2022 sono riportati nella seguente tabella riassuntiva, all'interno della quale è possibile verificare le variazioni dei parametri tra l'anno in esame, l'anno e il quinquennio precedenti.

DATI DI ESERCIZIO							
Settore	Parametro	UdM	2022	2021	Diff.	Media 2017-2021	Diff.
Carico idraulico	Portata totale	m <sup>3</sup> /y	3'922'594	5'585'061	-30%	5'571'727	-30%
	Portata media	m <sup>3</sup> /d	10'747	15'302		15'265	
	AE <sub>IDR</sub>	AE	30'705	43'719		43'614	
Carico inquinante medio	AE <sub>COD</sub> (120 g/AE)	AE	38'652	43'066	-10%	48'161	-20%
	AE <sub>BOD5</sub> (75 g/AE)	AE	52'583	52'816	0%	51'952	1%
	AE <sub>NH4</sub> (6.5 g/AE)	AE	39'954	40'246	-1%	39'954	0%
	AE <sub>Ptot</sub> (1.8 g/AE)	AE	35'178	39'120	-10%	35'178	0%
Rifiuti	Liquami ext	m <sup>3</sup> /y	582	599	-3%	548	6%
	Argor	tNO <sub>3</sub> /y	11.5	14.0	-18%	11.9	-3%
	Dissabbiatori	t/y	56.9	95.9	-41%	160.8	-65%
	Rete	t/y	45.4	79.8	-43%	148.9	-70%
	IDA	t/y	11.5	16.1	-29%	11.9	-3%
	Sabbia	m <sup>3</sup> /y	24	36	-33%	36.8	-35%
	Grigliato	t/y	57	68	-17%	63.6	-10%
	Fanghi ACR	t/y	2'400	2'004	20%	2'194	9%
Reagenti	Defosfatante	t/y	298	322	-7%	293	2%
	Antischiuma	t/y	0.72	1.26	-43%	0.61	18%
	Cloruro Ferrico	t/y	8.0	8.0	0%	dal 2019	
	Polielettrolita	t/y	15.7	21.0	-25%	20.1	-22%
Biogas	Prodotto tot	m <sup>3</sup> /y	330'930	344'930	-4%	356'305	-7%
	a caldaia	m <sup>3</sup> /y	79'704	145'628	-45%	184'980	-57%
		%	24.1%	42.2%	-43%	51.9%	-54%
	a motore	m <sup>3</sup> /y	231'316	170'152	36%	165'496	40%
		%	69.9%	49.3%	42%	46.4%	50%
	a fiaccola	m <sup>3</sup> /y	19'910	29'150		da 10.2020	
	%	6.0%	8.5%				
Elettricità IDA	Consumata	kWh	1'274'754	1'491'117	-15%	1'612'238	-21%
	Acquistata	kWh	1'128'957	1'353'808	-17%	1'504'973	-25%
	Prodotta da impianto FV	kWh	145'797	137'309	6%	da 08.2020	
	Prodotta (CoGe AIM)	kWh	471'276	355'026	33%	319'916	47%
	Ratio produzione c/o IDA	%	48%	33%	47%	20%	135%

Tabella 4 - Principali dati di esercizio 2021, 2022 e media 2017-2021.

## Evoluzione dei carichi in entrata

Il 2022 è stato un anno estremamente siccitoso e questo ha inciso notevolmente sulla portata trattata, che ha toccato il minimo storico di 3.9 Mio mc (-30%).

La variazione dei carichi inquinanti è presentata in *Tabella 5*.

Anno	COD	BOD <sub>5</sub>	N <sub>tot</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub> *	N-NO <sub>2</sub>	SS	P <sub>tot</sub>	TOC
2017	2'233	965	185	83.6	71.6	3.7	1'154	23.4	493.2
2018	2'500	1'194	247	87.8	87.2	6.0	1'488	24.7	632.7
2019	2'012	1'175	186	87.6	62.2	4.8	938	25.3	486.8
2020	2'186	1'201	183	87.4	70.0	3.8	1'290	28.0	542.3
2021	1'886	1'157	174	95.5	25.8	3.2	1'124	25.7	504.4
2022	1'693	1'152	162	94.8	18.6	2.8	957	23.1	422.6
media 2017-2021	2'163	1'138	189	89	63	4	1'158	25	532
Δ 2022-media	-13%	2%	-8%	7%	-59%	-22%	-3%	1%	-5%

\* Incluso apporto ditta Argor nel bidone dedicato (fino al 2020).

*Tabella 5 - Carico trattato espresso in t/y (2017-2022).*

## Bilancio grado di depurazione

Il grado di depurazione complessivo ottenuto è riassunto nella *Tabella 6*.

Per il parametro dell'azoto si ottiene un buon grado di trasformazione (da azoto ammoniacale N-NH<sub>4</sub> ad azoto nitrico N-NO<sub>3</sub>), non essendo attualmente prevista la denitrificazione nel trattamento biologico dell'IDA Rancate.

Per gli altri principali parametri (BOD, COD, P<sub>tot</sub>, e SS) gli abbattimenti sono consistenti (97-99%).

Parametro	Grado di abbattimento
BOD <sub>5</sub>	97.8%
COD	96.9%
N <sub>tot</sub>	22.4%
P <sub>tot</sub>	97.4%
SS	99.1%

*Tabella 6 – Abbattimento inquinanti 2022.*

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

## Rifiuti e prodotti chimici

Per quanto riguarda i rifiuti, la scarsità di precipitazioni si è riflessa nella riduzione di sabbie e materiale dalla pulizia della rete. Di contro, la produzione di fanghi disidratati è aumentata del 9% rispetto alla media quinquennale.

Il consumo di prodotti chimici è stato inferiore rispetto al 2021.

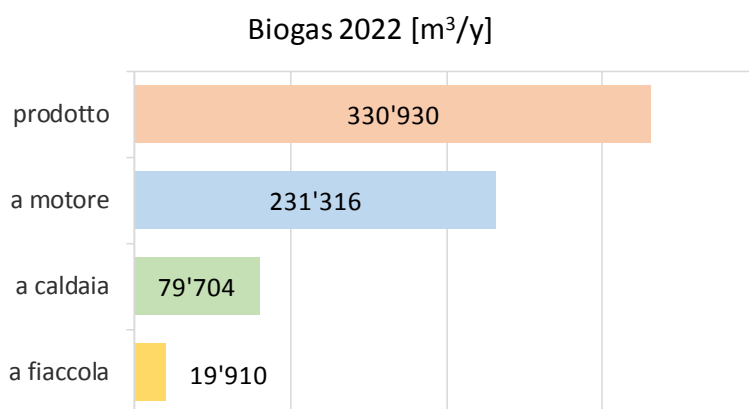
## Biogas

Il biogas prodotto dalla digestione dei fanghi di depurazione è valorizzato tramite la produzione di elettricità e calore con il cogeneratore AIM (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.

Per quanto riguarda i dati relativi al biogas, si segnala che a causa del rinnovo EMCRA, parte dei dati ha dovuto essere ricostruita a posteriori (sonde di misura non in funzione per lunghi periodi). Si tratta pertanto di valori approssimativi a da considerare con la dovuta cautela. La produzione stimata (330'930 mc) è leggermente inferiore alla norma ma la suddivisione tra utilizzo a motore e a caldaia è a favore del primo. Il 6.0% del biogas ha dovuto essere bruciato in fiaccola, prevalentemente nel corso del mese di giugno quando il cogeneratore è stato parzialmente fermo per permettere il rinnovo EMCRA.

Nelle *Figure 6 e 7* sono illustrate le variazioni occorse alla produzione e alla valorizzazione del biogas nell'ultimo anno e nell'ultimo quinquennio.



*Figura 6 – Produzione e utilizzo del biogas, 2022.*

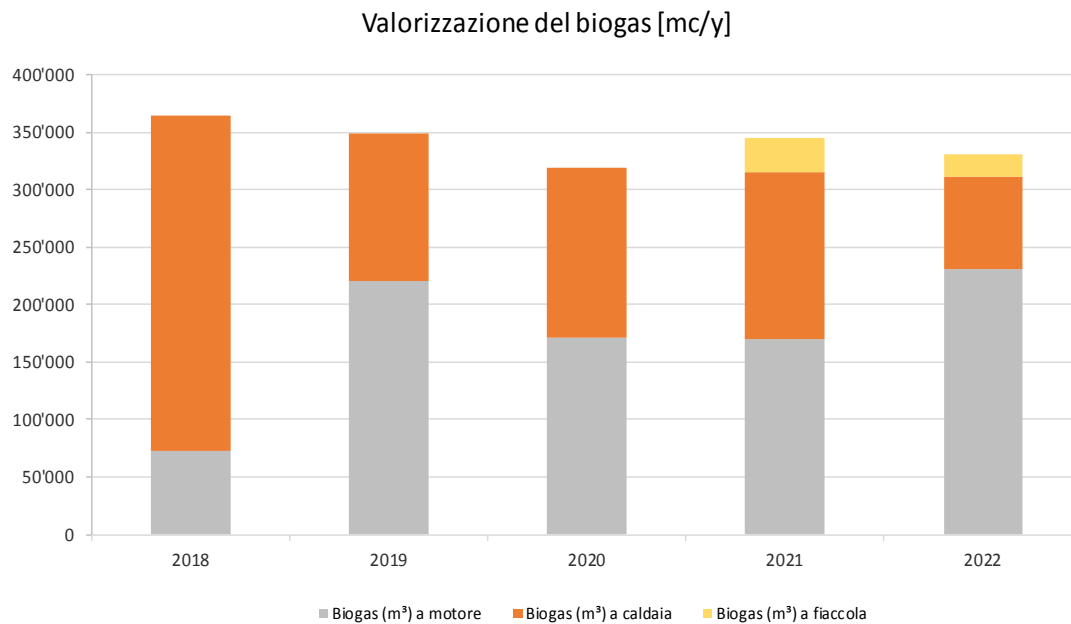


Figura 7 – Produzione e utilizzo del biogas, periodo 2018-2022.

## Elettricità

Sul fronte dei consumi elettrici, l'anno 2022 è caratterizzato da una riduzione del 15% rispetto all'esercizio 2021. Questo dato si spiega da un lato per le migliorie apportate all'IDA (ottimizzazione aerazione biologica, sostituzione motori viti e compressori filtrazione, rinnovo EMCRA), dall'altro è verosimilmente anche influenzato dalle particolari condizioni meteo del 2022.

L'energia auto-prodotta è risultata pari a 617'073 kWh, di cui 471'276 dal cogeneratore AIM e 145'797 dall'impianto fotovoltaico. Il contributo dell'impianto fotovoltaico corrisponde quindi al 11.4% dell'energia totale consumata dall'IDA mentre complessivamente l'energia auto-prodotta è ammontata al 48% del consumo, miglior risultato di sempre.

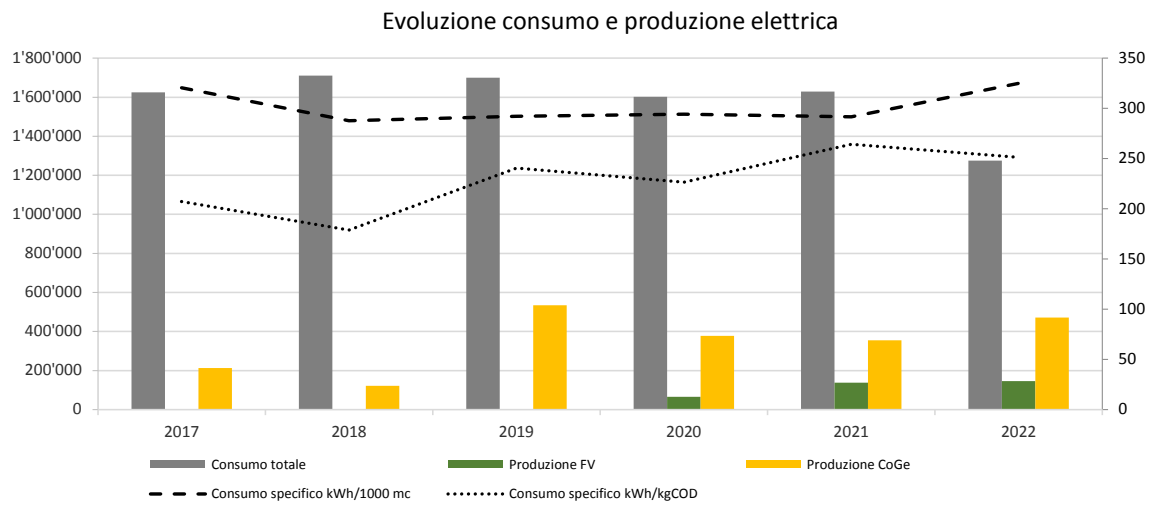


Figura 8 – Consumo e produzione elettrica, periodo 2017-2022.

