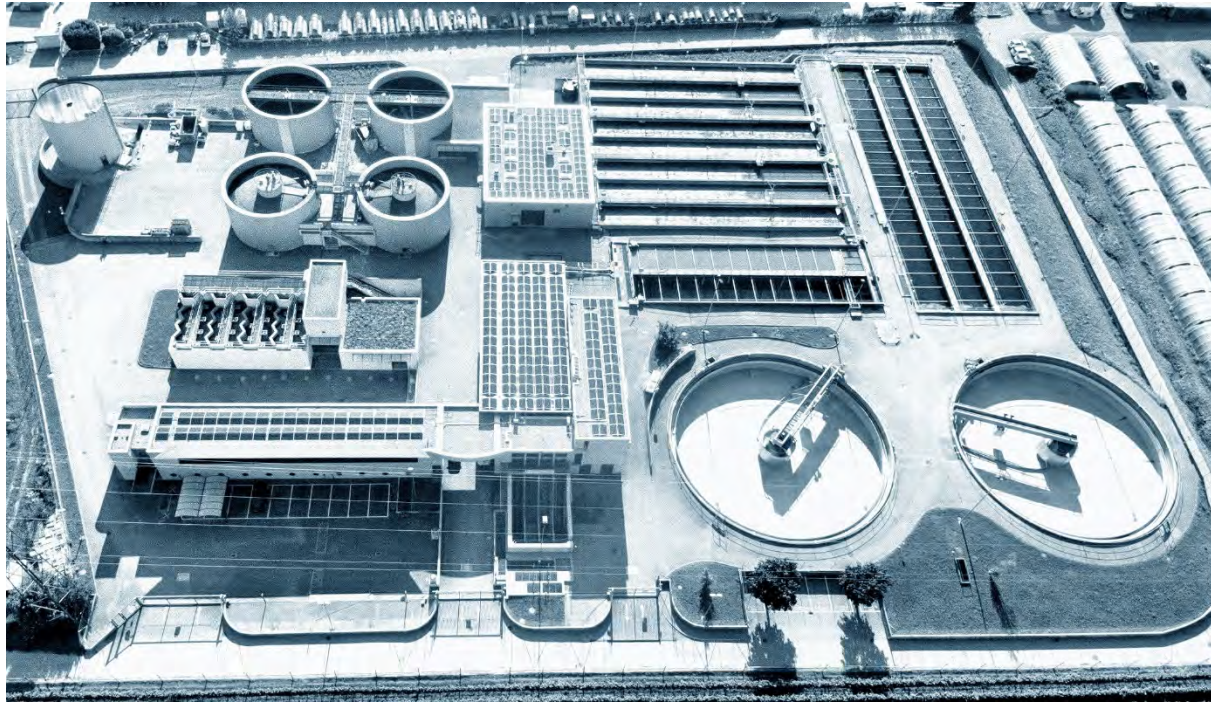




C D A M

Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni

R e n d i c o n t o



2020

Rancate, febbraio 2021

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	Annus horribilis... ma non solo.....	1
2	Aspetti amministrativi	1
2.1	Organi consortili	1
2.2	Personale	3
2.3	Accordi con terzi.....	4
2.4	Didattica	5
2.5	Aspetti finanziari	7
3	Rete.....	9
3.1	Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc)	9
3.2	Manutenzione.....	9
4	Impianto di depurazione delle acque (IDA).....	13
4.1	Esercizio IDA.....	13
4.1.1	Schema di funzionamento IDA.....	13
4.1.2	Modifiche di processi.....	15
4.1.3	Problemi gestionali	16
4.1.4	Principali dati di esercizio	18
4.1.5	Evoluzione dei carichi in entrata	19
4.1.6	Bilancio grado di depurazione	20
4.1.7	Bilancio energetico	20
4.1.8	Conclusioni.....	23
4.2	Manutenzione IDA.....	25
4.2.1	In generale	25
4.2.2	Nuova torcia (fiaccola) d'emergenza.....	25
4.3	Investimenti	27
4.3.1	Risanamento digestori (M2018-4).....	27
4.3.2	Risanamento tetti e impianto fotovoltaico (M2018-5).....	29
4.3.3	Credito quadro rinnovo apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6).....	30
4.3.4	Rinnovo EMCRA (M2019-1)	32
4.4	Studi.....	35
4.4.1	Ottimizzazione aerazione biologia	35
4.4.2	Studi di fattibilità impianto fotovoltaico sopra le vasche.....	37
5	Conclusioni	39

Allegato: dati esercizio IDA 2020.

Elenco tabelle

Tabella 1 - Formazione e aggiornamento 2020.	4
Tabella 2 - Principali voci di costo relative agli esercizi 2019 e 2020.	7
Tabella 3 - Principali dati di esercizio 2019, 2020 e media 2015-2019.	18
Tabella 4 - Carico trattato espresso in t/y (2016-2020).	19
Tabella 5 – Indicatori di consumo - confronto con valori UFAM.	22

Elenco figure

Figura 1 – Organigramma CDAM al 31.12.2020.	3
Figura 2 – Articoli GAM pubblicati su l'Informatore.	5
Figura 3 – Evoluzione dei costi di esercizio (2015-2020).	7
Figura 4 – Pulizia condotta premente ad Arzo.	10
Figura 5 – Materiale ritrovato con la pulizia di un collettore a Genestrerio.	10
Figura 6 – Rottura puntuale condotta premente ad Arzo.	11
Figura 7 – Schema dei processi dell'IDA Rancate.	14
Figura 8 – Estratto schema processi IDA con nuovi elementi introdotti nel 2020.	15
Figura 9 – Inquinamento da residui cementizi con aumento del pH (29-30 agosto 2020).	16
Figura 10 – Articolo Corriere del Ticino 11.04.2020.	17
Figura 11 – Produzione e utilizzo del biogas, periodo 2015-2020.	21
Figura 12 – Consumo e produzione di elettricità da cogeneratore, periodo 2015-2020.	22
Figura 13 – Nuova torcia d'emergenza.	26
Figura 14 – Interno digestore 2 risanato.	27
Figura 15 – Fasi di risanamento delle pareti dell'ispessitore n°2.	28
Figura 16 – Tetto C prima e dopo i lavori.	29
Figura 17 – Tetti B e E prima e dopo i lavori.	29
Figura 18 – Visione d'assieme delle coperture con pannelli fotovoltaici.	30
Figura 19 – Locale motori viti prima e dopo sostituzione riduttore n°2 (2019) e motori (2020).	30
Figura 20 – Schema vasca biologica.	31
Figura 21 – Nuovo agitatore biologia n°4 e nuovi pali di sollevamento agitatori.	31
Figura 22 – Nuovo agitatore ispessitore n°1.	32
Figura 23 – Schema delle fasi di rinnovo EMCRA Meccanica.	33
Figura 24 – Vecchie trasposizioni segnali.	33
Figura 25 – Esempi di nuove celle.	34
Figura 26 – Schema vasca biologica con nuova zona bivalente.	35
Figura 27 – Andamento del tenore di ossigeno nelle vasche biologiche (esempio).	36

1 Annus horribilis... ma non solo

Il personale del Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni (CDAM) è stato segnato dalla prematura scomparsa dello stimato collaboratore Davide Briccola.

In termini generali il 2020 è stato influenzato dalla pandemia da Covid-19, che ha impattato sui seguenti aspetti:

- assenze di personale per lavoro a sciolte, quarantene, malattia
- formazione del personale praticamente nulla
- mantenimento degli organi consortili fino al 2021
- una sola visita scolastica dell'IDA

D'altro canto, nonostante un certo slittamento dovuto al lockdown, ma grazie anche ad una parziale riprogrammazione, tutte le principali opere e progettazioni previste per il 2020 sono state realizzate (v. *capitoli 4.2, 4.3 e 4.4*).

2 Aspetti amministrativi

2.1 Organi consortili

Consiglio Consortile

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

* sostituito a ottobre da Michele Sisini.

L'Assemblea del Consiglio Consortile si è tenuta 2 volte nel corso del 2020 ed ha in particolare approvato i seguenti messaggi:

- 27 maggio: M2020-1 *Consuntivo 2019* (consultazione circolare)
- 16 dicembre: M2020-3 Revisione Regolamento organico dei dipendenti (ROD)
M2020-4 Preventivo 2021

Delegazione Consortile

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

Nel corso del 2020 la Delegazione si è riunita a 9 riprese, non necessariamente in presenza. Parte delle decisioni è stata presa per circolazione interna tramite posta elettronica.

Organo di controllo esterno

Interfida Revisioni e Consulenze SA, Mendrisio.

2.2 Personale

Organico

L'organico del CDAM, stabilizzatosi a giugno 2019 dopo alcuni pensionamenti, avrebbe dovuto rimanere invariato a medio-lungo termine.

Purtroppo la prematura scomparsa di Davide Briccola ha comportato la necessità di indire un nuovo concorso. La Delegazione e la Direzione in particolare hanno un sentimento di gratitudine per il contributo, molto apprezzato, dato da Davide al CDAM nel periodo febbraio 2017 – settembre 2020.

Il nuovo collaboratore inizierà la propria attività ad aprile 2021.

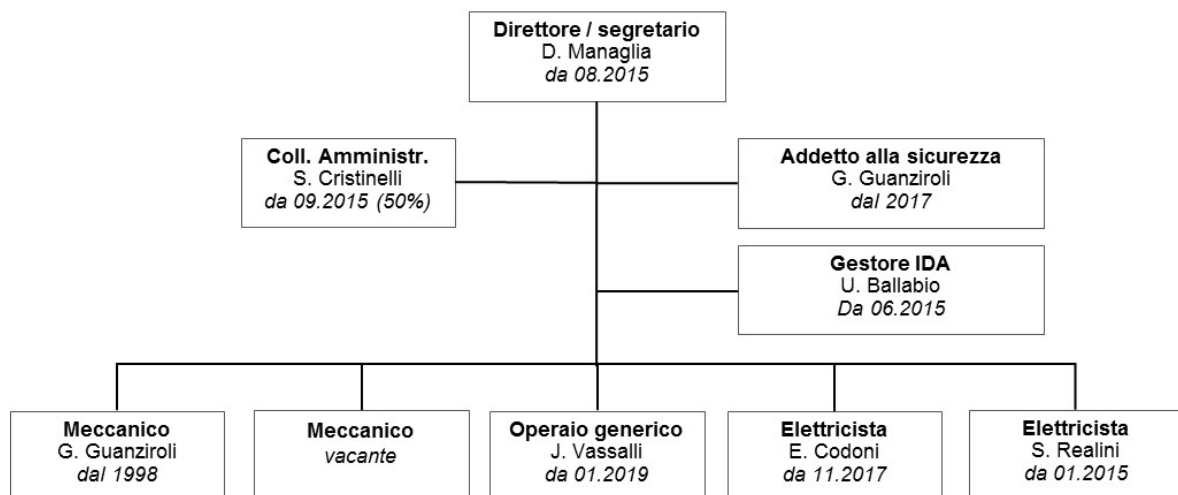


Figura 1 – Organigramma CDAM al 31.12.2020.

Assenze

Durante il 2020 si sono registrate le seguenti assenze e prestazioni di picchetto:

- malattia: 15.5 giorni
- infortunio professionale 11.5 giorni
- infortunio non professionale 0 giorni
- visite mediche e dentistiche 28.75 ore
- formazione 6.5 giorni
- congedi anzianità 5.5 giorni
- altri congedi 3 giorni
- servizio militare 15.5 giorni
- picchetto (ordinario/straordinario) 305 ore (122.75 / 182.25)
- Covid-19 84 giorni

Formazione e aggiornamento

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

Corso	Durata	Luogo	Partecipanti
Esame corso E VSA	1/2 giornata	CDALED	Codoni, Realini
Formazione 2G per manutenzione CoGe	1/2 giornata	CDAM	Briccola, Dagliano, Guanzioli
Giornata elettricisti di fabbrica c/o IDA	1 giorno	CDAM	Codoni, Realini
Giornata aggiornamento elettricisti di fabbrica	1 giorno	online	Codoni, Realini

Tabella 1 - Formazione e aggiornamento 2020.

Nuovo ROD

Nel corso del 2020 è stato approntato, condiviso con i Comuni e approvato dal Consiglio consortile il nuovo regolamento organico dei dipendenti (ROD) consortili.

Per i dettagli si rimanda al messaggio M2020-3.

2.3 Accordi con terzi

Dopo una trattativa durata 4 anni, nel 2020 è stato possibile aggiornare la convenzione che regola i rapporti con il Comune italiano di Clivio, le cui acque reflue sono raccolte e trattate dal CDAM. Per i dettagli si rimanda al messaggio M2020-5.

Nell'autunno 2020 è stata firmata una nuova convenzione con la ditta Argor, in vigore da gennaio 2021, che prevede di non più conferire acque nitriche nel tank dedicato e di limitare il quantitativo di nitrati evacuati tramite canalizzazione, con il risultato finale di ridurre gli apporti di nitrato al Laveggio.

Su richiesta del Comune di Brusino Arsizio è stata stilata una convenzione che conferisce al CDAM l'incarico di supervisione e manutenzione delle stazioni di pompaggio comunali.

Anche per la manutenzione del cogeneratore è stato redatto un accordo che definisce le prestazioni prese a carico dal CDAM, così come richiesto dalle AIM (proprietarie del motore).

2.4 Didattica

Nel 2020 si è registrata una sola visita dell'IDA (IV elementare di Arzo).

Il Gruppo Acque Mendrisiotta (GAM), nato nel 2018 con la sottoscrizione di una convenzione di collaborazione tra i principali attori coinvolti nella gestione delle acque del Mendrisiotta e Basso Ceresio¹ allo scopo di promuovere la gestione integrata delle acque a scala di bacino², nel corso del 2020 ha pubblicato in collaborazione con l'Ideatorio (USI) 10 articoli tematici sull'*Informatore*.



Figura 2 – Articoli GAM pubblicati su l'Informatore.

¹ Consorzi di depurazione (CDAM e CDACD), Consorzi arginature (CMAMM e CMBM), Consorzio acquedotto regionale (ARM) e le principali aziende distributrici di acqua potabile del comprensorio (AIM, AGE, AMS).

² Gestione intersettoriale delle risorse idriche, delle acque e delle relative infrastrutture.

2.5 Aspetti finanziari

Costi d'esercizio

Complessivamente i costi di esercizio del 2020 presentano un'ulteriore contrazione (-5.4% rispetto all'anno precedente).

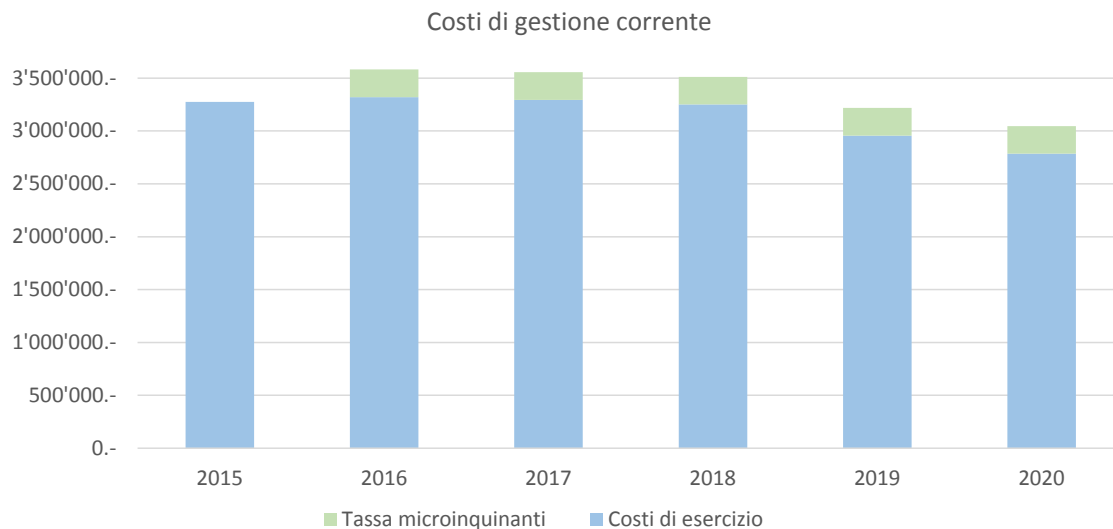


Figura 3 – Evoluzione dei costi di esercizio (2015-2020).

I principali indicatori relativi all'esercizio 2020 sono riassunti nella *Tabella 2*. Nonostante una contrazione del consumo, il costo per l'energia elettrica dell'IDA ha segnato un leggero aumento, a conferma del continuo aumento delle tariffe riscontrato negli ultimi anni.

COSTI DI ESERCIZIO (GESTIONE CORRENTE)			
	2020	2019	Diff.
Costo esercizio	3'044'855.-	3'217'011.-	-5.4%
Elettricità	321'949.-	316'858.-	2%
IDA	217'769.-	214'480.-	2%
Rete	104'180.-	102'379.-	2%
Prodotti chimici	113'808.-	136'983.-	-17%
Smaltimento rifiuti	433'223.-	466'026.-	-7%
Manutenzione IDA	234'747.-	274'712.-	-15%
straordinaria	126'379.-	119'896.-	5%
impianti	94'789.-	147'638.-	-36%
bacini	13'579.-	7'178.-	89%
Manutenzione Rete	131'967.-	114'235.-	16%
straordinaria	18'254.-	25'730.-	-29%
impianti	24'145.-	16'231.-	49%
camere e canalizzazioni	89'568.-	72'275.-	24%

Tabella 2 - Principali voci di costo relative agli esercizi 2019 e 2020.

Investimenti

Nel 2020 le uscite per investimenti, relative alle opere descritte al *capitolo 4.3* sono ammontate a CHF 1'563'258.-.

Le spese per l'ammortamento degli investimenti nel 2020 sono state di CHF 38'200.-.

3 Rete

3.1 Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGSc)

Come da programma nel corso del 2020 si è proseguito con l'allestimento della seconda fase del PGSc, che ha riguardato in sintesi la definizione delle aree tributarie, la modellizzazione idraulica della rete e il tema della gestione dei pericoli.

Il 2021 sarà impiegato per calcolo idraulico (varianti, ottimizzazioni), progetti di massima, preventivi e piano d'azione.

3.2 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

A gennaio è stata effettuata la pulizia della condotta premente di 1 km che trasporta le acque dalla stazione di pompaggio in zona Ecocentro fino alla strada cantonale, con un sistema – in prima cantonale – di aria compressa immessa tramite impulsi nel flusso generato dalle pompe (v. *Figura 4*).

La pulizia di un tratto di collettore a Genestrerio nel periodo febbraio-marzo, ha comportato la rimozione di ben 106 t di materiale da deponia (v. *Figura 5*).

