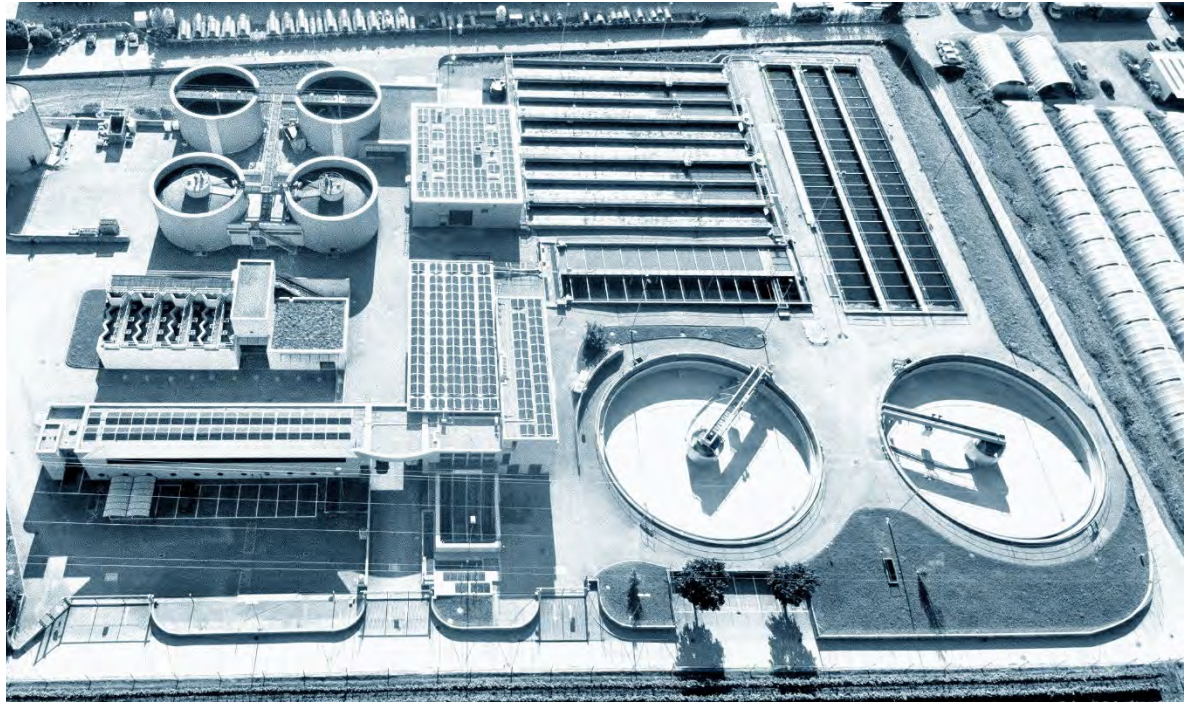


R e n d i c o n t o



2021

Rancate, febbraio 2022

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

www.depurazione.ch



Sommario

1	Aspetti amministrativi	1
1.1	Organi consortili	1
1.2	Personale	5
1.3	Didattica	6
1.4	Aspetti finanziari	7
2	Rete	9
2.1	Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc)	9
2.2	Manutenzione	9
3	Impianto di depurazione delle acque (IDA).....	11
3.1	Esercizio IDA	11
3.1.1	Schema di funzionamento IDA	11
3.1.2	Dismissione sedimentatori circolari (CF4 e F5).....	11
3.1.3	Problemi gestionali	13
3.1.4	Principali dati di esercizio	14
3.1.5	Evoluzione dei carichi in entrata.....	15
3.1.6	Grado di depurazione	16
3.1.7	Bilancio energetico	16
3.1.8	Conclusioni	18
3.2	Manutenzione IDA	19
3.3	Investimenti.....	25
3.3.1	Credito quadro rinnovo apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6)	25
3.3.2	Rinnovo EMCRA (M2019-1).....	25
3.3.3	Rinnovo aerazione biologia (M2018-6/M2019-1/M2020-2)	26
4	Conclusioni	29

Allegato: dati esercizio IDA 2020.

Elenco tabelle

Tabella 1 – Formazione e aggiornamento 2021.	6
Tabella 2 – Visite IDA 2021.	6
Tabella 3 – Principali voci di costo relative agli esercizi 2020 e 2021.	8
Tabella 4 – Principali dati di esercizio 2020, 2021 e media 2016-2020.	14
Tabella 5 – Carico trattato espresso in t/y (2017-2021).	15
Tabella 6 – Rendimenti di abbattimento degli inquinanti 2021.	16

Elenco figure

Figura 1 – Delegazione 2021-2024: Binaghi, Perucchi, Tela, Beretta Piccoli e Civatti.	3
Figura 2 – Organigramma CDAM al 31.12.2021.	5
Figura 3 – Evoluzione dei costi di gestione corrente (2017-2021).	7
Figura 4 – Maggio: ennesima riparazione puntuale della condotta premente ad Arzo.	10
Figura 5 – Schema dei processi dell'IDA Rancate.	12
Figura 6 – Valorizzazione del biogas, periodo 2017-2021 (fiaccola esclusa).	17
Figura 7 – Consumo, acquisto e produzione di elettricità, periodo 2017-2021.	18
Figura 8 – Nuovi parapetti e risanamento camminamento decantazione primaria.	19
Figura 9 – Manutenzione compattatore griglie fini.	20
Figura 10 – Riparazione provvisoria vite n°4.	20
Figura 11 – Dismissione CF4-5: modifiche / smantellamento pompe e tubazioni fanghi.	21
Figura 12 – Dismissione CF4-5: chiusura uscita biologie.	22
Figura 13 – Dismissione CF4-5: smantellamento componenti metallici CF4.	22
Figura 14 – Risanamento cupole digestori primari – fasi di lavorazione.	23
Figura 15 – Vecchie e nuove soffianti aerazione biologia (1 linea).	25
Figura 16 – Formazione zona bivalente linea 1 (prima e dopo i lavori).	26
Figura 17 – Modifiche alle tubazioni di distribuzione dell'aria.	27

1 Aspetti amministrativi

1.1 Organi consortili

Con lo slittamento delle elezioni comunali ad aprile 2021 a causa della pandemia, si è chiusa la legislatura con un anno di ritardo; la nuova legislatura avrà pertanto una durata di 3 anni.

Consiglio Consortile

L'Assemblea del Consiglio Consortile si è riunita 4 volte nel corso del 2021 ed ha approvato i seguenti messaggi:

- 13 gennaio:
 - 2020-2 *Richiesta di un credito di CHF 250'000.- per il rinnovo dell'aerazione del trattamento biologico dell'IDA di Rancate*
 - 2020-5 *Rinnovo della convenzione per la depurazione delle acque del Comune di Clivio (I)*
- 5 maggio: Messaggio 2021-1 *Consuntivo 2020*
- 8 settembre: seduta costitutiva con nomina della Delegazione consortile 2021/2024
- 24 novembre: Messaggio 2021-2 *Preventivo 2022*

Consiglio consortile 2016/2021

Comune	Delegato	Supplente	100 Voti
Arogno	Firpo Claudio	Sartori Corrado	3
Bissone	Ballinari Ugo	Orsatti Roberto	3
Brusino Arsizio	Poli Gianfranco	Polli Sergio	2
Castel San Pietro	Michele Sisini	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	Fabris Katia	Della Casa Liliana	18

Consiglio consortile 2021/2024

Comune	Delegato	Supplente	101 Voti
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
Maroggia	vacante	Acquisto Aldo	3
Melano	Cresta Davide	Cavasin Gabriele	6
Mendrisio	Briccola Mario	Ortelli Massimo	50
Novazzano	Capoferri Antonio	Longhi Stefano	2
Riva San Vitale	Vassalli Marco	Galfetti Alessandra	10
Rovio	Bianchi Gualtiero	Bruno Salvatore	3
Stabio	Rossi Mattia	Fabris Katia	17

Delegazione Consortile

Nel corso del 2021 la Delegazione si è riunita a 9 riprese. Molte decisioni sono state adottate per circolazione interna tramite posta elettronica.

Delegazione 2016/2021

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

Delegazione 2021/2024

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



Figura 1 – Delegazione 2021-2024: Binaghi, Perucchi, Tela, Beretta Piccoli e Civatti.

Organo di controllo esterno

Interfida Revisioni e Consulenze SA, Mendrisio.

1.2 Personale

Organico

L'organico del CDAM, stabilizzatosi a giugno 2019 dopo alcuni pensionamenti, è nuovamente cambiato ad aprile 2021, con l'inizio dell'attività di Patrick Sigel in sostituzione del compianto Davide Briccola.

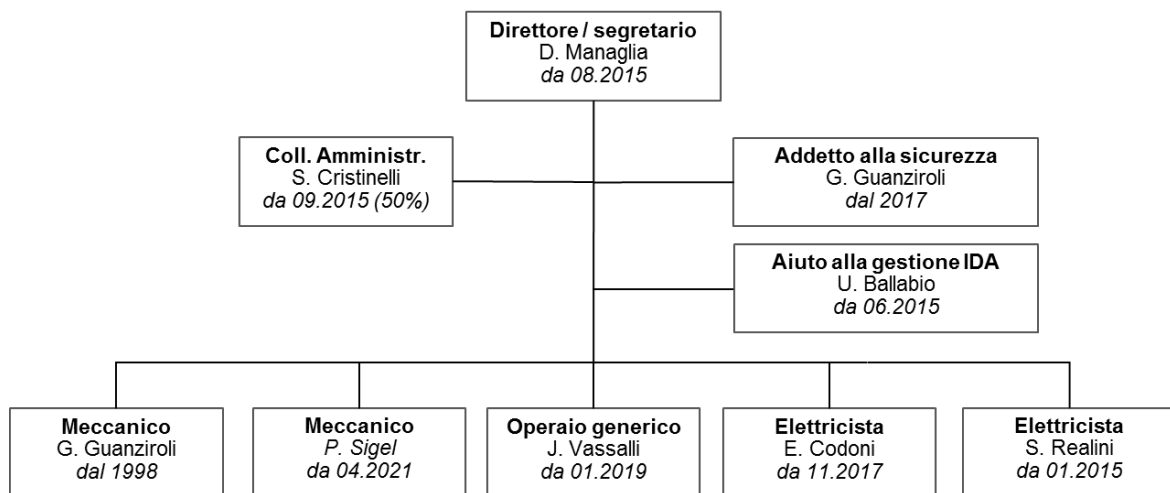


Figura 2 – Organigramma CDAM al 31.12.2021.

Assenze

Durante il 2021 si sono registrate le seguenti assenze e prestazioni di picchetto:

- malattia: 19 giorni
- infortunio professionale 6 giorni
- infortunio non professionale 0 giorni
- visite mediche e dentistiche 45.75 ore
- formazione 62.5 ore
- congedi anzianità 5.5 giorni
- congedi paternità 20 giorni
- congedo matrimonio 8 giorni
- altri congedi 32 ore
- servizio militare 0 giorni
- picchetto (ordinario/straordinario) 301 ore (174.5 / 126.50)

Formazione e aggiornamento

A causa della pandemia, alcune formazioni sono state annullate e si sono limitate a quanto riportato nella sottostante tabella.

Corso	Durata	Luogo	Partecipanti
Corso utilizzo motosega	1/2 giornata	SSIC	Vassalli
Patente rimorchio	1/2 giornata	Noranco	Codoni, Realini, Vassalli
Accesso ai quadri elettrici - formazione interna	0.5 h	CDAM	Managlia, Sigel, Vassalli
Aggiornamento esperti esami VSA	1/2 giornata	Lugano	Managlia
Giornata aggiornamento elettricisti di fabbrica	1 giorno	Locarno	Codoni, Realini
Corso anticaduta	1 giorno	Lugano	Sigel
Patente muletto	2 giorni	CDALED	Sigel

Tabella 1 – Formazione e aggiornamento 2021.

1.3 Didattica

Nel 2021 le visite dell'IDA sono state le seguenti:

Data	Ospite
27.04.2021	SE 3a Arzo
10.06.2021	SM 1a Mendrisio - 2 classi
17.11.2021	Delegazione CDAM
29.11.2021	Personale AHSA (2x)

Tabella 2 – Visite IDA 2021.

1.4 Aspetti finanziari

Costi d'esercizio

I costi di esercizio del 2021, esclusi gli ammortamenti, presentano nuovamente una contrazione rispetto all'anno precedente (-3.0%).

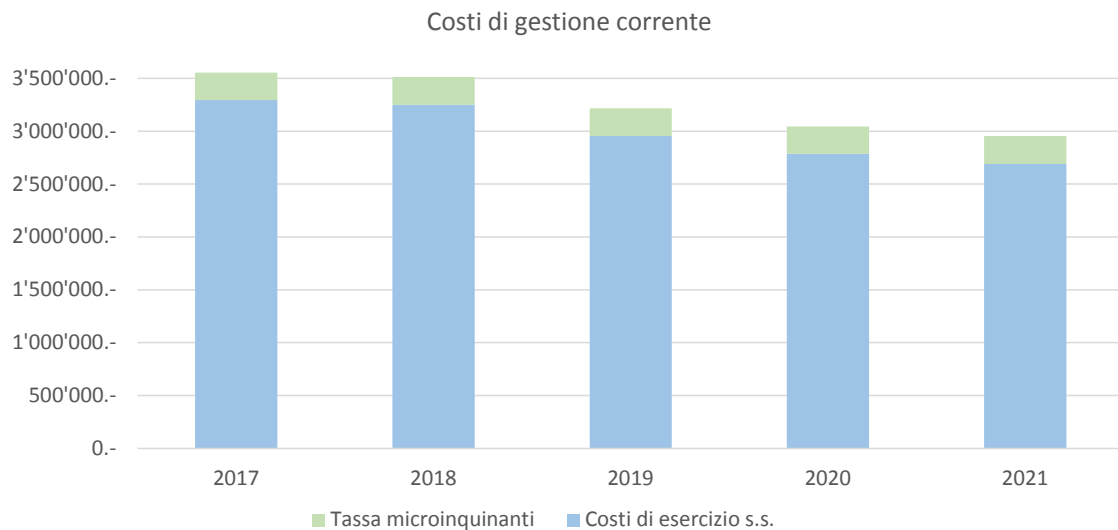


Figura 3 – Evoluzione dei costi di gestione corrente (2017-2021).

I principali indicatori relativi all'esercizio 2021 sono riassunti nella *Tabella 3*.

La contrazione del costo per l'energia elettrica dell'IDA è da ricondurre principalmente al contributo dell'impianto fotovoltaico. Di contro si osserva, come negli anni precedenti, un progressivo aumento dei costi elettrici per la rete.

Il maggior costo per prodotti chimici va relativizzato, nella misura in cui a fine 2021 sono state fatte importanti scorte in quanto si prospettavano possibili problemi di approvvigionamento.

I costi di manutenzione, sia dell'IDA che della rete, presentano una diminuzione consistente. Si tratta però di un risultato da ritenersi puntuale, aiutato dal fatto che gli interventi alla rete sono limitati al minimo indispensabile da una parte, e che alcune spese sono annoverate negli investimenti dall'altra.