### 3.1.4 Conclusioni

Sulla base di quanto precede e dei risultati d’esercizio riportati in Allegato, l’esercizio 2022 è stato caratterizzato da:

- drastica riduzione della portata trattata (-30%)
- soddisfacenti rese depurative
- netta riduzione del consumo di elettricità (-15%)
- ottima autoproduzione elettrica (48%, di cui 11% tramite impianto fotovoltaico)



## 3.2 Manutenzione IDA

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

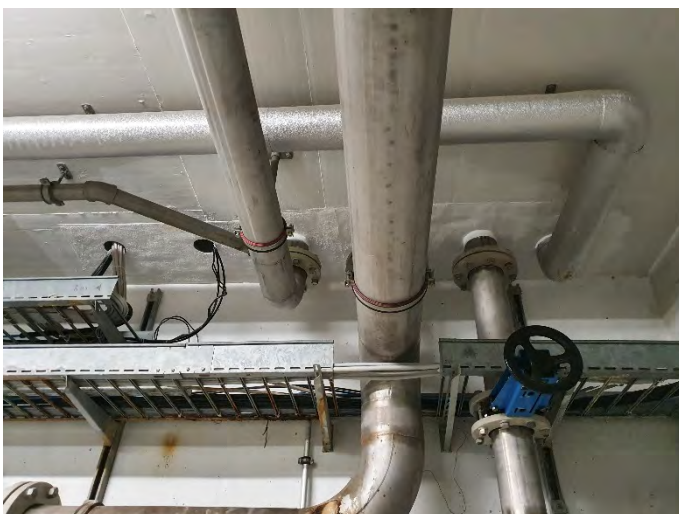
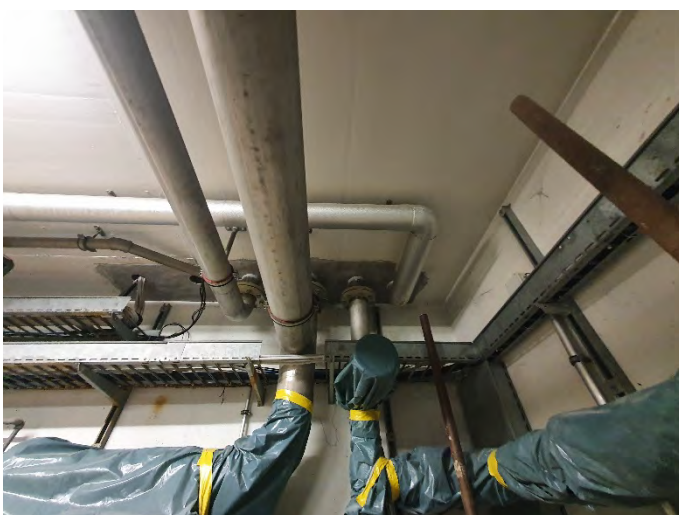
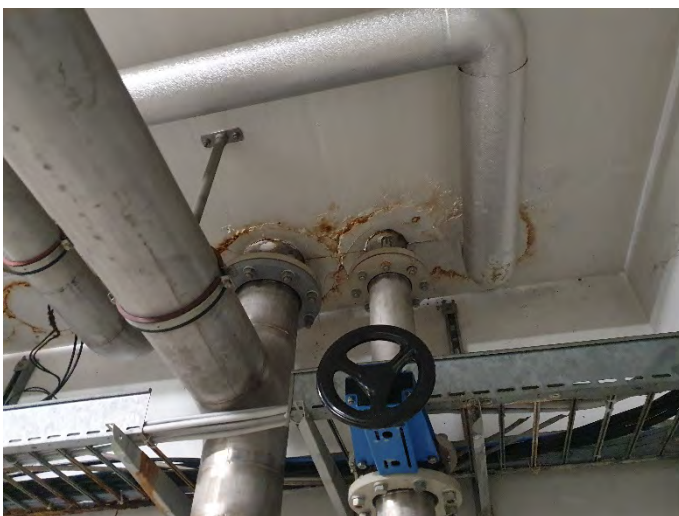
Oltre alla manutenzione, sono stati svolti lavori nell'ambito degli investimenti (v. *capitolo 3.3*).

Nell'anno 2022, oltre ai normali e periodici lavori, sono state svolte le seguenti principali manutenzioni:

- manutenzione preispressore dinamico
- risanamento di alcuni passaggi murali
- risanamento pareti preispressori
- smantellamento parti metalliche del dismesso chiarificatore finale CF5
- sostituzione motori viti filtrazione
- risanamento carrelli benne fanghi disidratati
- rifacimento vernice protettiva benne fanghi disidratati
- rifacimento pavimentazione locale essicatoio
- sostituzione pompe FP03.PL.01-02
- acquisto di vari pezzi di ricambio
- modifica, per ragioni di sicurezza, del sistema di dosaggio del cloruro ferrico



Figura 9 – Ovi-collaborazioni IDA.



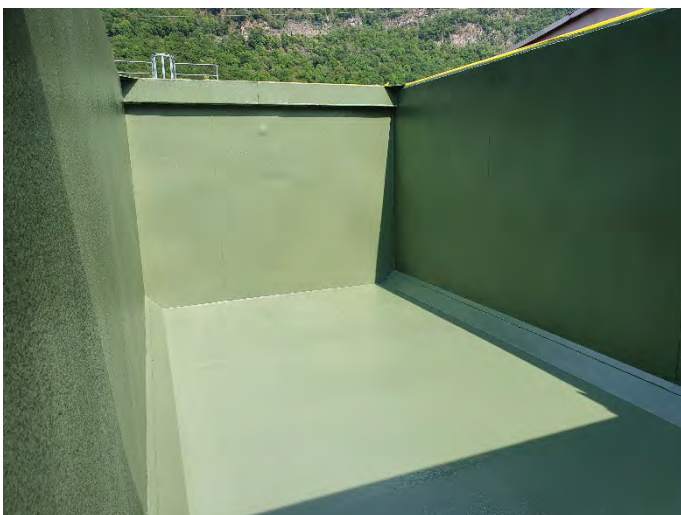
*Figura 10 – Esempio di risanamento passaggio murale.*



*Figura 11 – Preispessitore risanato.*



*Figura 12 – Smantellamento componenti metalliche CF5.*



*Figura 13 – Risanamento benne fango disidratato.*

### 3.3 Investimenti

#### 3.3.1 Rinnovo EMCRA (M2019-1)

I lavori di rinnovo degli impianti elettrici, di misura e automazione, iniziati nel 2020, si sono conclusi nel 2022, ad eccezione di alcuni interventi minori che saranno completati nel 2023. Contestualmente sono stati aggiornati i manuali di funzionamento IDA e gli schemi R+I.

#### 3.3.2 Credito quadro rinnovo apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6)

##### Compressori filtrazione

Sono stati sostituiti i due compressori a servizio della filtrazione.

##### Catene sedimentatori secondari (CF 1-2-3)

Nel 2021 si sono svolti gli appalti per la fornitura delle catene dei sedimentatori secondari rettangolari CF1-2-3, posate nel 2022.



Figura 14 – Nuovi compressori filtrazione.



Figura 15 – Sostituzione catene CF2.

## Bilancio

Con il 2022 si è chiuso il credito quadro 2019-2022 per il rinnovo di apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6). Come riportato nella *Tabella 7*, dei 10 interventi previsti ne sono stati realizzati 8, in quanto 2 sono stati rimandati a rinnovi di più ampio respiro dei pretrattamenti (intervento n°8) e della linea fanghi (intervento n°9).

In generale gli interventi sono stati realizzati nel rispetto delle tempistiche e dei costi.

Anno (messaggio)	Anno (consuntivo)	N°	Comparto	Descrizione intervento (messaggio)	Descrizione intervento (consuntivo)
2019	2019	1	stazione agenti chimici	rifacimento completo: pompe di dosaggio, rubinetteria, tubazioni di distribuzione, adeguamento parapetti e pavimenti	rifacimento completo: pompe di dosaggio, rubinetteria, tubazioni di distribuzione, adeguamento parapetti e pavimenti (grigliati), tinteggio vasca tank 3
	2019	2	filtrazione	modifica sistema di regolazione controlavaggi, controllo piping	rifacimento tubazioni aria 4 quadri, modifica espulsione aria compressori, modifica programma, integrazione sabbia
2020	2020	3	sollevamento (viti)	sostituzione 3 motori e variatori	sostituzione motori, variatori sostituiti nell'ambito rinnovo EMCRA (M2019-1)
	2020	4	biologia	sostituzione agitatori biologie 2, 3 e 4 e modifica teli	
	2020	5	ispessitori secondari	revisione agitatori e bracci mobili	
2021	2021	6	filtrazione	sostituzione compressori	
	2022	7	sedimentatori secondari	sostituzione catene e raschiatori	acquisto nel 2021, posa nel 2022 (incompatibile con n°10)
	-	8	<i>pretrattamenti</i>	<i>rinnovo lavaggio sabbia, sostituzione 1 soffiante</i>	<i>rinviato</i>
2022	-	9	<i>trattamento fanghi</i>	<i>sostituzione ispessitore dinamico</i>	<i>rinviato</i>
	2021	10	biologia	sostituzione soffianti e adeguamento piping, modifica programma gestione	anticipato nel 2021 nell'ambito rinnovo aerazione biologia (M2018-6 / M2019-1 / M2020-2)

*Tabella 7 – Bilancio credito quadro (M2018-6).*

## 4 Conclusioni

### Aspetti amministrativi

L'organico del CDAM è invariato da aprile 2021. Nel corso del 2022 sono stati aggiornati i mansionari degli operai di manutenzione.

Il risultato dell'esercizio 2022 evidenzia un fabbisogno di gestione corrente di 2.99 Mio CHF, mentre le uscite per investimenti sono state di 1.35 Mio CHF.

Nel 2022 è stata pubblicata una nuova ordinanza che regola le tasse per lo scarico di liquami, lo smaltimento di acque di cantiere e il prelievo di acqua industriale.

### Rete

Nel 2022 si sono conclusi i lavori di allestimento della seconda fase del PGSc che, dopo l'approvazione da parte della competente Autorità cantonale, fungerà da base per la programmazione degli interventi sulla rete.

I lavori di manutenzione della rete, oltre alla gestione ordinaria (controllo e pulizia dei manufatti, pulizia e ispezione con telecamera dei collettori, sostituzione di componenti elettromeccaniche), si sono limitati a pochi interventi inderogabili (v. *capitolo 2.2*).

### IDA

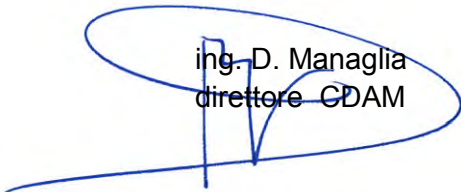
Le condizioni estremamente siccitose del 2022 si sono tradotte in un quantitativo di acque transitate all'IDA di 3.9 Mio mc, inferiore del 30% rispetto alla norma e minimo storico.

L'IDA ha complessivamente fornito prestazioni depurative molto buone.

Il consumo elettrico nel 2022 è risultato del 15% inferiore al 2021. Questo dato è da ricondurre alle migliorie apportate all'IDA ed è verosimilmente anche influenzato dalle particolari condizioni meteo del 2022. La quota di auto-produzione è risultata del 48%, (37% dal cogeneratore AIM e 11% dall'impianto fotovoltaico), miglior valore di sempre.

Le manutenzioni effettuate sono illustrate al *capitolo 3.2*.

Le opere realizzate nell'ambito degli investimenti, presentate al *capitolo 3.3*, hanno riguardato l'ultimazione del rinnovo EMCRA e degli interventi previsti dal credito quadro 2019-2022 per il rinnovo di apparecchiature elettromeccaniche.

  
ing. D. Managlia  
direttore CDAM

Allegato: dati esercizio IDA 2022.