Occorre purtroppo ribadire che nell'ambito della pulizia dei manufatti e dei collettori si riscontrano rifiuti non pertinenti con lo smaltimento delle acque reflue.



Figura 4 – Pulizia condotta premente ad Arzo.



Figura 5 – Materiale ritrovato con la pulizia di un collettore a Genestrerio.

Manutenzione straordinaria

Anche nel 2020 i lavori di manutenzione straordinaria svolti sono stati limitati al minimo indispensabile, in attesa della pianificazione delle opere che risulterà dal PGSc (v. capitolo 3.1).

Interventi realizzati:

- sostituzione sonda di livello stazione di pompaggio Bissone (MP08)
- sostituzione sensore paratoia bacino Segeno
- sostituzione giranti pompe di Arzo ecocentro, Boscaccio e Lavaggio
- modifica in camera della condotta premente della stazione di pompaggio Pedemonte
- riparazione puntuale della condotta premente di Arzo ecocentro



Figura 6 – Rottura puntuale condotta premente ad Arzo.

4 Impianto di depurazione delle acque (IDA)

4.1 Esercizio IDA

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

Il confronto dei dati statistici raccolti con i medesimi parametri registrati nelle gestioni precedenti permette un raffronto dal quale trarre indicazioni sull'andamento dell'IDA.

L'analisi dettagliata dei dati relativi all'esercizio 2020 è riportata nell'Allegato.

4.1.1 Schema di funzionamento IDA

Allo scopo di semplificare e completare la comprensione di quanto esposto in seguito, la *Figura 7* 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 ricircoli interni di acque (acque di risulta e di lavaggio)
- in rosso i punti di dosaggio dei prodotti chimici

Le modifiche introdotte nel 2020 sono illustrate nel *capitolo 4.1.2*.

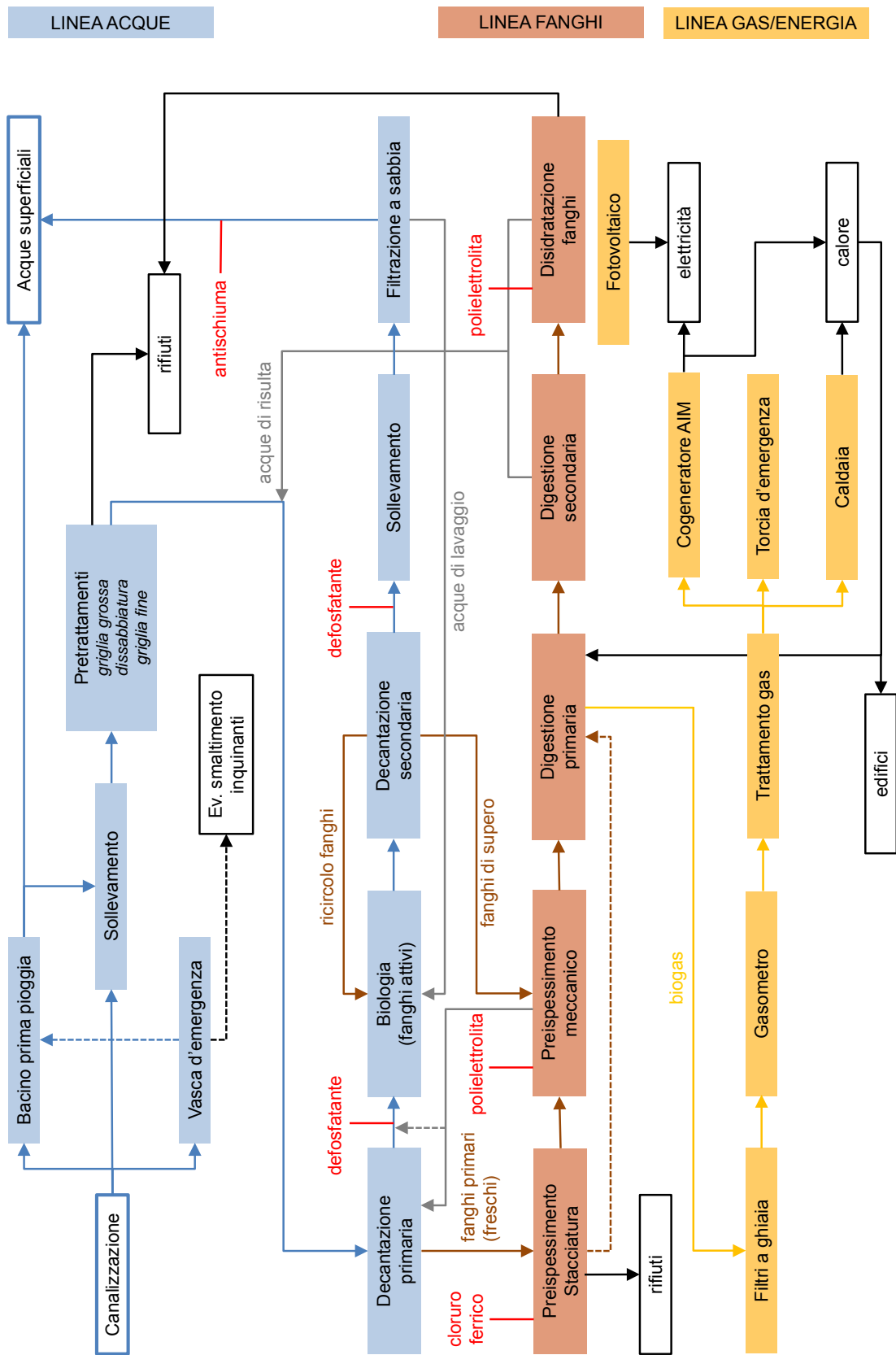


Figura 7 – Schema dei processi dell'IDA Rancate.

4.1.2 Modifiche di processi

Nuove componenti

La *Figura 8* evidenzia le principali modifiche apportate nel corso del 2020: da una parte la nuova torcia d'emergenza (v. *capitolo 4.2.2*) e dall'altra, sebbene non riguardi direttamente i processi di trattamento delle acque, il nuovo impianto fotovoltaico (v. *capitolo 4.3.2*).

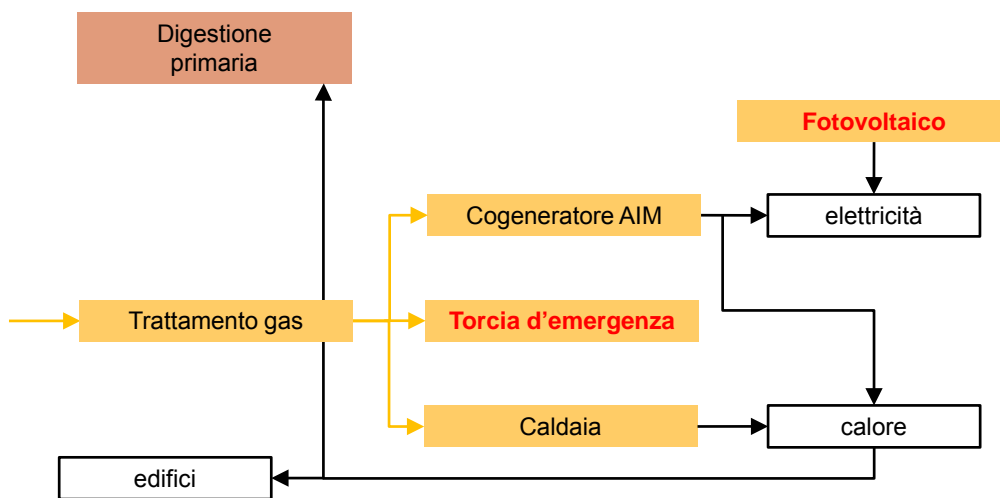


Figura 8 – Estratto schema processi IDA con nuovi elementi introdotti nel 2020.

Dismissione sedimentatori circolari

Nel corso del 2019, sulla base dell'analisi delle portate effettive pervenute all'IDA nel periodo 2009-2018, si è potuto appurare che i quantitativi trattati sono inferiori a quanto ipotizzato con il progetto di ampliamento dell'IDA. È quindi stata rivalutata al ribasso la portata in tempo secco, che è la base per definire la portata in tempo di pioggia che l'IDA deve trattare. Il quantitativo ridotto così stabilito, può essere trattato facendo capo ai 3 sedimentatori longitudinali, situati a valle delle vasche biologiche, escludendo il sedimentatore circolare. Così facendo si ha un processo più lineare e la riduzione di problemi di sollevamento fanghi, relativamente frequenti nei sedimentatori circolari perché non sufficientemente profondi.

Questo approccio è stato condiviso con il servizio cantonale competente (SPAAS-UPAAI), che, prima di esprimersi in maniera definitiva, ha richiesto un anno di prova.

Il 2020 è stato dedicato a questo, con risultati soddisfacenti, sulla base dei quali l'autorità cantonale a febbraio 2021 ha confermato i nuovi criteri di dimensionamento idraulico dell'IDA di Rancate. I sedimentatori circolari (CF4 e CF5) sono quindi definitivamente dismessi.

4.1.3 Problemi gestionali

Anche nel corso del 2020 il personale dell'IDA è stato confrontato con svariati problemi di esercizio, riconducibili ad apporti e situazioni anomale.

Allarmi pH e Redox

I superamenti di pH ($\text{pH} > 9.0$) riscontrati nel 2020 sono stati 25, in alcuni casi anche con tempo piovoso (!), generalmente riconducibili a scarichi di acque cementizie. Buona parte degli allarmi è stata rilevata nel periodo tra fine agosto e fine settembre. Variazioni di pH possono influenzare la composizione dei fanghi attivi e, nei casi più estremi, mettere in crisi l'intero comparto biologico.

Si segnala inoltre un allarme proveniente dalla sonda Redox.



Figura 9 – Inquinamento da residui cementizi con aumento del pH (29-30 agosto 2020).

Incendi

Gli incendi al Mulino di Maroggia (23.11.2020) e a un deposito di pneumatici a Mendrisio (19.12.2020) hanno influito sull'esercizio dell'IDA, sia per accumulo di materiale compatto che, soprattutto, per una prolungata riduzione dell'efficacia della filtrazione finale.

Blackout elettrico

Il blackout del 10 aprile 2020 non ha fortunatamente avuto particolari conseguenze sull'IDA.

Ci mancava solo un blackout

MENDRISIOTTO / Corrente interrotta per venti minuti ieri mattina in vari Comuni del distretto. Toccate le reti di AIM, AGE e Azienda municipalizzata di Stabio, salve invece quelle delle AIL.

«Fiuuu...». Ieri mattina non saranno stati in pochi, nel Mendrisiotto, a tirare un sospiro di sollievo vedendo che era tornata la corrente. Per la serie: già per colpa della pandemia dobbiamo restare a casa quando fuori sembra estate, se non possiamo nemmeno distrarci guardando un film, giocando un po' al computer o cucinando una bella teglia di pizza in forno, allora è proprio un periodo disgraziato. Lo è, ma non fino a questo punto: nel giro di venti minuti, il guasto che ha lasciato senza luce vari Comuni del distretto è stato risolto

L'intervento
dei tecnici coordinati dall'AET ha permesso di far tornare in breve tempo l'elettricità

e non ci sono segnali che il problema possa ripetersi nelle prossime ore. Il blackout per il momento è scattato alle 10.03 privando d'energia le reti delle Aziende industriali di Mendrisio (AIM), della AGE di Chiasso e dell'Azienda muni-

cipalizzata di Stabio. Si è invece salvata, per motivi tecnici a noi sconosciuti, la rete delle AIL, che serve diversi Comuni della regione. Ma cosa è successo esattamente? Una risposta precisa ancora non c'è: i tecnici sono al lavoro.

Il sito Internet delle AIM parlava di un guasto sulla rete di distribuzione. «Ma è un guasto - spiega, da noi contattato, il direttore dell'azienda Gabriele Gianolli - che non dipende dalle tre società locali coinvolte: la competenza in questo caso è di chi gestisce le reti superiori», vale a dire l'Azienda elettrica ticinese. È

stata infatti quest'ultima, come ci ha confermato il suo portavoce, a coordinare l'intervento che ha permesso un ripristino relativamente rapido della corrente. Toccherà sempre all'AET cercare di capire qual'è stata l'origine di questo guasto, nella speranza che non si ripeta in un momento storico, come detto, già abbastanza furestato.

Il Mendrisiotto comunque, dopo la «preparazione collettiva» al blackout controllato della scorsa estate, saprebbe forse meglio di tutti come organizzarsi in caso di un problema duraturo.

Figura 10 – Articolo Corriere del Ticino 11.04.2020.

4.1.4 Principali dati di esercizio

I principali dati caratterizzanti l'esercizio 2020 sono riportati nella seguente tabella riassuntiva, all'interno della quale è possibile verificare le variazioni subite dai differenti parametri tra l'anno in esame, l'anno precedente e il quinquennio precedente.

DATI DI ESERCIZIO							
Settore	Parametro	UdM	2020	2019	Diff.	Media 2015-2019	Diff.
Carico idraulico	Portata totale	m ³ /y	5'444'035	5'817'057	-6%	5'643'312	-4%
	Portata media	m ³ /d	14'915	15'937	-6%	15'461	-4%
	AE _{DR}	AE	42'615	45'535	-6%	44'175	-4%
Carico inquinante	AE _{COD}	AE	49'755	43'248	15%	60'218	-17%
	AE _{BOD5}	AE	43'720	38'784	13%	49'733	-12%
	AE _{NH4}	AE	34'149	31'499	8%	34'149	0%
	AE _{Ptot}	AE	42'599	35'637	20%	42'599	0%
Rifiuti	Liquami ext	m ³ /y	485	619	-22%	516	-6%
	Liquami Argor	m ³ /y	889	886	0%	942	-6%
		tNO ₃ /y	41	31	32%	27	52%
	Dissabbiatori	t/y	193.7	217.6	-11%	217	-11%
	<i>Rete</i>	t/y	181.9	212.7	-14%		
	<i>IDA</i>	t/y	11.7	4.9	141%		
	Sabbia	m ³ /y	32	36	-11%	39	-18%
	Grigliato	t/y	65	55	17%	76	-15%
Fanghi ACR	t/y	2'228	2'440	-9%	2'207	1%	
Reagenti	Defosfatante	t/y	277	311	-11%	287	-3%
	Antischiuma	t/y	0.18	0.54	-67%	0.62	-71%
	Cloruro Ferrico	t/y	9.0	11.0	-18%	dal 2019	
	Polielettrolita	t/y	16.8	20.0	-16%	21	-20%
Biogas	Prodotto tot	m ³ /y	319'322	371'484	-14%	365'838	-13%
	a caldaia	m ³ /y	147'923	134'294	10%	179'371	-18%
		%	46%	36%	28%	49%	-6%
	a motore	m ³ /y	171'399	237'190	-28%	186'467	-8%
		%	54%	64%	-16%	51%	5%
Elettricità	Consumata	kWh	1'536'469	1'699'360	-10%	1'656'063	-7%
	Acquistata	kWh	1'471'238	1'699'360	-13%	1'466'493	0.3%
	Prodotta da impianto FV	kWh	65'231	0		da 08.2020	
	Prodotta (CoGe AIM)*	kWh	377'141	533'630	-29%	296'296	27%
	Ratio produzione c/o IDA	%	29%	31%	-8%	18%	61%

* Il dato 2018, anno durante il quale è stato sostituito il CoGe, è falsato ed abbassa la media.

Tabella 3 - Principali dati di esercizio 2019, 2020 e media 2015-2019.

Dalla *Tabella 3* emerge che nell'anno 2020 si è registrato un aumento del carico organico in ingresso all'IDA rispetto al 2019 (+ 15% ca.) a fronte di una riduzione del carico idraulico (-6%).

I liquami industriali provenienti da Argor-Heraus sono rimasti costanti per volume, mentre è risultato in aumento il carico di azoto nitrico, conseguenza di scarichi più concentrati. Per contro sono diminuiti i liquami conferiti dall'esterno.

La produzione di biogas, malgrado l'aumento di carico organico, ha subito una diminuzione (-14%) così come la quota-parte di gas valorizzato a motore; su questo dato pesa il periodo complessivo di circa 6 mesi con un solo digestore in esercizio.

Si osservi la produzione di energia tramite il nuovo impianto fotovoltaico, che in meno di 6 mesi ha prodotto circa 65 MWh.

4.1.5 Evoluzione dei carichi in entrata

Nel 2020 è stata trattata una portata leggermente inferiore a quella nel 2019 (-6%) e rispetto alla media quinquennale (-4%).

I carichi inquinanti in entrata (stimati in tonnellate/anno) sono riportati in *Tabella 4* e confrontati con il valore medio del periodo 2016-2019. La maggioranza dei parametri risulta in linea con i valori medi del periodo 2016-2019, con una diminuzione del carico di azoto nitrico, già riscontrata nel 2019, e un leggero aumento del carico di BOD₅ e fosforo. In generale i carichi riscontrati nel 2020 sono superiori al 2019.

Alle tonnellate annue di azoto totale in ingresso all'IDA sono da integrare i carichi immessi dalla ditta Argor (41 t/y), i quali vengono immessi direttamente in biologia, per un totale quindi di circa 223 t/y di N_{tot} trattato in biologia. Questi apporti sono terminati a fine 2020 (nuova convenzione con la ditta Argor).

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato.

Anno	COD	BOD5	Ntot	N-NH4	N-NO3	N-NO2	SS	Ptot	DOC
2016	2'174	1'040	194	83	50	4	1'248	24	562
2017	2'233	965	185	84	39	4	1'154	23	496
2018	2'302	1'194	238	88	59	6	1'441	25	576
2019	1'894	1'083	166	80	30	5	895	23	459
2020	2'179	1'197	183	87	29	4	1286	28	529
media 2016-2019	2'151	1'071	196	84	45	5	1'185	24	523
Δ 2020-media	1%	12%	-7%	4%	-35%	-16%	9%	18%	1%

Tabella 4 - Carico trattato espresso in t/y (2016-2020).

4.1.6 Bilancio grado di depurazione

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

I grafici mostrano un rendimento sempre superiore a quanto richiesto dalla normativa. Il trend di peggioramento del rendimento registrato negli ultimi due mesi del 2019 non è proseguito nel 2020, e l'andamento è stato in linea di massima costante nel corso di tutto l'anno.

Per il parametro dell'azoto si ottiene un buon grado di trasformazione (da azoto ammoniacale $N-NH_4$ ad azoto nitrico $N-NO_3$), non essendo prevista la denitrificazione nel trattamento biologico dell'IDA Rancate.

A questi risultati corrispondono buoni risultati nel rispetto dei limiti allo scarico, dove non sono stati osservati superamenti non ammissibili per i parametri soggetti a valori limite: SS, BOD, COD, DOC, P_{tot} , trasparenza e $N-NH_4$.