COSTI DI ESERCIZIO (GESTIONE CORRENTE)			
	2021	2020	Diff.
Costo esercizio	2'954'402.-	3'044'855.-	-3.0%
Elettricità	317'349.-	321'949.-	-1%
IDA	199'558.-	217'769.-	-8%
Rete	117'791.-	104'180.-	13%
Prodotti chimici	147'688.-	113'808.-	30%
Smaltimento rifiuti	351'907.-	433'223.-	-19%
Manutenzione IDA	165'616.-	234'747.-	-29%
straordinaria	59'836.-	126'379.-	-53%
impianti	87'812.-	94'789.-	-7%
bacini	17'968.-	13'579.-	32%
Manutenzione Rete	83'339.-	131'967.-	-37%
straordinaria	14'188.-	18'254.-	-22%
impianti	20'512.-	24'145.-	-15%
camere e canalizzazioni	48'639.-	89'568.-	-46%

Tabella 3 – Principali voci di costo relative agli esercizi 2020 e 2021.

Investimenti

Nel 2021 le uscite per investimenti, relative alle opere descritte al *Capitolo 3.3*, sono ammontate a CHF 1'526'269.40, in linea con l'anno precedente.

Le spese per l'ammortamento degli investimenti sono state di CHF 45'700. Non sono stati accesi nuovi crediti.

2 Rete

2.1 Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc)

Il 2021 è stato dedicato alla simulazione idraulica della rete, all'allestimento del rapporto sui pericoli, alla definizione degli interventi e alla stima dei costi. I progetti di massima, con relativi preventivi e piano d'azione saranno ultimati nel 2022.

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
- manutenzione / sostituzione di apparecchiature elettromeccaniche
- sfalcio erba
- pulizia e ispezioni con telecamera dei collettori, sostituzione chiusini

Manutenzione straordinaria

Anche nel 2021 i lavori di manutenzione straordinaria svolti si sono limitati al minimo indispensabile, in attesa della pianificazione delle opere che risulterà dal PGSc (v. *capitolo 2.1*):

- sostituzione di una pompa alla stazione Lido Maroggia (MP09)
- sostituzione zoccolo e revisione pompa 1 stazione Pedemonte (MP10)
- riparazione puntuale della condotta premente di Arzo ecocentro (MP04)



Figura 4 – Maggio: ennesima riparazione puntuale della condotta premente ad Arzo.

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 2021 è riportata nell'Allegato.

3.1.1 Schema di funzionamento IDA

Allo scopo di semplificare e completare la comprensione di quanto esposto di 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 Dismissione sedimentatori circolari (CF4 e F5)

Nel mese di febbraio 2021, l'autorità cantonale ha confermato i nuovi criteri di dimensionamento idraulico dell'IDA di Rancate (v. Rendiconto 2020), che hanno permesso la definitiva dismissione dei sedimentatori circolari CF4 e CF5 (vedi anche *capitolo 3.2*), con i seguenti vantaggi:

- processo più lineare e stabile con la sedimentazione finale nei soli bacini rettangolari
- risparmio immediato grazie al non rinnovo EMCRA dei CF4 e 5
- futuri risparmi per non sostituzione di apparecchiature elettromeccaniche e risanamenti calcestruzzo
- futuri risparmi, in particolare per il trattamento dei microinquinanti, grazie alla riduzione della portata di dimensionamento

Nel mese di marzo il CDAM ha raggiunto un accordo con i competenti uffici cantonali, per la riconversione del chiarificatore finale CF4 in stagno per testuggini. Questo intervento, interamente a carico del Cantone, dovrebbe essere realizzato nel corso del 2022.

3.1.3 Problemi gestionali

Nel corso del 2021 si sono riscontrati una decina di allarmi per pH elevato (>9.0), generalmente riconducibili a scarichi di acque cementizie. Un evento, con scarico dal bacino di acque piovane in tempo di pioggia, ha portato ad una moria di pesci.

Variazioni di pH possono influenzare la composizione dei fanghi attivi e, in casi estremi, mettere in crisi l'intero comparto biologico.

3.1.4 Principali dati di esercizio

I principali dati caratterizzanti l'esercizio 2021 sono riportati nella seguente tabella riassuntiva, all'interno della quale è possibile verificare le variazioni dei parametri tra l'anno in esame, l'anno precedente e il quinquennio precedente.

DATI DI ESERCIZIO							
Settore	Parametro	UdM	2021	2020	Diff.	Media 2016-2020	Diff.
Carico idraulico	Portata totale	m ³ /y	5'585'061	5'444'035		5'643'660	-1%
	Portata media	m ³ /d	15'302	14'915	3%	15'462	-1%
	AE _{IDR}	AE	43'719	42'615		44'177	-1%
Carico inquinante medio	AE _{COD} (120 g/AE)	AE	43'066	49'767	-13%	52'472	-18%
	AE _{BOD5} (75 g/AE)	AE	52'816	54'695	-3%	50'888	4%
	AE _{NH4} (6.5 g/AE)	AE	40'246	34'149	18%	36'160	11%
	AE _{Ptot} (1.8 g/AE)	AE	39'120	42'599	-8%	39'375	-1%
Rifiuti	Liquami ext	m ³ /y	599	485	23%	523	15%
	Liquami Argor	tNO ₃ /y	14	41	-66%	31	-55%
	Dissabbiatori	t/y	95.9	193.7	-51%	207	-54%
	Rete	t/y	79.8	181.9	-56%		
	IDA	t/y	16.1	11.7	37%		
	Sabbia	m ³ /y	36	32	13%	37	-2%
	Grigliato	t/y	68	65	6%	69	-1%
Fanghi ACR	t/y	2'004	2'228	-10%	2'212	-9%	
Reagenti	Defosfatante	t/y	322	277	16%	286	13%
	Antischiuma	t/y	1.26	0.18	600%	0.54	133%
	Cloruro Ferrico	t/y	8.0	9.0	-11%	dal 2019	
	Polielettrolita	t/y	21.0	16.8	25%	20.5	2%
Biogas	Prodotto tot	m ³ /y	344'930	319'322	8%	359'398	-4%
	a caldaia	m ³ /y	145'628	147'923	-2%	184'722	-21%
		%	42.2%	46.3%	-9%	51.4%	-18%
	a motore	m ³ /y	170'152	171'399	-1%	174'676	-3%
		%	49.3%	53.7%	-8%	48.6%	1%
	a fiaccola	m ³ /y	29'150			da 10.2020	
Elettricità IDA		%	8.5%				
	Consumata	kWh	1'491'117	1'536'469	-3%	1'650'562	-10%
	Acquistata	kWh	1'353'808	1'471'238	-8%	1'517'099	-10.8%
	Prodotta da impianto FV	kWh	137'309	65'231	110%	da 08.2020	
	Prodotta (CoGe AIM)	kWh	355'026	377'141	-6%	302'661	17%
Ratio produzione c/o IDA	%	33%	29%	15%	18%	-20%	

Tabella 4 – Principali dati di esercizio 2020, 2021 e media 2016-2020.

3.1.5 Evoluzione dei carichi in entrata

La portata trattata nel 2021 (5'585'061 mc) è stata leggermente superiore a quella del 2020 (+3%) e in linea con la media quinquennale (-1%).

I carichi inquinanti in entrata (stimati in tonnellate/anno) sono riportati in *Tabella 5* e confrontati con il valore medio del periodo 2017-2020.

Si riscontra una diminuzione del carico organico espresso come COD (-16%), sebbene si sia registrato un lieve incremento del BOD₅ (+2%) e un aumento del carico di ammonio (+8%).

La forte riduzione dell'azoto nitrico (-59%) è riconducibile all'introduzione della nuova convenzione con la ditta Argor, con la quale si è messo fine al conferimento di acque concentrate in apposita cisterna e contemporaneamente sono stati ridotti gli apporti in canalizzazione.

Per gli altri parametri di riferimento non si segnalano scostamenti significativi.

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato.

N.B. I dati relativi ai carichi sono stati automatizzati nel nuovo software di gestione e possono presentare leggere differenze rispetto ai precedenti rendiconti.

Anno	COD	BOD ₅	N _{tot}	N-NH ₄	N-NO ₃ *	N-NO ₂	SS	P _{tot}	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
media 2017-2020	2'233	1'134	195	88	63.4	4.3	1'217	25.4	538.7
Δ 2021-media	-16%	2%	-11%	8%	-59%	-26%	-8%	1%	-6%

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

Tabella 5 – Carico trattato espresso in t/y (2017-2021).

3.1.6 Grado di depurazione

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

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-NH₄ ad azoto nitrico N-NO₃), non essendo prevista la denitrificazione nel trattamento biologico dell'IDA Rancate.

Per gli altri parametri (SS, BOD₅, COD, DOC, P_{tot}) l'abbattimento medio è risultato superiore al 96%.

Parametro	Grado di abbattimento
BOD ₅	97.4%
COD	96.5%
N _{tot}	24.3%
P _{tot}	96.4%
SS	99.1%

Tabella 6 – Rendimenti di abbattimento degli inquinanti 2021.

3.1.7 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.

La produzione di biogas si è attestata a 344'930 mc (+8% rispetto al 2020), anno in cui ha pesato il parziale esercizio dei digestori per i lavori di risanamento. Considerando la riduzione del carico COD, la produzione ottenuta può considerarsi soddisfacente, nonostante risulti inferiore alla media quinquennale (-4%).

Il biogas prodotto è stato utilizzato come segue: 49.3% a motore, 42.2% a caldaia e 8.5% a fiaccola.

La *Figura 6* illustra le variazioni occorse alla produzione di biogas nell'arco dell'ultimo quinquennio, mettendo a confronto tali dati con quanto rilevato per l'anno in esame. L'anomalia del dato 2018 – minima parte del gas a motore - è da ricondurre alla sostituzione dello stesso. I dati fino al 2020 includono il funzionamento quale fiaccola del cogeneratore.

La ripartizione tra valorizzazione in cogeneratore e in caldaia è in linea con quella del 2020, ma rimangono margini di miglioramento. Sul dato 2021 pesa il fatto che durante il mese di gennaio, il cogeneratore non ha praticamente mai funzionato a causa di problemi di sincronizzazione con la rete elettrica. Questo spiega in buona parte il funzionamento della torcia, che ha bruciato l'8.5% del biogas prodotto. Di contro occorre rilevare che la torcia ha anche svolto il proprio compito, bruciando il biogas in eccesso (non valorizzabile), che precedentemente era inutilmente inviato alla caldaia, che fungeva appunto anche da fiaccola d'emergenza.

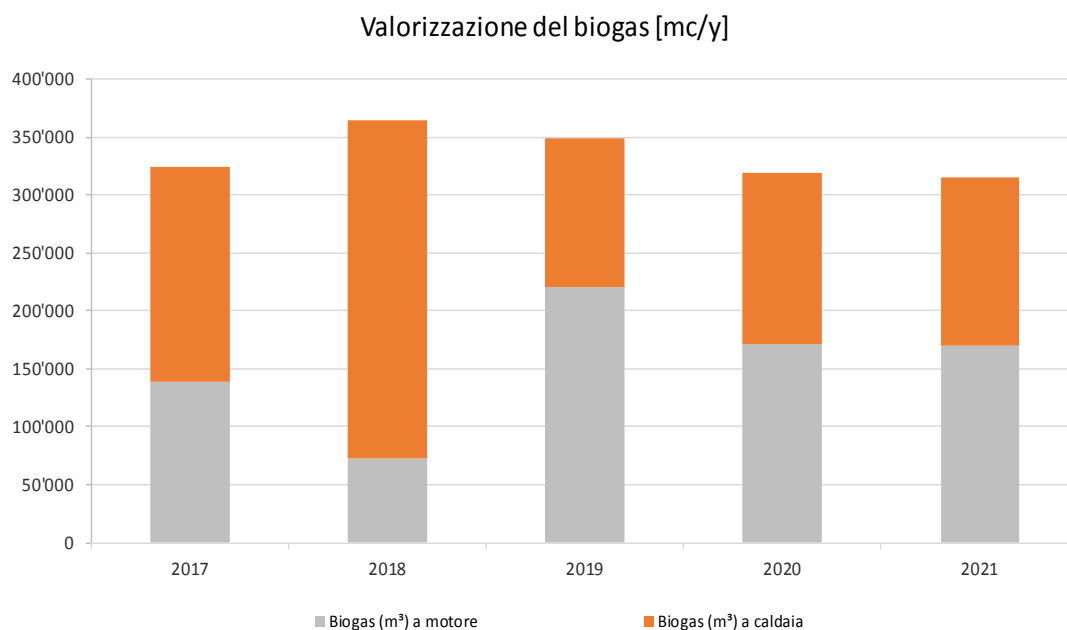


Figura 6 – Valorizzazione del biogas, periodo 2017-2021 (fiaccola esclusa).

Consumo e produzione di elettricità

Sul fronte dei consumi elettrici, l'anno 2021 è caratterizzato da una riduzione del 3% rispetto al 2020. Il dato si attesta a -10% del consumo quinquennale.

L'energia auto-prodotta è risultata pari a 492'335 kWh, di cui 355'026 kWh dal cogeneratore AIM (72%) e 137'309 dall'impianto fotovoltaico (28%). Da rilevare che l'impianto fotovoltaico ha prodotto quasi quanto atteso (140 MWh) nonostante l'inverter che contribuisce

maggiormente alla produzione sia stato fuori servizio per ca. 3 mesi (sostituito in garanzia a due riprese).

Complessivamente la produzione in situ ammonta al 33% del fabbisogno e costituisce il miglior risultato mai registrato, seppur migliorabile.

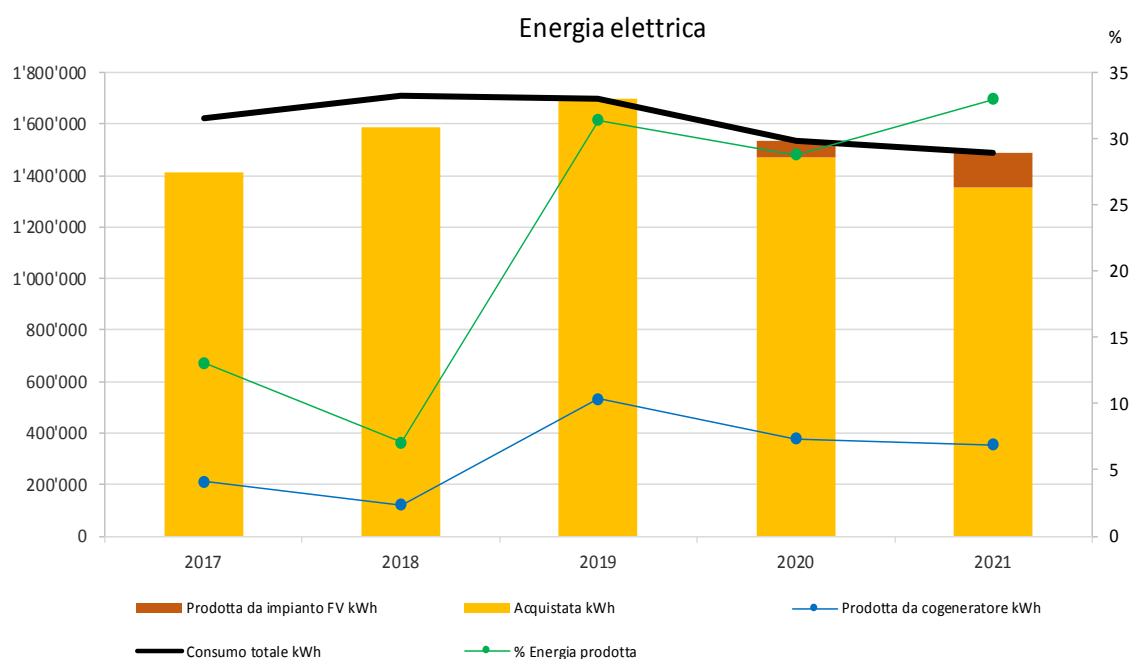


Figura 7 – Consumo, acquisto e produzione di elettricità, periodo 2017-2021.

