



Bioggio

Valutazione dell'efficienza dell'impianto e del rispetto dell'ordinanza OPAC

01.01.2022 - 31.12.2022



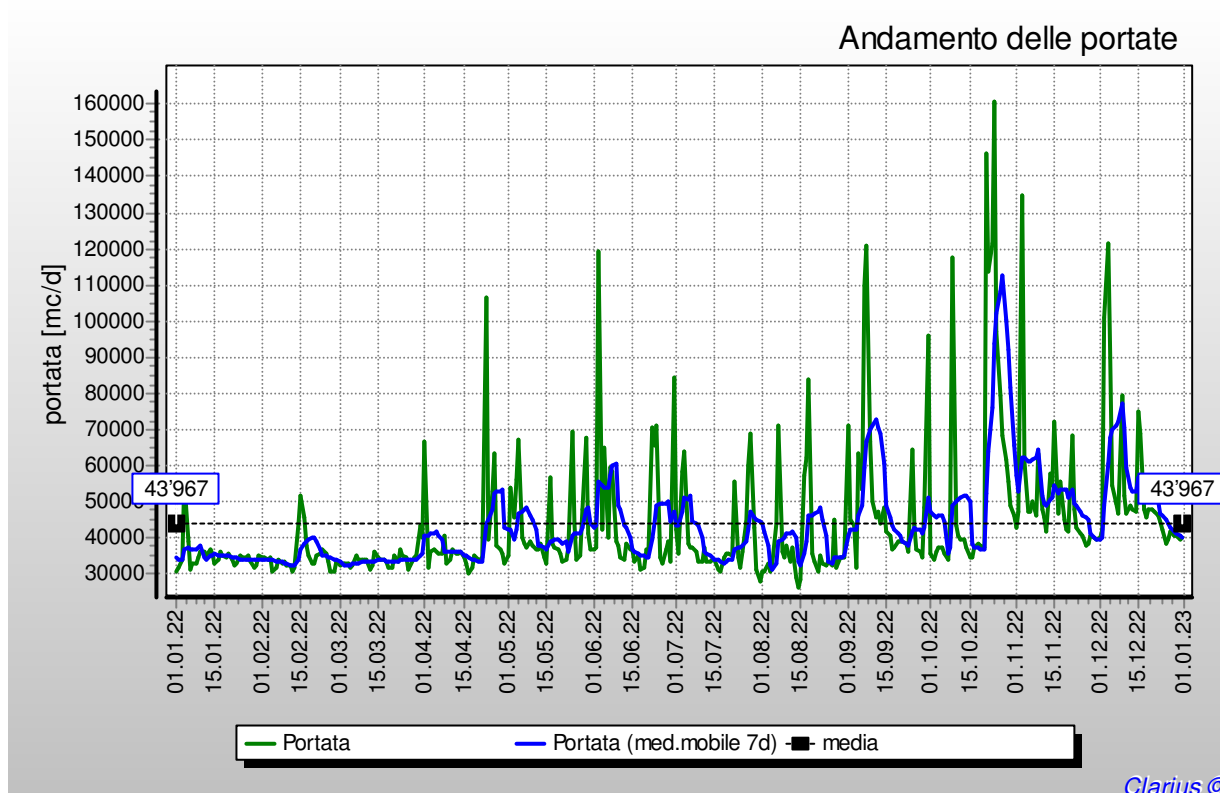
Sommario

1	BILANCIO QUANTITATIVO	3
1.1	Acque trattate	3
1.1.1	Andamento delle portate	3
1.1.2	Portate medie / min / max in entrata all'impianto	4
1.1.3	Caratteristiche delle acque trattate su base annua	5
1.1.4	Evoluzione delle portate mensili	5
1.2	Abitanti equivalenti trattati	6
1.2.1	Andamento del carico di COD (abitanti equivalenti)	6
1.2.2	Andamento del carico di BOD5 (abitanti equivalenti)	7
1.2.3	Andamento del carico di NNH4 (abitanti equivalenti)	8
1.2.4	Andamento del carico di Ntot (abitanti equivalenti)	9
1.2.5	Andamento del carico di Ptot (abitanti equivalenti)	10
2	BILANCIO QUALITATIVO	11
2.1	Parametri OPAC	11
2.1.1	Solidi sospesi totali (SS) – Sostanze totali non disciolte	11
2.1.2	COD (Richiesta chimica di ossigeno)	12
2.1.3	BOD5 (Richiesta biochimica di ossigeno)	13
2.1.4	DOC (carbonio organico disciolto) e TOC (carbonio organico totale)	14
2.1.5	Azoto ammoniacale (N-NH4)	15
2.1.6	Azoto nitroso (N-NO2)	16
2.1.7	Fosforo totale (Ptot)	17
2.1.8	Trasparenza (Snellen)	18
2.2	Parametri non OPAC	19
2.2.1	Azoto totale	19
2.3	Sintesi della rimozione degli inquinanti	20
2.4	Superamenti dei limiti OPAC	22
2.4.1	Sintesi dei superamenti	22
2.4.2	Numero di analisi effettuate dall'IDA	23
3	ELENCO DELLE SIGLE, DELLE ABBREVIAZIONI E DELLE COSTANTI	24
3.1	Sigle e abbreviazioni	24
3.2	Costanti	24