4.1.7 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.

Si è dovuto far capo alla caldaia anche per la rimessa in servizio dei digestori dopo il loro risanamento (gennaio-febbraio per DP1, ottobre-dicembre per DP2), vedi *capitolo 4.3.1*.

La produzione di biogas, malgrado l'aumento di carico organico, ha subito una diminuzione attestandosi a 319'322 m³; su questo dato pesa il periodo complessivo di circa 6 mesi con un solo digestore in esercizio.

Contrariamente all'anno precedente, in cui la maggior parte del biogas prodotto era stato inviato al motore, per il 2020 si nota una ripartizione quasi a metà tra motore e caldaia; questo dato si spiega con il fabbisogno di calore necessario alla messa in esercizio dei digestori primari dopo il loro risanamento oltre ad un problema di gestione occorso in autunno, che ha fatto scendere la temperatura all'interno dei digestori con conseguente fabbisogno di calore aggiuntivo. Ciò ha comportato una notevole diminuzione, rispetto al 2019, del biogas diretto a motore e, di conseguenza, di produzione di energia elettrica (-29%) dal cogeneratore.

Figura 11 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 è da ricondurre alla sostituzione del cogeneratore.

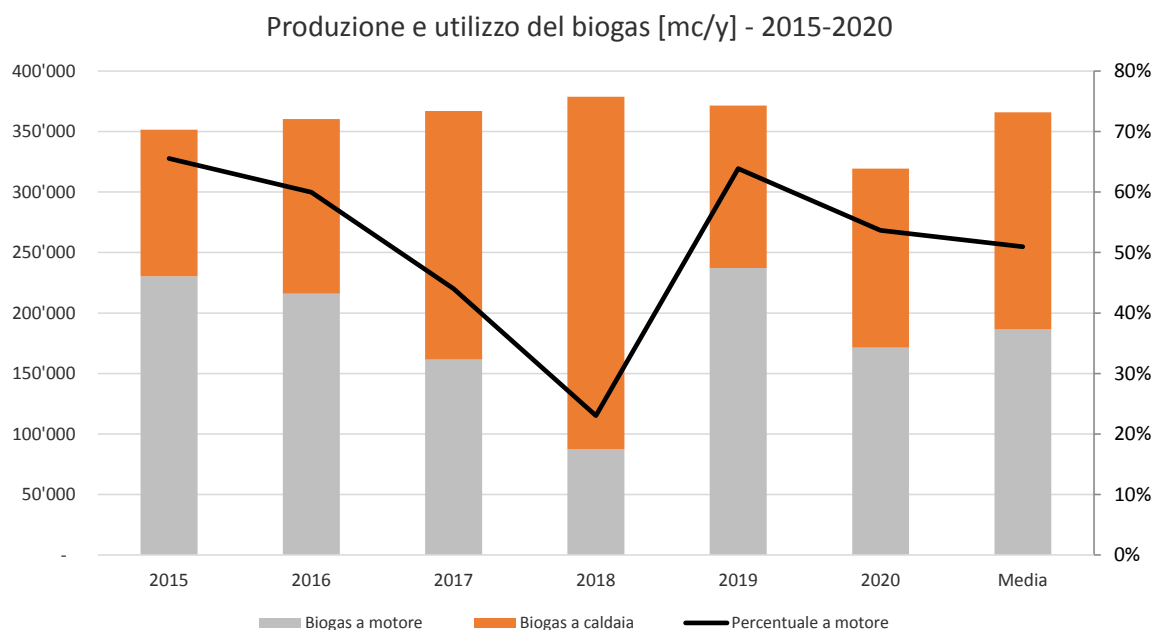


Figura 11 – Produzione e utilizzo del biogas, periodo 2015-2020.

Consumo e produzione di elettricità

Sul fronte dei consumi elettrici, l'anno 2020 è caratterizzato da una riduzione del 10% rispetto ai consumi registrati negli anni 2018 e 2019.

L'efficienza media mensile in termini di biogas al motore per kWh prodotto risulta pari a 0.46 m³, in linea con quanto riscontrato nel 2019 (0.44).

L'energia auto-prodotta è risultata pari a 442'372 kWh, di cui 377'141 dal cogeneratore AIM e 65'231 dal nuovo impianto fotovoltaico messo in parziale esercizio nel mese di giugno e pienamente in esercizio da agosto. Il contributo del nuovo impianto fotovoltaico corrisponde al 4.2% dell'energia totale consumata dall'IDA mentre complessivamente l'energia auto-prodotta è ammontata al 29% del consumo.

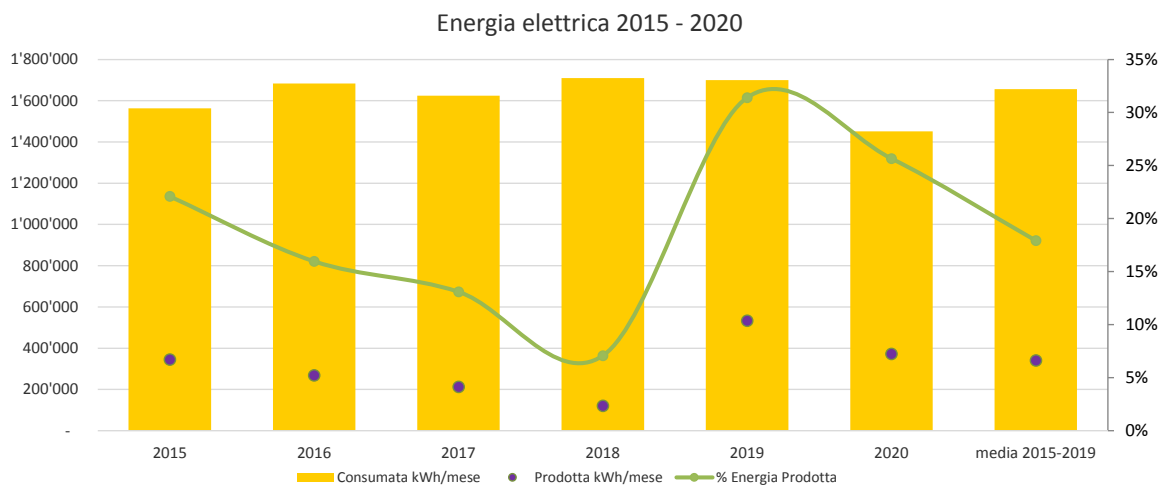


Figura 12 – Consumo e produzione di elettricità da cogeneratore, periodo 2015-2020.

Efficienza energetica

I singoli processi risultano in linea con i valori di confronto UFAM e spesso allineati con i valori ideali UFAM, mentre vi sono margini di miglioramento per il comparto filtrazione, comunque in leggero miglioramento rispetto al 2019 (v. *Tabella 5*).

Un'analisi più fine e dettagliata potrà essere realizzata a partire dal 2023, dopo l'ultimazione del rinnovo EMCRA.

Indicatore delle prestazioni energetiche	UdM	IDA Rancate 2020	IDA Rancate 2019	Valore di confronto UFAM	Valore ideale UFAM
Consumo energia elettrica per AE/anno	kWh/AE*a	26.1	28.9	36.5	28.5
Consumo en. el. Sollev. per AE/anno/metro	kWh/AE*a*m	0.22	0.24	0.60	0.30
Consumo en. el. Biologia per AE/anno	kWh/AE*a	14.5	16.2	23	18
Consumo en. el. Filtrazione per AE/anno	kWh/AE*a	4.90	5.40	2.34	1.47
Grado di utilizzo biogas	%	100	100	98	99
Grado di trasformazione biogas in en. el.	%	20	24	33	35
Grado autoproduzione energia elettrica	%	29	31	49	65
Grado autoproduzione energia termica	%	116	123	97	98

Tabella 5 – Indicatori di consumo - confronto con valori UFAM.

4.1.8 Conclusioni

Sulla base di quanto precede e dei risultati d'esercizio riportati in Allegato, l'esercizio 2020 è stato caratterizzato da:

- aumento del carico organico a fronte di una leggera riduzione del carico idraulico
- più che soddisfacenti rese depurative
- buona efficienza energetica, con riduzione del consumo di elettricità
- riduzione della produzione di biogas e della quota-parte valorizzata nel cogeneratore
- inizio di autoproduzione (e autoconsumo) tramite impianto fotovoltaico
- problemi di esercizio dovuti soprattutto a frequenti bruschi innalzamenti del pH

4.2 Manutenzione IDA

4.2.1 In generale

Il corretto esercizio dell'IDA è garantito dalla continua sorveglianza, pulizia e manutenzione di base 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 vari cantieri legati agli investimenti decisi (v. *capitolo 4.3*).

Nell'anno 2020, oltre ai normali e periodici lavori, sono state svolte le seguenti manutenzioni:

- sostituzione di pompe: ricircolo fanghi digestori, acque luride biologia, riscaldamento uffici, pompe mobili (per vuotatura vasche)
- sostituzione strumenti di misura sostituzione: sonda livello bacino compensazione, sensore sonda Redox / pH
- sostituzione essicatore compressori aria
- manutenzione ispessitore dinamico e sostituzione motore pompa
- modifica carrelli pretrattamenti
- nuovo armadio per liquidi infiammabili
- riparazioni puntuali di calcestruzzo: vasca dissabbiatore 2, zona passaggio tubi ricircolo fanghi, passaggio murale tubazione acque luride filtrazione. Rifacimento giunto nel cunicolo fanghi.
- diversi: collegamento interno tubazioni flomar tank 2/3, sostituzione motoriduttore cancello 2, nuovi naspi, rappezzi pavimentazione
- nuova torcia d'emergenza (v. *capitolo 4.2.2*)

4.2.2 Nuova torcia (fiaccola) d'emergenza

Come previsto a preventivo, è stata posata una nuova torcia d'emergenza. Si tratta di un elemento di sicurezza già presente sugli altri IDA

Il biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica, stoccato successivamente nel gasometro, viene utilizzato dal cogeneratore AIM per la produzione di energia elettrica e calore e dalla caldaia per la produzione di calore.

In caso di fuori esercizio da parte del motore (per manutenzione o guasto) si determina un eccesso di biogas che necessariamente deve essere bruciato.

La nuova torcia è in grado di smaltire il biogas in eccesso, indipendentemente dall'operatività della caldaia, del cogeneratore e della rete acqua industriale.

Contrariamente, prima della posa della torcia, e per evitare la dispersione di biogas in ambiente, l'eccesso di biogas veniva bruciato tramite la caldaia, situazione non ottimale per le seguenti ragioni:

- aumento delle ore di funzionamento e quindi eccessiva usura delle componenti della caldaia
- smaltimento tramite il sistema di raffreddamento con acqua industriale (rete alimentata da pompe) del calore in eccesso prodotto dalla caldaia
- scarico in atmosfera del biogas in caso di fermo esercizio contemporaneo di cogeneratore e caldaia o per fermo esercizio della rete acqua industriale
- Il sistema di sicurezza della caldaia è regolato dal solo livello del gas nel gasometro e non dalle pressioni nella rete biogas



Figura 13 – Nuova torcia d'emergenza.

4.3 Investimenti

Con il 2019 si è dato avvio ai lavori previsti nei seguenti messaggi, approvati nel 2018/2019:

- M2018-2 Fase 2 del PGSc (vedi *capitolo 3.1*)
- M2018-4 Risanamento dei digestori (primari e secondari)
- M2018-5 Impianto fotovoltaico e risanamento tetti
- M2018-6 Credito quadro rinnovo impianti IDA 2019-2022
- M2019-1 Rinnovo impianti elettrici, di automazione e misura (EMCRA)

4.3.1 Risanamento digestori (M2018-4)

Nel corso del 2020 sono stati risanati, tramite sabbiatura e posa di resine di protezione, i rivestimenti degli ispessitori secondari. Laddove necessario sono state realizzate delle iniezioni con resine per rendere ermetiche le piccole crepe riscontrate.

Nel corso dell'autunno è stato realizzato l'ultimo intervento, relativo al risanamento del digestore primario n°2, con le seguenti lavorazioni: vuotatura, pulizia, idrodemolizione e risanamento del calcestruzzo, posa delle resine di protezione.

I lavori si sono quindi conclusi in anticipo rispetto al programma lavori originale, che prevedeva la chiusura del cantiere a primavera 2021.



Figura 14 – Interno digestore 2 risanato.



Figura 15 – Fasi di risanamento delle pareti dell'ispessitore n°2.

4.3.2 Risanamento tetti e impianto fotovoltaico (M2018-5)

Nel corso del 2020 sono stati realizzati i seguenti interventi:

- risanamento coperture tetti stabile servizi (tetto B) e stabile fanghi (tetto C), posa pannelli fotovoltaici
- smontaggio tetto pretrattamenti (tetto E), formazione nuovo tetto piano e posa pannelli fotovoltaici

L'impianto consta di 422 pannelli, per una potenza installata di 135 kWp e una produzione annua media attesa di ca. 140 MWh.

Nel 2020 la produzione dell'impianto fotovoltaico, messo in parziale esercizio dal mese di giugno e pienamente in esercizio da fine agosto, è ammontata a 65 MWh, pari al 4.2% dell'energia totale consumata dall'IDA.

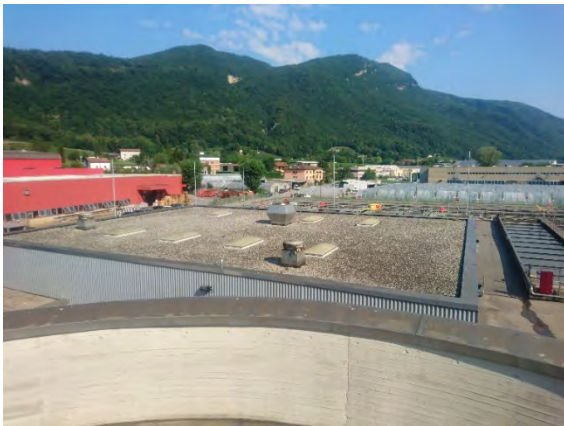


Figura 16 – Tetto C prima e dopo i lavori.



Figura 17 – Tetti B e E prima e dopo i lavori.



Figura 18 – Visione d’assieme delle coperture con pannelli fotovoltaici.

4.3.3 Credito quadro rinnovo apparecchiature elettromeccaniche (M2018-6)

Nell’ambito del credito quadro per il rinnovo delle apparecchiature EM, sono stati realizzati i tre interventi di sostituzione previsti: motori viti di sollevamento, agitatori biologie e agitatori ispessitori secondari.

Sostituzione motori viti di sollevamento entrata IDA



Figura 19 – Locale motori viti prima e dopo sostituzione riduttore n°2 (2019) e motori (2020).

Sostituzione agitatori e modifica teli biologie n°2-3-4

Questi interventi (v. *Figura 20* e M2018-6), già realizzati nel 2018 per la vasca n°1 con buoni risultati, sono stati riprodotti negli altri 3 bacini.

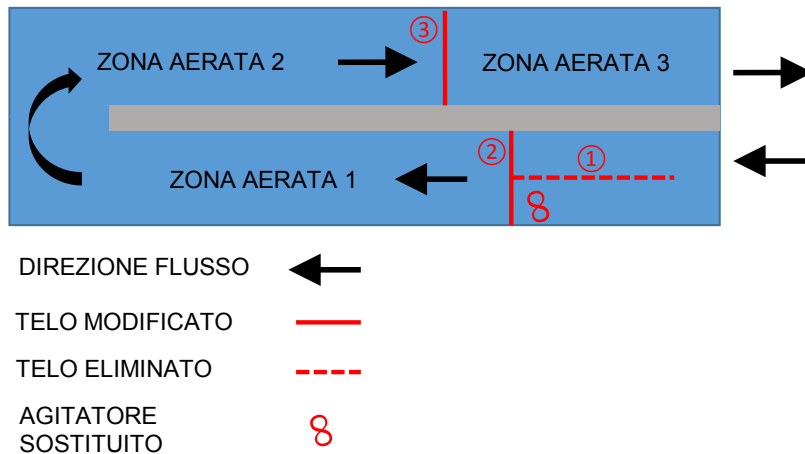


Figura 20 – Schema vasca biologica.



Figura 21 – Nuovo agitatore biologia n°4 e nuovi pali di sollevamento agitatori.

Sostituzione agitatori ispessitori secondari

Contestualmente al risanamento delle superfici degli ispessitori secondari, sono stati installati i nuovi agitatori del fango digerito.



Figura 22 – Nuovo agitatore ispessitore n°1.

4.3.4 Rinnovo EMCRA (M2019-1)

Per quanto riguarda il rinnovo degli impianti elettrici, di misura e automazione, le operazioni svolte nel 2020 sono state:

- attribuzione incarico per le opere elettriche
- rinnovo EMCRA in relazione al locale quadri meccanica

Come da programma i lavori sono iniziati a giugno 2020 con la predisposizione delle nuove celle in officina. A fine anno buona parte degli interventi relativi al locale quadri meccanica era ultimato.

La realizzazione di questi rinnovi ha comportato la messa fuori esercizio parziale di parti del trattamento laddove possibile, e l'esercizio tramite provvisori. La complessità dell'operazione è intuibile dalle immagini seguenti.

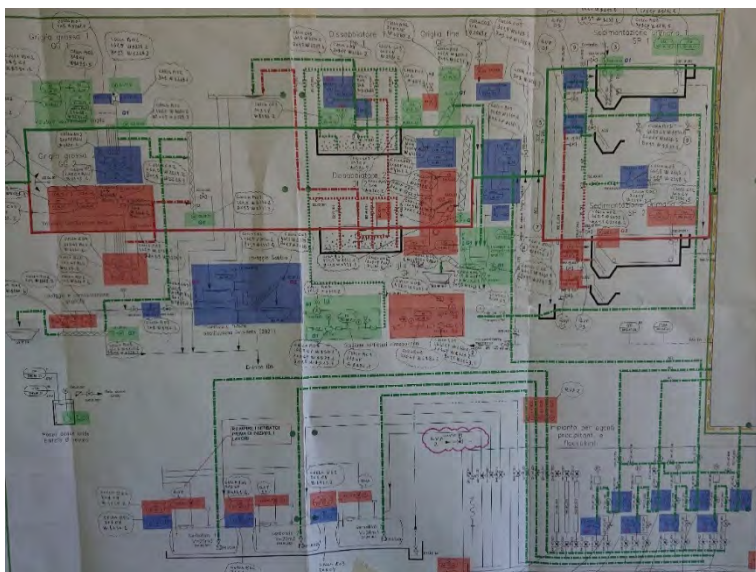


Figura 23 – Schema delle fasi di rinnovo EMCRA Meccanica.