3.1.8 Conclusioni

Sulla base di quanto precede e dei risultati d'esercizio riportati in Allegato, l'esercizio 2021 è stato caratterizzato da:

- diminuzione del carico organico a fronte di un leggero aumento del carico idraulico
- buone rese complessive di abbattimento degli inquinanti, nonostante si siano riscontrati alcuni problemi puntuali (v. Allegato)
- buona efficienza energetica, con ulteriore lieve riduzione del consumo di elettricità
- discreta produzione di biogas e quota-parte valorizzata nel cogeneratore
- buona autoproduzione grazie al cogeneratore AIM e all'impianto fotovoltaico
- problemi di esercizio dovuti soprattutto a frequenti bruschi innalzamenti del pH

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. La manutenzione è stata relativamente limitata in quanto i principali lavori svolti hanno riguardato i cantieri legati agli investimenti (v. *capitolo 0*).

Nell'anno 2021, oltre ai normali e periodici lavori, sono state svolte le seguenti principali manutenzioni:

- rimessa in servizio digestore primario n°2, dopo i lavori di risanamento del 2020
- sostituzione server e PC
- risanamento giunti: canale di entrata alla decantazione primaria (2x), cunicolo biologia
- sostituzione di 10 estintori
- dismissione definitiva dei chiarificatori circolari CF4 e CF5
- nuovi parapetti camminamento decantazione primaria
- risanamento cupole digestori primari
- controllo stato viti entrata IDA, riparazione provvisoria vite n°4
- manutenzioni straordinarie a compattatore griglie fini, ispessitore dinamico e Strainpress
- nuovo banco di lavoro officina
- nuova scala tra piazzale pretrattamenti e piazzale filtrazione
- smantellamento preparatore Sepafloc, in disuso dal 2007



Figura 8 – Nuovi parapetti e risanamento camminamento decantazione primaria.



Figura 9 – Manutenzione compattatore griglie fini.



Figura 10 – Riparazione provvisoria vite n°4.



Figura 11 – Dismissione CF4-5: modifiche / smantellamento pompe e tubazioni fanghi.

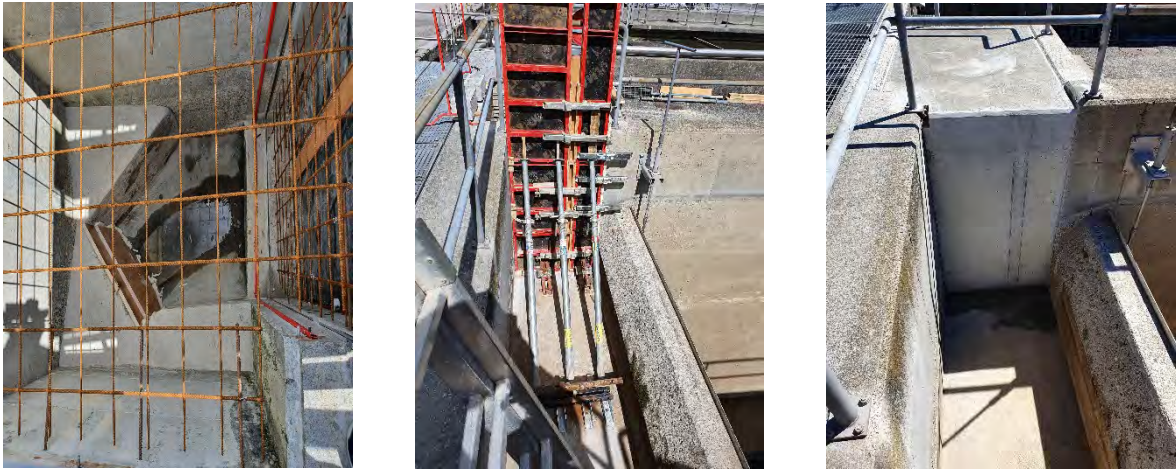


Figura 12 – Dismissione CF4-5: chiusura uscita biologie.



Figura 13 – Dismissione CF4-5: smantellamento componenti metallici CF4.



Figura 14 – Risanamento cupole digestori primari – fasi di lavorazione.

3.3 Investimenti

3.3.1 Credito quadro rinnovo apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6)

Soffianti biologia

Nei mesi di marzo e aprile sono state sostituite le vecchie soffianti a lobi con nuove, più performanti e compatte turbosoffianti, nell'ambito del rinnovo aerazione biologia (v. capitolo 3.3.3).



Figura 15 – Vecchie e nuove soffianti aerazione biologia (1 linea).

Catene sedimentatori secondari

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

Compressori filtrazione

Nel 2021 sono stati ordinati i nuovi compressori che avrebbero dovuto essere forniti ad ottobre. La consegna è purtroppo slittata e, anche per coordinare questo intervento con il rinnovo EMCRA, queste macchine saranno posate nel 2022.

3.3.2 Rinnovo EMCRA (M2019-1)

Per quanto riguarda il rinnovo degli impianti elettrici, di misura e automazione, i lavori sono proseguiti nel 2021 con il rinnovo del quadro principale e del locale quadri biologia. I lavori sono avanzati nel rispetto del programma lavori e saranno ultimati nel 2022 con l'ultimazione del rinnovo del locale quadri biologia e di quello filtrazione.

3.3.3 Rinnovo aerazione biologica (M2018-6/M2019-1/M2020-2)

Il rinnovo dell'aerazione del comparto biologico ha impegnato buona parte del 2021. Dapprima sono state sostituite le soffianti tra fine marzo e fine aprile. In seguito sono stati realizzati gli interventi sulle vasche (una linea alla volta), tra maggio e dicembre.

In sintesi sono stati svolti i seguenti interventi:

- sostituzione delle attuali 6 soffianti a lobi con altrettante nuove turbosoffianti
- installazione dei nuovi tappeti diffusori dell'aria (piattelli) nelle nuove zone bivalenti
- installazione di 16 valvole a V motorizzate per la regolazione dell'aria di ogni zona di reazione (4 calate di aerazione per ciascuna linea di trattamento)
- adeguamento dei tratti di collettore per la distribuzione dell'aria e posa di nuovi collettori a servizio delle nuove zone bivalenti
- installazione di 8 nuove sonde di misura dell'ossigeno disciolto
- rinnovo degli impianti elettrici
- aggiornamento del sistema di automazione e supervisione con nuovi criteri di gestione

Nel corso del 2022 si procederà con la regolazione fine del sistema.



Figura 16 – Formazione zona bivalente linea 1 (prima e dopo i lavori).



Figura 17 – Modifiche alle tubazioni di distribuzione dell'aria.

4 Conclusioni

Aspetti amministrativi

L'organico del CDAM è nuovamente mutato con l'entrata in servizio di un nuovo collaboratore ad aprile.

Il risultato dell'esercizio 2021 evidenzia un fabbisogno di gestione corrente di 2.95 Mio CHF, mentre le uscite per investimenti sono state di 1.53 Mio CHF.

Rete

Nel 2021 sono proseguiti i lavori di allestimento della seconda fase del PGSc, che hanno riguardato il rapporto sui pericoli, la simulazione idraulica della rete e la definizione degli interventi. I progetti di massima, con relativi preventivi e piano d'azione saranno ultimati nel 2022.

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

IDA

Il quantitativo di acque transitate all'IDA nel 2021 (5.6 Mio mc) è risultato in linea con la media pluriennale, mentre il carico organico in ingresso all'IDA è risultato inferiore.

L'IDA ha complessivamente fornito buone prestazioni depurative, assorbendo le punte di carico e gli scarichi anomali, garantendo così un'adeguata protezione delle acque dell'Alto Mendrisiotto. Anche nel 2021 si è dovuto far fronte a ripetuti apporti anomali di sostanze basiche, con conseguente innalzamento del pH.

La produzione di biogas è stata soddisfacente. Il consumo elettrico nel 2021 è stato del 10% inferiore alla media pluriennale, mentre la quota di auto-produzione è risultata del 33%, (72% dal cogeneratore AIM e 28% dall'impianto fotovoltaico).

Le manutenzioni effettuate sono illustrate al *capitolo 3.2*. Si segnala in particolare la definitiva dismissione dei chiarificatori circolari.

Le opere realizzate nell'ambito degli investimenti previsti sono presentate al *capitolo 0*.

Il 2021 è stato principalmente dedicato al rinnovo del sistema di aerazione delle vasche biologiche (nuove soffianti, zone bivalenti, valvole e sonde con conseguente aggiornamento del software di gestione dell'aerazione), parallelamente alla prosecuzione del rinnovo EMCRA.


ing. D. Managlia
direttore CDAM

Allegato: dati esercizio IDA 2021.

Allegato: dati esercizio IDA



Sommario dell'Allegato

A. Glossario.....	1
B. Limiti di scarico	2
C. Carichi in entrata IDA.....	3
C1. Dati di dimensionamento IDA Rancate	3
C2. Evoluzione del carico idraulico	3
C3. Evoluzione dei carichi inquinanti	4
C4. Andamento portate e temperatura	6
D. Bilancio depurativo.....	7
D1. Bilancio di massa.....	7
D2. Rendimenti sui singoli parametri	8
D3. Dati di monitoraggio.....	13
D4. Bilancio superamenti limiti	18
E. Bilancio energetico.....	20
E1. Biogas.....	20
E2. Energia elettrica.....	23

Elenco figure

Figura 1 - Limiti di scarico generali (OPAc) e specifici per l'IDA Rancate.	2
Figura 2 - Portata trattata all'IDA Rancate (2017-2021).	3
Figura 3 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (COD).	4
Figura 4 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (BOD).	4
Figura 5 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (P _{tot}).	5
Figura 6 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (N-NH ₄).	5
Figura 7 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.	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 ₅ .	8
Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi: N _{tot} .	9
Figura 12 - Andamento carichi: NO ₃ .	9
Figura 13 - Carichi e rendimenti depurativi: NH ₄ .	10
Figura 14 - Carichi e rendimenti depurativi: NO ₂ .	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 ₅ .	13
Figura 20 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: N _{tot} .	14
Figura 21 - Concentrazioni: NO ₃ .	14
Figura 22 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NH ₄ .	15
Figura 23 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NO ₂ .	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 28 - Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPAc (fonte: UPAAI).	19
Figura 29 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.	20
Figura 30 - Valorizzazione mensile del biogas.	21
Figura 31 - Produzione e utilizzo annuale di biogas 2021, confronto con 2016-2020.	22
Figura 32 - Consumo e produzione mensile di energia elettrica.	23

A. Glossario

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

Parametro	Definizione	Unità di misura
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 ₅ , COD, portata, P, ecc.) e serve a caratterizzare il carico in entrata all'IDA.	AE
BOD ₅	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 ₂ /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 ₂ /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 ² (±4000 g) per 15 minuti.	mg C/l
NH ₄	Ione ammonio	mg N/L
NO ₂	Azoto nitroso o nitrito	mg N/L
NO ₃	Azoto nitrico o nitrato	mg N/L
N _{tot}	Azoto totale: somma di tutte le componenti di azoto presenti in un'acqua (TKN + NO ₃ + NO ₂)	mg N/L
TKN	Total Kjeldahl Nitrogen: somma dell'azoto ammoniacale e dell'azoto organico.	mg N/L
P _{tot}	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 ₅	15	90	10	90
COD*	45	85	45	85
N-NH ₄	2 (T>10°C)	90	1 (T>15°C) 2 (T<15°C)	90
N-NO ₂ *	0.3		0.3	-
SS	15		5	-
P _{tot}	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

I carichi considerati nel progetto di ampliamento dell'IDA sono elencati di seguito:

• carico idraulico:	15'750 mc/d	350 l/(AE·d)	45'000 AE _{IDR}
• carico biologico BOD ₅ :	3'720 kg/d	75 g/(AE·d) **	49'600 AE _{BOD5}
• punte di carico COD *:	9'330 kg/d	120 g/(AE·d)	77'700 AE _{COD}
• punte di carico TKN *:	550 kg/d	11 g/(AE·d)	50'000 AE _{TKN}
• punte di carico P _{tot} *:	109 kg/d	1.8 g/(AE·d)	60'500 AE _{Ptot}

* 80^{esimo} percentile / NH₄ 6.5 g/(AE·d) / ** lo standard del rendiconto è 60 g/(AE·d)

C2. Evoluzione del carico idraulico

La portata trattata nel 2021 (5'585'061 mc) è stata leggermente superiore al 2020 (+3%) e in linea con la media quinquennale (-1%), come mostrato in *Figura 2*.

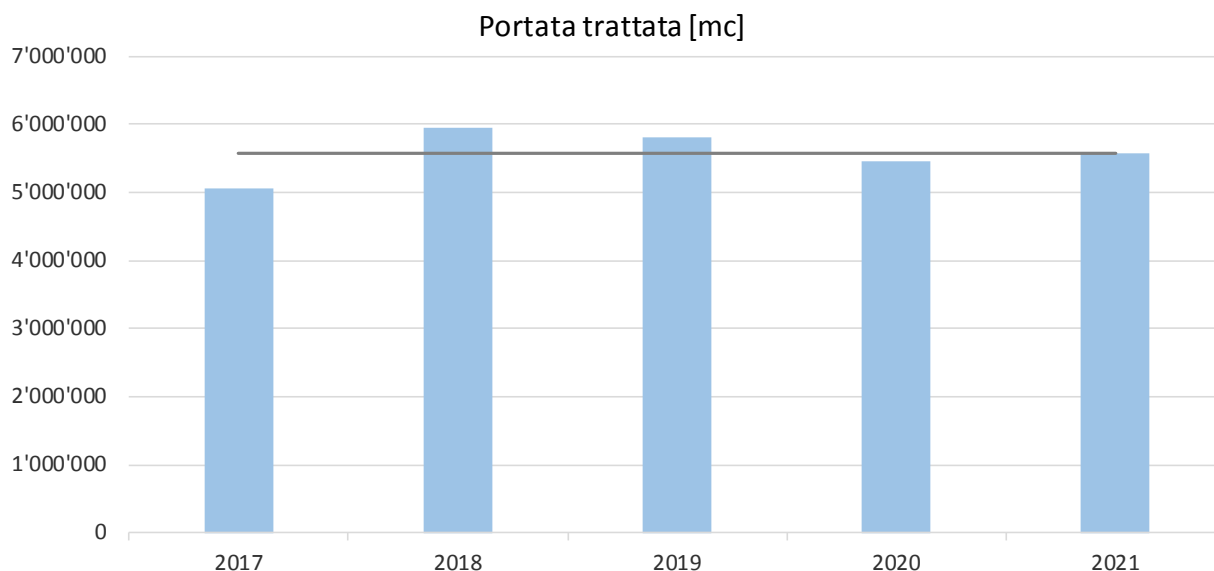


Figura 2 - Portata trattata all'IDA Rancate (2017-2021).