## **Allegato: dati esercizio IDA**





## Sommario dell'Allegato

<b>A. Glossario.....</b>	<b>1</b>
<b>B. Limiti di scarico .....</b>	<b>2</b>
<b>C. Carichi in entrata IDA.....</b>	<b>3</b>
C1. Dati di dimensionamento IDA Rancate .....	3
C2. Evoluzione del carico idraulico .....	3
C3. Evoluzione dei carichi inquinanti .....	4
<b>D. Bilancio depurativo.....</b>	<b>7</b>
D1. Bilancio di massa.....	7
D2. Rendimenti sui singoli parametri .....	8
D3. Dati di monitoraggio.....	13
D4. Bilancio superamenti limiti.....	18
<b>E. Bilancio energetico.....</b>	<b>19</b>
E1 Produzione e utilizzo biogas.....	19
E2 Produzione e consumo elettricità .....	20
E3 Prestazioni energetiche .....	21

## Elenco figure

Figura 1 - Limiti di scarico generali (OPAc) e specifici per l'IDA Rancate.	2
Figura 2 - Portata trattata all'IDA Rancate (2018-2022).	3
Figura 3 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.	4
Figura 4 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 (COD).	5
Figura 5 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 (BOD).	5
Figura 6 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 ( $P_{tot}$ ).	6
Figura 7 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 (N-NH <sub>4</sub> ).	6
Figura 8 - Bilancio di massa per i differenti parametri (In-Out IDA).	7
Figura 9 - Carichi e rendimenti depurativi: COD.	8
Figura 10 - Carichi e rendimenti depurativi: BOD <sub>5</sub> .	8
Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi: N <sub>tot</sub> .	9
Figura 12 - Andamento carichi: NO <sub>3</sub> .	9
Figura 13 - Carichi e rendimenti depurativi: NH <sub>4</sub> .	10
Figura 14 - Carichi e rendimenti depurativi: NO <sub>2</sub> .	10
Figura 15 - Carichi e rendimenti depurativi: SS.	11
Figura 16 - Carichi e rendimenti depurativi: $P_{tot}$ .	11
Figura 17 - Carichi e rendimenti depurativi: DOC.	12
Figura 18 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.	13
Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD <sub>5</sub> .	13
Figura 20 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: N <sub>tot</sub> .	14
Figura 21 - Concentrazioni: NO <sub>3</sub> .	14
Figura 22 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NH <sub>4</sub> .	15
Figura 23 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni): NO <sub>2</sub> .	15
Figura 24 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): SS.	16
Figura 25 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): $P_{tot}$ .	16
Figura 26 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): DOC.	17
Figura 27 - Numero di analisi e superamenti dei limiti per ogni parametro monitorato.	18
Figura 29 - Produzione e utilizzo annuale di biogas 2022, confronto con 2018-2021.	19
Figura 30 - Produzione e utilizzo mensile del biogas.	20
Figura 31 - Consumo e produzione mensile di energia elettrica.	21
Figura 32 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.	22
Figura 33 - Prestazioni energetiche: consumi specifici.	22

## 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 Oxygen 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 Oxygen 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. Carichi in entrata IDA

### C1. Dati di dimensionamento IDA Rancate

Nel progetto di ampliamento dell'IDA, il carico idraulico e biologico erano espressi in abitanti equivalenti, mentre COD, fosforo e azoto erano espressi in kg/d (80<sup>esimo</sup> percentile).

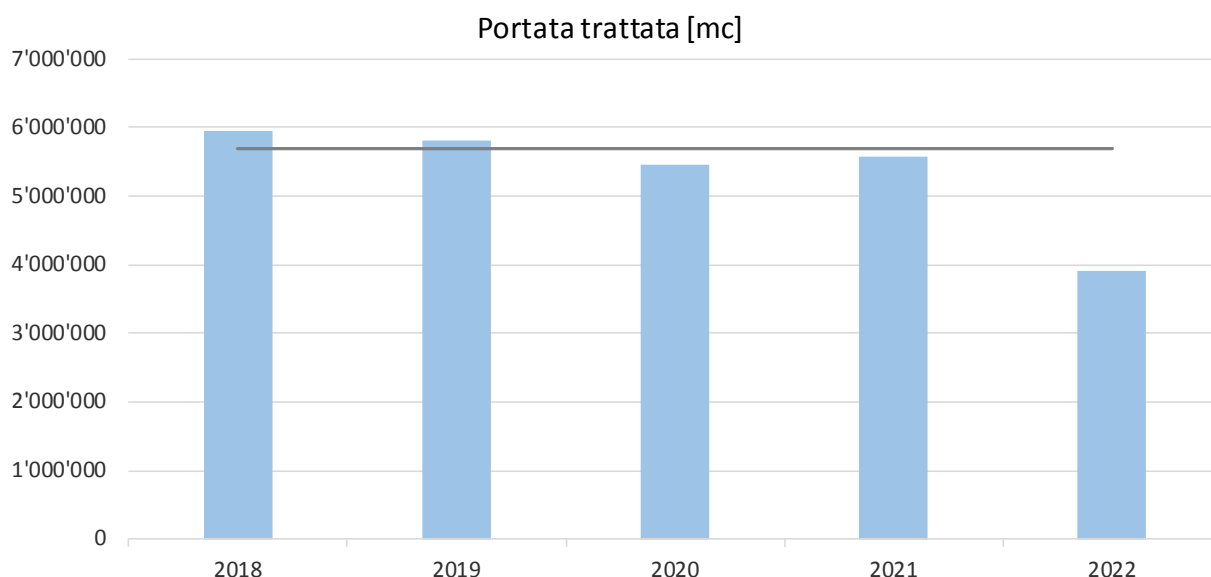
Per l'azoto TKN si ipotizza che il 70% sia in forma ammoniacale (NH<sub>4</sub>).

I carichi di dimensionamento sono:

• carico idraulico:	15'750 mc/d	350 l/(AE·d)	45'000 AE <sub>IDR</sub>
• carico biologico BOD <sub>5</sub> :	3'720 kg/d	75 g/(AE·d)	49'600 AE <sub>BOD5</sub>
• punte di carico COD:	9'330 kg/d	120 g/(AE·d)	77'700 AE <sub>COD</sub>
• punte di carico TKN:	550 kg/d	6.5 g/(AE·d)	59'200 AE <sub>TKN</sub>
• punte di carico P <sub>tot</sub> :	109 kg/d	1.8 g/(AE·d)	60'500 AE <sub>Ptot</sub>

### C2. Evoluzione del carico idraulico

Nel 2022 la portata trattata è risultata di 3.9 Mio mc, del 30% inferiore al 2021 e al quinquennio precedente. (v. *Figura 2*). Si tratta del valore più basso mai registrato, a conferma delle condizioni oltremodo siccitose riscontrate.



*Figura 2 - Portata trattata all'IDA Rancate (2018-2022).*

Nel seguente grafico si riporta l'andamento giornaliero della portata in ingresso all'impianto, correlata alla temperatura media del refluo. La portata media trattata (10'746 m<sup>3</sup>/d) corrisponde alle portate medie di tempo secco, a conferma dell'anomala siccità del 2022. La portata mediana si attesta a 9'744 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.

La portata totale trattata nel 2022 ammonta a soli 3'922'594 mc (-30%).

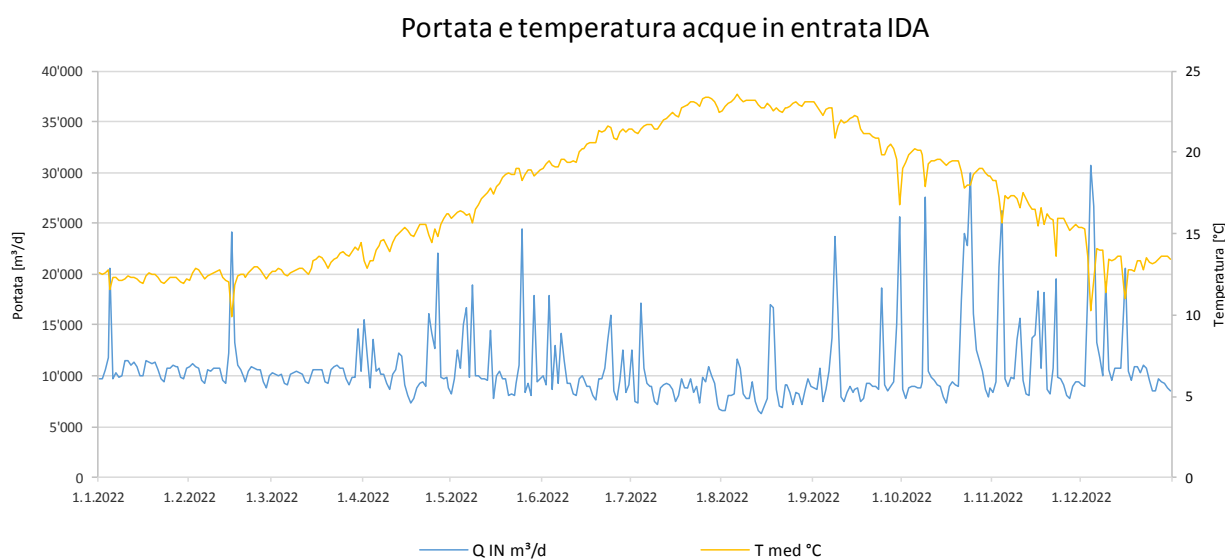
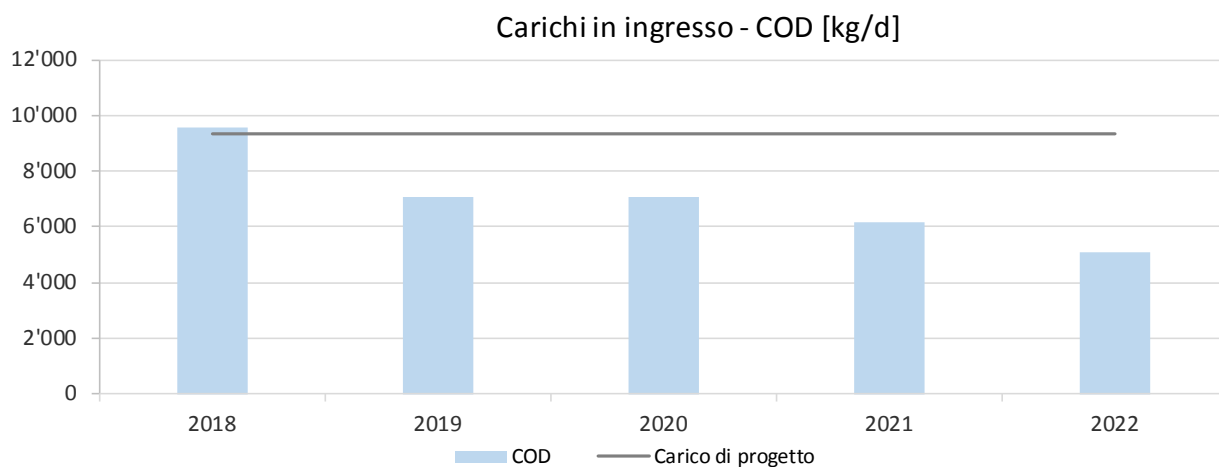


Figura 3 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.

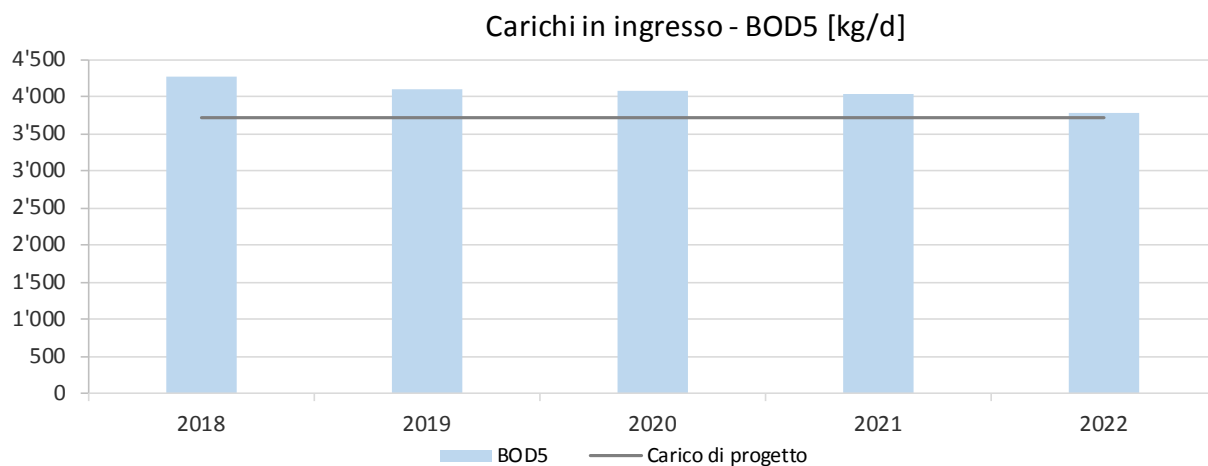
### C3. Evoluzione dei carichi inquinanti

Nei grafici seguenti si riporta l'andamento dei carichi in ingresso del periodo 2018-2022 confrontati con il carico di progetto, espressi in kg/d e stimati come ottantesimo percentile della media giornaliera.