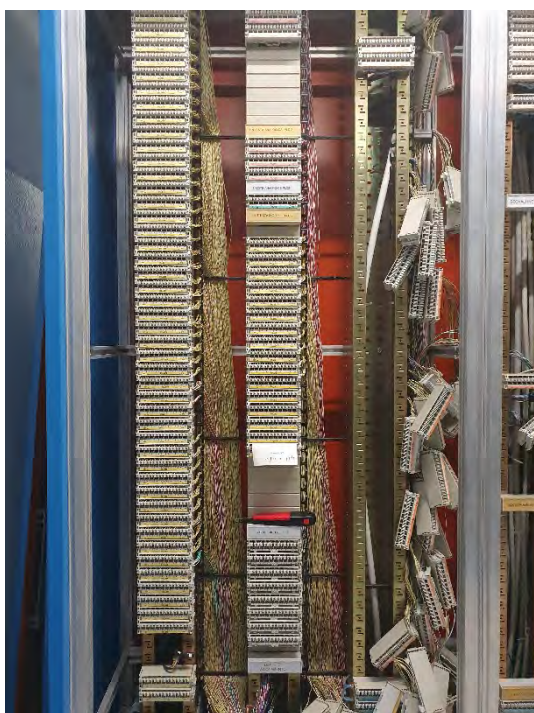


Figura 24 – Vecchie trasposizioni segnali.



Figura 25 – Esempi di nuove celle.

4.4 Studi

4.4.1 Ottimizzazione aerazione biologia

Il trattamento biologico dell'IDA di Rancate è costituito da 4 vasche aerate. Ogni vasca è suddivisa in 3 zone, delimitate da teli (v. *Figura 26*). Nella prima zona è presente un comparto anossico (non aerato) agitato, mentre le altre zone sono aerate. Il settore centrale è suddiviso in due zone di aerazione, la prima con maggior densità di piattelli di insufflazione rispetto alla seconda.

Per il comparto biologico erano già previsti degli interventi (sostituzione agitatori e soffianti³, rinnovo EMCRA⁴).

Per la sostituzione delle soffianti, che costituiscono 1/4 del consumo elettrico dell'IDA, era già stata ventilata la necessità di un'adeguata progettazione per poterne stabilire le caratteristiche in modo tale da disporre di macchine centrate sui fabbisogni.

Per coordinare al meglio gli interventi di sostituzione delle soffianti e di rinnovo EMCRA, e visto che attualmente l'aerazione presenta frequentemente dei valori di ossigeno disciolto nettamente superiori all'obiettivo (2 mg/l) come illustrato in *Figura 27*, la Delegazione ha ritenuto opportuno richiedere uno studio di fattibilità per confrontare vari scenari di intervento, allo scopo di ottimizzare l'aerazione, rivalutando tutto il sistema di produzione, distribuzione e controllo dell'aria nelle vasche biologiche, e di garantire il trattamento dei reflui a lungo termine.

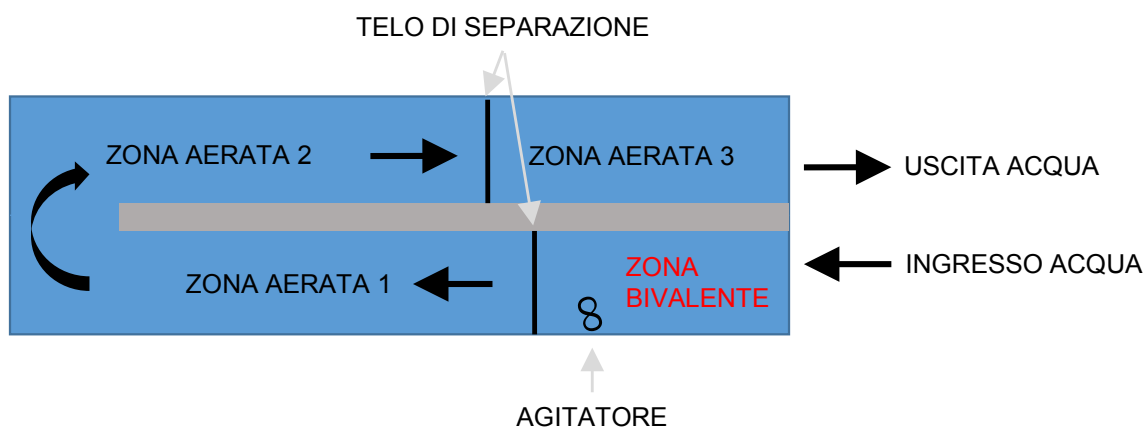


Figura 26 – Schema vasca biologica con nuova zona bivalente.

³ Vedi messaggio M2018-6.

⁴ Vedi messaggio M2019-1.

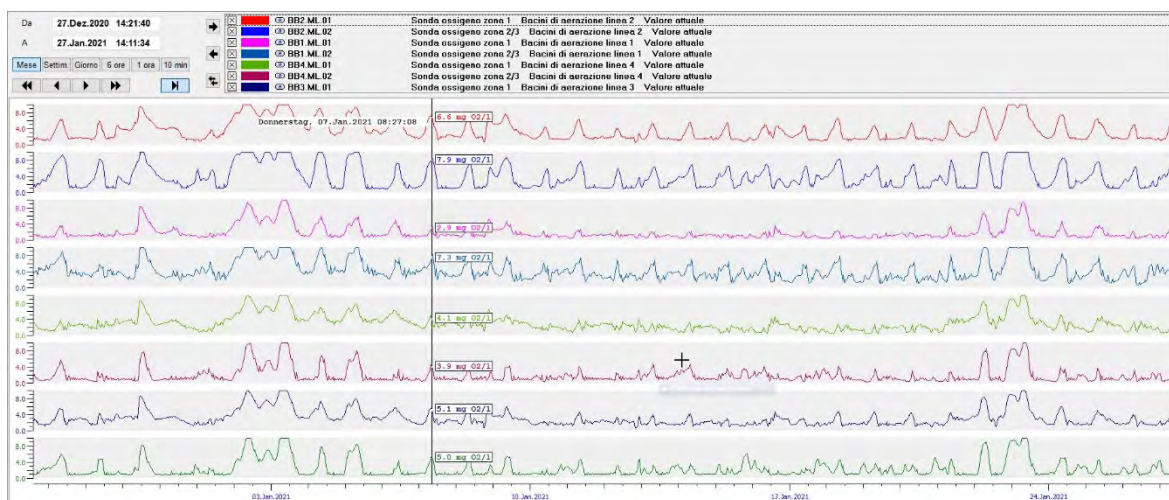


Figura 27 – Andamento del tenore di ossigeno nelle vasche biologiche (esempio).

Lo studio di fattibilità (aprile 2020), ha messo a confronto varie possibili soluzioni riguardanti:

- il processo (sistema di distribuzione dell'aria)
- la tipologia di soffianti
- gli strumenti di misurazione necessari
- la tipologia delle valvole di regolazione

La variante con il miglior rapporto costo-benefici è stata sviluppata in un apposito progetto definitivo (luglio 2020), approvato e sussidiato dall'Autorità cantonale, sulla base del quale è stato allestito il messaggio M2020-2, cui si rimanda per i dettagli.

In estrema sintesi gli interventi previsti sono:

- trasformazione delle attuali zone anossiche in zone bivalenti (anossiche o aerate nei periodi di necessità) tramite la posa di nuovi piattelli (v. Figura 26).
- 6 nuove turbosoffianti, comprensive di inverter e misura di portata
- 8 sonde O₂ supplementari
- 16 valvole di regolazione del flusso di aria
- potenziamento degli attuali collettori longitudinali di distribuzione dell'aria

Questi interventi saranno realizzati nel corso del 2021.

4.4.2 Studi di fattibilità impianto fotovoltaico sopra le vasche

Interessata dalla soluzione adottata in prima mondiale dall'IDA di Coira, la Delegazione ha incaricato la ditta progettista e detentrica del brevetto di allestire uno studio di fattibilità per la copertura parziale dei sedimentatori secondari con un tetto fotovoltaico pieghevole (retrattile). Il risultato dello studio, seppur molto interessante dal punto di vista tecnologico, con le attuali tariffe dell'energia elettrica non risulta finanziariamente sostenibile.

In seconda battuta e a titolo abbondanziale, la Delegazione ha conferito un ulteriore incarico per valutare la fattibilità di un impianto fotovoltaico fisso su una struttura in carpenteria metallica. Questa variante è risultata meno interessante di quella con impianto mobile.

In futuro, qualora le tariffe elettriche dovessero continuare la progressione mostrata negli ultimi anni, la Delegazione rivaluterà il tema.

5 Conclusioni

Aspetti amministrativi

Il personale del CDAM è stato marcato dalla prematura scomparsa dell'apprezzato collega Davide Briccola.

La pandemia da Covid-19 ha principalmente impattato sulle assenze di personale nonché sulla formazione e l'aggiornamento.

Il nuovo Regolamento organico dei dipendenti (ROD) è stato allestito ed approvato nel corso del 2020 (messaggio M2020-3).

Nel 2020 si sono concretizzati accordi con il Comune di Clivio, con la ditta Argor, con il Comune di Brusino Arsizio e con le AIM (v. *capitolo 2.3*).

Il risultato dell'esercizio 2020 evidenzia un fabbisogno di gestione corrente di 3.0 Mio CHF), mentre le spese per investimenti sono ammontate a 1,56 Mio CHF.

Rete

Nel 2020 sono proseguiti i lavori di allestimento della seconda fase del PGSc, che hanno riguardato l'analisi dei bacini imbriferi, il modello di calcolo, l'analisi dei pericoli e delle vie di traffico.

I lavori di manutenzione della rete, oltre alla gestione ordinaria (controllo e pulizia dei manufatti, ispezioni con telecamera dei collettori), si sono limitati a pochi interventi (v. *capitolo 3.2*). La pulizia di un tratto di collettore a Genestrerio ha comportato la rimozione di 106 t di materiale da deponia. L'anno si è concluso con una riparazione urgente della condotta premente di Arzo.

IDA

Il quantitativo di acque transitate all'IDA nel 2020 (5.4 Mio mc) è risultato in linea con la media pluriennale (ca. 5.6 Mio mc), mentre il carico organico in ingresso all'IDA è risultato superiore al 2019.

L'IDA ha complessivamente fornito prestazioni depurative molto buone, assorbendo le punte di carico e gli scarichi anomali, garantendo così un'adeguata protezione delle acque dell'Alto Mendrisiotto. Nel 2020 si è dovuto far fronte a ripetuti apporti anomali di sostanze basiche oltre che alle conseguenze di due incendi.

In relazione al risanamento dei digestori primari, la produzione di biogas è risultata ridotta, così come la quota-parte valorizzata nel cogeneratore.

Per quanto riguarda il bilancio energetico si rileva che il consumo elettrico nel 2020 è risultato del 10% inferiore al 2019, mentre la quota di auto-produzione è risultata del 29%, grazie anche alla messa in esercizio nel corso dell'anno del nuovo impianto fotovoltaico, che ha contribuito per il 4%.

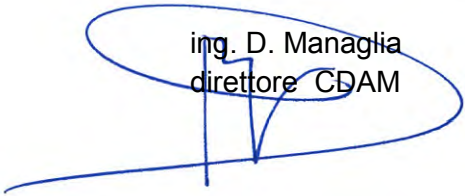
Le manutenzioni effettuate sono illustrate al *capitolo 4.2*, mentre le opere realizzate nell'ambito degli investimenti previsti sono presentate al *capitolo 4.3*.

In sintesi si ricordano la posa della nuova torcia d'emergenza, l'ultimazione del nuovo impianto fotovoltaico e del risanamento di digestori e ispessitori - dove sono stati sostituiti gli agitatori - e il rinnovo EMCRA relativo alla sottostazione meccanica.

La rivalutazione delle portate di dimensionamento dell'IDA ha permesso la dismissione dei poco performanti sedimentatori circolari (v. *capitolo 4.1.2*).

L'esame della fattibilità di un impianto fotovoltaico sopra le vasche ha dimostrato che alle attuali tariffe elettriche questa soluzione non è ancora interessante.

La progettazione del rinnovo della gestione dell'aerazione delle vasche biologiche ha gettato le basi per le opere che saranno realizzate nel 2021 (v. *capitolo 4.4.1*).


ing. D. Managlia
direttore CDAM

Allegato: dati esercizio IDA 2020.

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.....	12
D4. Bilancio superamenti limiti	19
E. Bilancio energetico.....	21

Elenco figure

Figura 1 - Limiti di scarico generali (OPAc) e specifici per l'IDA Rancate.	2
Figura 2 - Portata trattata all'IDA Rancate (2015-2020).	3
Figura 3 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (COD).	4
Figura 4 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (BOD).	4
Figura 5 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (P _{tot}).	5
Figura 6 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (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.	11
Figura 18 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.	12
Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD ₅ .	13
Figura 20 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: N _{tot} .	13
Figura 21 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: 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 – Verifica numero di analisi (fonte: UPAAI).	18
Figura 28 - Numero di analisi e superamenti dei limiti per ogni parametro monitorato.	19
Figura 29 - Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPAc (fonte: UPAAI).	20
Figura 30 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.	21
Figura 31 - Prestazioni energetiche: consumi specifici.	21
Figura 32 - Produzione e utilizzo mensile del biogas.	22
Figura 33 - Produzione e utilizzo annuale di biogas 2020, confronto con 2015-2019.	23
Figura 34 - Consumo e produzione mensile da cogeneratore 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

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^{esimo} percentile).

Per l'azoto TKN si ipotizza che il 70% sia in forma ammoniacale (NH₄).

I carichi di dimensionamento sono:

• carico idraulico:	15'750 mc/d	350 l/(AE·d)	45'000 AE _{IDR}
• carico biologico BOD ₅ :	3'720 kg/d	60 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	6.5 g/(AE·d)	59'200 AE _{TKN}
• punte di carico P _{tot} :	109 kg/d	1.8 g/(AE·d)	60'500 AE _{Ptot}

C2. Evoluzione del carico idraulico

Nel 2020 si è constatato che la portata trattata è stata leggermente inferiore a quella trattata nel 2019 (-6%) e rispetto alla media quinquennale (-4%), come mostrato in *Figura 2*.

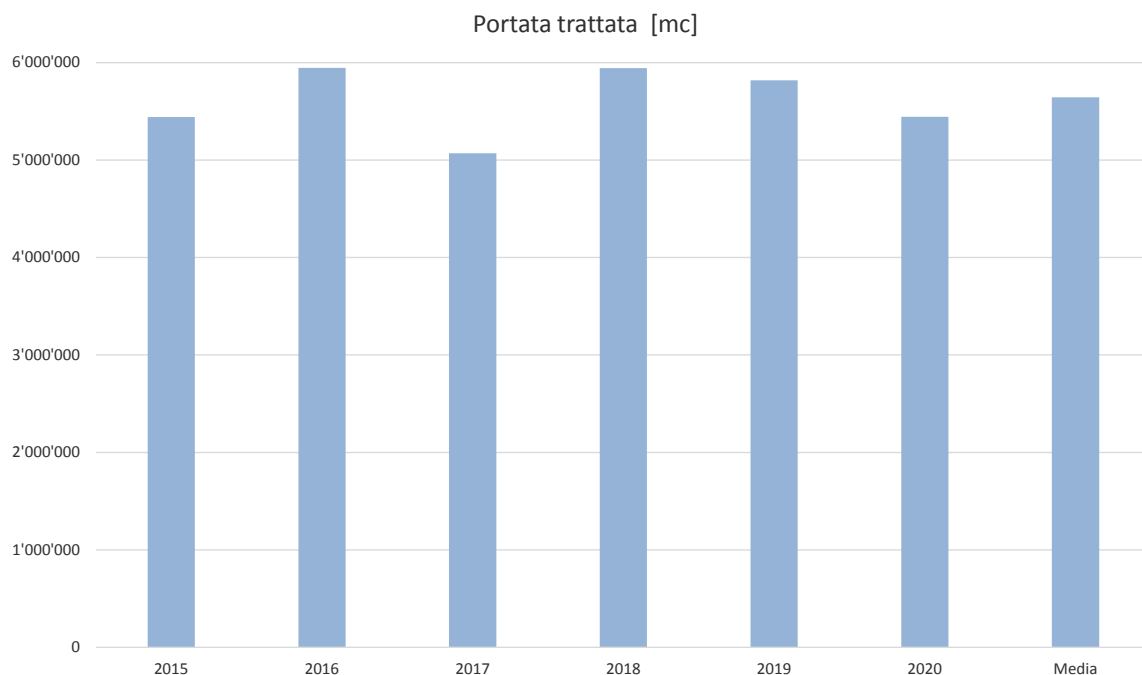


Figura 2 - Portata trattata all'IDA Rancate (2015-2020).

C3. Evoluzione dei carichi inquinanti

Nei grafici seguenti si riporta l'andamento dei carichi in ingresso del periodo 2016-2020 confrontati con il carico di progetto, espressi in kg/d e stimati come ottantesimo percentile della media giornaliera. Si evince che l'impianto risulta sottodimensionato, rispetto ai parametri di progetto, unicamente per il trattamento del BOD.

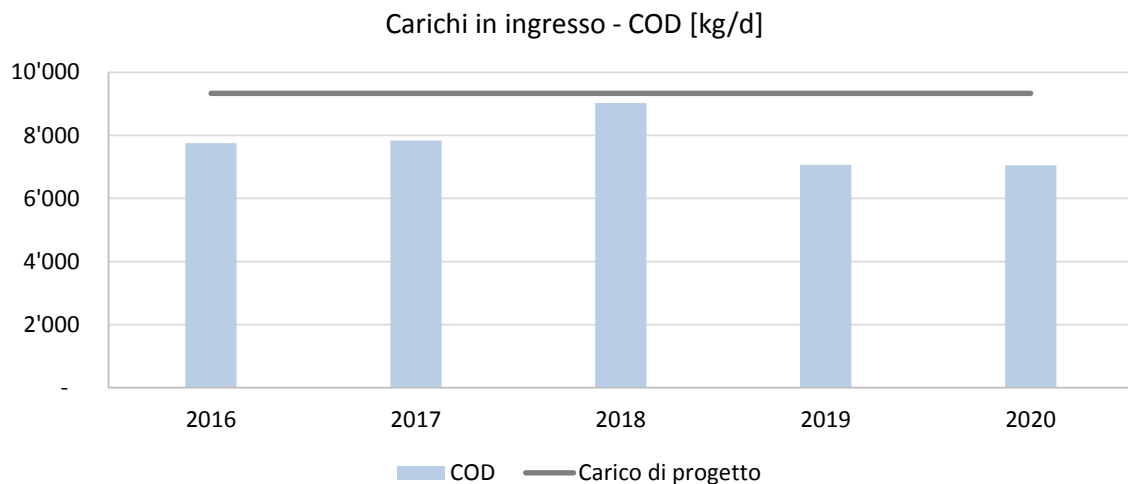


Figura 3 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (COD).