C3. Evoluzione dei carichi inquinanti

Nei grafici seguenti si riporta l'andamento dei carichi in ingresso del periodo 2017-2021 confrontati con il carico di progetto. Si evince che l'impianto risulta leggermente sottodimensionato, rispetto ai parametri di progetto, unicamente per il trattamento del BOD₅.

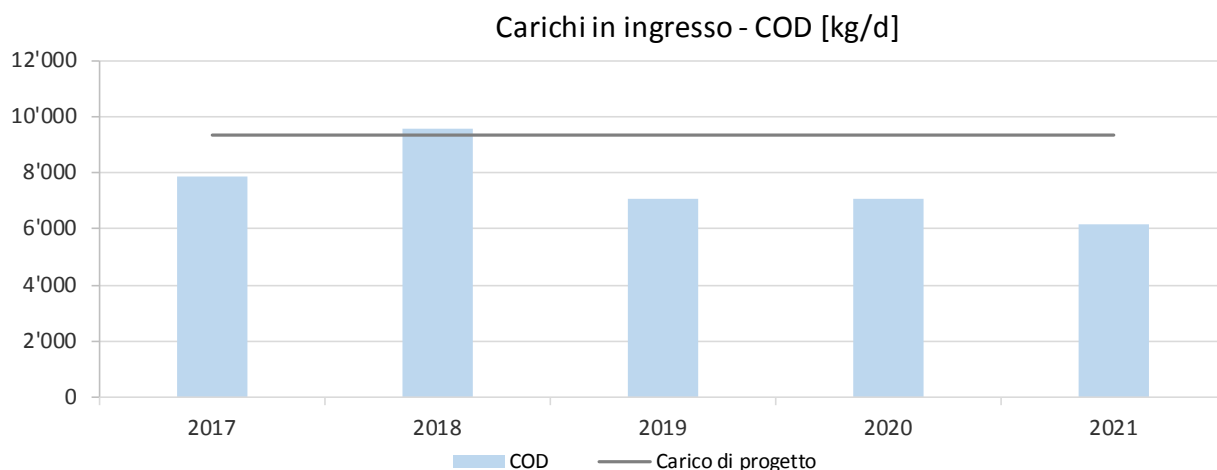


Figura 3 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (COD).

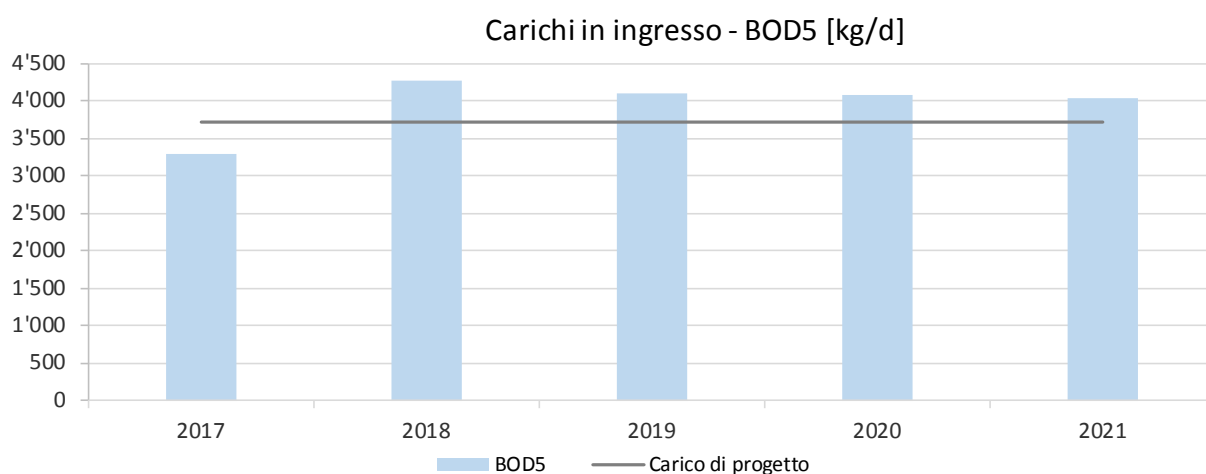


Figura 4 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (BOD).

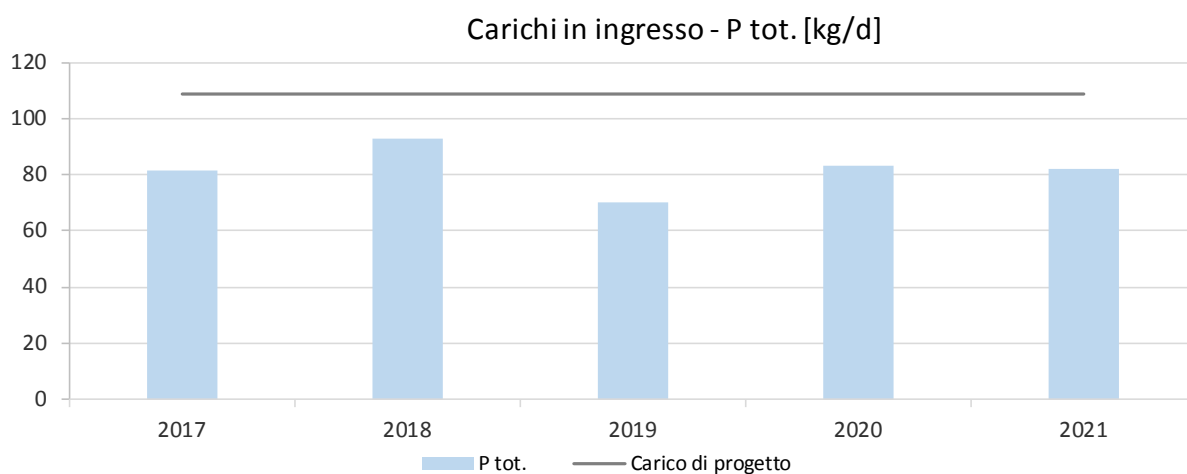


Figura 5 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 (P_{tot}).

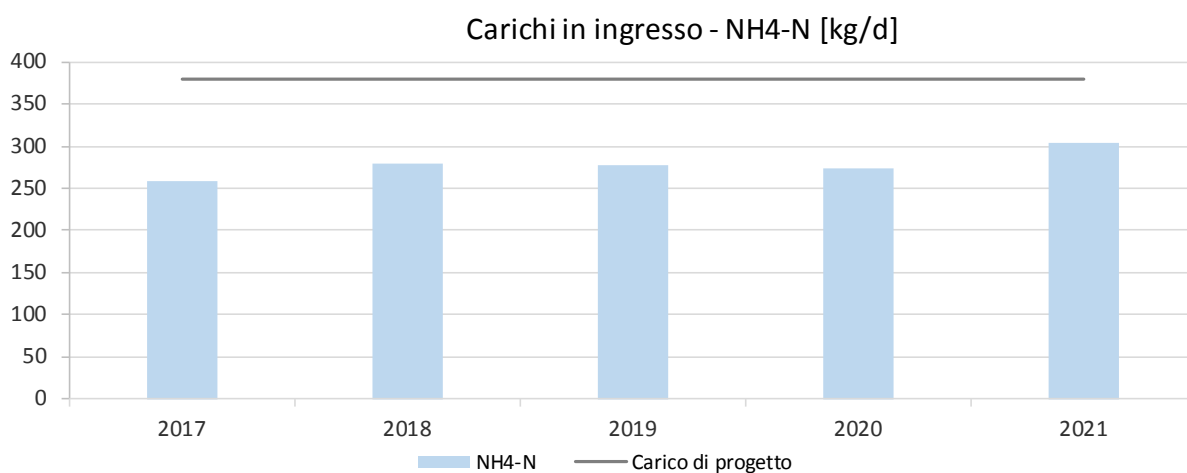


Figura 6 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2017 – 2021 ($N-NH_4$).

C4. Andamento portate e temperatura

Nel seguente grafico si riporta l'andamento giornaliero della portata in ingresso all'impianto, correlata alla temperatura media del refluo. La portata media trattata (15'300 m³/d) è fortemente influenzata dai volumi di acque meteoriche in gioco; infatti le portate nei giorni di secco si situano tra 9'500 e 12'000 m³/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 2021 ammonta a 5'585'061 mc.

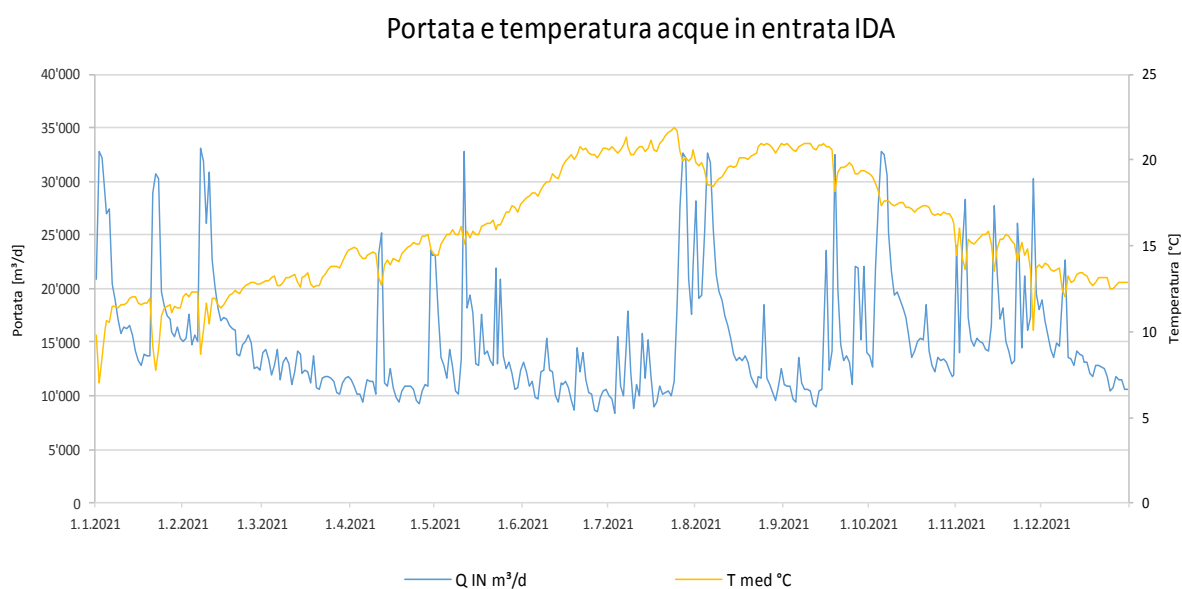


Figura 7 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.

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.

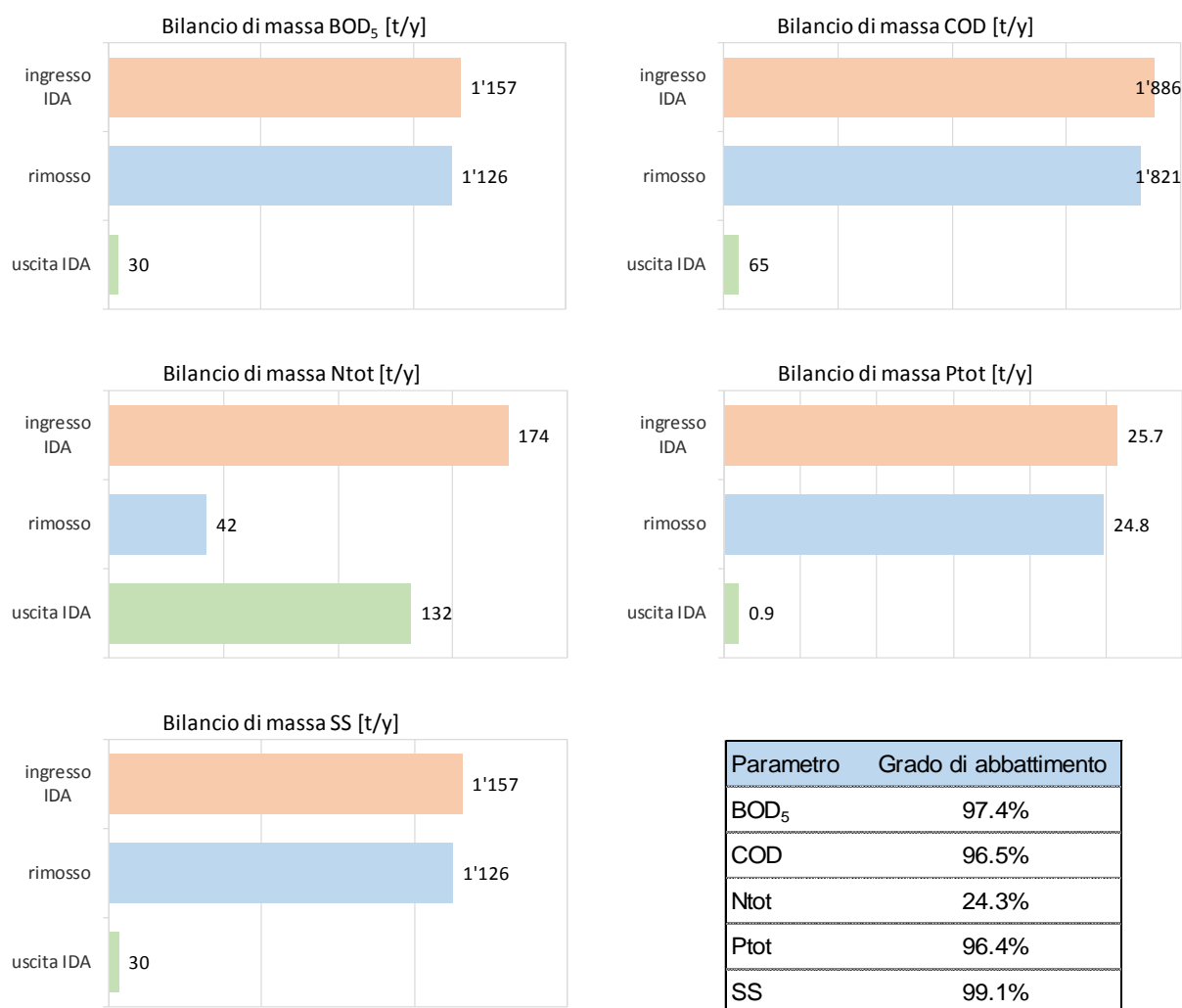


Figura 8 - Bilancio di massa per i differenti parametri (In-Out IDA).

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 (NO₃). Quindi a livello complessivo l'impianto non opera un abbattimento dell'azoto, ma lo trasforma in nitrato.

Per gli altri parametri l'abbattimento degli inquinanti è consistente (96-99%).

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 2021.

Per i due parametri generici legati alla stima della materia organica, COD e BOD₅, i risultati della depurazione sono consistenti (ca. 97%, ad eccezione dei mesi di febbraio e ottobre).