Il carico organico (COD, BOD5) è inferiore rispetto agli anni precedenti, mentre i carichi di fosforo (v. Figura 6) e ammonio (v. Figura 7) sono allineati ai precedenti esercizi.



*Figura 4 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 (COD).*



*Figura 5 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 (BOD).*

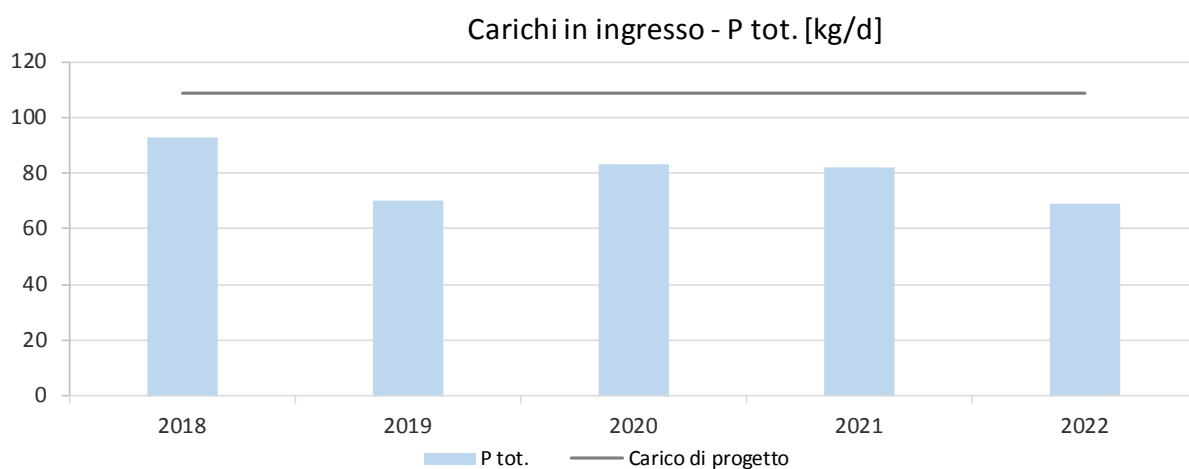


Figura 6 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 ( $P_{tot}$ ).

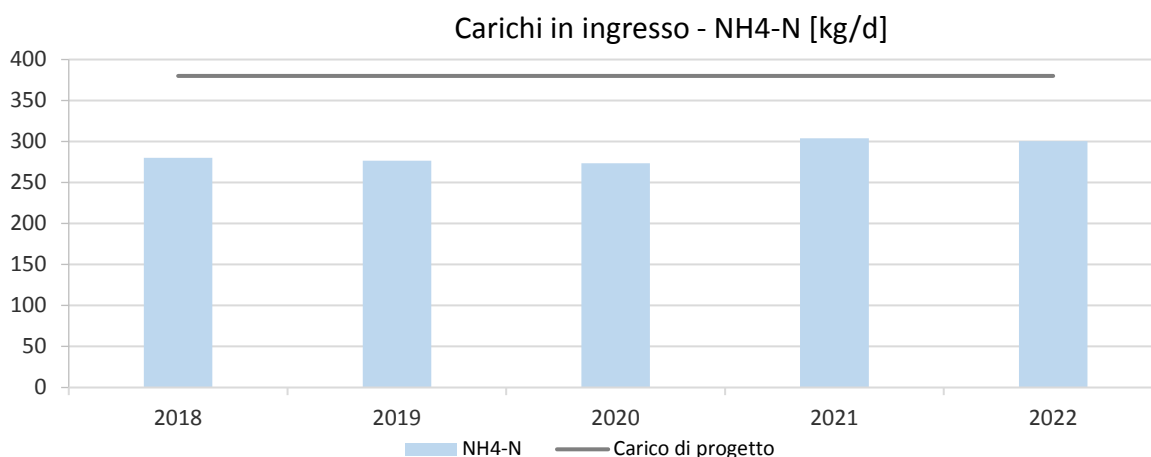


Figura 7 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2018 – 2022 ( $N-NH_4$ ).

## D. Bilancio depurativo

### D1. Bilancio di massa

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



Figura 8 - 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, per il quale però tale risultato non costituisce una criticità, bensì una caratteristica intrinseca dell'IDA, che 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 in nitrato.

Per gli altri parametri l'abbattimento è consistente (97-99%).

## D2. Rendimenti sui singoli parametri

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 2022.

Per i due parametri generici legati alla stima della materia organica, COD e BOD<sub>5</sub>, i risultati della depurazione sono generalmente consistenti (96-98% per COD e 97-99% per BOD<sub>5</sub>) ad eccezione del mese di gennaio).

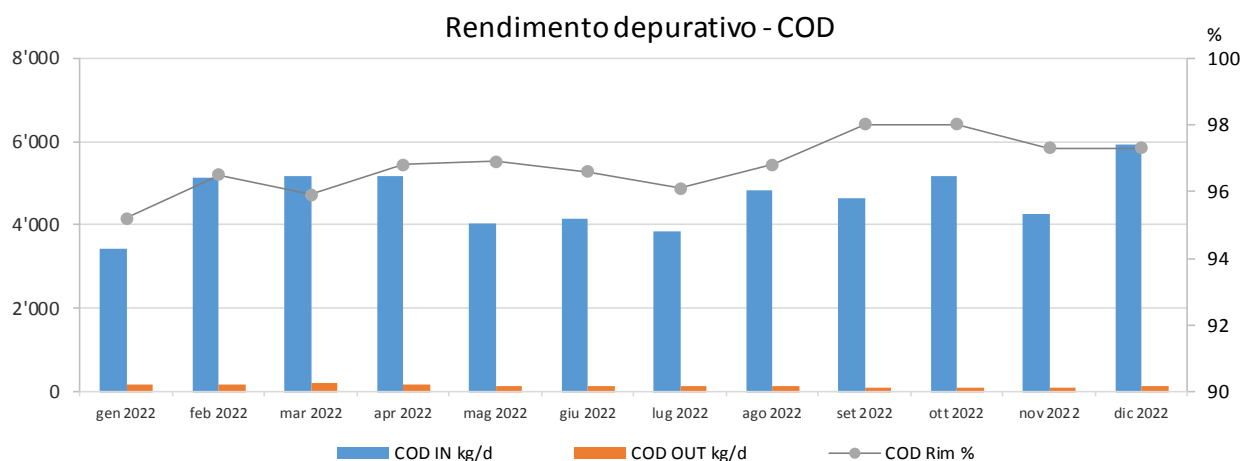


Figura 9 - Carichi e rendimenti depurativi: COD.

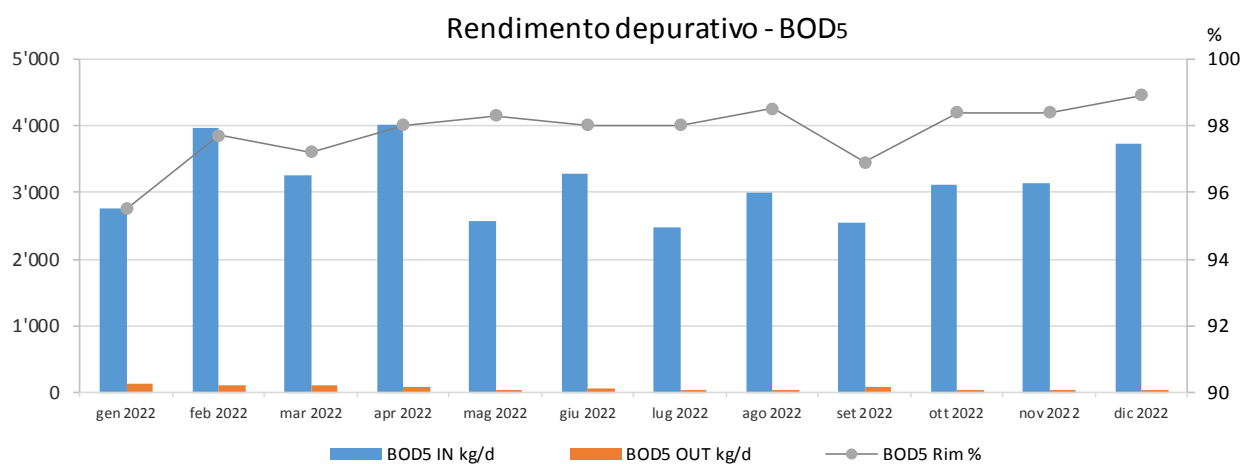


Figura 10 - Carichi e rendimenti depurativi: BOD<sub>5</sub>.

Dai grafici seguenti si desume che la rimozione dell'azoto totale ( $N_{tot}$ ) è poco significativa, in quanto il depuratore non è soggetto a limiti allo scarico per i nitrati ( $NO_3$ ).

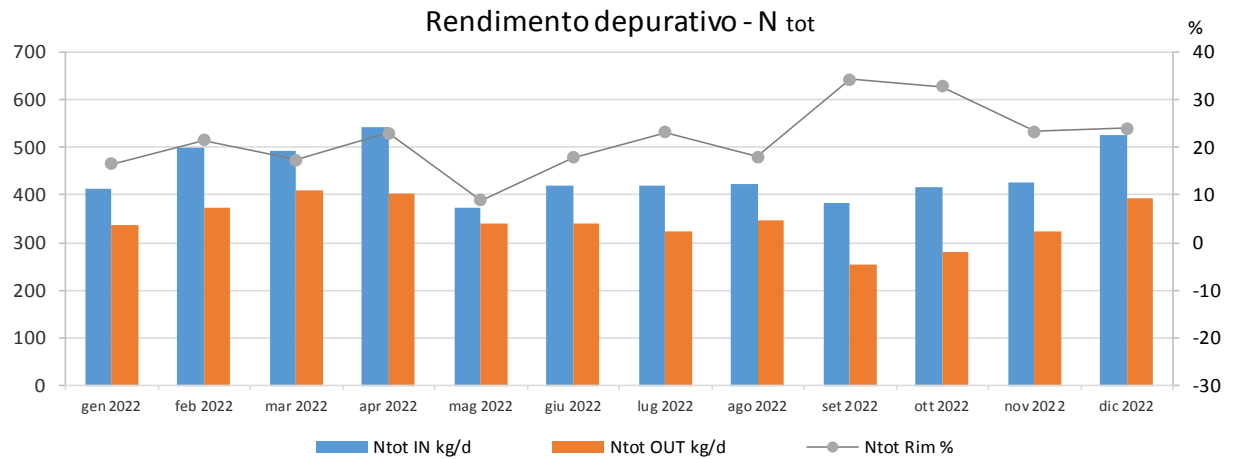


Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi:  $N_{tot}$ .

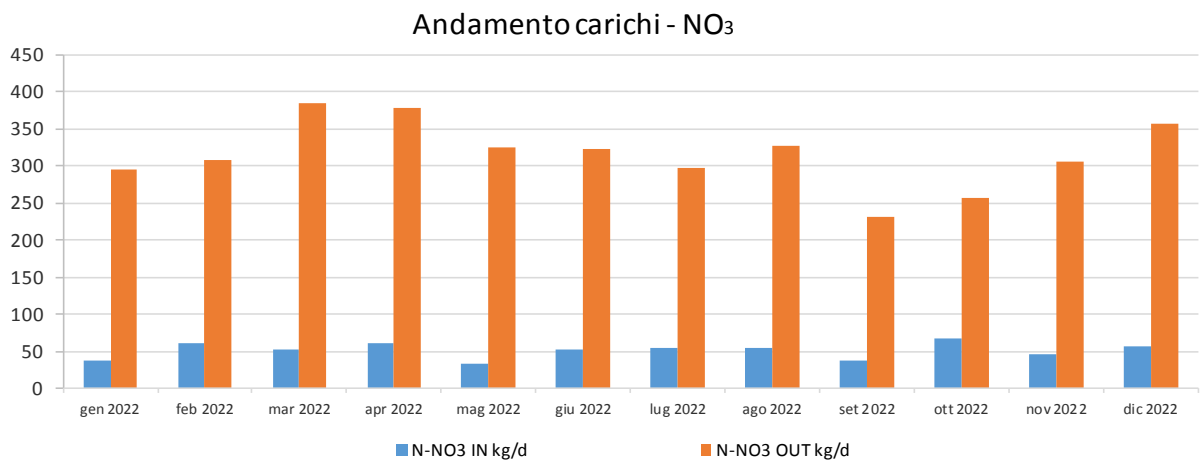


Figura 12 - Andamento carichi:  $NO_3$ .