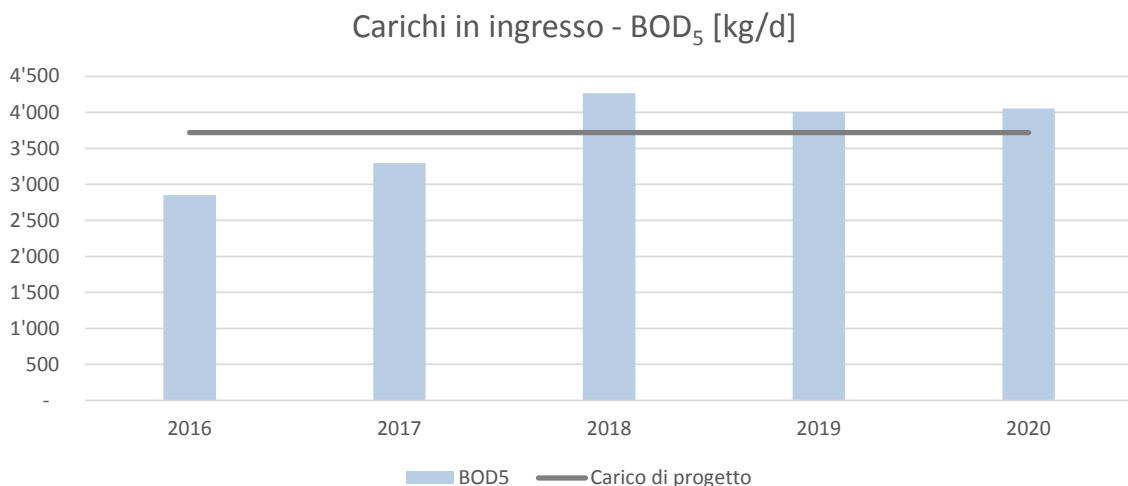


Figura 4 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (BOD).

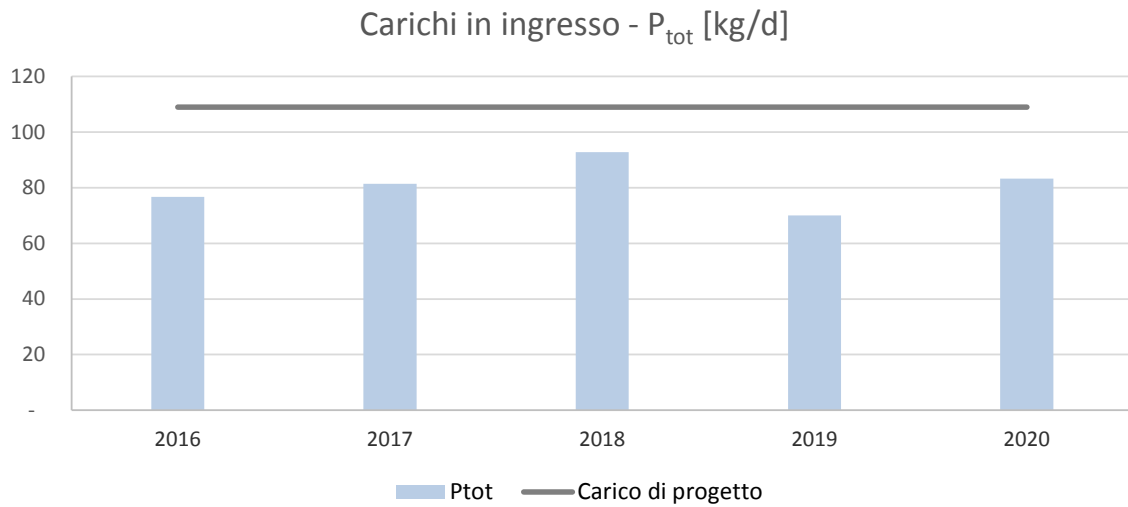


Figura 5 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (P_{tot}).

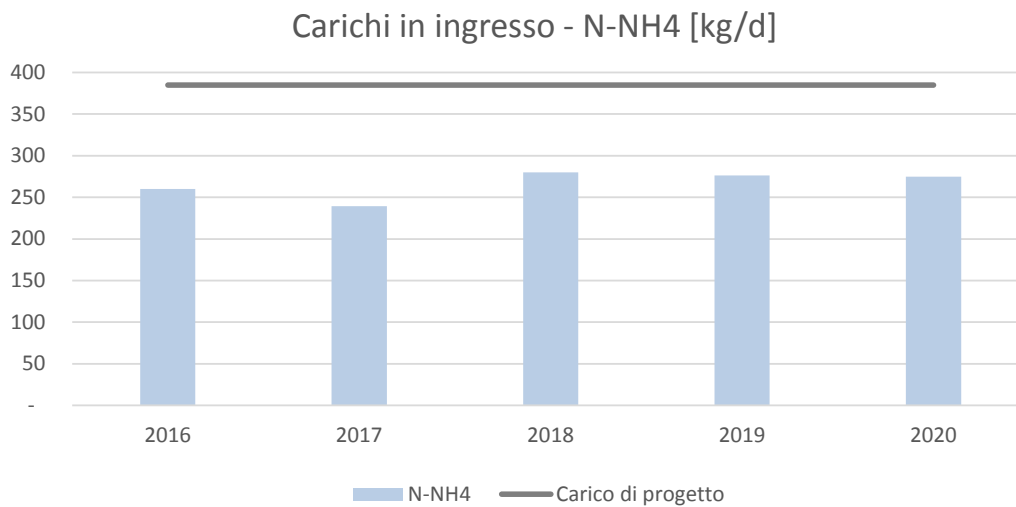


Figura 6 - Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA 2016 – 2020 (N-NH₄).

C4. Andamento portate e temperatura

Nel seguente grafico si riporta l'andamento giornaliero delle portate in ingresso all'impianto, correlate alla temperatura del refluo (T_{min} , T_{med} e T_{max}), dal quale si evince che la portata media trattata (circa 15'000 m³/d) sia fortemente influenzata dai volumi di acque meteoriche in gioco; l'andamento della curva delle portate nei giorni di secco può essere stimato tra 9'500 e 13'000 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.

È possibile osservare durante i mesi più piovosi (maggio, giugno, ottobre e dicembre) picchi della portata in ingresso al depuratore.

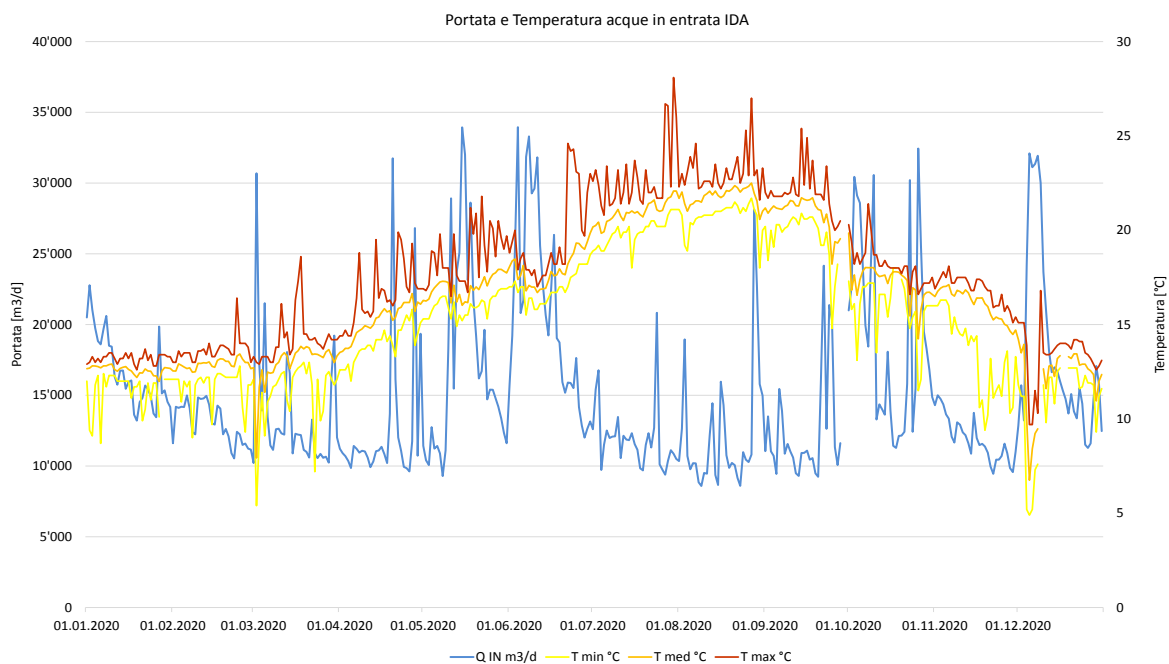


Figura 7 - Portata e temperatura delle acque in ingresso all'IDA Rancate.

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.

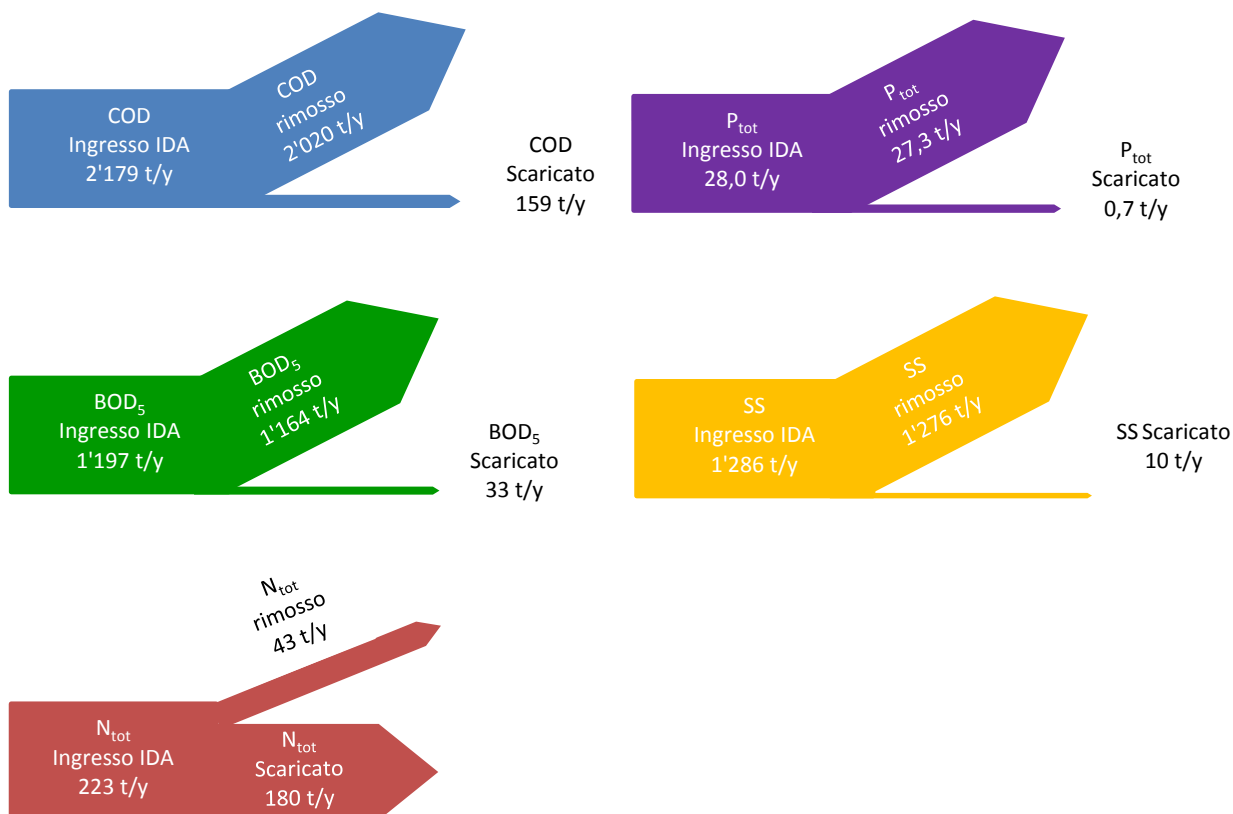


Figura 8 - Bilancio di massa per i differenti parametri (In-Out IDA).

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 tutto in nitrato. Si noti inoltre che nel carico di N_{tot} in ingresso si tiene conto anche dei reflui scaricati dalla ditta Argor.

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 2019.

Per i due parametri generici legati alla stima della materia organica, COD e BOD₅, i risultati della depurazione sono consistenti (97-98% per COD e 96-99% per BOD₅, ad eccezione del mese di febbraio).

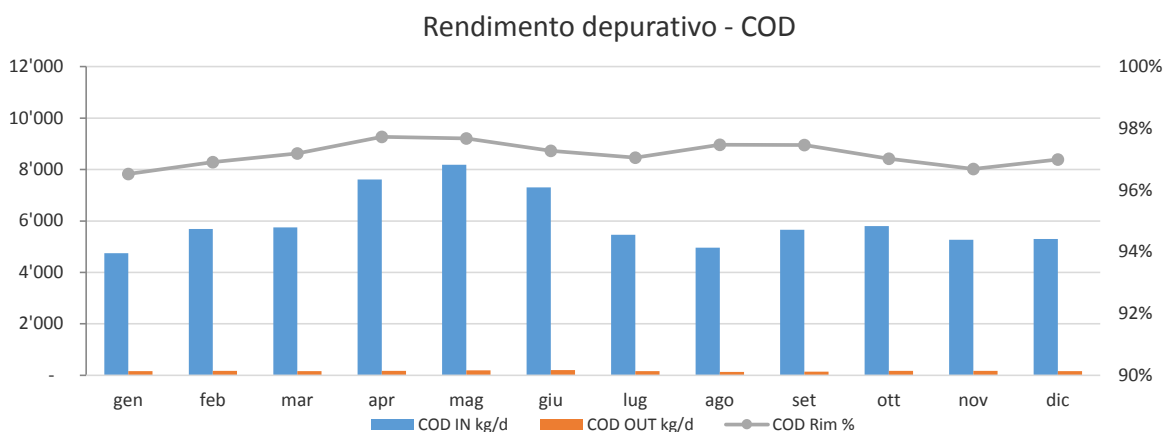


Figura 9 - Carichi e rendimenti depurativi: COD.

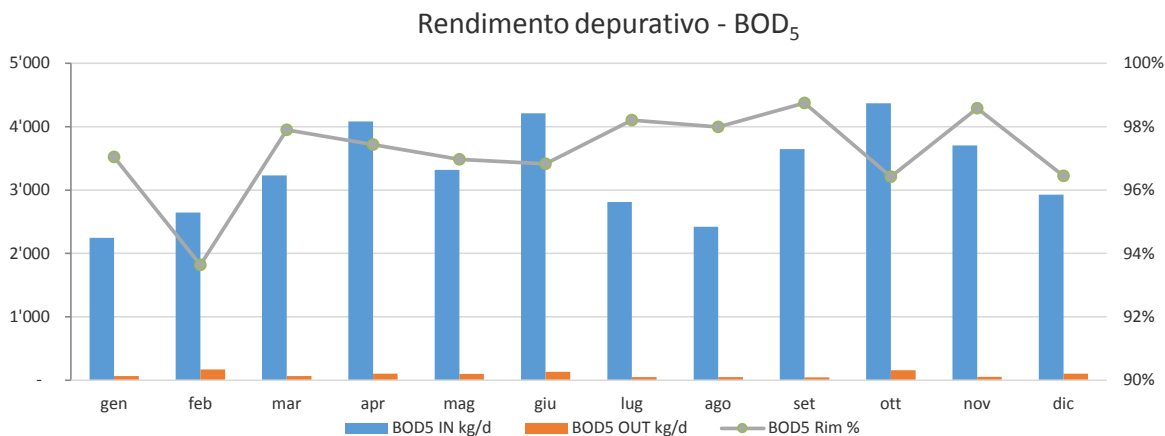


Figura 10 - Carichi e rendimenti depurativi: BOD₅.

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). Inoltre, il rendimento depurativo è falsato dal contributo esterno rappresentato dai liquami Argor, che comportano nella quasi totalità dei mesi una quantità di N_{tot} in uscita maggiore di quella in entrata. Ulteriore conferma è il buon rendimento di rimozione nei mesi di marzo/aprile, quando l'apporto esterno di liquami Argor è stato limitato.

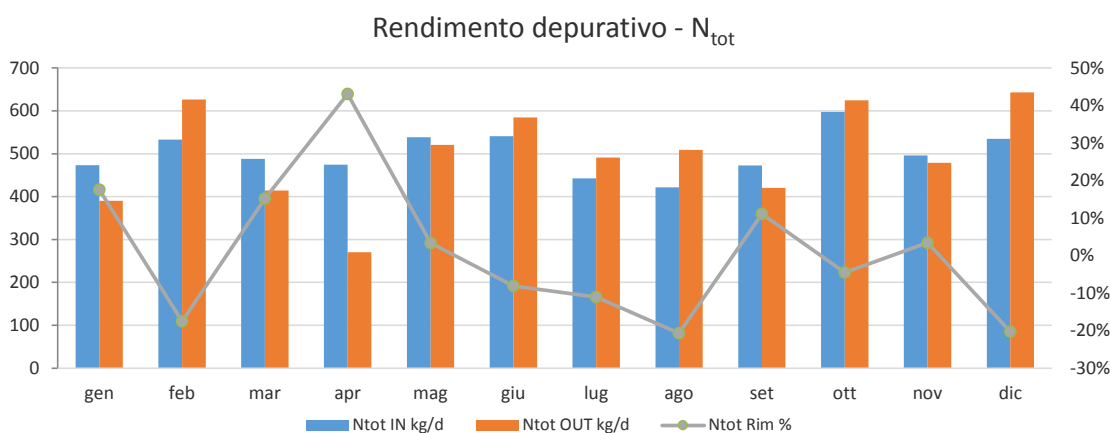


Figura 11 - Carichi e rendimenti depurativi: N_{tot} .

Per quanto riguarda i nitrati (NO_3 , Figura 12), si ribadisce che parte del carico entrante è dovuto agli scarichi industriali della ditta Argor, la quale produce reflui concentrati caratterizzati da valori di azoto nitrico attorno a 20-30 g/l, ossia quattro ordini di grandezza superiori ai valori standard di un refluo civile, che di norma può presentare alcuni mg/l. Anche in questo caso si notano i valori minimi nei mesi di marzo-aprile.