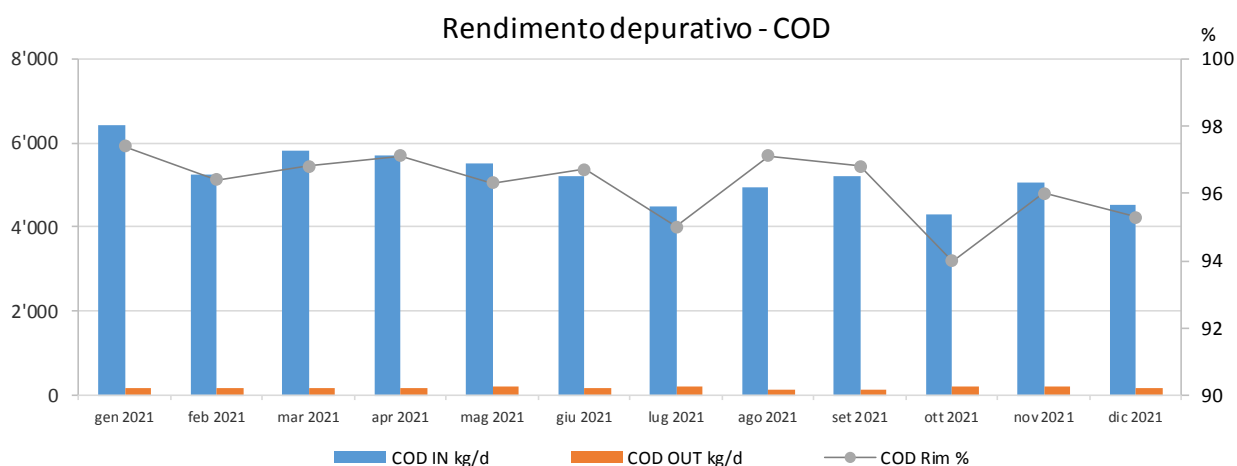


Figura 9 - Carichi e rendimenti depurativi: COD.

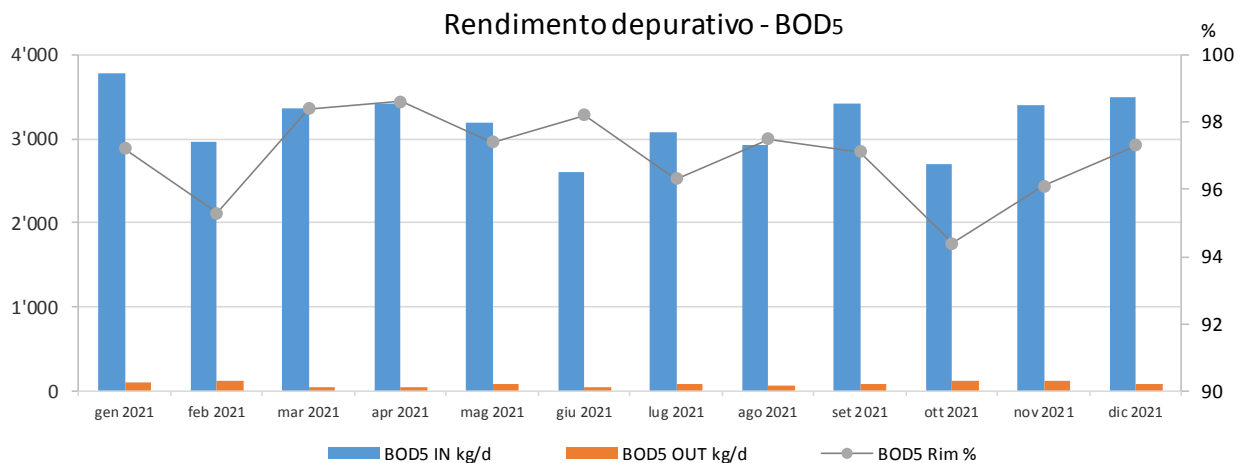


Figura 10 - Carichi e rendimenti depurativi: BOD₅.

Dal grafico seguente si osserva 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).

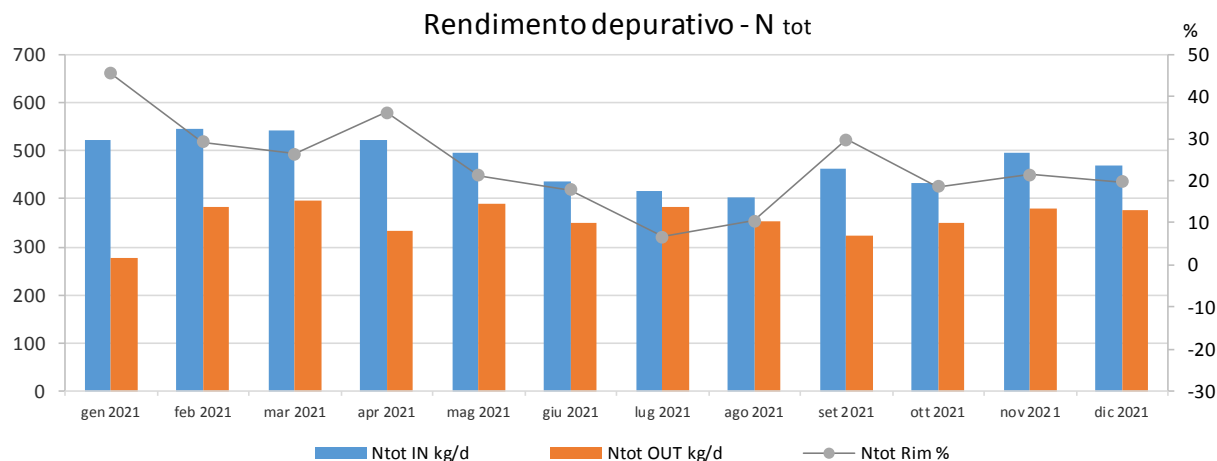


Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi: N_{tot} .

Per quanto riguarda i nitrati (NO_3 , Figura 12), si ricorda che l'IDA Rancate opera solo la nitrificazione, trasformando l'azoto ammoniacale in azoto nitrico. Di conseguenza il carico in uscita è superiore a quello in entrata.

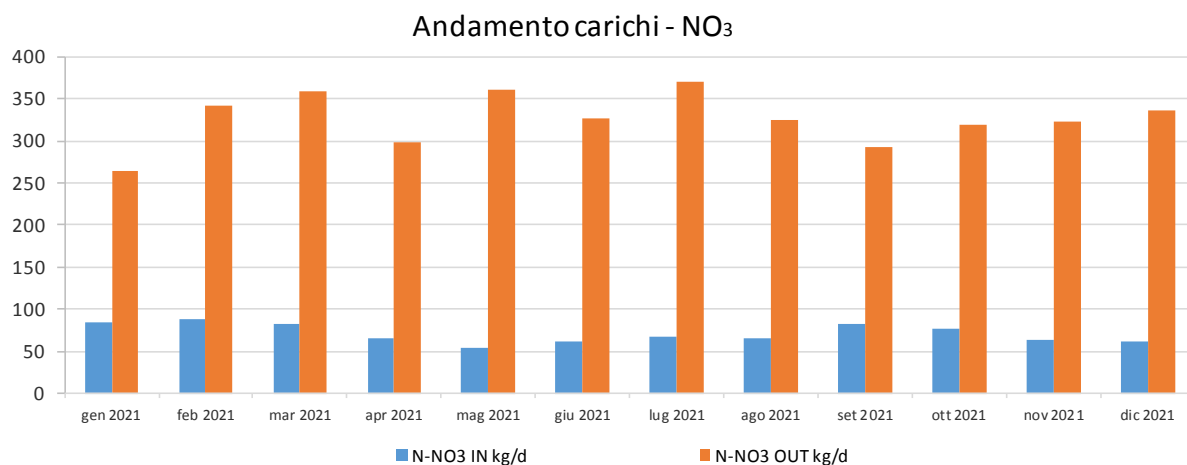


Figura 12 - Andamento carichi: NO_3 .

La lettura del grafico di NH_4 mostra un'ottima trasformazione di questo inquinante, grazie all'ossidazione del refluo nelle vasche della biologia

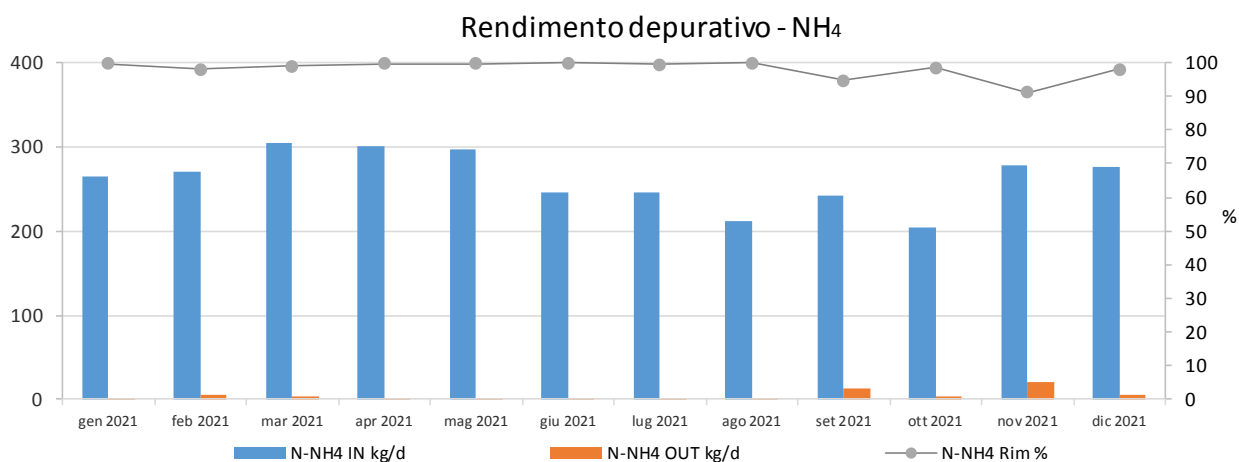


Figura 13 - Carichi e rendimenti depurativi: NH_4 .

L'andamento generale dell'abbattimento dell'azoto nitroso presenta una miglior resa nei periodi caldi rispetto a quelli freddi.

Nei mesi di novembre e dicembre l'abbattimento è risultato pessimo. Questo significa che la nitrificazione è avvenuta in modo parziale; ciò è in parte riconducibile alla messa in servizio del nuovo sistema di aerazione delle vasche biologiche e, soprattutto, ad una non ottimale gestione delle acque di risulta, legata al rinnovo EMCRA, che ha imposto una gestione manuale dello svuotamento del relativo serbatoio.

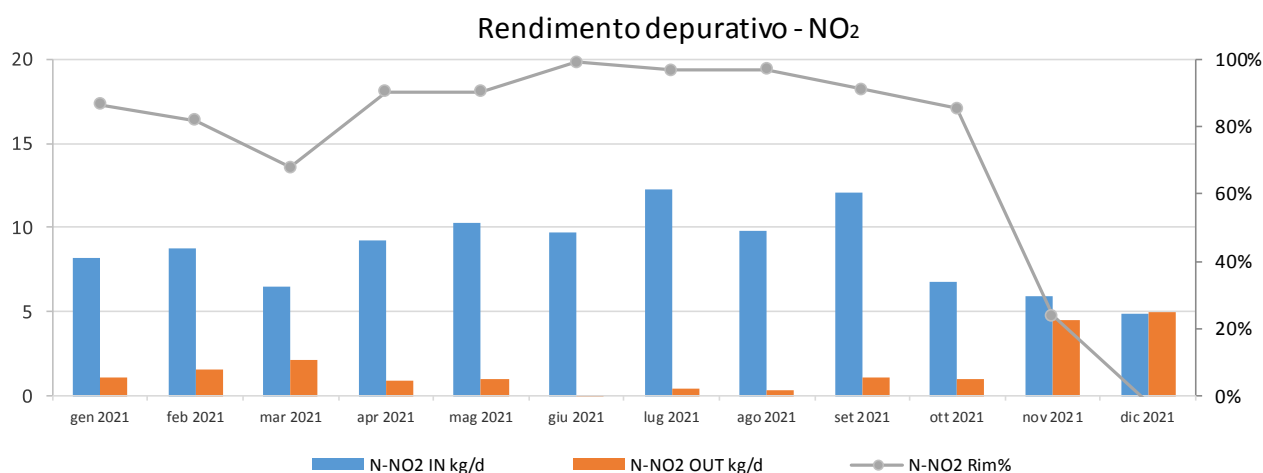


Figura 14 - Carichi e rendimenti depurativi: NO_2 .

L'andamento relativo ai solidi sospesi è risultato ottimo, con un calo nel mese di ottobre.

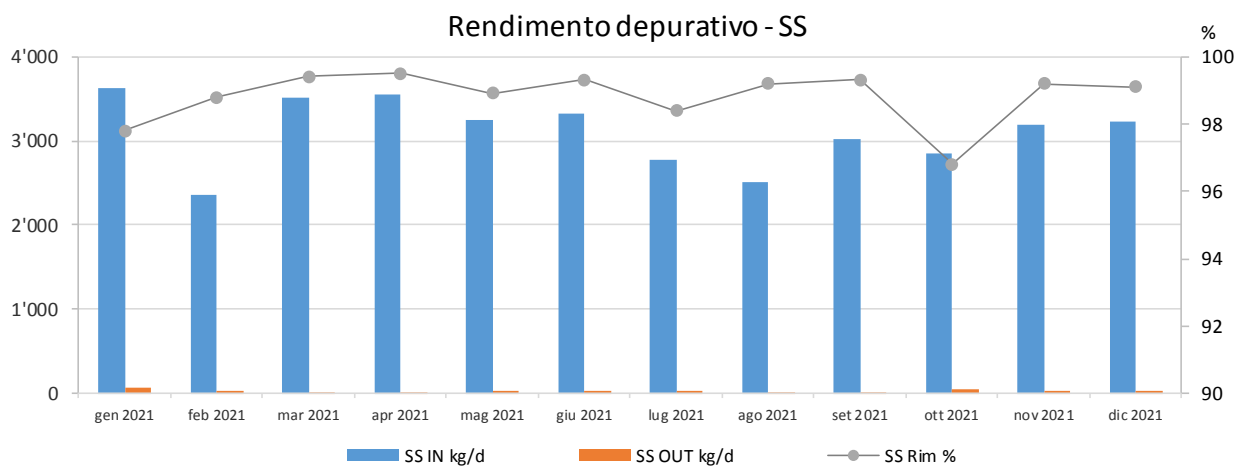


Figura 15 - Carichi e rendimenti depurativi: SS.

Per il P_{tot} si è ottenuto un buon risultato, con un abbattimento medio del 96%.