La lettura dei grafici di  $\text{NH}_4$  e  $\text{NO}_2$  mostra una buona trasformazione dei due inquinanti, principalmente dovuta all'ossidazione degli stessi durante la fase di aerazione del refluo nelle vasche della biologia.

Per entrambi i parametri si osserva un peggioramento dei rendimenti di rimozione nel mese di gennaio. Ne consegue un percepibile incremento del nitrito in uscita che, che in un'occasione a gennaio ha superato il limite indicativo OPAC. Nel mese di marzo vi è stato un superamento dei valori di ammonio.

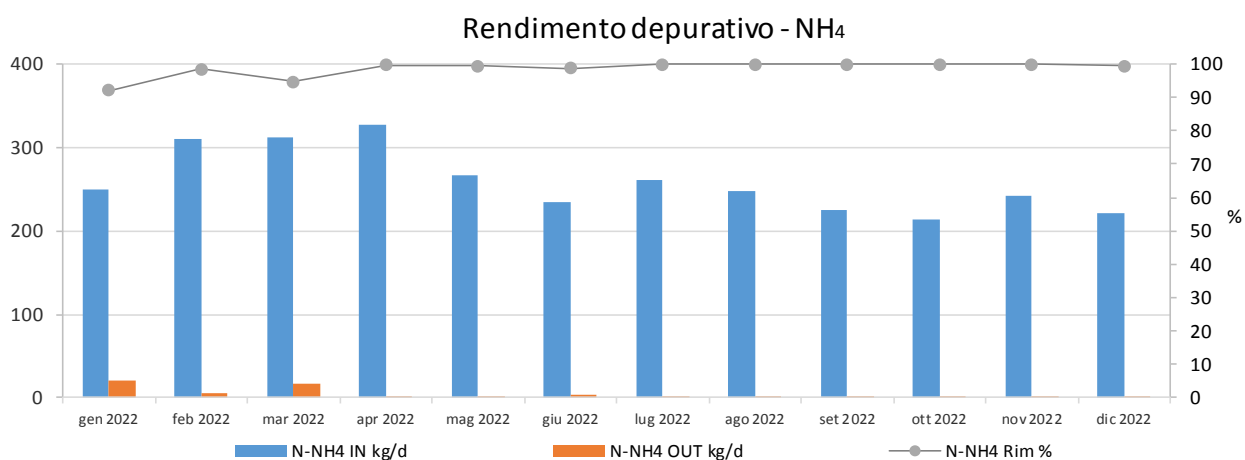


Figura 13 - Carichi e rendimenti depurativi:  $\text{NH}_4$ .

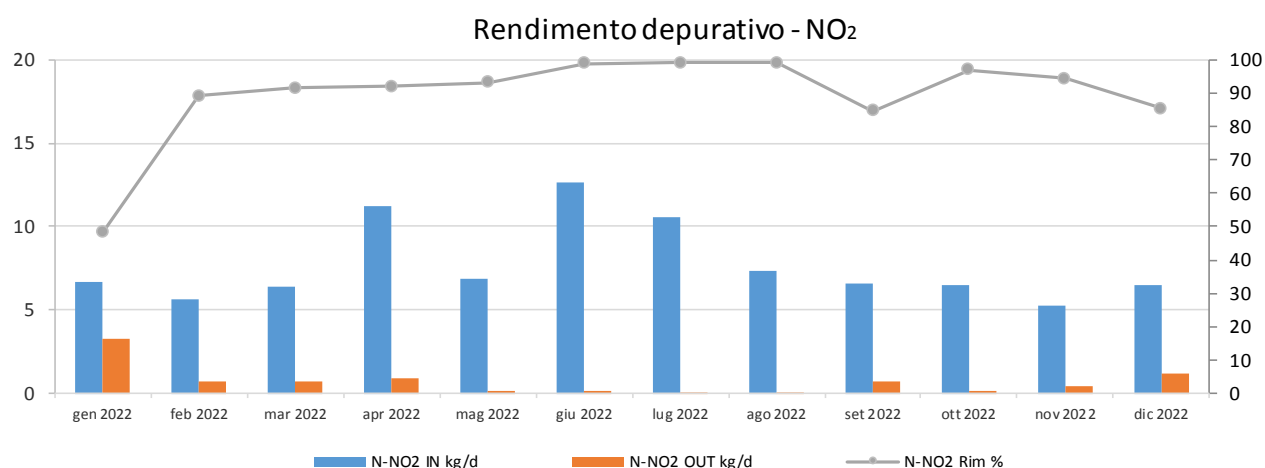


Figura 14 - Carichi e rendimenti depurativi:  $\text{NO}_2$ .

I parametri SS,  $P_{tot}$  e DOC mostrano buoni andamenti, sia come carichi finali in uscita che come percentuali di rimozione giunte.

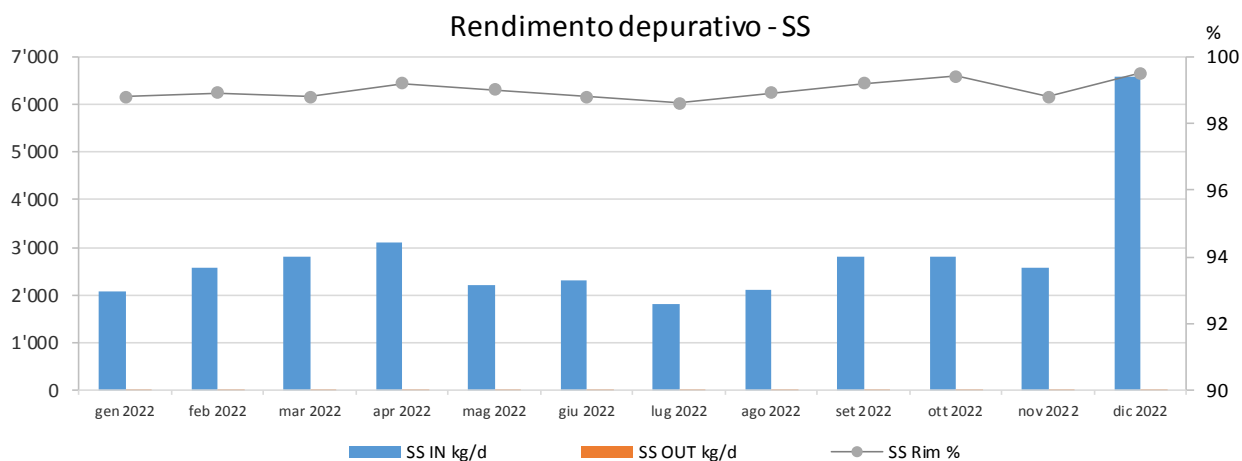


Figura 15 - Carichi e rendimenti depurativi: SS.

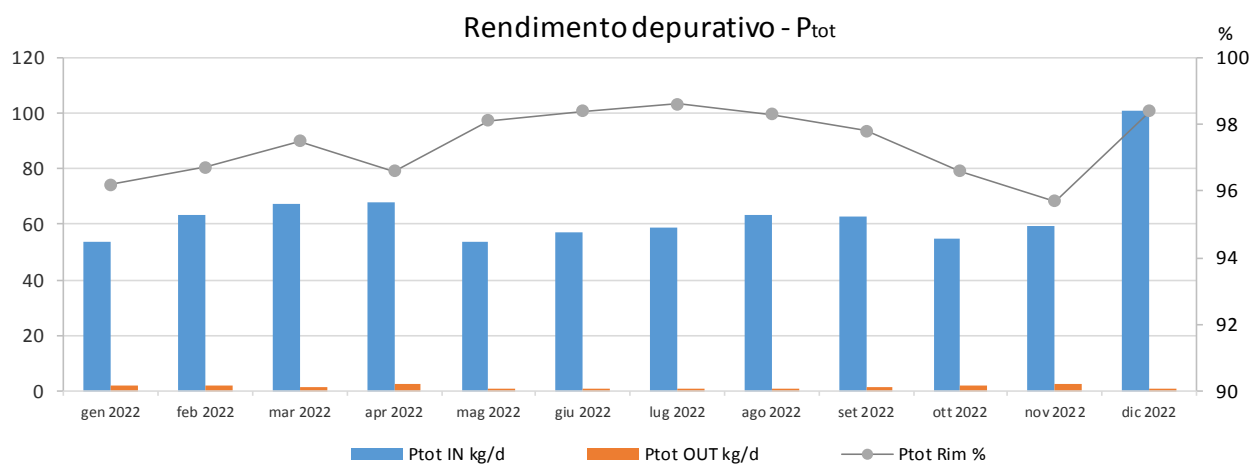


Figura 16 - Carichi e rendimenti depurativi:  $P_{tot}$ .

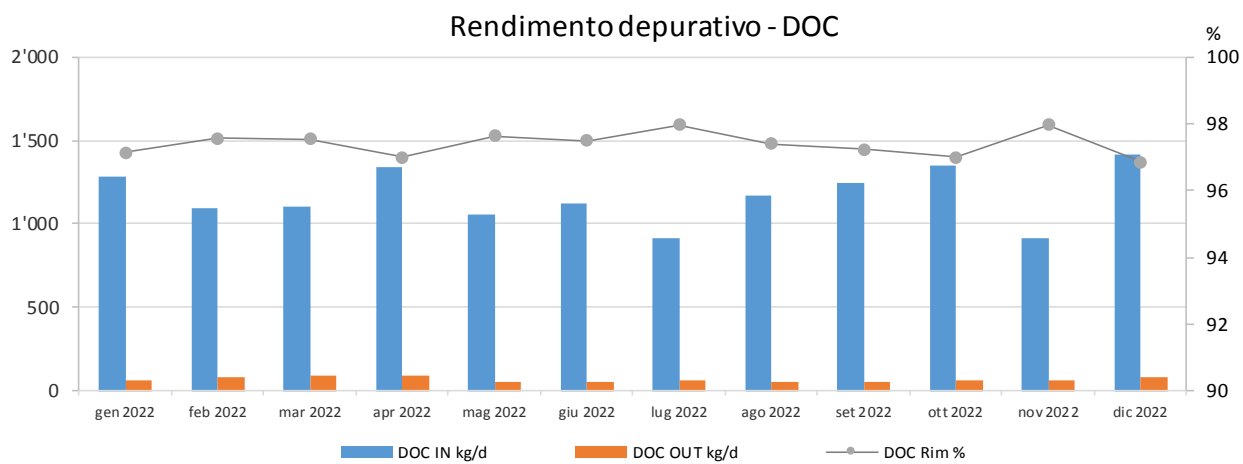


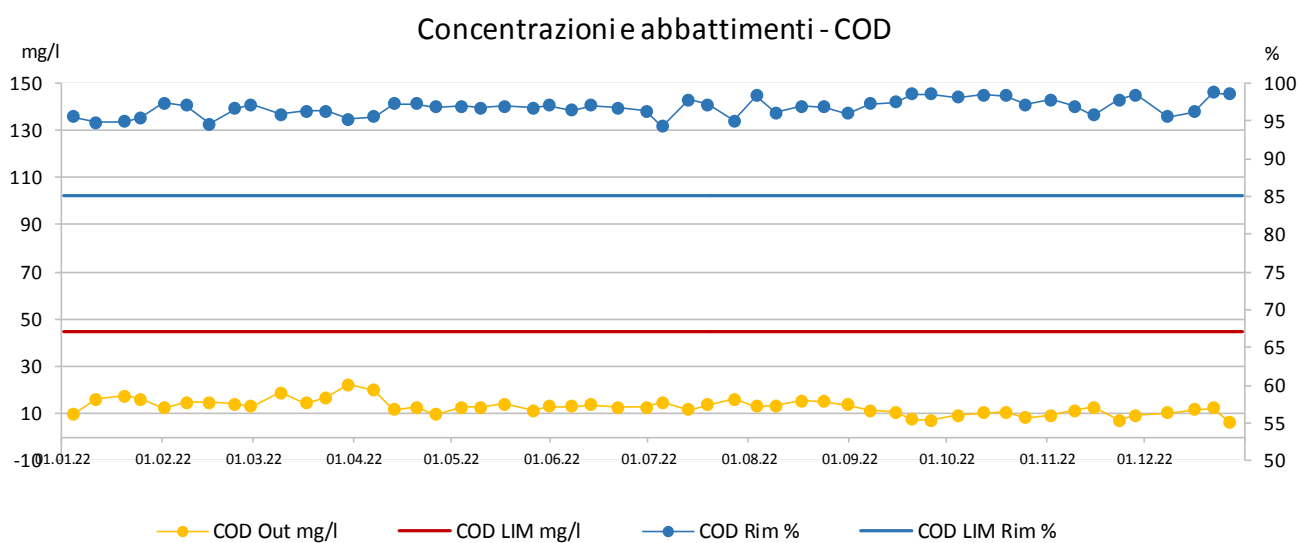
Figura 17 - Carichi e rendimenti depurativi: DOC.