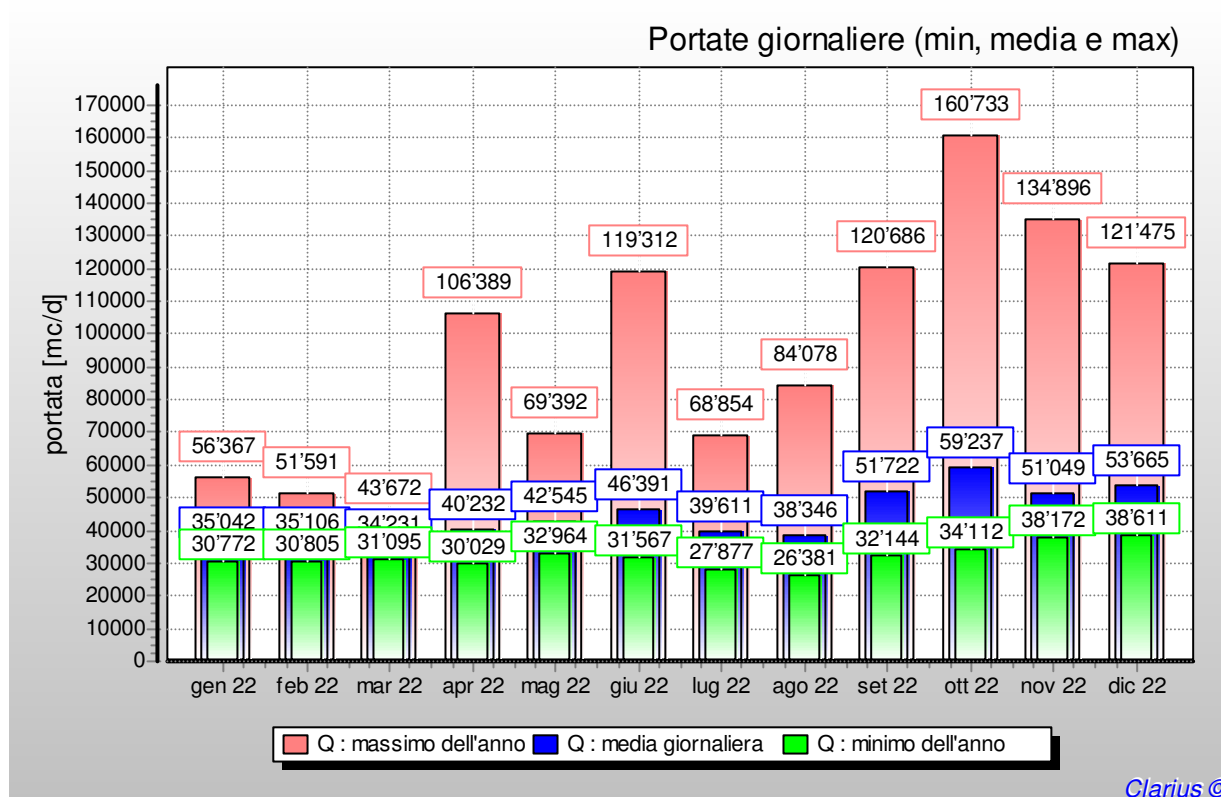
1 BILANCIO QUANTITATIVO

1.1 Acque trattate

1.1.1 Andamento delle portate

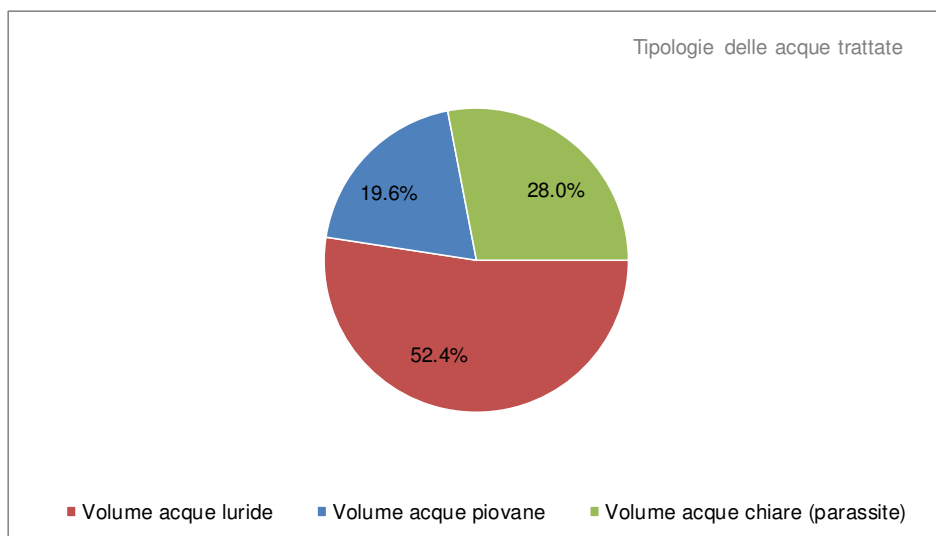


1.1.2 Portate medie / min / max in entrata all'impianto

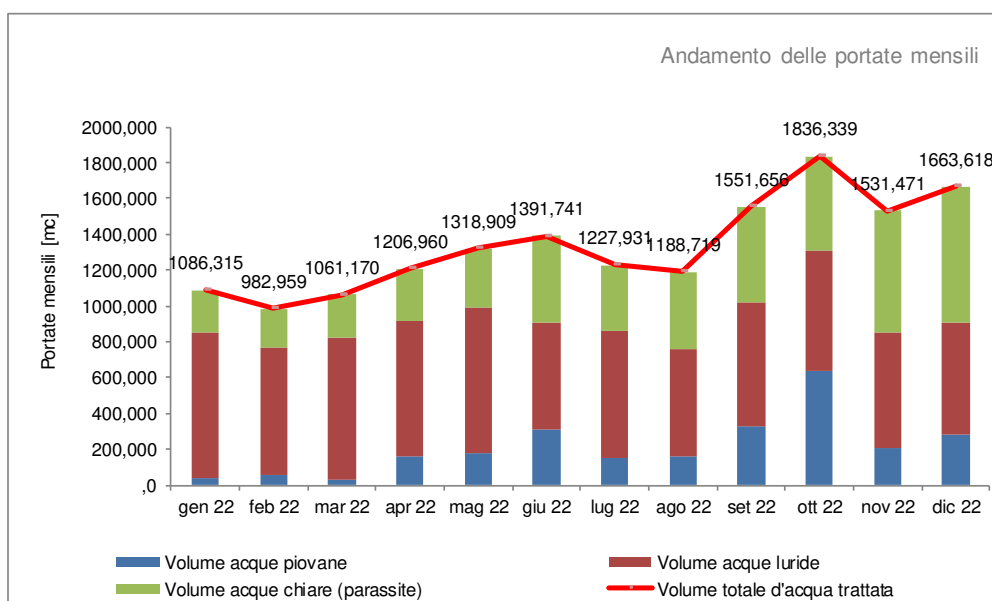


Bioggio		VALORE
ACQUE TRATTATE		
Portata giornaliera (Minimo)	m³	26'381
corrispondenti a	l/s	305.3
Portata giornaliera (Media)	m³	43'967
corrispondenti a	l/s	508.9
Portata giornaliera (Massimo)	m³	160'733
corrispondenti a	l/s	1'860.3
Volume totale d'acqua trattata	m³	16'047'788
Volume acque per TS (somma(Qd,20+Qd,50)/2)	m³	12'904'028
Portata tempo secco Qd,TS=(Qd,20+Qd,50)/2	m³/d	35'354
corrispondenti a	l/s	409.2