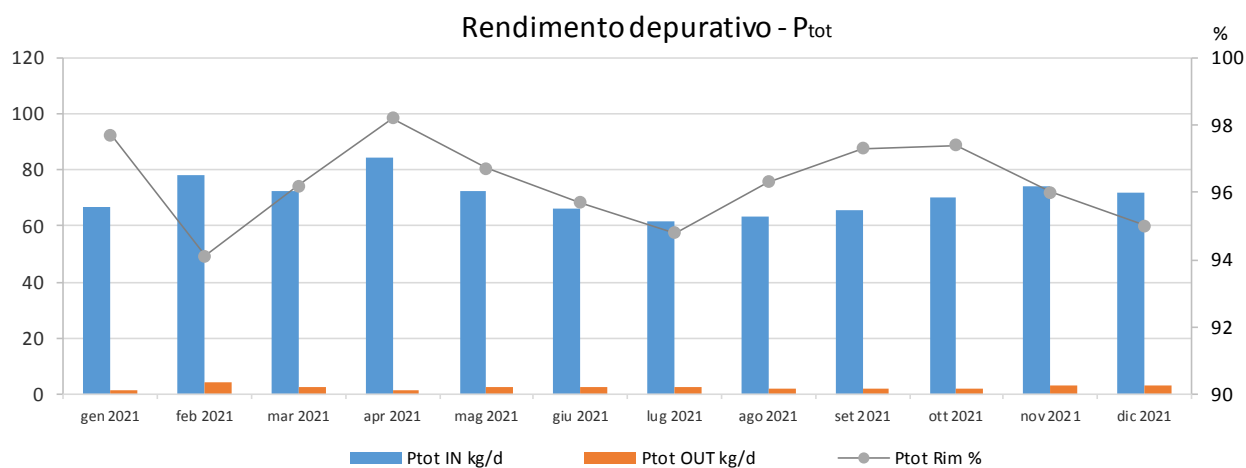


Figura 16 - Carichi e rendimenti depurativi: P_{tot} .

La rimozione del DOC ha raggiunto ottimi livelli.

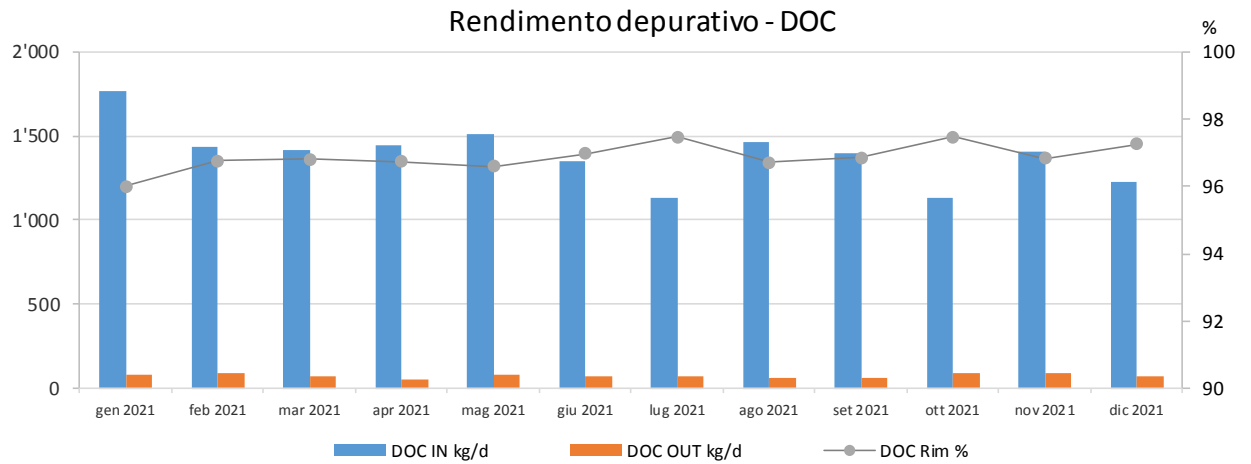


Figura 17 - Carichi e rendimenti depurativi: DOC.

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.

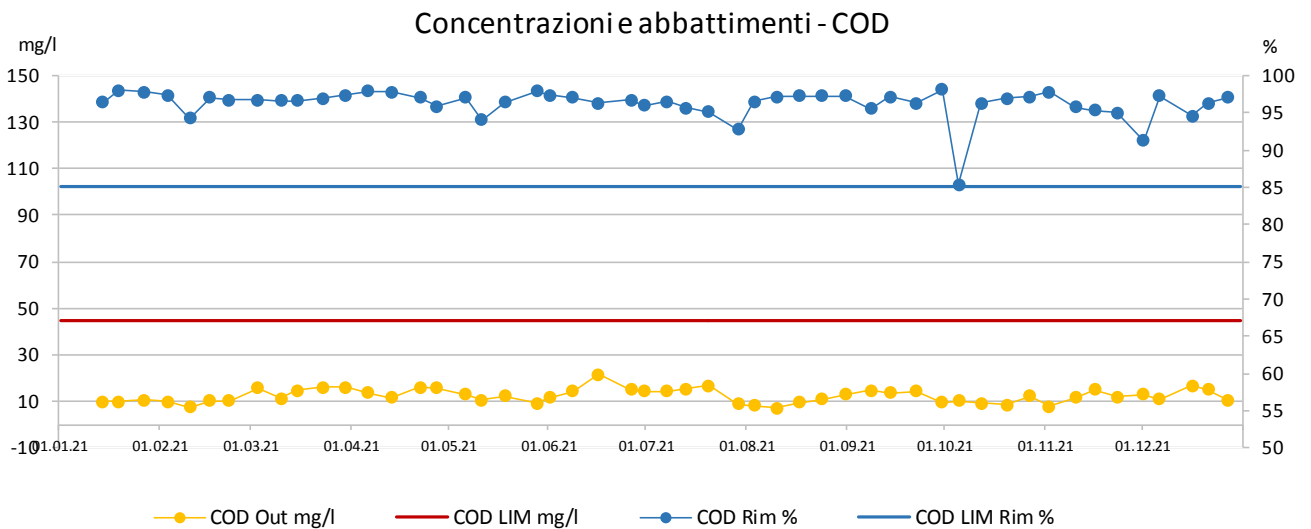


Figura 18 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.

Le concentrazioni di BOD₅, riportate in *Figura 19*, riportano 4 superamenti del limite massimo di 10 mg/l e due superamenti del rendimento minimo di rimozione (90%).

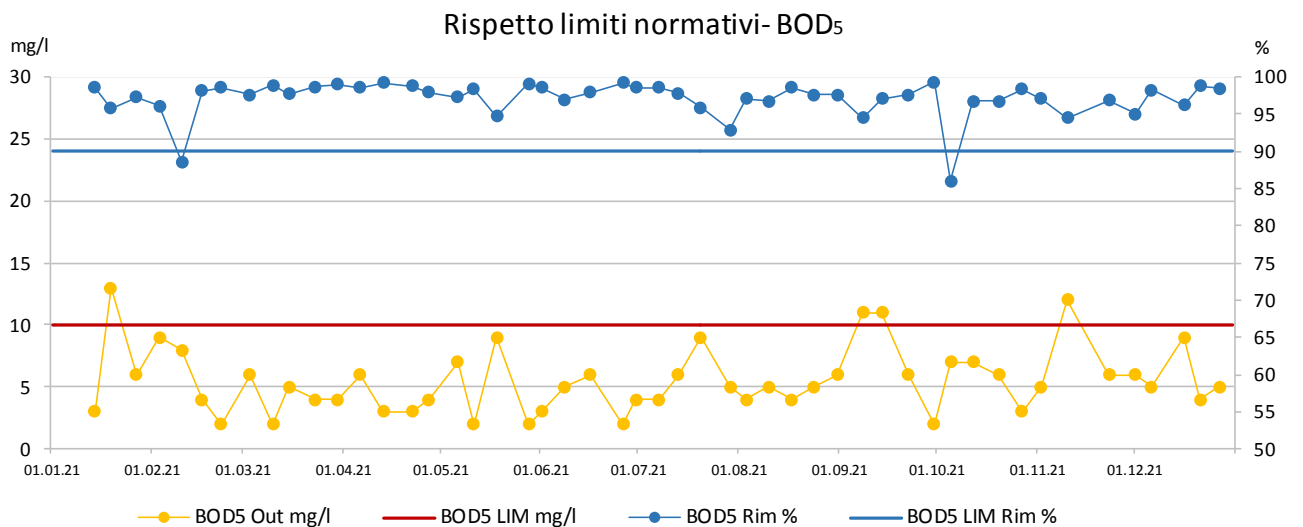


Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD₅.

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.

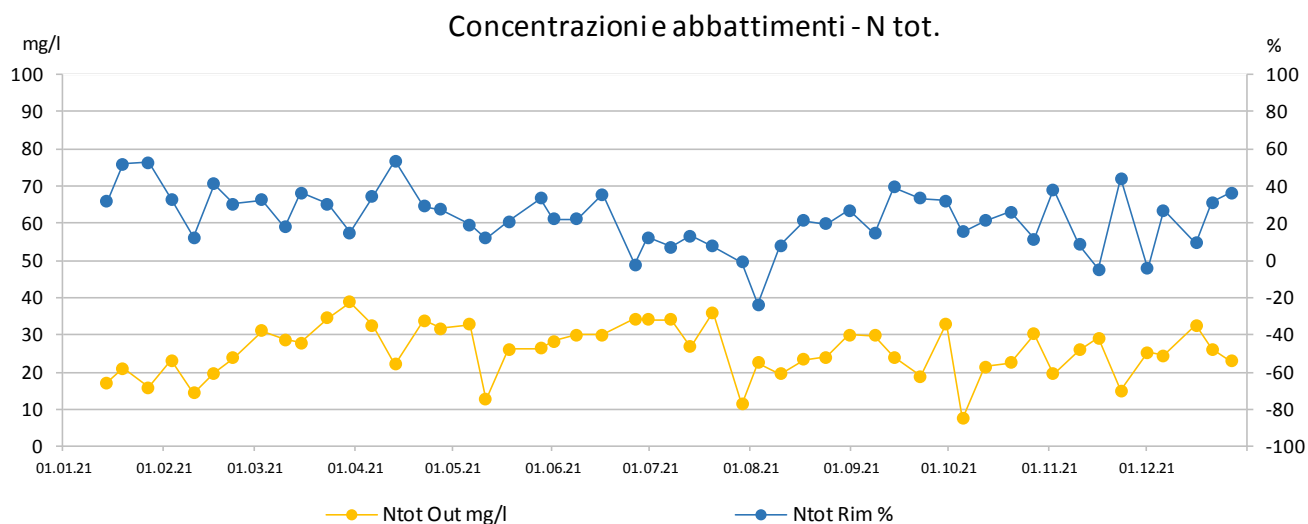


Figura 20 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: N_{tot} .

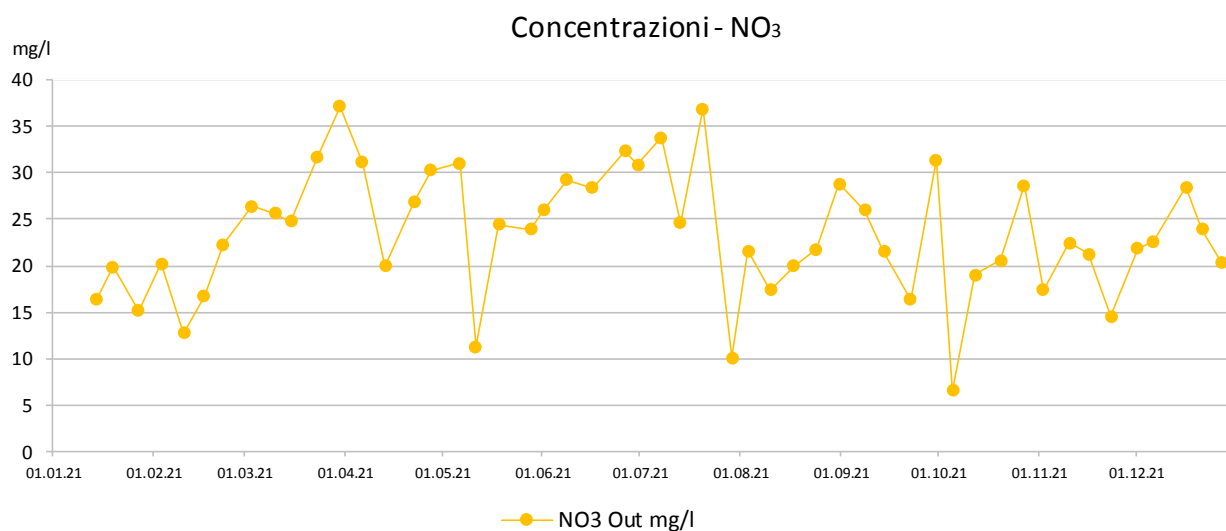


Figura 21 - Concentrazioni: NO_3 .

L'andamento del limite allo scarico per la concentrazione dello ione ammonio (NH_4^+) è funzione dalla temperatura del refluo in esame e varia tra 1 mg/L N (per $T > 15^\circ\text{C}$) e 2 mg/L N (per $T < 15^\circ\text{C}$).

Complessivamente si sono registrati 4 superamenti del limite di concentrazione. In un solo caso, durante il mese di novembre, è corrisposta anche una percentuale insufficiente di abbattimento.

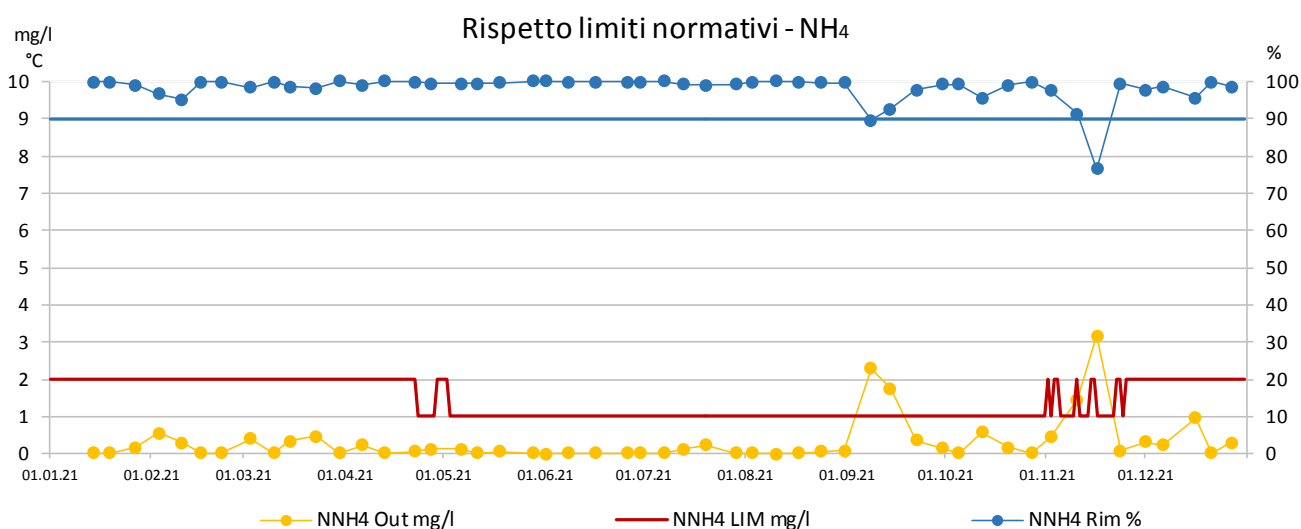


Figura 22 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NH_4 .

I risultati di *Figura 23* evidenziano 4 superamenti per NO_2 , seppur il limite di legge sia solamente indicativo.