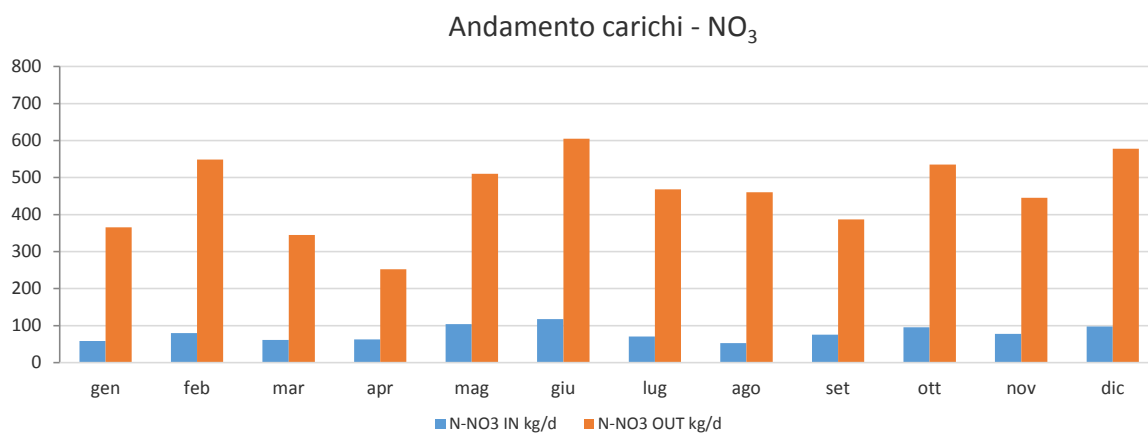


Figura 12 - Andamento carichi: NO_3 .

La lettura dei grafici di NH_4 e NO_2 mostra una più che 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 marzo.

Ne consegue un percepibile incremento del nitrito in uscita che, sebbene sia stato mantenuto entro i valori guida OPAC, può costituire un campanello di allarme sulla efficienza del processo di nitrificazione.

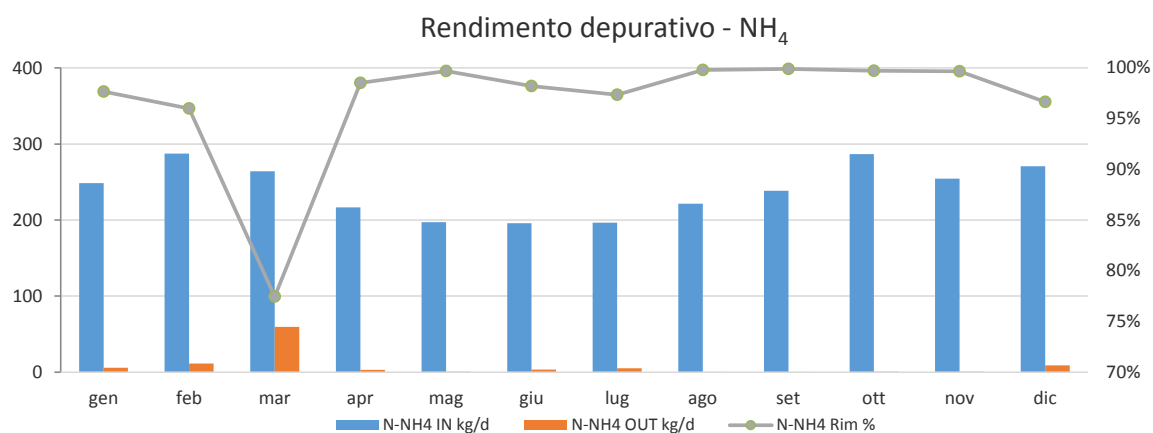


Figura 13 - Carichi e rendimenti depurativi: NH₄.

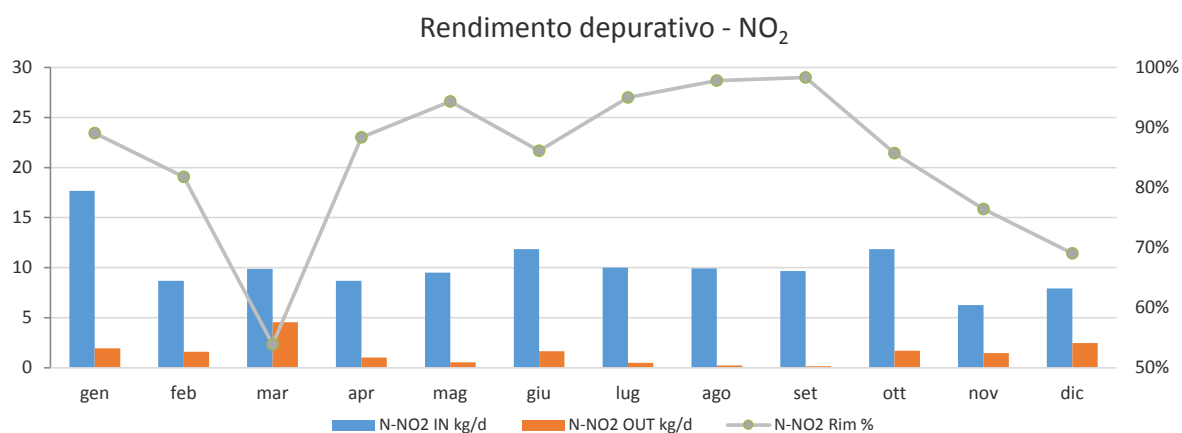


Figura 14 - Carichi e rendimenti depurativi: NO₂.

I due parametri SS e P_{tot} mostrano ottimi andamenti, sia come carichi finali in uscita che come percentuali di rimozione raggiunte (rispettivamente 98-99%, 96-99%).

La rimozione del DOC ha raggiunto buoni livelli e in nessun caso si sono registrate efficienze di rimozione con valori inferiori al limite OPAC (85%).

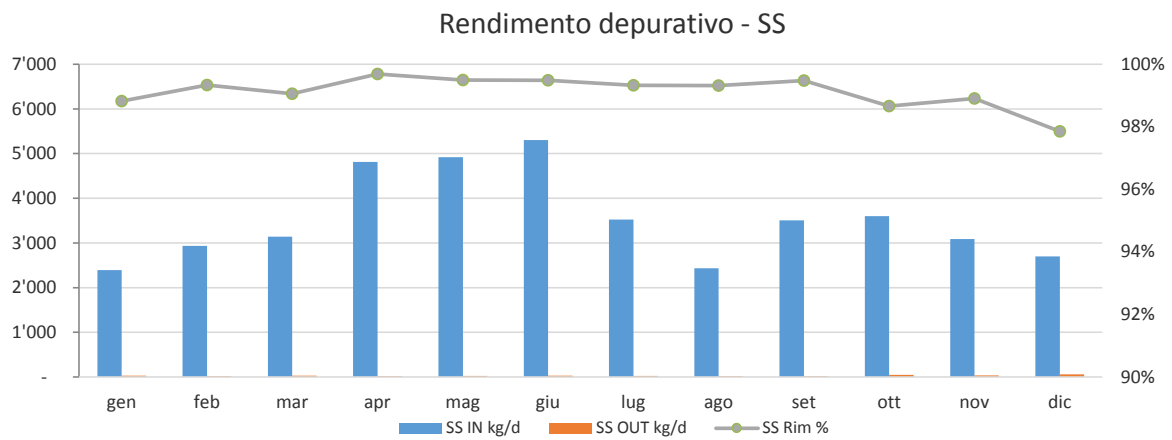


Figura 15 - Carichi e rendimenti depurativi: SS.

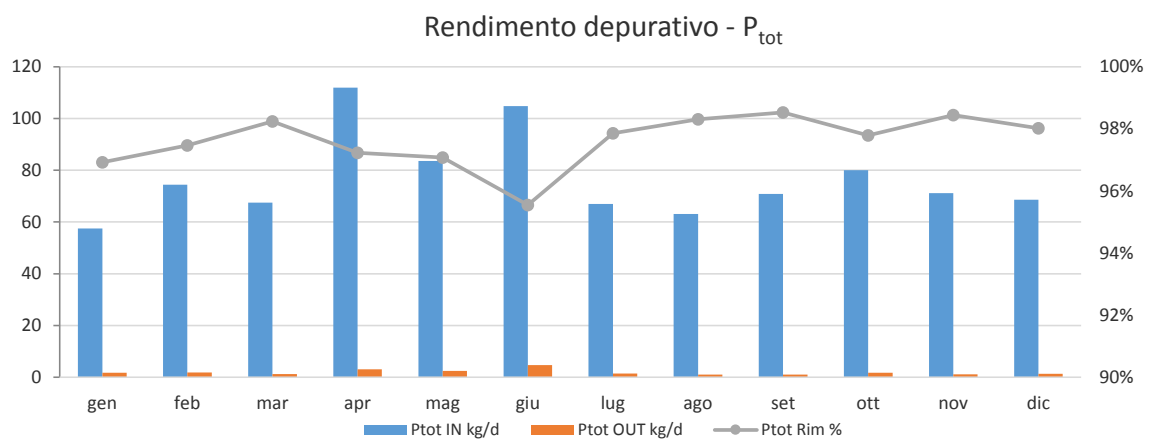


Figura 16 - Carichi e rendimenti depurativi: P_{tot}.

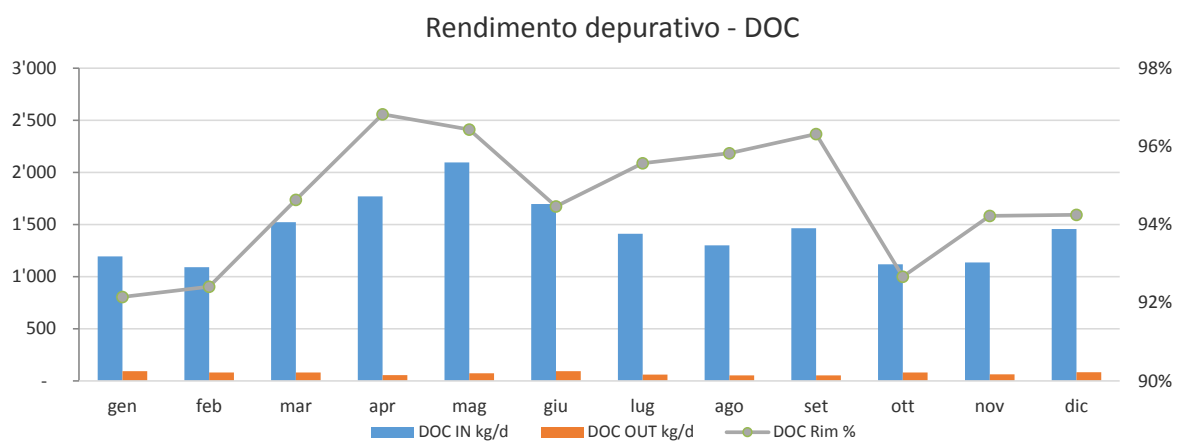


Figura 17 - Carichi e rendimenti depurativi: DOC.

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

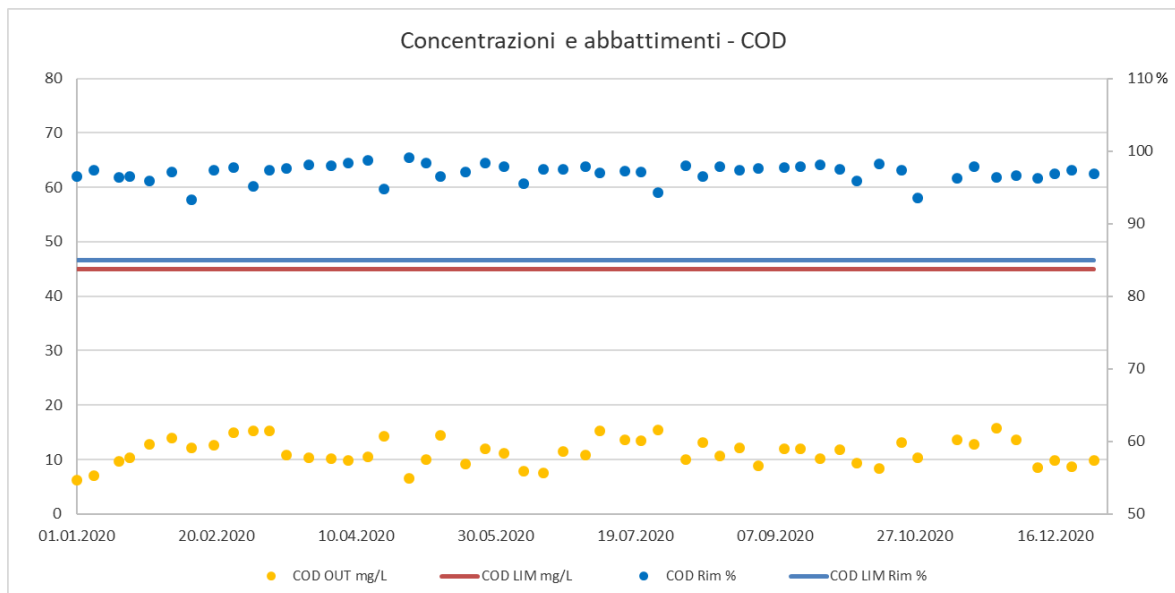


Figura 18 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): COD.

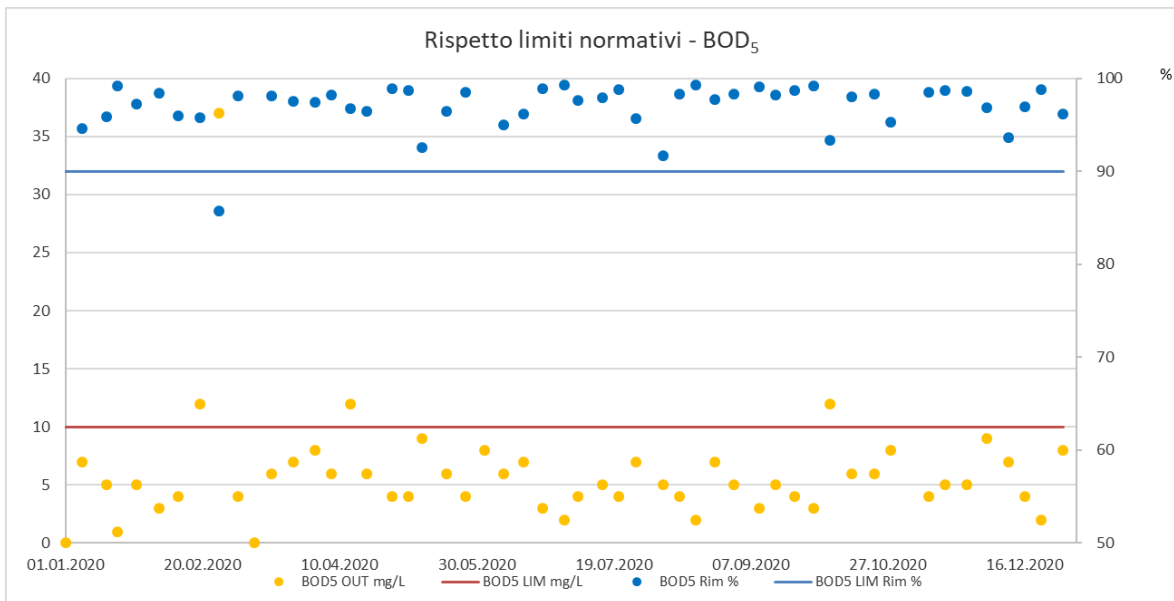


Figura 19 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): BOD₅.

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.

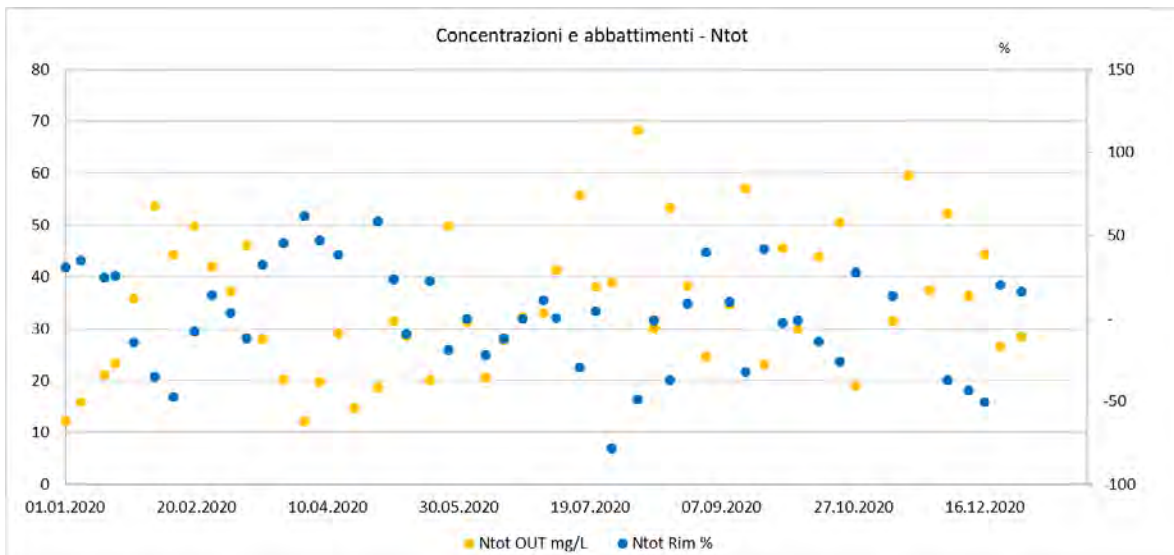


Figura 20 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: N_{tot}.

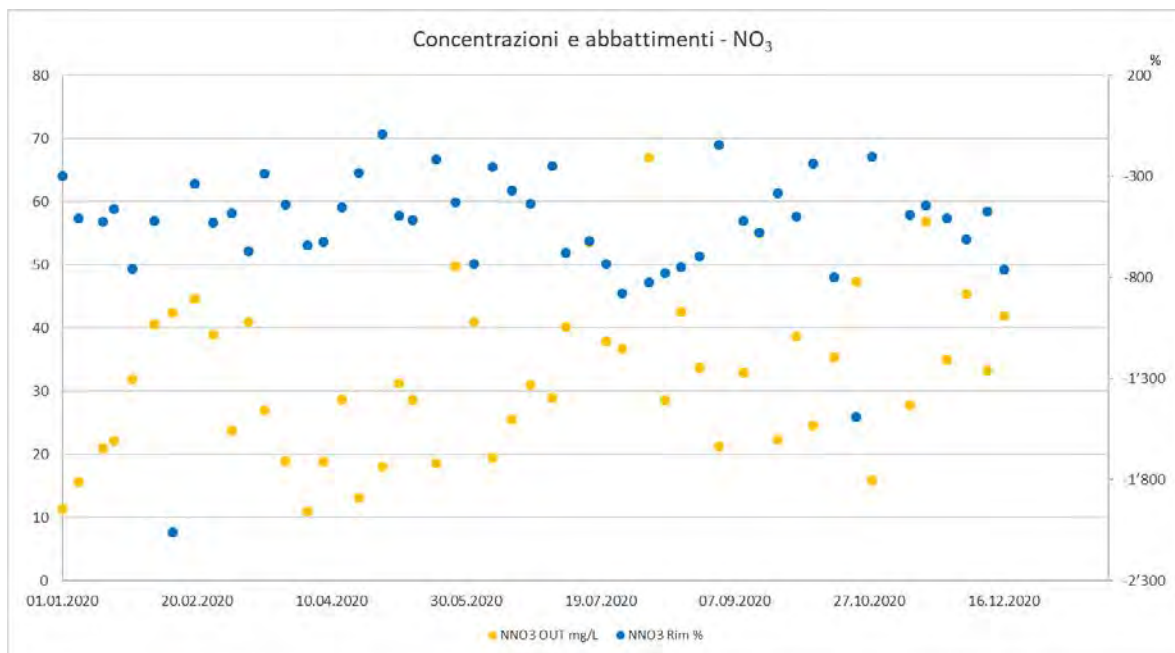


Figura 21 - Concentrazioni e livelli di abbattimento: NO_3 .