### D3. Dati di monitoraggio

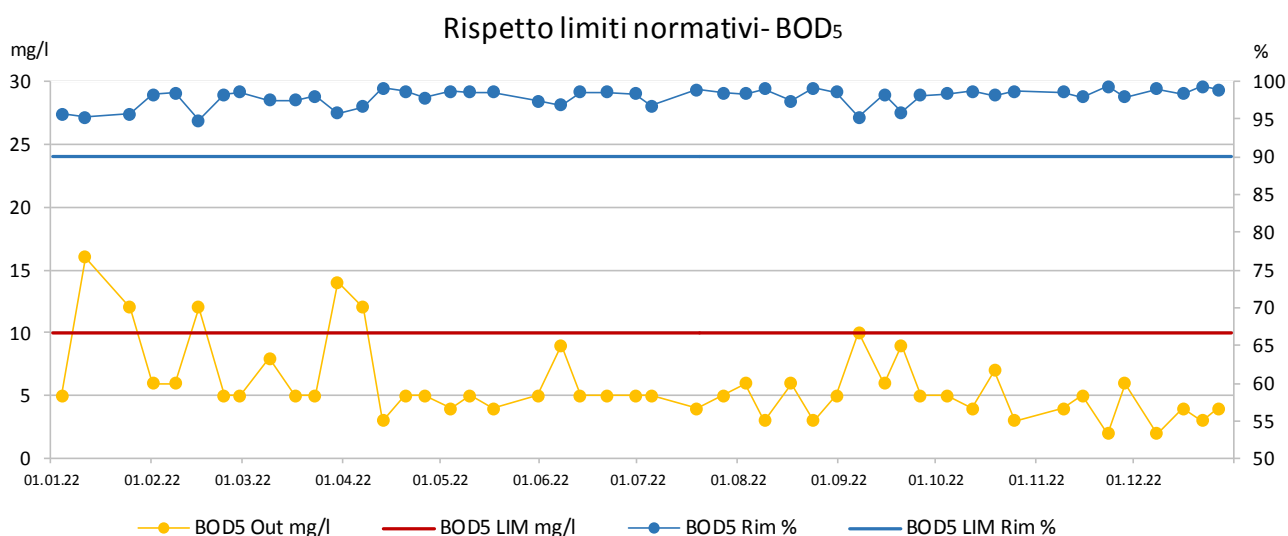
I grafici seguenti riportano le concentrazioni in uscita e il grado di abbattimento (% di rimozione) dei principali parametri monitorati, raffrontati con i limiti di scarico imposti all'IDA Rancate.

Per quanto concerne il COD (*Figura 18*), dal punto di vista delle concentrazioni in uscita e delle efficienze di rimozione raggiunte non vi sono criticità da mettere in evidenza.

Le concentrazioni di BOD<sub>5</sub>, riportate in *Figura 19*, riportano 5 superamenti del limite massimo di 10 mg/l e nessun superamento del rendimento minimo di rimozione (90%).



*Figura 18 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.*



*Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD<sub>5</sub>.*

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.

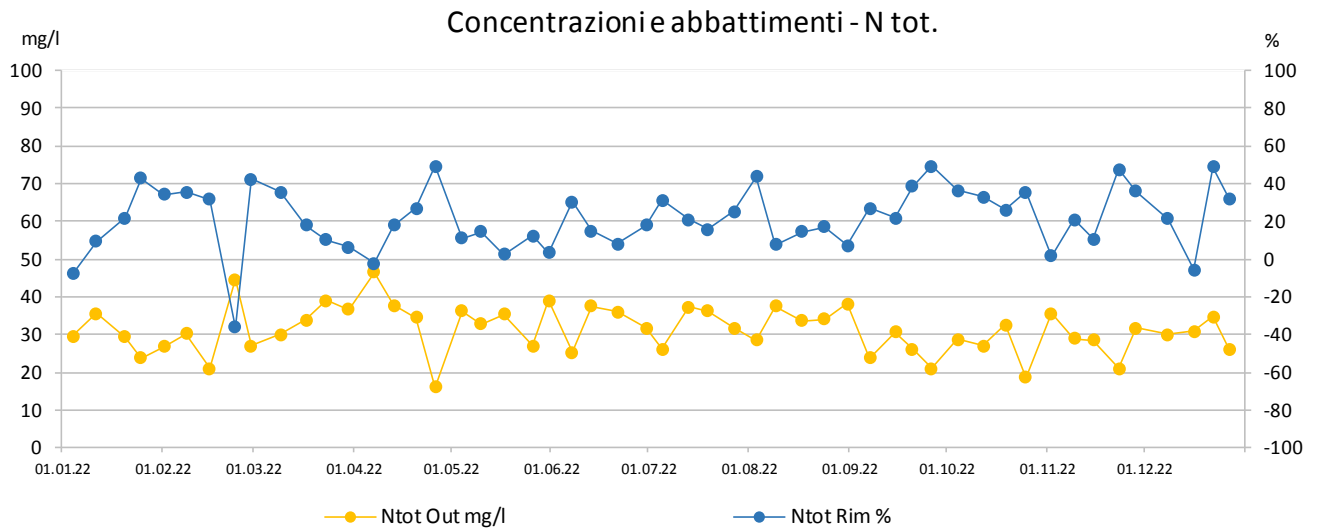


Figura 20 - Concentrazioni e livelli di abbattimento:  $N_{tot}$ .

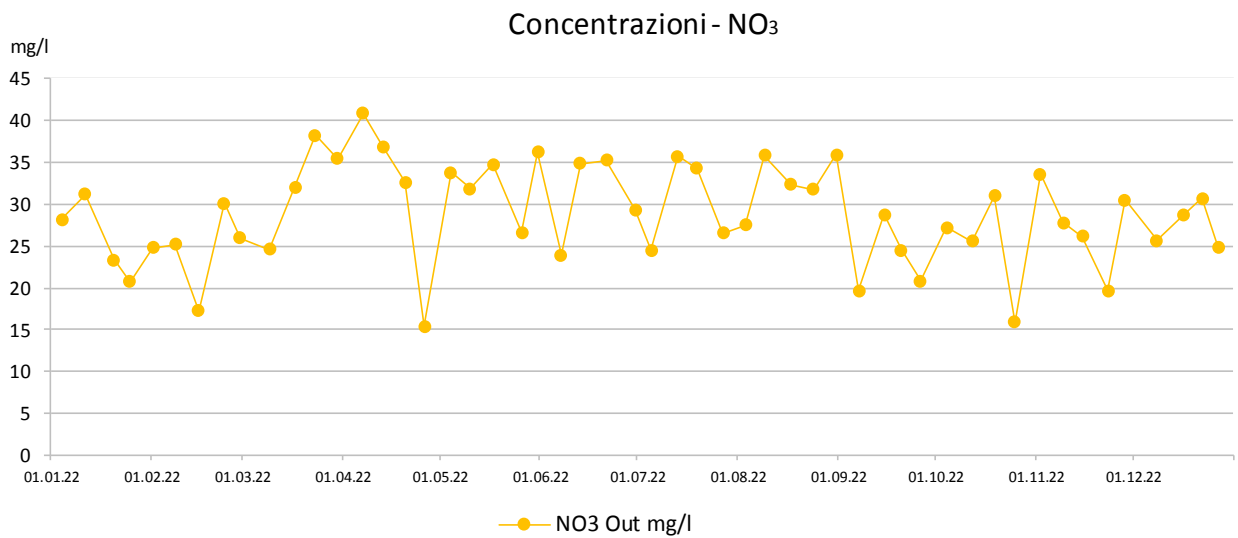


Figura 21 - Concentrazioni:  $NO_3$ .

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  $T < 15^\circ \text{C}$ ).

Nei mesi di gennaio e marzo si sono registrati 3 superamenti della concentrazione limite, di cui uno estremamente elevato. In corrispondenza di questi eventi la percentuale di abbattimento dell'ammonio ha registrato una sensibile riduzione, scendendo 2 volte al di sotto del valore di riferimento (90%).

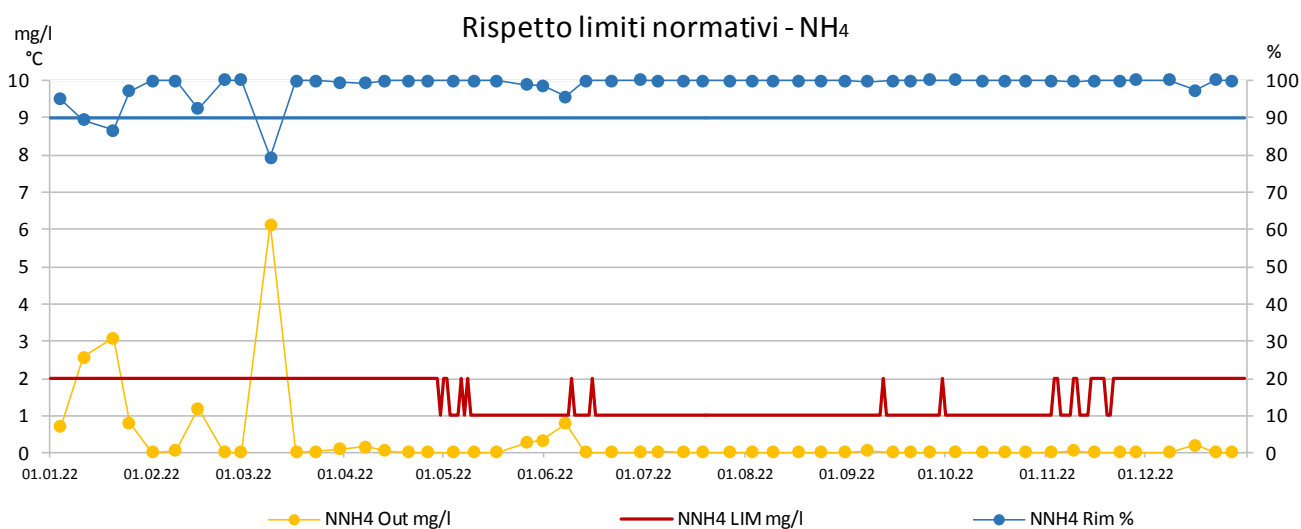


Figura 22 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento):  $\text{NH}_4$ .

I risultati di Figura 23 evidenziano 1 solo superamento per  $\text{NO}_2$ ; comunque il limite di legge è solamente indicativo.