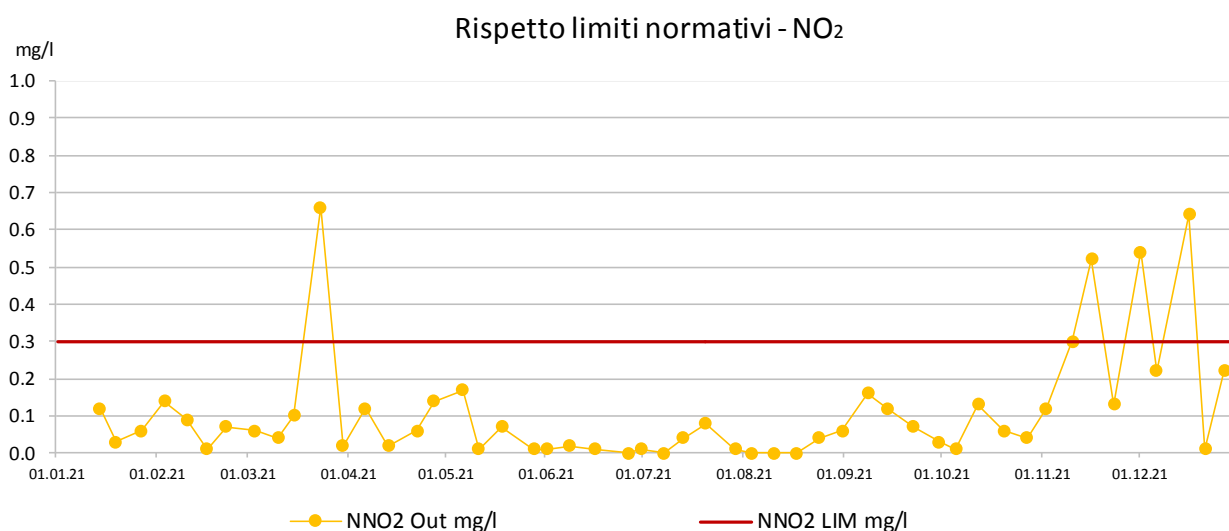


Figura 23 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NO_2 .

Il grafico successivo (*Figura 24*) mostra che vi è stato un solo superamento per quanto riguarda la concentrazione di solidi sospesi.

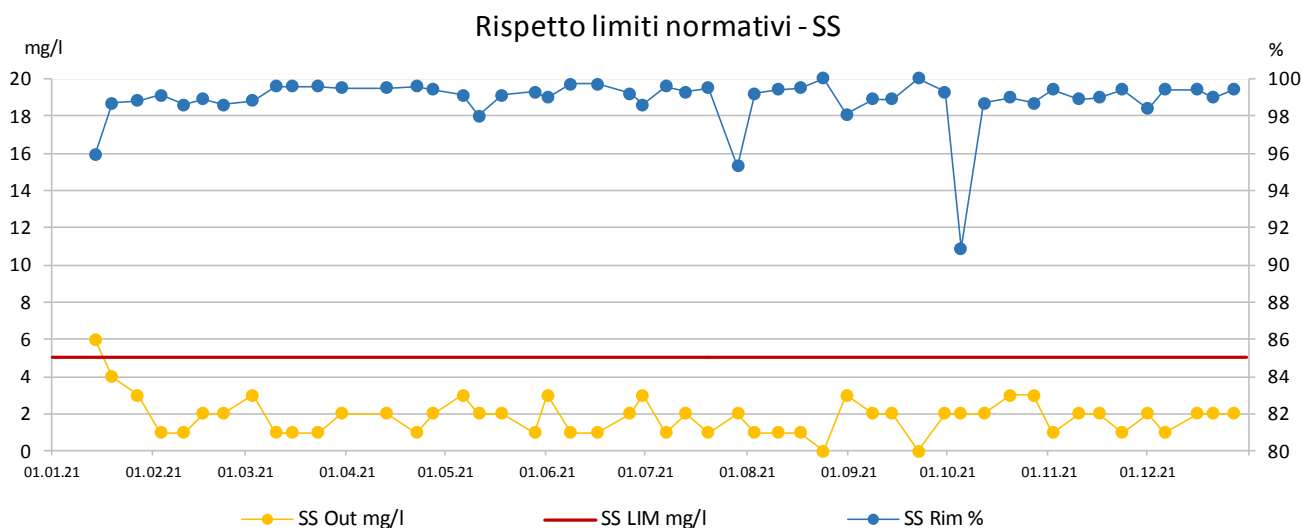


Figura 24 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): SS.

Il trattamento del fosforo ha mostrato presentato vari superamenti, sia per quanto attiene alle concentrazioni e che per l'efficienza di abbattimento (*Figura 25*). Dal grafico risulta che nella maggior parte dei casi, a valle di un superamento il risultato è soddisfacente. Questo rispecchia il fatto che la regolazione del flocculante è avvenuta in base alle analisi di laboratorio, e quindi a posteriori, ma è stata fatta senza una sufficiente riserva. Il risultato andrà migliorato nei prossimi esercizi.

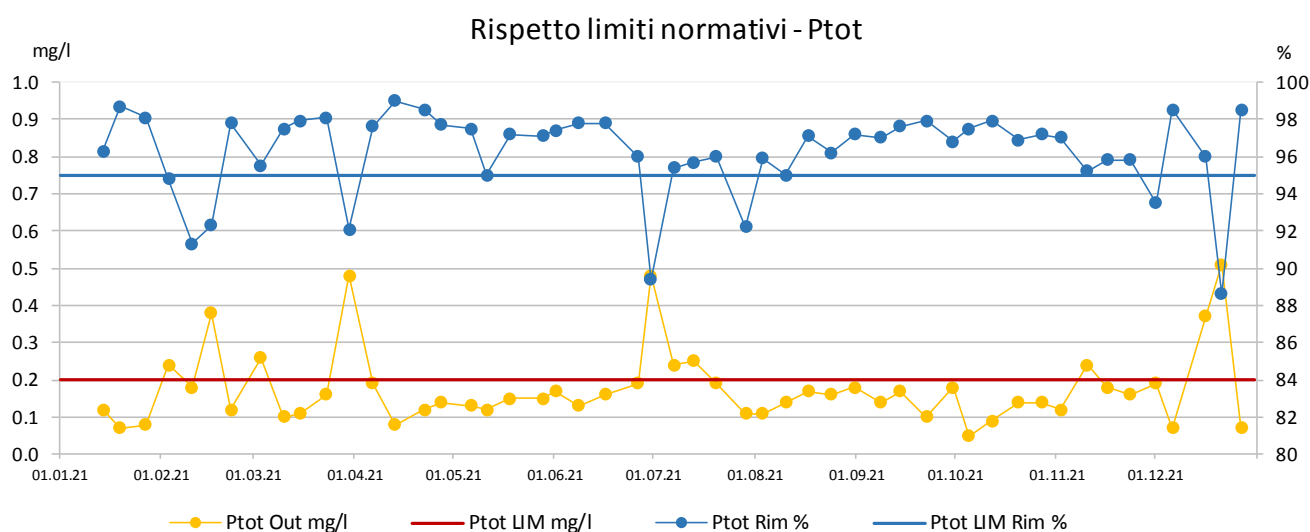


Figura 25 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): P_{tot}.

Per il carbonio organico disciolto (DOC) il monitoraggio mostra una sola percentuale di rimozione inferiori al valore richiesto (*Figura 26*).

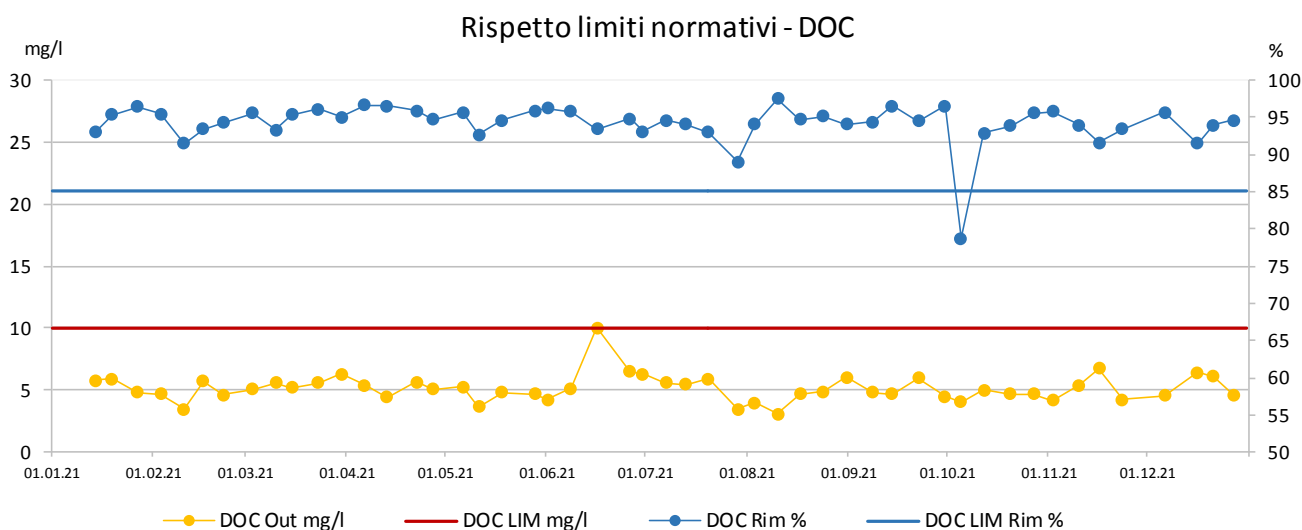


Figura 26 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): DOC.

Concludendo, l'analisi dei dati di esercizio per l'anno 2021, pur confermando il buon funzionamento generale dell'IDA di Rancate, evidenzia alcune criticità.

Nei mesi di novembre e dicembre si sono riscontrate difficoltà legate alla trasformazione dell'azoto. Questo risultato si spiega con il rinnovo EMCRA, che ha comportato la gestione manuale, e quindi diurna, dello svuotamento del serbatoio di compensazione.

Durante l'anno l'andamento altalenante della rimozione del fosforo si è tradotto in 9 superamenti non ammessi (vedi capitolo successivo). Questo comportamento è legato ad una regolazione troppo mirata del flocculante, sulla base delle analisi, e quindi a posteriori. Va comunque rimarcato che questi superamenti, rispetto alle concentrazioni e ai rendimenti imposti, sono quantitativamente limitati e quindi non destano preoccupazioni particolari.

Si sono riscontrati alcuni superamenti (ammessi) per COD e BOD₅.

D4. Bilancio superamenti limiti

La seguente tabella mostra il numero di superamenti riscontrati per ogni parametro monitorato in impianto, con distinzione tra superamenti “ammessi” e “non ammessi”.

Parametro		Richiesta	Medio	Numero campioni	Numero superamenti	
					Ammissibili	Avvenuti
COD Chemical Oxygen Demand	mg/l	<= 45.00	12.33	51	5	0
	%	>= 85.00	96.20	51	5	0
BOD5 Biological Oxygen Demand	mg/l	<= 10.00	5.50	50	5	4
	%	>= 90.00	97.10	50	5	2
DOC Dissolved Organic Carbon	mg/l	<= 10.00	5.16	50	5	0
	%	>= 85.00	94.20	50	5	1
P tot. Fosforo totale	mg/l	<= 0.20	0.18	51	5	10
	%	>= 95.00	96.20	51	5	9
SS Solidi sospesi	mg/l	<= 5.00	1.86	50	5	1
NH4 Ione ammonio	mg/l	<= 2.00	0.31	51	5	2
	%	>= 90.00	98.20	51	5	2
NO2 Azoto nitroso	mg/l	<= 0.30	0.11	51	5	4
Trasparenza	cm	>= 25.00	60.00	51	5	0

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

Complessivamente i superamenti dei limiti imposti, ma ammessi dalla normativa, risultano 26, mentre quelli non ammessi sono stati 9.

Tutti i superamenti non ammissibili nell’arco dell’anno hanno riguardato il fosforo. Va pur detto che tali superamenti sono sempre stati nettamente inferiori al limite OPAC (0.8 mg/l), che è il quadruplo del limite stabilito per l’IDA di Rancate (0.2 mg/l). I superamenti relativi al rendimento di abbattimento (richiesto 95%) non sono mai stati gravi, con valori generalmente superiori al 90% di abbattimento.

In *Figura 19* è riportato il riassunto del rapporto annuale elaborato dall’UPAAI per l’anno 2021. L’andamento generale è quindi da considerarsi buono, tranne che per l’abbattimento del fosforo.

Rancate

Conformità



ultimi 12 mesi

Verifica su base annua della conformità OPAC rispetto alle concentrazioni residue di inquinanti allo scarico

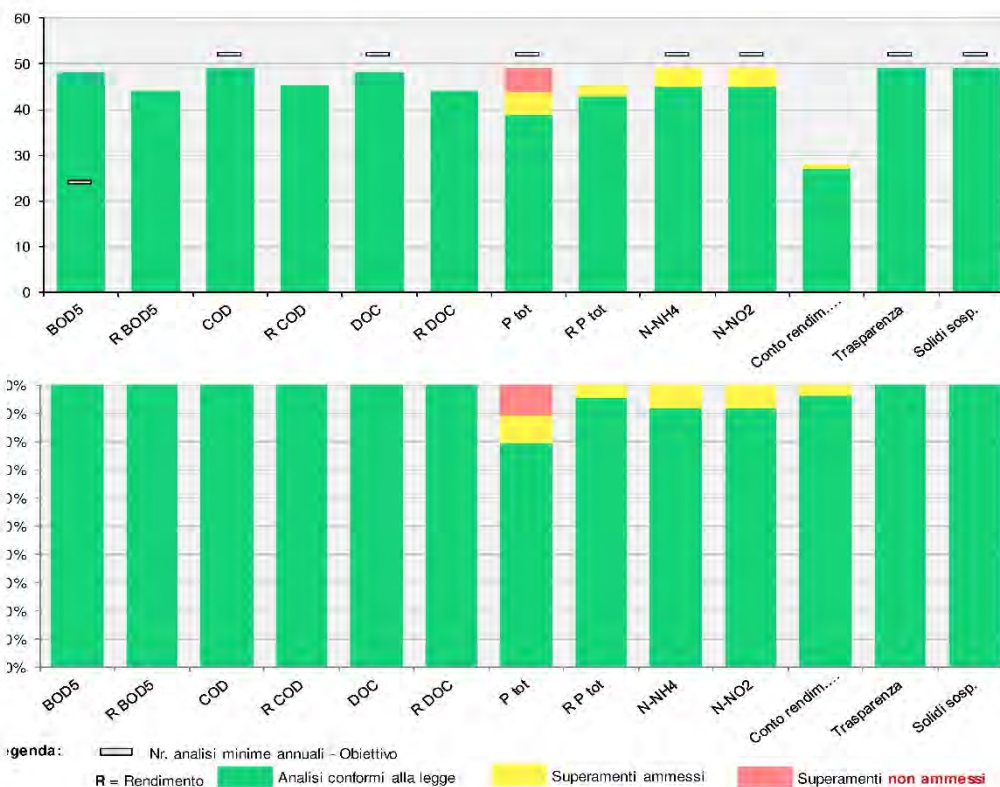
 Periodo: lunedì 25 gennaio 2021 - lunedì 24 gennaio 2022
 Ultimo campione: IDA 27.12.2021, SPAAS 12.10.2021

Data dell'elaborazione e della stampa: 24.1.2022

Numero di identificazione	105433
Data del prelievo	12.10.2021
Portata idraulica	m ³ 11381
QTS 365d (Q20%+Q50%/2)	m ³ 11698
Qmax (x calcolo rendimenti)	m³/24h 23396

Il valore limite per il calcolo dei rendimenti è inteso sul Q_{TS} teorico, secondo definizione VSA, calcolato dalla SPAAS. In base a quanto deciso in sede d'approvazione, il valore limite è impostato a 2Q_{TS}. Tale valore massimo di portata idraulica (Qmax) è considerato come "condizioni d'esercizio normali" ai sensi dell'OPAc.