L'andamento del limite allo scarico per la concentrazione dello ione ammonio (NH_4^+) è funzione dalla temperatura del refluo in esame e varia da 1 mg/L N (per $T > 15^\circ \text{C}$) a 2 mg/L N (per $T < 15^\circ \text{C}$), in linea con quanto richiesto in maniera specifica all'IDA da parte del Cantone.

Nel caso in esame si vede come questo fattore risponda ad una esigenza effettiva della depurazione: nel periodo invernale, nel quale il limite da rispettare sale a 2 mg/L N- NH_4 , si sono osservati valori compresi tra 1 e 2 mg/L N- NH_4 , ad eccezione di un valore estremamente elevato.

Durante il periodo estivo, in cui il limite è pari a 1 mg/l, si è registrato un solo superamento.

In concomitanza con questi eventi, la percentuale di abbattimento dell'ammonio ha registrato una sensibile riduzione, scendendo 2 volte al di sotto del valore di riferimento (90%).

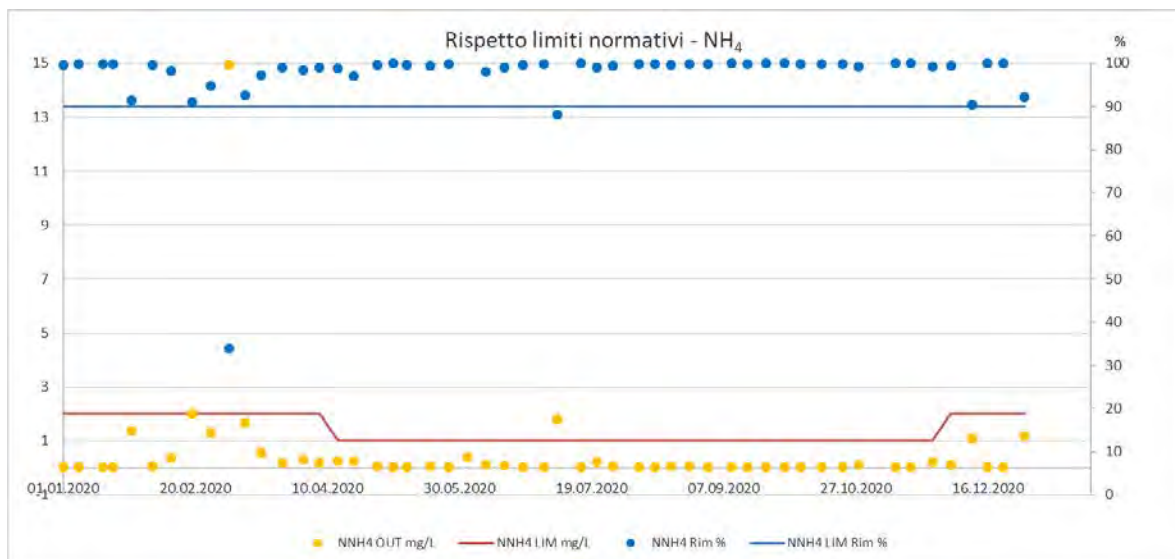


Figura 22 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NH₄.

I risultati di Figura 23 evidenziano 4 superamenti per NO₂, seppur il limite di legge sia solamente indicativo.

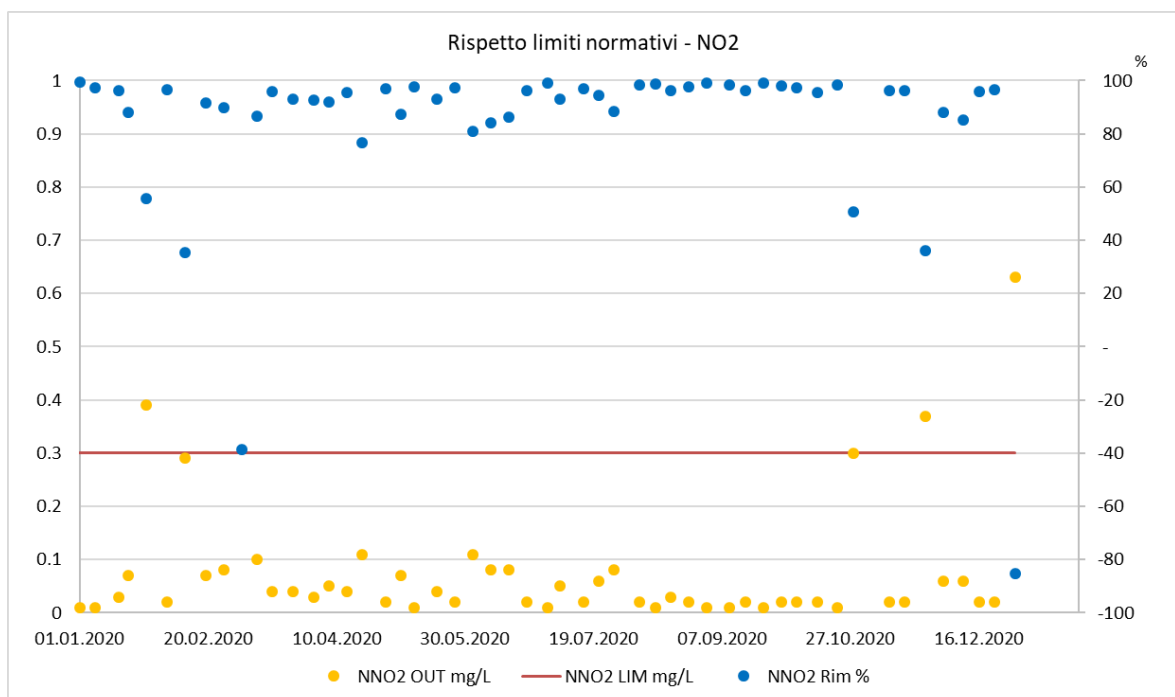


Figura 23 - Rispetto dei limiti indicativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): NO₂.

Il grafico successivo (*Figura 24*) mostra che non vi sono stati superamenti per quanto riguarda la concentrazione di solidi sospesi SS:

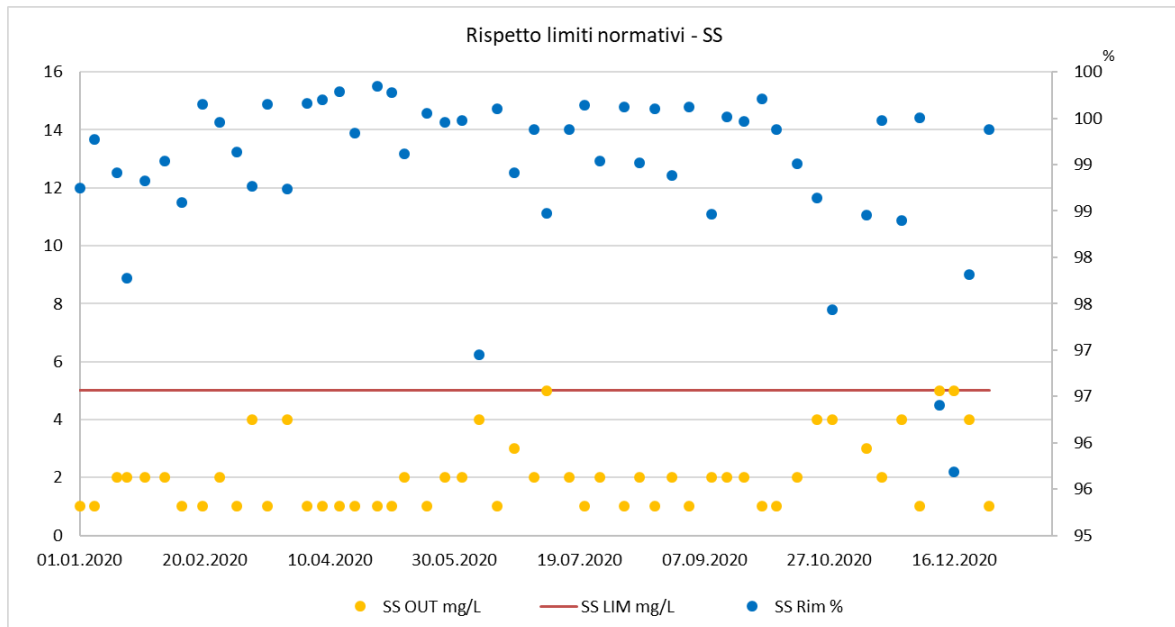


Figura 24 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): SS.

Il trattamento del fosforo ha mostrato un andamento in linea con quanto registrato nel 2019, con due superamenti della concentrazione limite e nessun valore inferiore al limite minimo di efficienza di abbattimento (*Figura 25*).

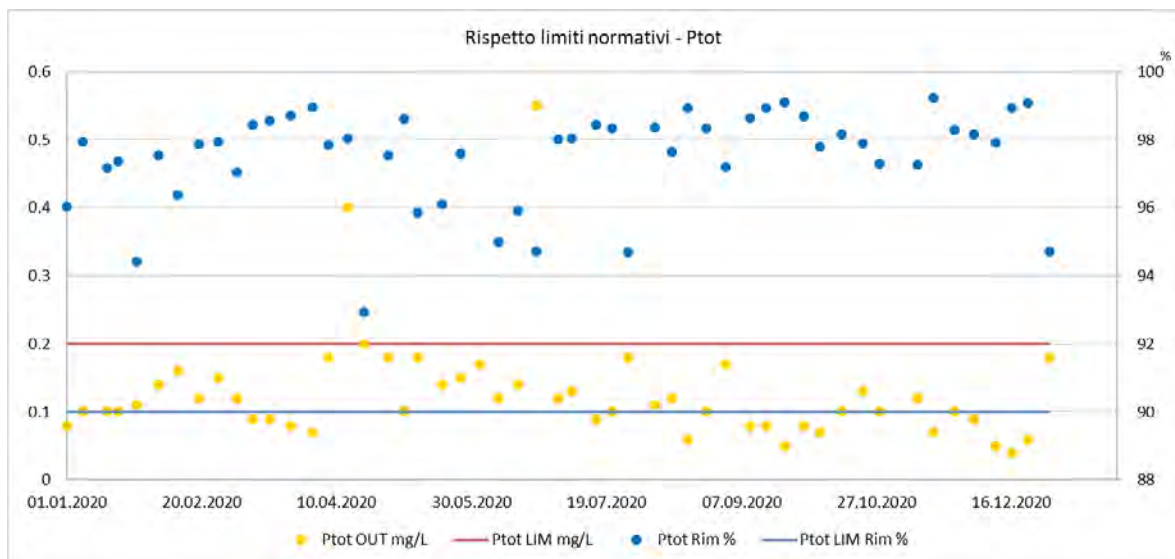


Figura 25 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): P_{tot}.

Per il carbonio organico disciolto (DOC) il monitoraggio mostra 2 percentuali di rimozione inferiori al valore di 85% (Figura 26), in miglioramento rispetto a quanto registrato nel 2019.

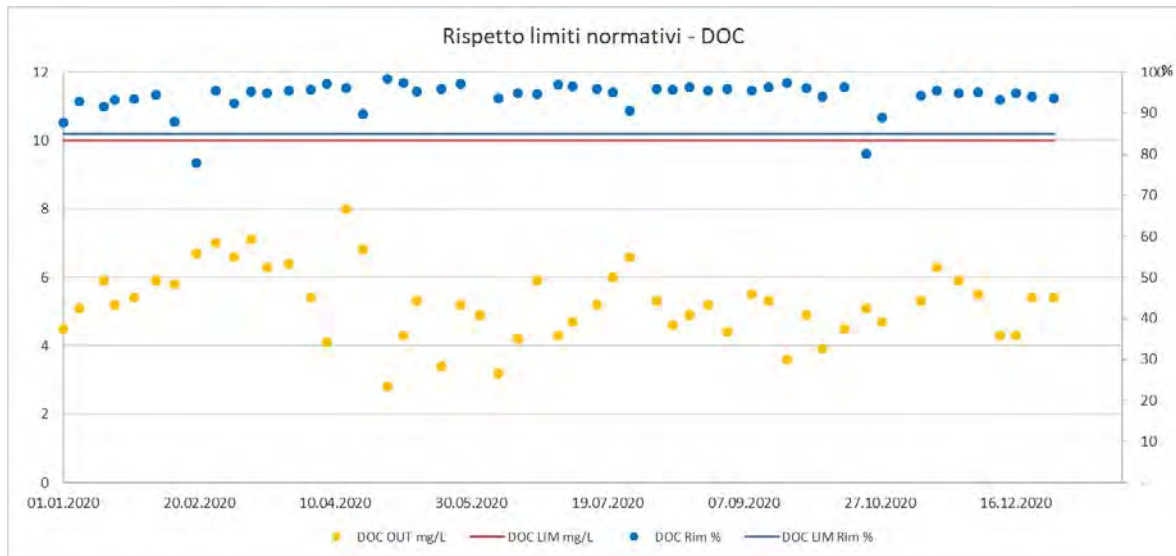


Figura 26 - Rispetto dei limiti normativi (concentrazioni e livelli di abbattimento): DOC.

Concludendo, l'analisi dei dati di esercizio per l'anno 2020 mostra un lieve miglioramento rispetto al 2019 delle efficienze depurative, mentre in termini generali il grado di depurazione risulta più che soddisfacente e generalmente superiore ai limiti imposti dall'OPAc.



IDA Rancate

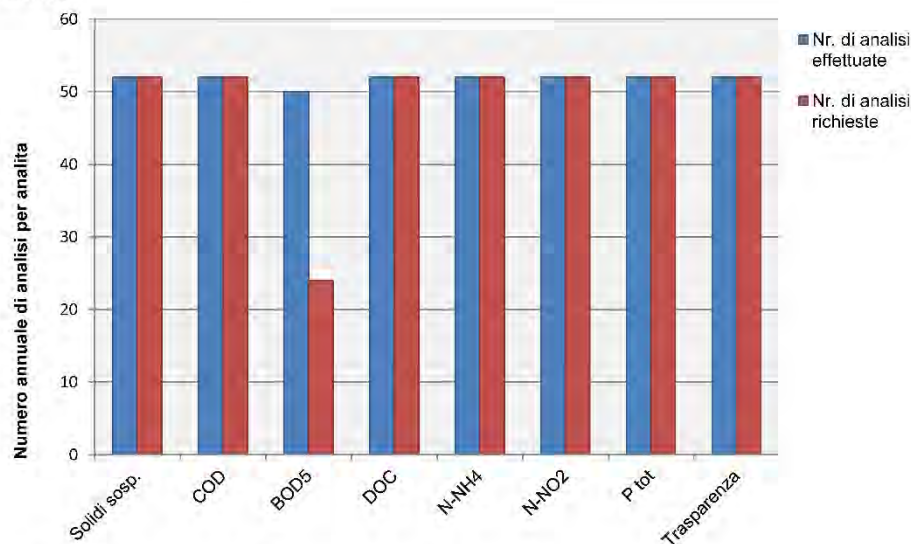
Verifica del numero annuale minimo di analisi da effettuare

Periodo: mercoledì 1 gennaio 2020 - giovedì 31 dicembre 2020

Tabella riassuntiva

Analita	Analisi effettuate	Analisi minime richieste	Numero minimo superato
Solidi sosp.	52	52	si
COD	52	52	si
BOD5	50	24	si
DOC	52	52	si
N-NH4	52	52	si
N-NO2	52	52	si
P tot	52	52	si
Trasparenza	52	52	si

Grafico



Valutazione

Il numero minimo di analisi è stato raggiunto per tutti i parametri.

...

Documento di riferimento

IDA comunali e consortili. Analitica IDA: campionamenti, analitica, controlli di qualità. UPAAI, gennaio 2019

Data dell'elaborazione e della stampa:

15.02.2021

D2-C-4



Dipartimento del Territorio
Divisione dell'Ambiente

Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo
Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico

Figura 27 – Verifica numero di analisi (fonte: UPAAI).

D4. Bilancio superamenti limiti

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

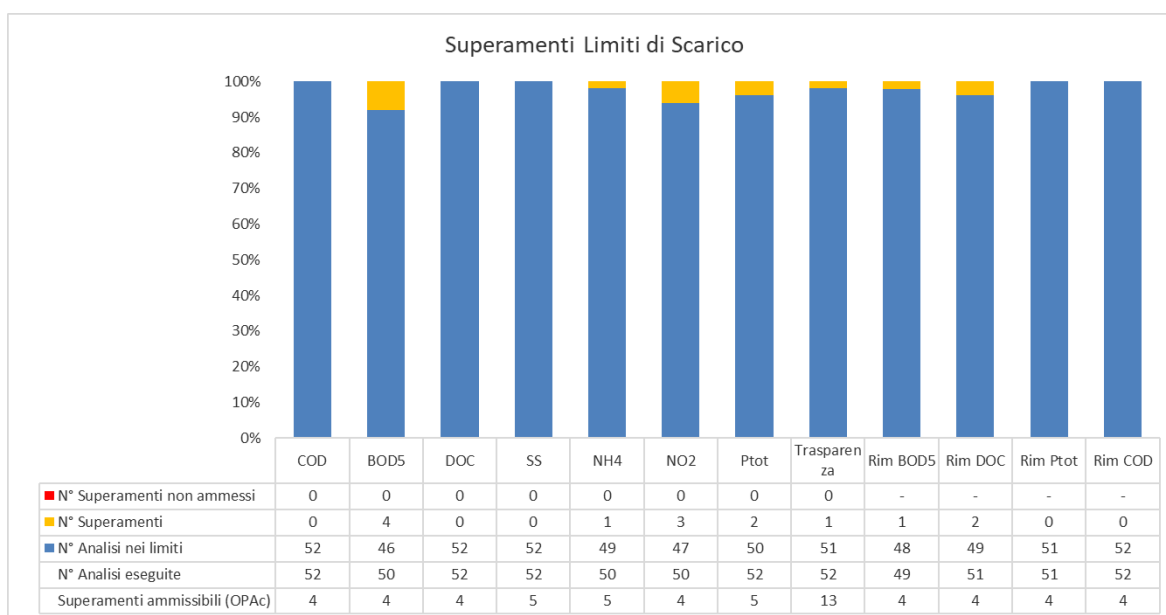


Figura 28 - Numero di analisi e superamenti dei limiti per ogni parametro monitorato.