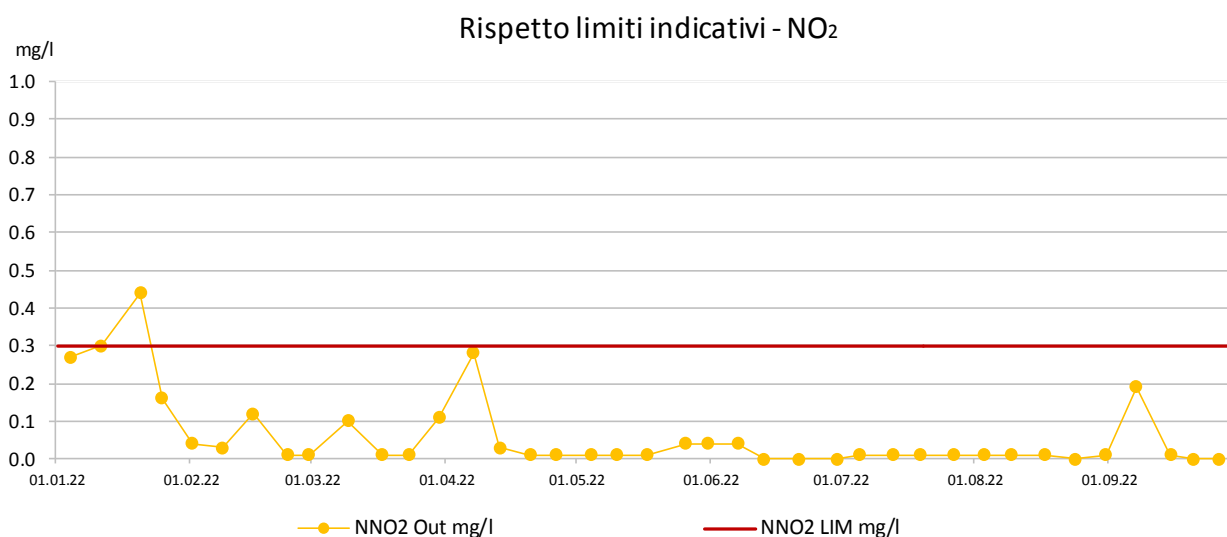
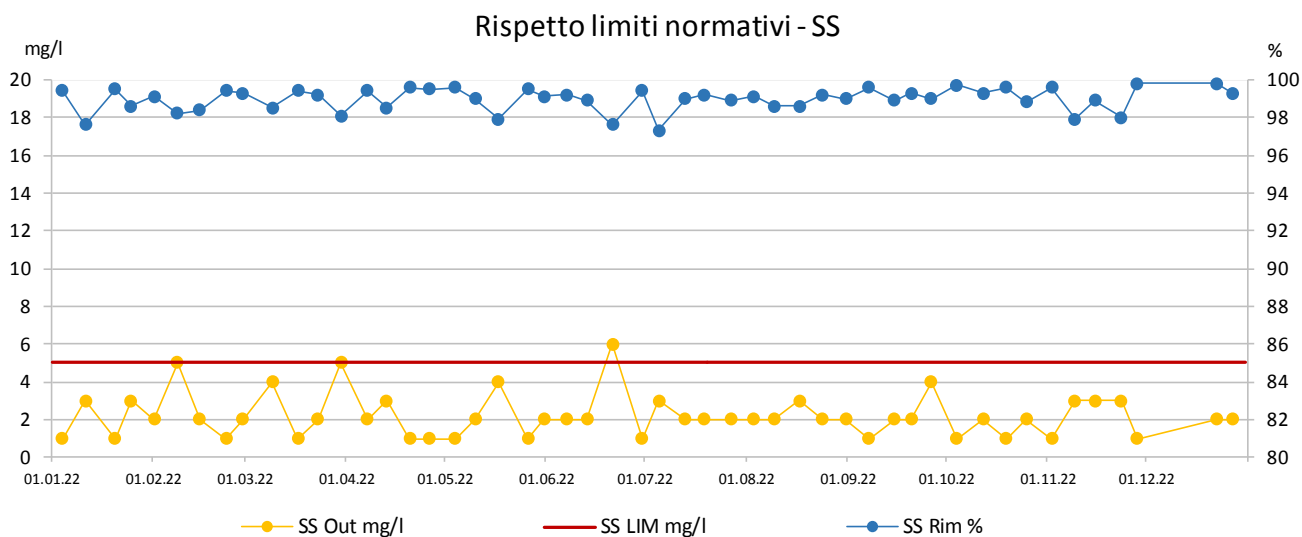


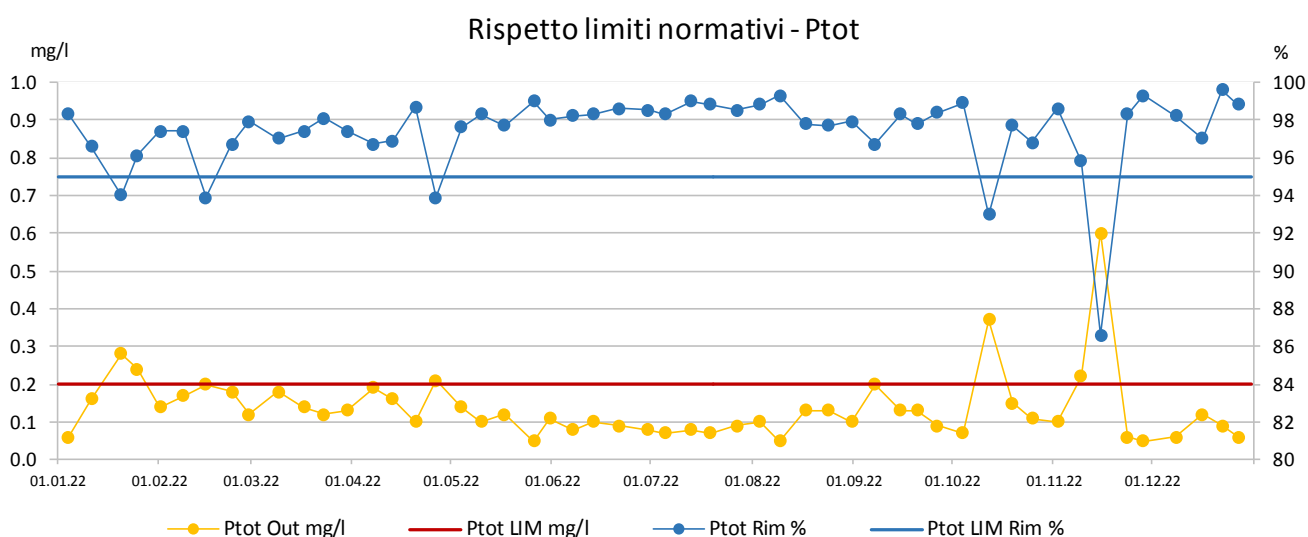
Figura 23 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni):  $\text{NO}_2$ .

Il grafico successivo (*Figura 24*) mostra che vi è stato un solo superamento del valore di concentrazione dei solidi sospesi SS:



*Figura 24 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): SS.*

Il trattamento del fosforo ha mostrato 5 superamenti della concentrazione limite e altrettanti valori inferiori al limite minimo di efficienza di abbattimento (*Figura 25*).



*Figura 25 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): P<sub>tot</sub>.*

Per il carbonio organico disciolto (DOC) il monitoraggio mostra 3 percentuali di rimozione inferiori al valore di 85% (Figura 26).

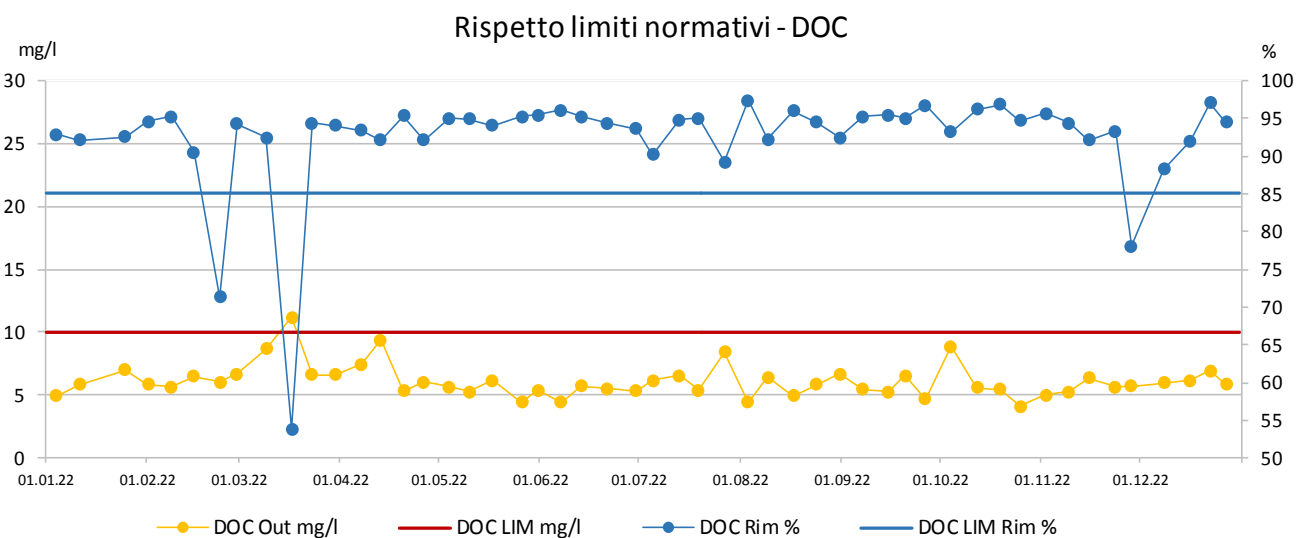


Figura 26 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): DOC.

In termini generali il grado di depurazione risulta più che soddisfacente e generalmente superiore ai limiti imposti dall'OPAc, anche se si sono riscontrati alcuni superamenti concentrati nei mesi di gennaio, febbraio e novembre.

#### D4. Bilancio superamenti limiti

La *Figura 27* mostra il numero di superamenti riscontrati per ogni parametro monitorato in impianto, con distinzione tra superamenti “ammessi” e “non ammessi” secondo l’OPAc.

Complessivamente nel 2022 i superamenti dei limiti imposti, ma ammessi dalla normativa, risultano 28 (26 nel 2021), mentre quelli non ammessi sono stati 2 (9 nel 2021).

L’andamento generale è risultato buono, tranne alcuni momento con abbattimenti limitati, riscontrati prevalentemente nei mesi di gennaio, marzo e novembre.

Parametro		Richiesta	Medio	Numero campioni	Numero superamenti	
					Ammissibili	Avvenuti
COD Chemical Oxygen Demand	mg/l	<= 45.00	12.64	52	5	0
	%	>= 85.00	96.80	52	5	0
BOD5 Biological Oxygen Demand	mg/l	<= 10.00	5.88	48	5	5
	%	>= 90.00	97.90	48	5	0
DOC Dissolved Organic Carbon	mg/l	<= 10.00	6.11	51	5	1
	%	>= 85.00	92.50	51	5	3
P tot. Fosforo totale	mg/l	<= 0.20	0.14	52	5	7
	%	>= 95.00	97.40	52	5	5
SS Solidi sospesi	mg/l	<= 5.00	2.20	50	5	1
NH4 Ione ammonio	mg/l	<= 2.00	0.33	52	5	3
	%	>= 90.00	98.60	52	5	3
NO2 Azoto nitroso	mg/l	<= 0.30	0.05	52	5	2
Trasparenza	cm	>= 25.00	60.00	52	5	0

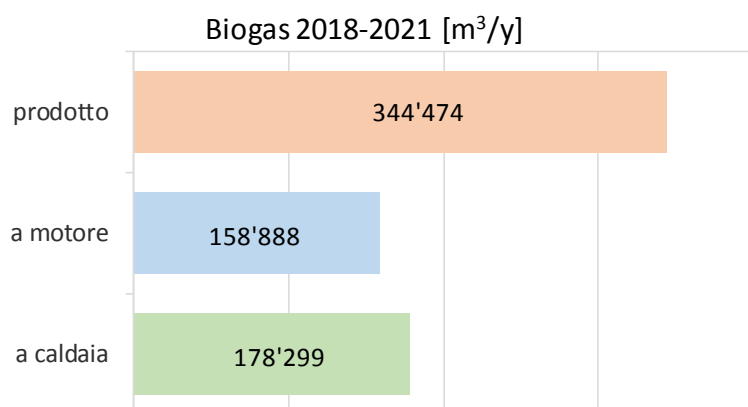
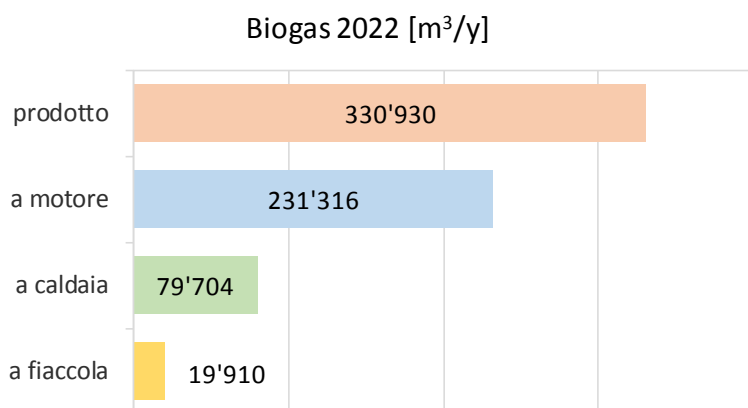
*Figura 27 - Numero di analisi e superamenti dei limiti per ogni parametro monitorato.*

## E. Bilancio energetico

### E1 Produzione e utilizzo biogas

Per quanto riguarda i dati relativi al biogas, si segnala che a causa del rinnovo EMCRA, parte dei dati ha dovuto essere ricostruita a posteriori (sonde di misura non in funzione per lunghi periodi). Si tratta pertanto di valori approssimativi a da considerare con la dovuta cautela. La produzione stimata (330'930 mc) è leggermente inferiore alla norma ma la suddivisione tra utilizzo a motore e a caldaia è a favore del primo. Il 6.0% del biogas ha dovuto essere bruciato in fiaccola, prevalentemente nel corso del mese di giugno quando il cogeneratore è stato parzialmente fermo per permettere il rinnovo EMCRA.