Parametro	Numero di analisi	Media annua	Numero totale di superamenti	Superamenti non ammessi	Media dei superamenti	Superamento massimo	Valore limite
BOD5	48	5.4 mg/l	0	0			15 mg/l
rendimento BOD5	44	97.5 %	0	0			90 %
COD	49	12.4 mg/l	0	0			45 mg/l
rendimento COD	45	96.6 %	0	0			85 %
DOC	48	5 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento DOC	44	94.7 %	0	0			85 %
P tot	49	0.20 mg/l	10	5	0.34 mg/l	0.51 mg/l	0.2 mg/l
rendimento P tot	45	96.3 %	2	0	89.0 %	88.6 %	90 %
media annuale P tot		0.18 mg/l					0.2 mg/l
N-NH4	49	0.30 mg/l	4	0	2.20 mg/l	3.18 mg/l	1 o 2 mg/l
N-NO2	49	0.10 mg/l	4	0	0.59 mg/l	0.66 mg/l	0.3 mg/l
rendim. nitrif. (T>limite)	28	98.5 %	1	0	86.6 %	86.6 %	90 %
Trasparenza	49	60 cm	0	0			30 cm
Solidi sospesi	49	1.7 mg/l	0	0			5 mg/l



UPAAI, 24.01.2022



Figura 28 - Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPAC (fonte: UPAAI).

E. Bilancio energetico

E1. Biogas

L'efficienza di produzione e valorizzazione del biogas è stata confrontata con i 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 (v. *Figura 29*).

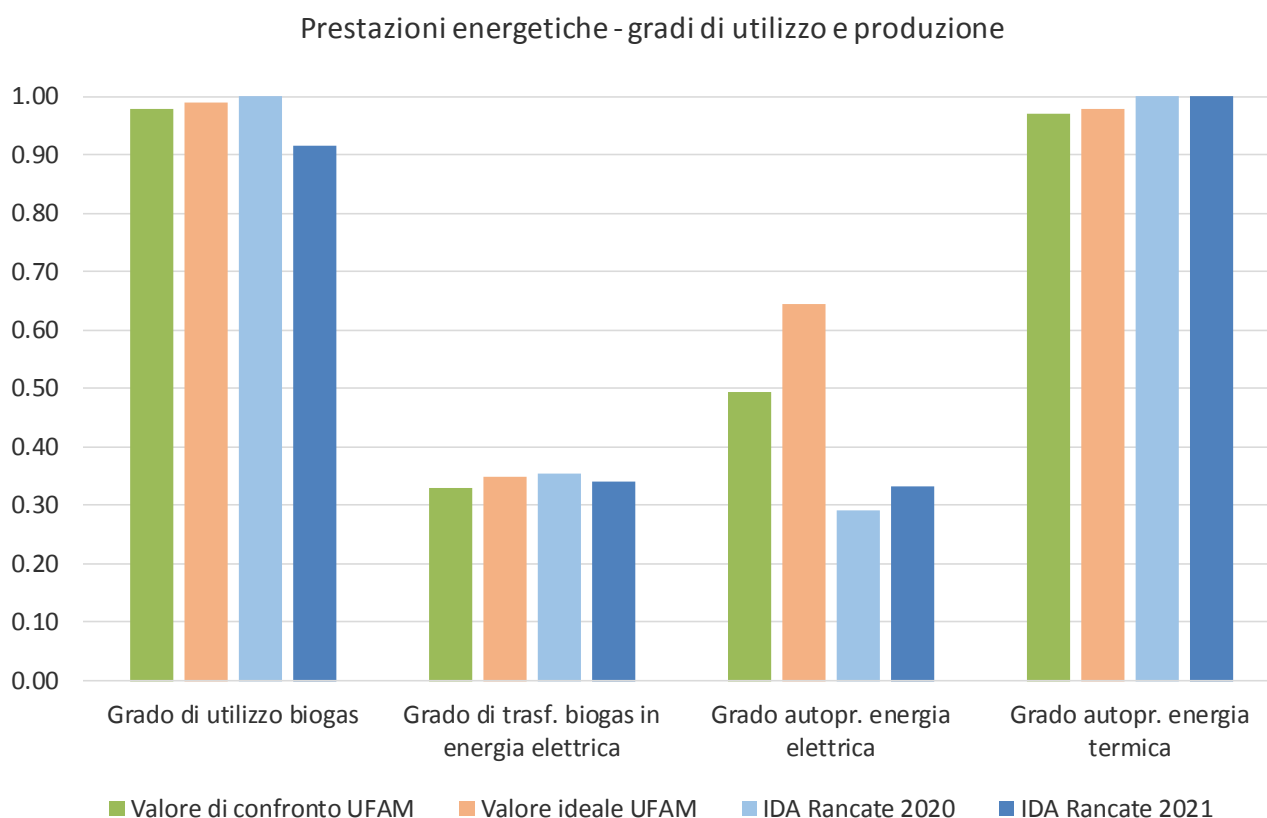


Figura 29 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.

L'utilizzo del biogas risulta subottimale. Questo dato è da ricondursi al funzionamento della torcia la cui funzione, negli anni precedenti, era svolta dalla caldaia e quindi non registrata.

Il grado di trasformazione del biogas in energia elettrica è risultato buono, a dimostrazione che il cogeneratore AIM ha una buona resa.

L'autoproduzione elettrica, in crescita nel 2021, rimane un parametro migliorabile.

Dal punto di vista termico, l'IDA Rancate risulta autonomo (non si è fatto capo alla nafta).

La produzione di biogas registrata per l'anno 2021 è risultata pari a 344'930 m³, valore superiore rispetto al dato 2020 (319'322 m³) ma leggermente inferiore alla media pluriennale (359'398 m³).

La *Figura 30* mostra l'andamento della produzione del biogas su scala mensile e la sua ripartizione in base alla sua valorizzazione: motore o caldaia (torcia esclusa).

In linea generale si può osservare che la quantità di biogas destinata al motore ha seguito l'andamento delle temperature annue (maggiore durante i mesi più caldi, quando vi è una minore necessità di riscaldare i digestori).

Si osserva l'anomalia del mese di gennaio, quando il cogeneratore non ha praticamente mai funzionato a causa di problemi di sincronizzazione con la rete elettrica.

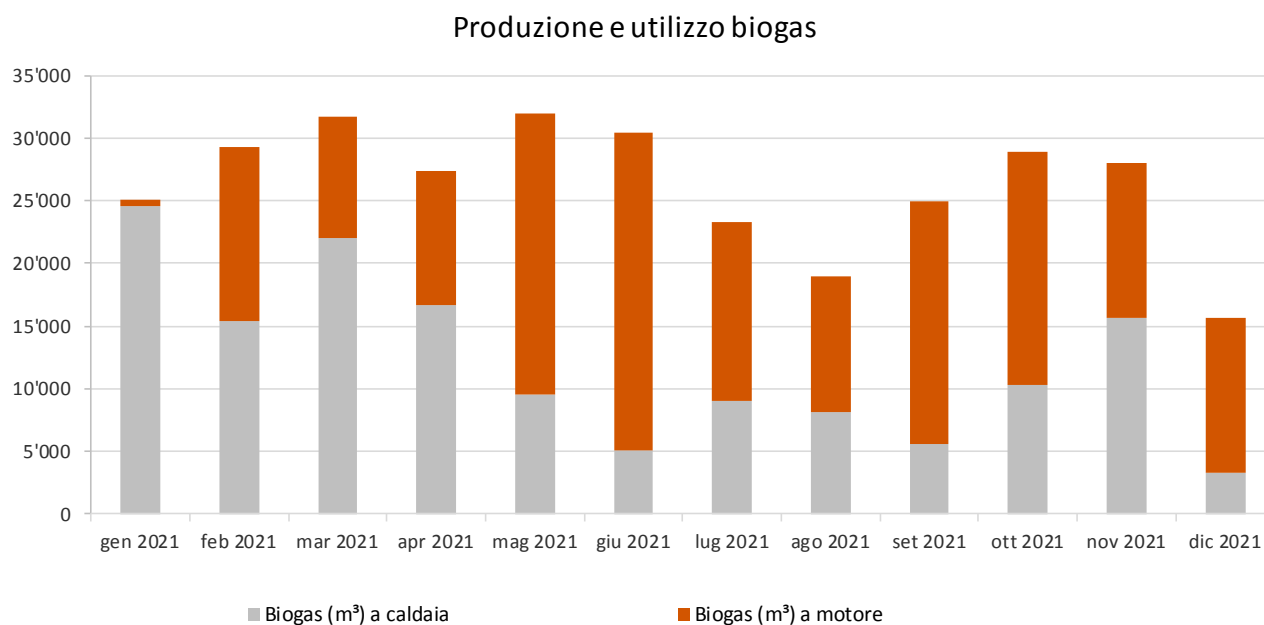


Figura 30 - Valorizzazione mensile del biogas.

Durante il quinquennio 2016 – 2020 la quota di biogas destinata al motore e quella destinata alla caldaia hanno avuto una distribuzione equa (rispettivamente 49% destinato al motore e 51% alla caldaia). Anche nel 2021 la distribuzione del biogas valorizzato (91.5% del totale) è stata simile: 54% al motore, 46% alla caldaia.

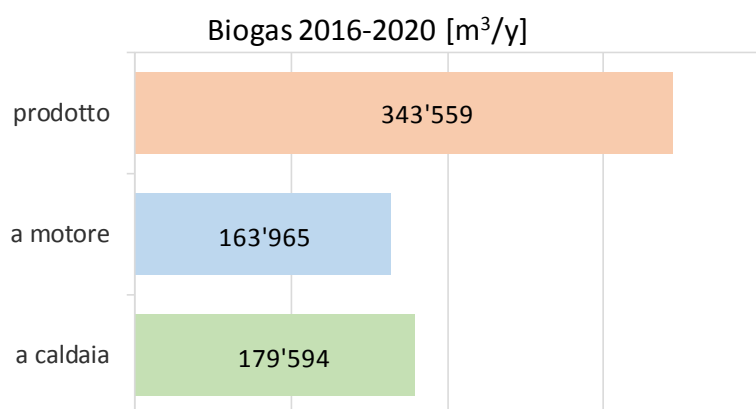
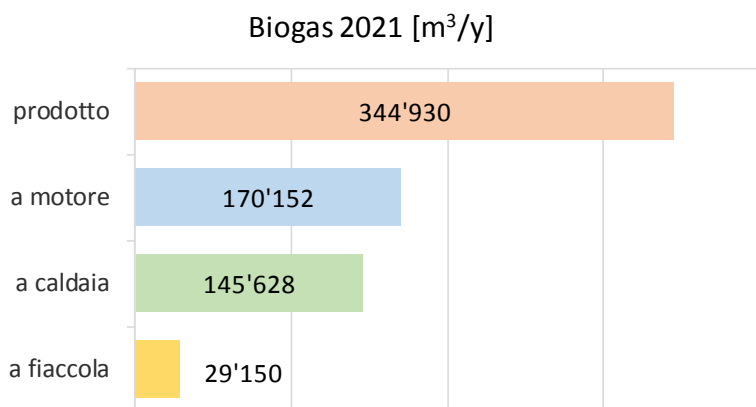


Figura 31 - Produzione e utilizzo annuale di biogas 2021, confronto con 2016-2020.

E2. Energia elettrica

Il consumo totale di elettricità è risultato inferiore (-3%) rispetto al 2020 (da 1'536'469 kWh a 1'491'117 kWh).

L'energia auto-prodotta (*Figura 32*) è risultata pari a 492'335 kWh di cui 355'026 kWh tramite il cogeneratore e 137'309 kWh tramite l'impianto fotovoltaico, e corrisponde al 33% dei consumi totali.

Si riscontrano i già citati problemi di funzionamento del cogeneratore durante il mese di gennaio. La riduzione della produzione di corrente dal cogeneratore nei mesi di luglio e agosto è correlata alla riduzione della produzione di biogas.

L'andamento stagionale della produzione dell'impianto fotovoltaico è ben correlato al grado di soleggiamento.

L'analisi dei consumi elettrici dei principali comparti dell'IDA (sollevamento – biologia – filtrazione) non è possibile per gli anni 2021 e 2022, perché con il rinnovo EMCRA si dispone di dati parziali. A partire dall'esercizio 2023 sarà possibile un'analisi dettagliata dei consumi specifici.

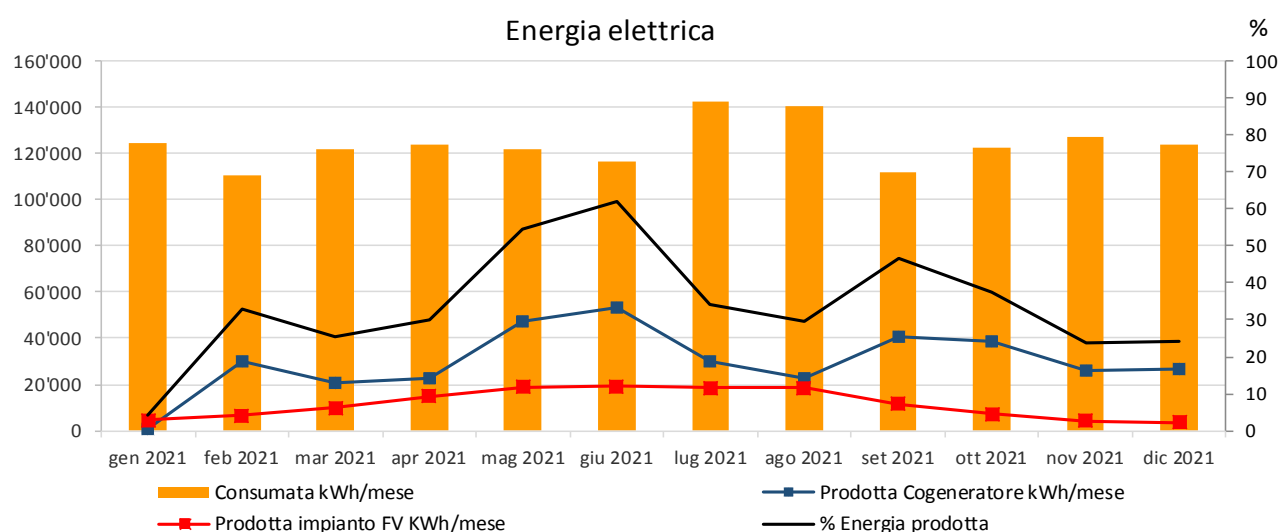


Figura 32 - Consumo e produzione mensile di energia elettrica.