Non sono stati registrati superamenti non ammissibili nell’arco dell’anno. Complessivamente i superamenti dei limiti imposti, ma ammessi dalla normativa, risultano 14 (in ocra nel grafico), con trend in notevolmente miglioramento rispetto al 2019 (27 superamenti ammessi e 2 superamenti non ammessi) e in linea con quanto riscontrato nel 2018 (16 superamenti ammessi e nessun superamento non ammesso).

L’andamento generale è quindi risultato molto buono e generalmente stabile.

Di seguito si riporta il rapporto annuale elaborato dall’UPAAI per l’anno 2020, di cui la *Figura 28* rappresenta un riassunto.


Impianti di depurazione (IDA)
 Controllo funzionamento e gestione
Verifica conformità OPac
www.ti.ch/acqua

Pagina 1 di 1

IDA Rancate
Verifica su base annua della conformità OPac rispetto alle concentrazioni residue di inquinanti allo scarico

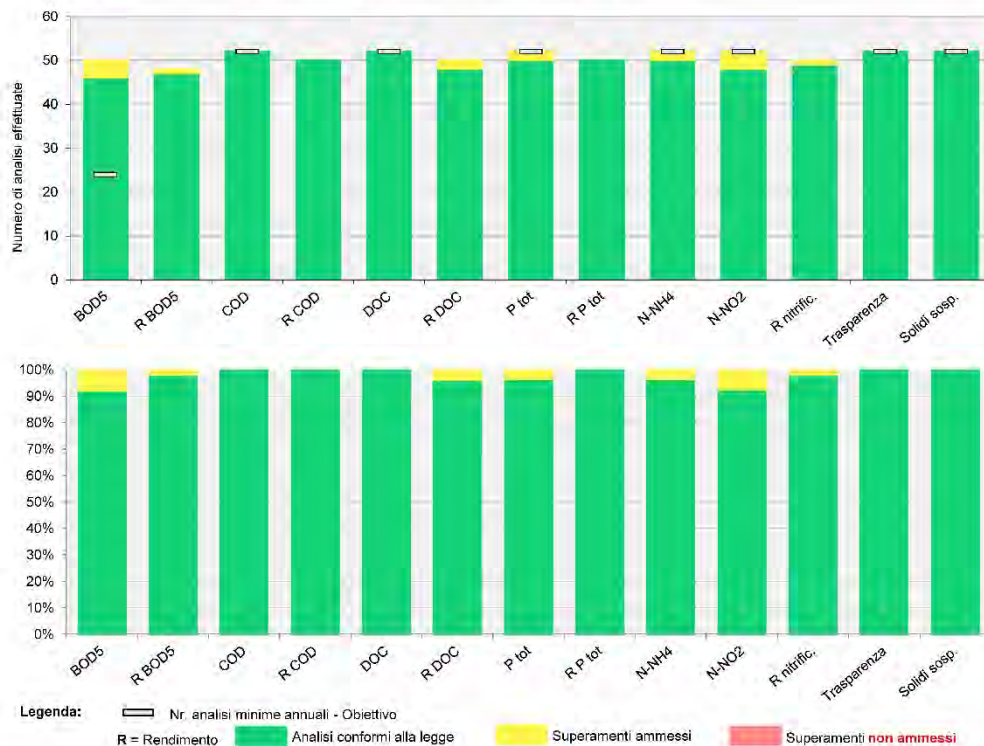
 Periodo: mercoledì 1 gennaio 2020 - giovedì 31 dicembre 2020
 Ultimo campione: IDA 30.12.2020, SPAAS 6.10.2020

Data dell'elaborazione e della stampa: 15.2.2021

Numero di identificazione	104546
Data del prelievo	06.10.2020
Portata idraulica	m ³ 12471
QTS 365d (Q20%+Q50%/2)	m ³ 12411
Qmax (x calcolo rendimenti)	m³/24h 24822

 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	50	6.2 mg/l	4	0	18.2 mg/l	37 mg/l	10 mg/l
rendimento BOD5	48	97 %	1	0	86 %	86 %	90 %
COD	52	11.3 mg/l	0	0			45 mg/l
rendimento COD	50	97.1 %	0	0			85 %
DOC	52	5 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento DOC	50	94.1 %	2	0	79 %	78 %	85 %
P tot	52	0.1 mg/l	2	0	0.5 mg/l	0.6 mg/l	0.2 mg/l
rendimento P tot	50	97.6 %	0	0			90 %
media annuale P tot		0.13 mg/l					0.2 mg/l
N-NH4	52	0.6 mg/l	2	0	8.4 mg/l	14.95 mg/l	1 o 2 mg/l
N-NO2	52	0.1 mg/l	4	0	0.64 mg/l	1.15 mg/l	0.3 mg/l
rendimento nitrificazione	50	98.2 %	1	0	56.4 %	56.4 %	90 %
Trasparenza	52	60 cm	0	0			30 cm
Solidi sospesi	52	2.1 mg/l	0	0			5 mg/l



D2-C-6


 Dipartimento del Territorio
 Divisione dell'Ambiente

 Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo
 Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico

Figura 29 - Bilancio dei superamenti dei limiti di conformità OPac (fonte: UPAAI).

E. Bilancio energetico

Nell'ambito dell'analisi di efficienza energetica dell'IDA sono stati analizzati alcuni parametri rappresentativi dei consumi in relazione ai parametri di riferimento forniti dall'UFAM. In particolare, il confronto mostra gli scostamenti dell'IDA Rancate rispetto ad un dato statistico elaborato sulla base dei parametri di esercizio di diversi IDA in Svizzera (valore di confronto) e rispetto ad un valore ideale, rappresentativo dello stato della tecnica (v. *Figura 30* e *Figura 31*).

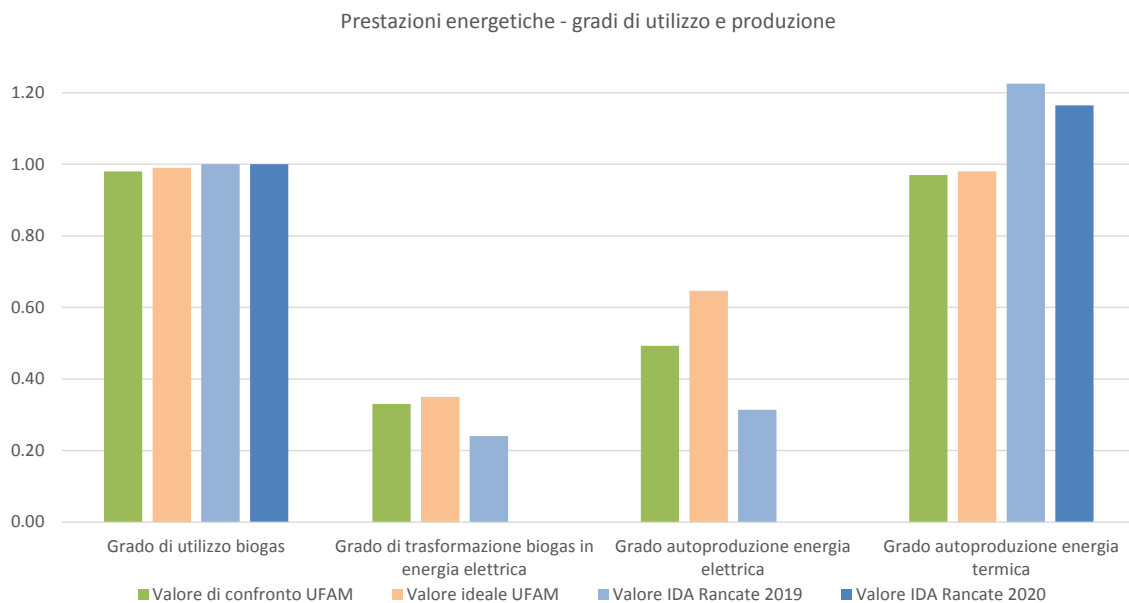


Figura 30 - Prestazioni energetiche: gradi di utilizzo e produzione.

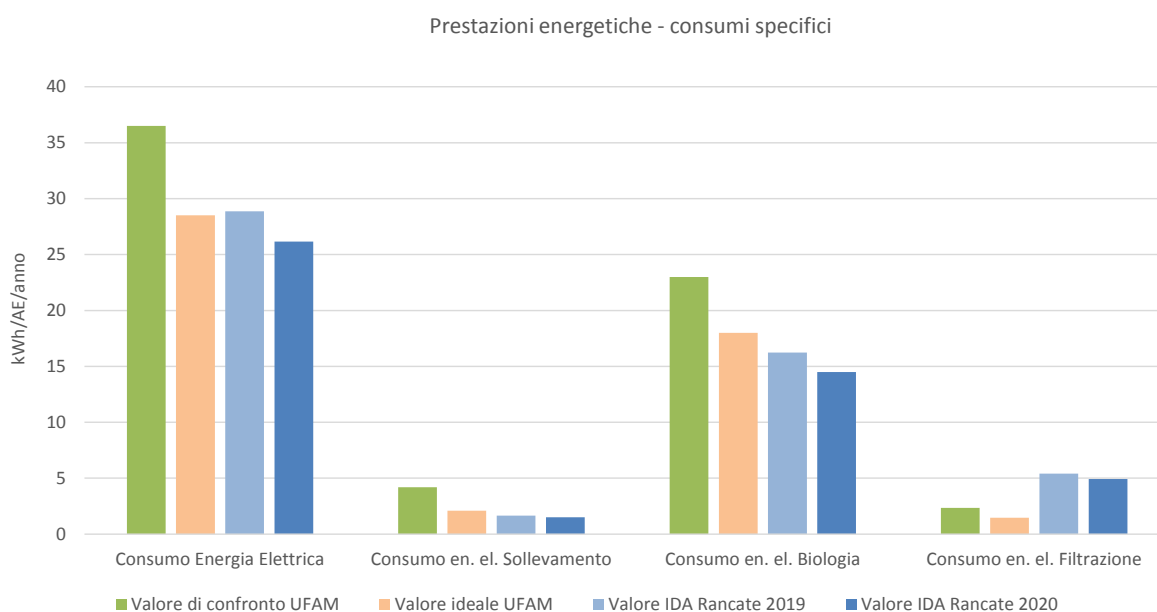


Figura 31 - Prestazioni energetiche: consumi specifici.

La *Figura 32* mostra l'andamento della produzione del biogas su scala mensile e la sua ripartizione in base all'utilizzo cui esso è stato destinato: motore o caldaia.

Si può osservare che la quantità di biogas destinata al motore ha seguito l'andamento delle temperature annue, cioè durante i mesi più caldi, con la minore necessità di riscaldare il digestore, è stato possibile destinare più biogas al motore. Si osserva inoltre la particolarità del mese di marzo, mese in cui è stato rimesso in esercizio il digestore primario 1 e nel quale la quasi totalità di biogas è stato destinato alla caldaia.

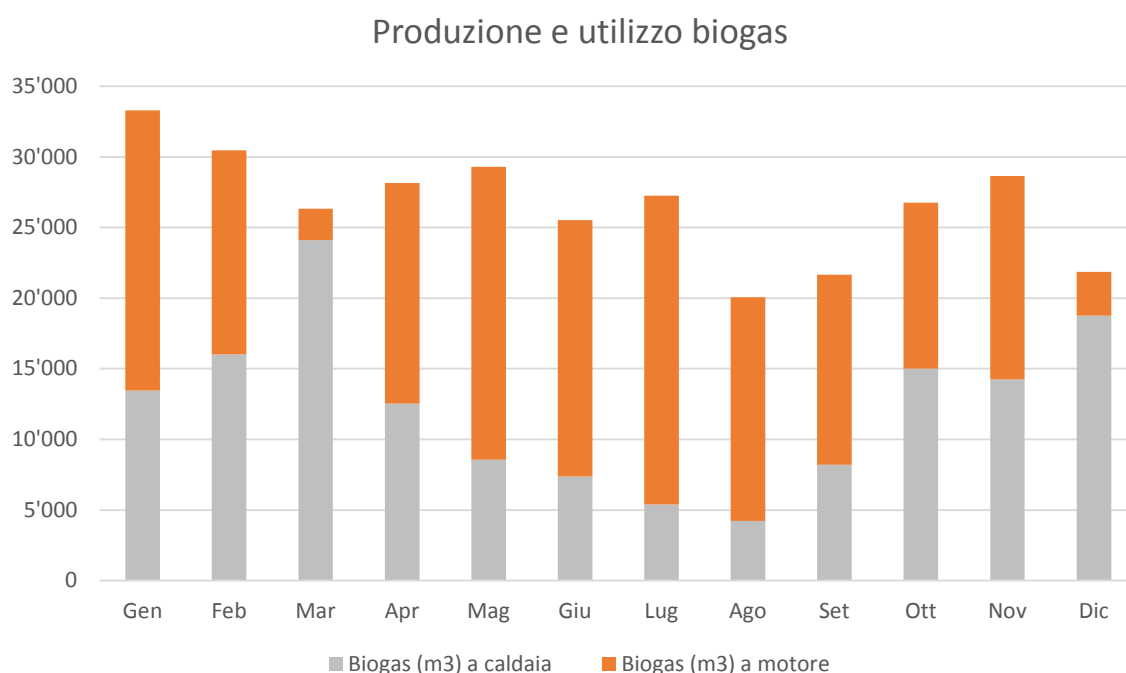


Figura 32 - Produzione e utilizzo mensile del biogas.

La produzione di biogas registrata per l'anno 2020 è risultata pari a 319'322 m³, valore inferiore rispetto al dato 2019 (371'484 m³/y). Su questo dato pesano i mesi di gestione con un solo digestore in esercizio (in totale circa 6 mesi).

Per questo motivo il valore totale è inferiore anche alla media di produzione del periodo 2015-2019, pari a 365'838 m³/y (*Figura 33*).

Durante il quinquennio 2015 – 2019 la quota di biogas destinata al motore e quella destinata alla caldaia hanno raggiunto di fatto una distribuzione equa, (rispettivamente 51% destinato al motore e 49% alla caldaia) e anche nel 2020 la distribuzione è stata simile (54% al motore, 46% alla caldaia).

Va nuovamente sottolineato comunque che durante i mesi di marzo e dicembre, a causa del riempimento dei digestori primari e relativo riscaldamento dei fanghi, la quasi totalità del biogas è stata destinata alla caldaia, abbassando quindi la quota a motore.

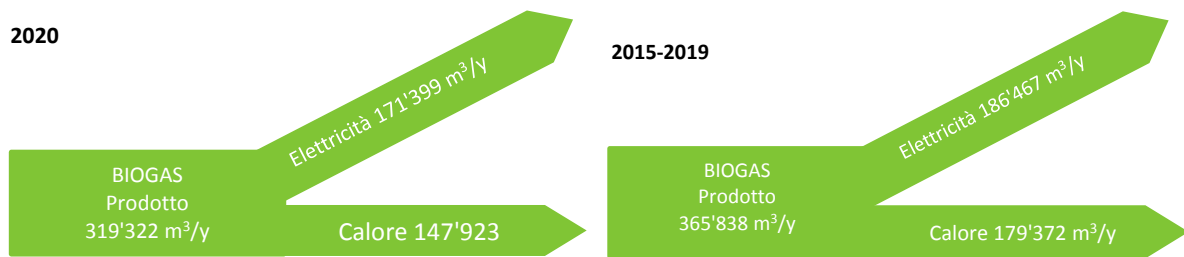


Figura 33 - Produzione e utilizzo annuale di biogas 2020, confronto con 2015-2019.

Il consumo totale di elettricità è risultato inferiore (-10%) rispetto al 2019 (da 1'699'360 kWh a 1'536'469 kWh).

L'energia auto-prodotta è risultata pari a 442'372 kWh di cui 377'141 kWh tramite il cogeneratore (Figura 34) e 65'231 kWh tramite il nuovo impianto fotovoltaico, in esercizio completo dal 7 agosto, e corrisponde al 29% dei consumi totali, valore leggermente inferiore rispetto all'anno 2019 (31%).

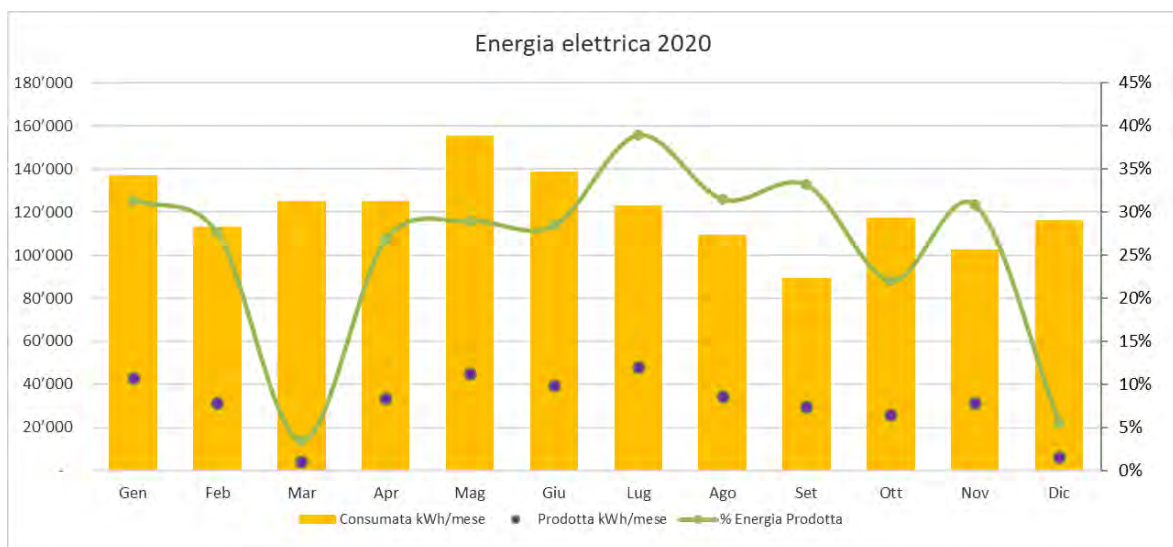


Figura 34 - Consumo e produzione mensile da cogeneratore di energia elettrica.