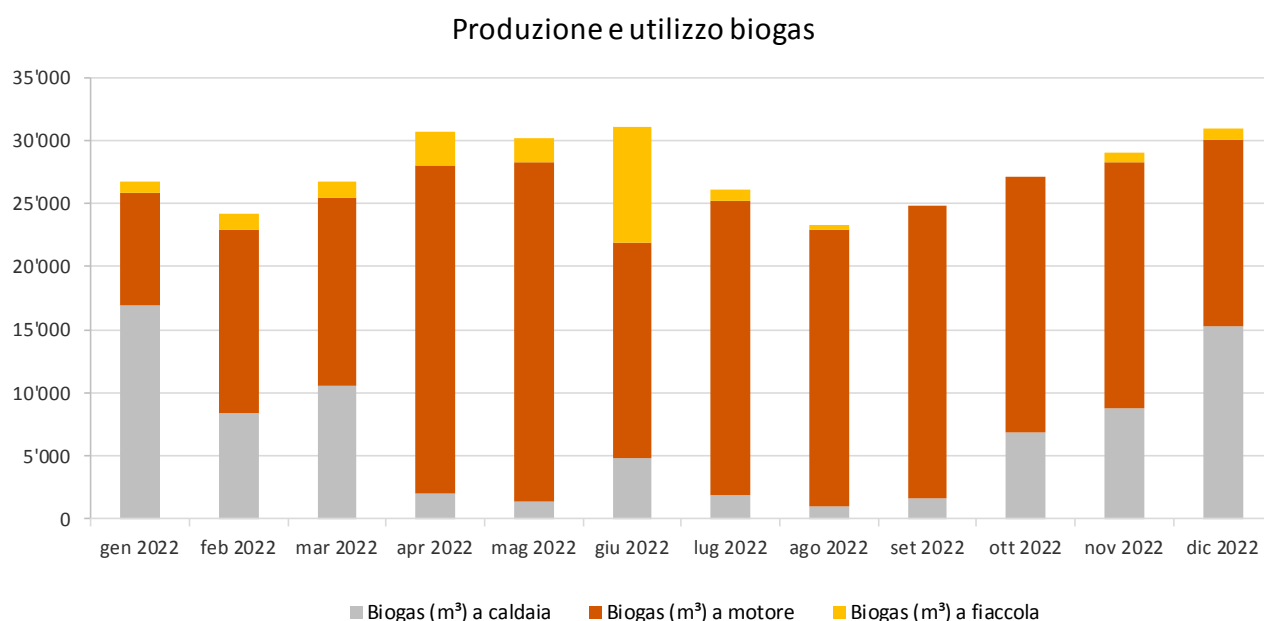
In *Figura 28* non è riportato il biogas a fiaccola durante il periodo 2018-2021, perché non vi sono dati antecedenti il 2021, quando la funzione di fiaccola era svolta dalla caldaia.



*Figura 28 - Produzione e utilizzo annuale di biogas 2022, confronto con 2018-2021.*

La *Figura 29* mostra l'andamento della produzione del biogas su scala mensile e la sua ripartizione in base all'utilizzo cui esso è stato destinato: motore, caldaia o fiaccola.

Si può osservare che la quantità di biogas destinata al motore ha in generale seguito l'andamento delle temperature annue, ad eccezione del mese di giugno, quando il cogeneratore ha funzionato parzialmente a causa del rinnovo EMCRA e buona parte del gas ha dovuto essere bruciato in fiaccola.



*Figura 29 - Produzione e utilizzo mensile del biogas.*

## E2 Produzione e consumo elettricità

Il consumo totale di elettricità (1'274'754 kWh) è risultato inferiore rispetto al 2021 (-15 %).

L'energia auto-prodotta è risultata pari a 617'073 kWh e ammonta al 48% del fabbisogno, miglior dato di sempre. La produzione è stata garantita dal cogeneratore (471'276 kWh, +33% rispetto al 2021) e dall'impianto fotovoltaico (145'979 kWh, +6% rispetto al 2021).

L'andamento mensile del consumo e della produzione sono riportati in *Figura 30*.

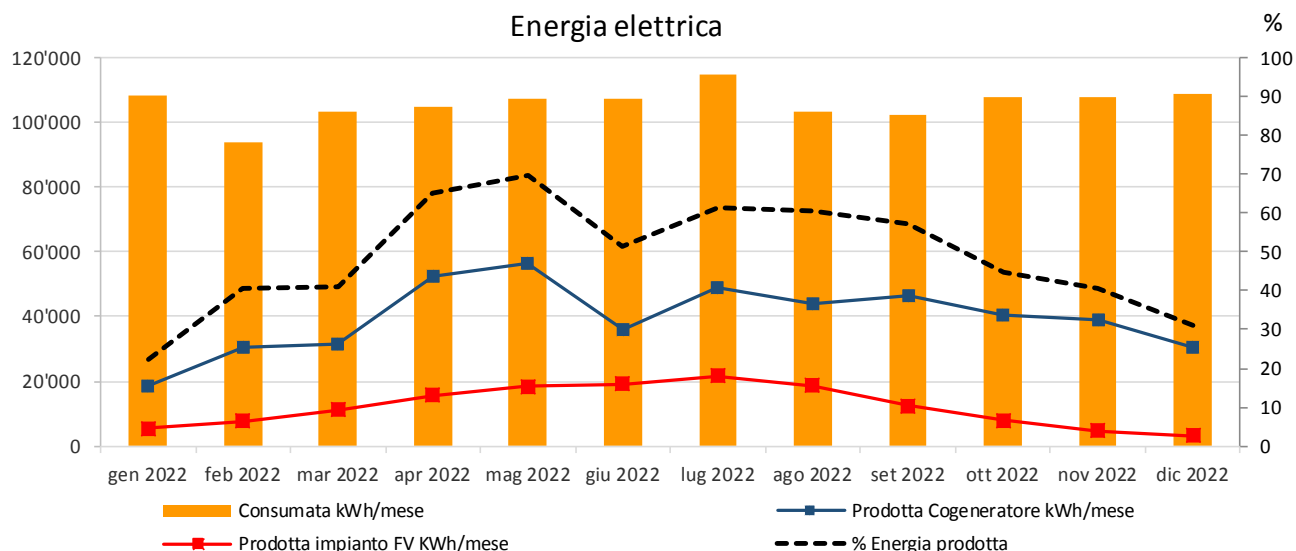


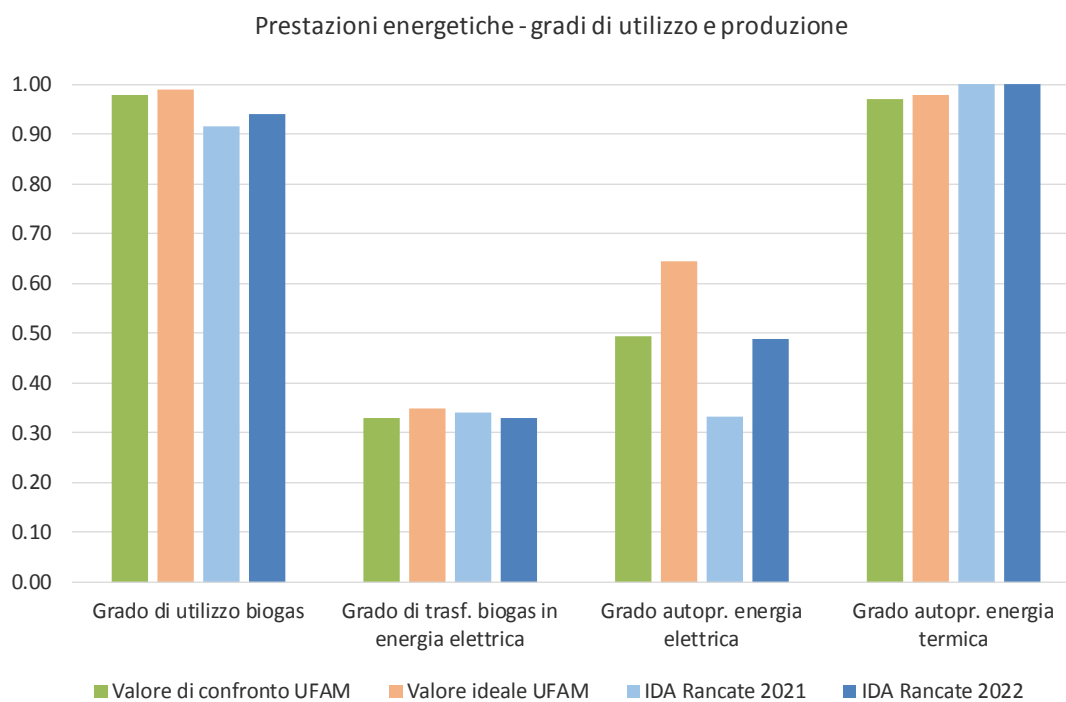
Figura 30 - Consumo e produzione mensile di energia elettrica.

### E3 Prestazioni energetiche

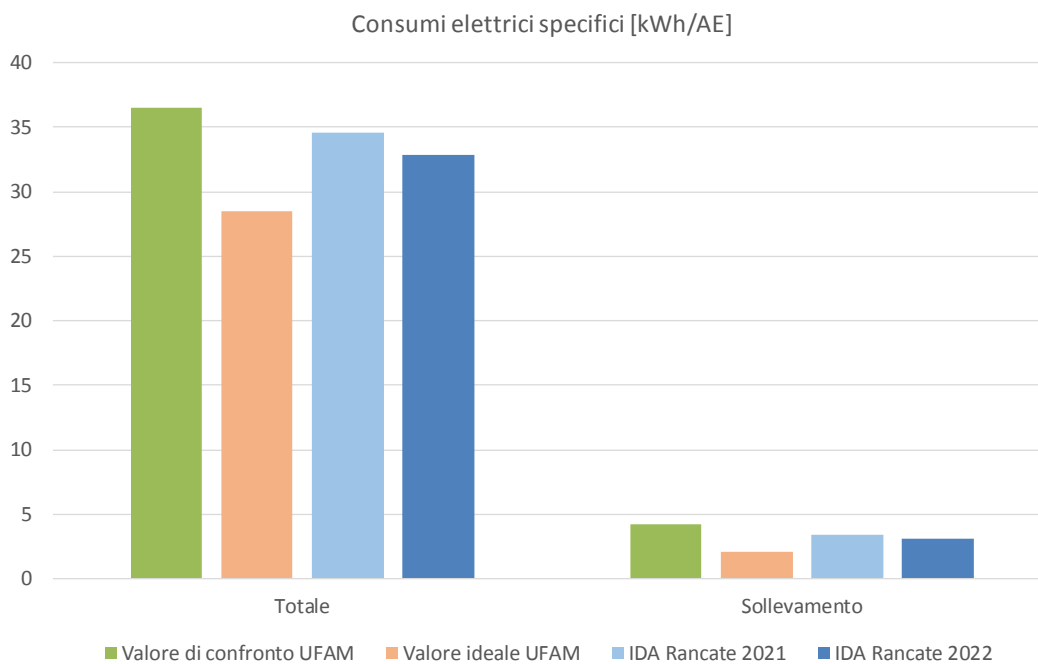
Nell'ambito dell'analisi di efficienza energetica dell'IDA sono analizzati alcuni parametri rappresentativi dei consumi in relazione ai parametri di riferimento forniti dall'UFAM (v. *Figura 31* e *Figura 32*).

In generale i valori sono prossimi a quelli di confronto (dato statistico basato su vari IDA in Svizzera), ma vi sono ancora margini prima di raggiungere i valori ideali (optimum in base allo stato della tecnica).

I consumi specifici (kWh/AE) riportati in *Figura 32* riguardano solo il consumo totale dell'IDA e quello del sollevamento, in quanto gli altri dati risultano incompleti a causa del rinnovo EMCRA.



*Figura 31 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.*



*Figura 32 - Prestazioni energetiche: consumi specifici.*