1.1.3 Caratteristiche delle acque trattate su base annua



1.1.4 Evoluzione delle portate mensili



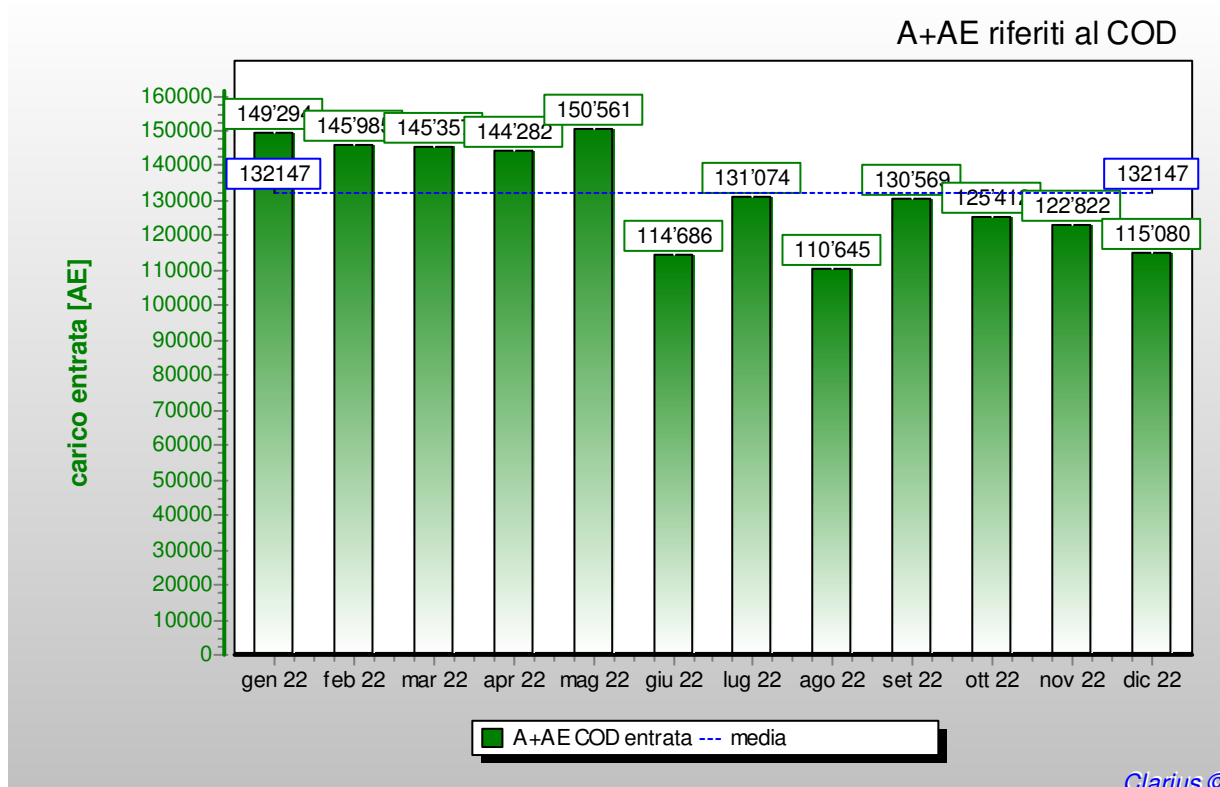
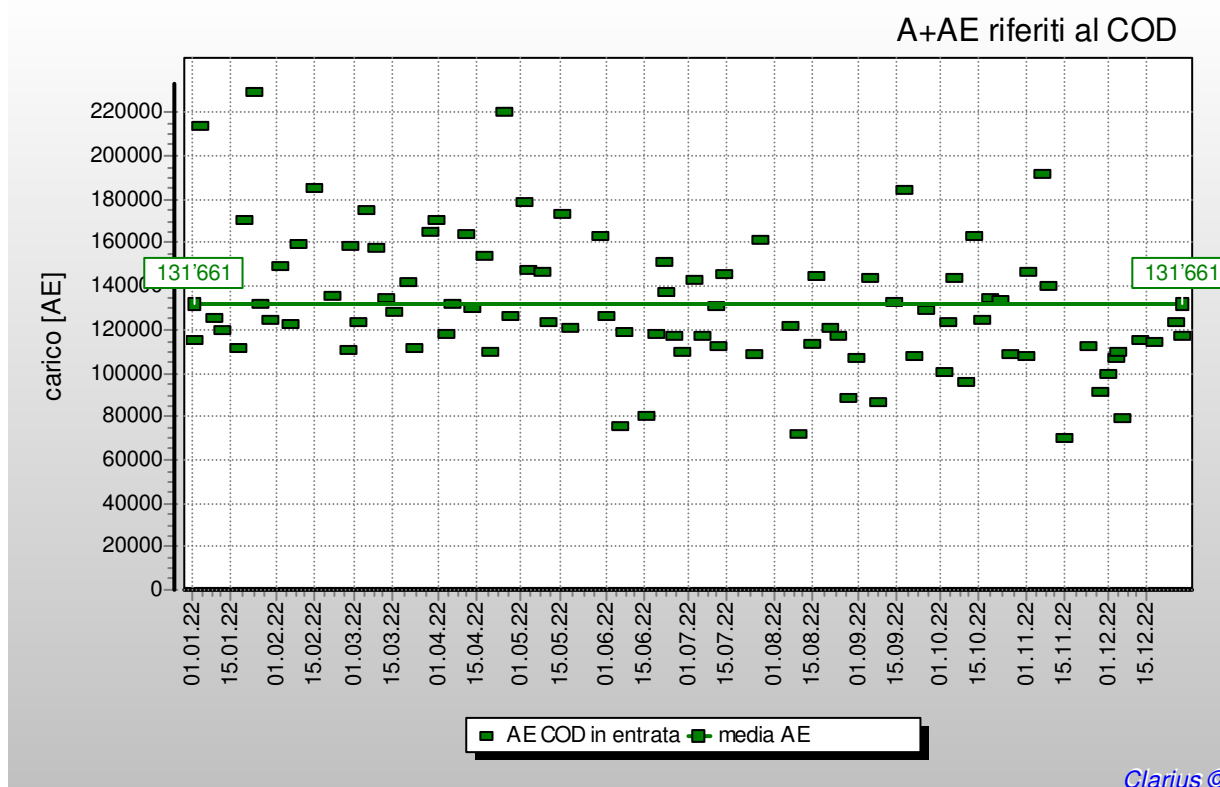
Note:

1. La portata delle acque luride è calcolata sulla base di 175 litri al giorno per abitante equivalente ("AE COD" calcolati o "Abitanti allacciati dichiarati" se non ci sono analisi di COD).
2. La portata per tempo secco (acque luride + acque chiare) è statisticamente calcolata con la formula: $(\text{percentile } 50\% + \text{percentile } 20\%) / 2$
3. La portata delle acque meteoriche è calcolata come differenza tra la portata misurata e la portata per tempo secco.
4. La portata delle acque chiare (parassite) viene calcolata con sottrazione delle acque luride e delle acque meteoriche alla portata misurata

1.2 Abitanti equivalenti trattati

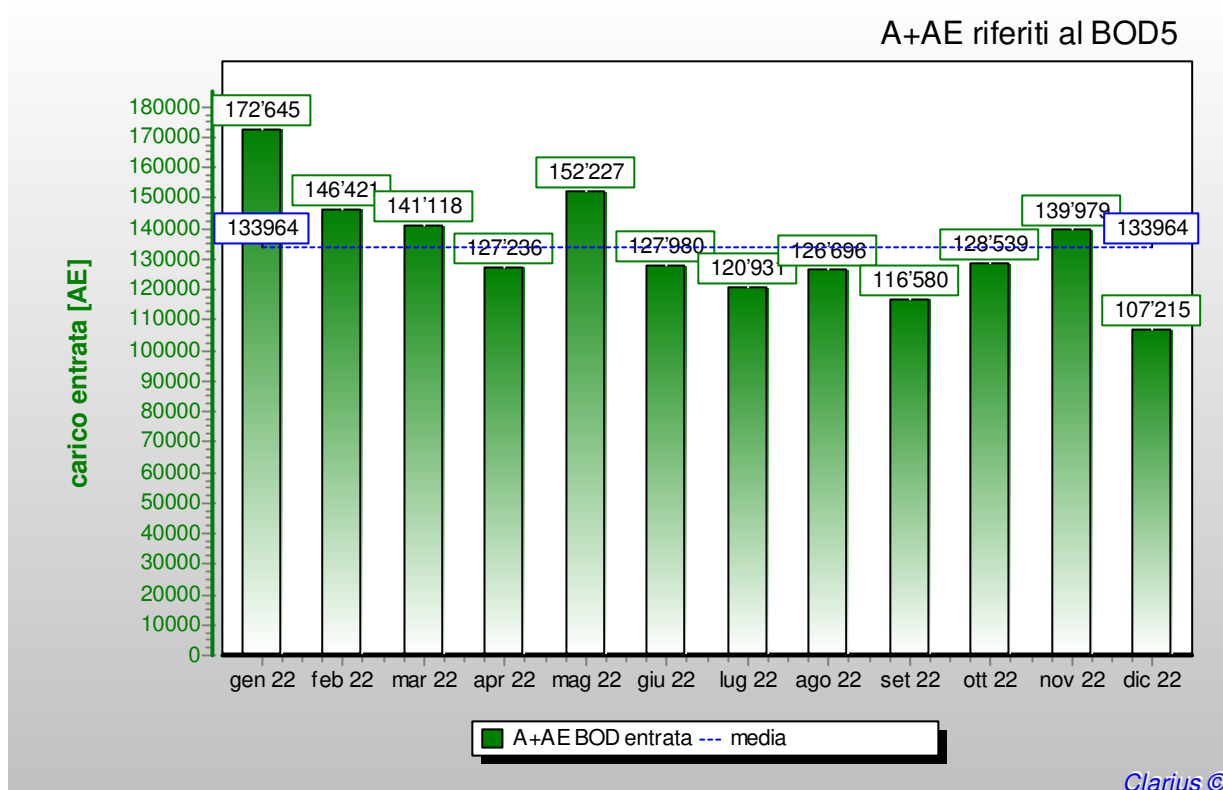
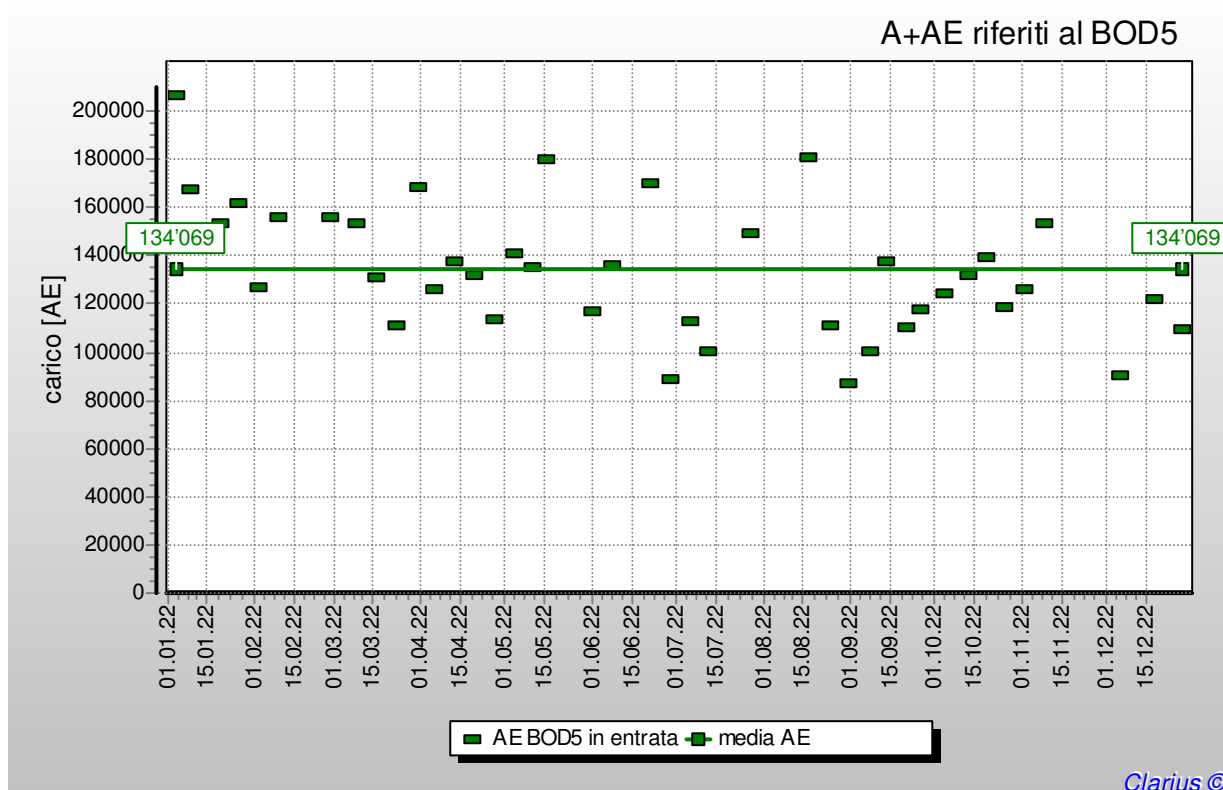
1.2.1 Andamento del carico di COD (abitanti equivalenti)

1 AE = 120g COD/d



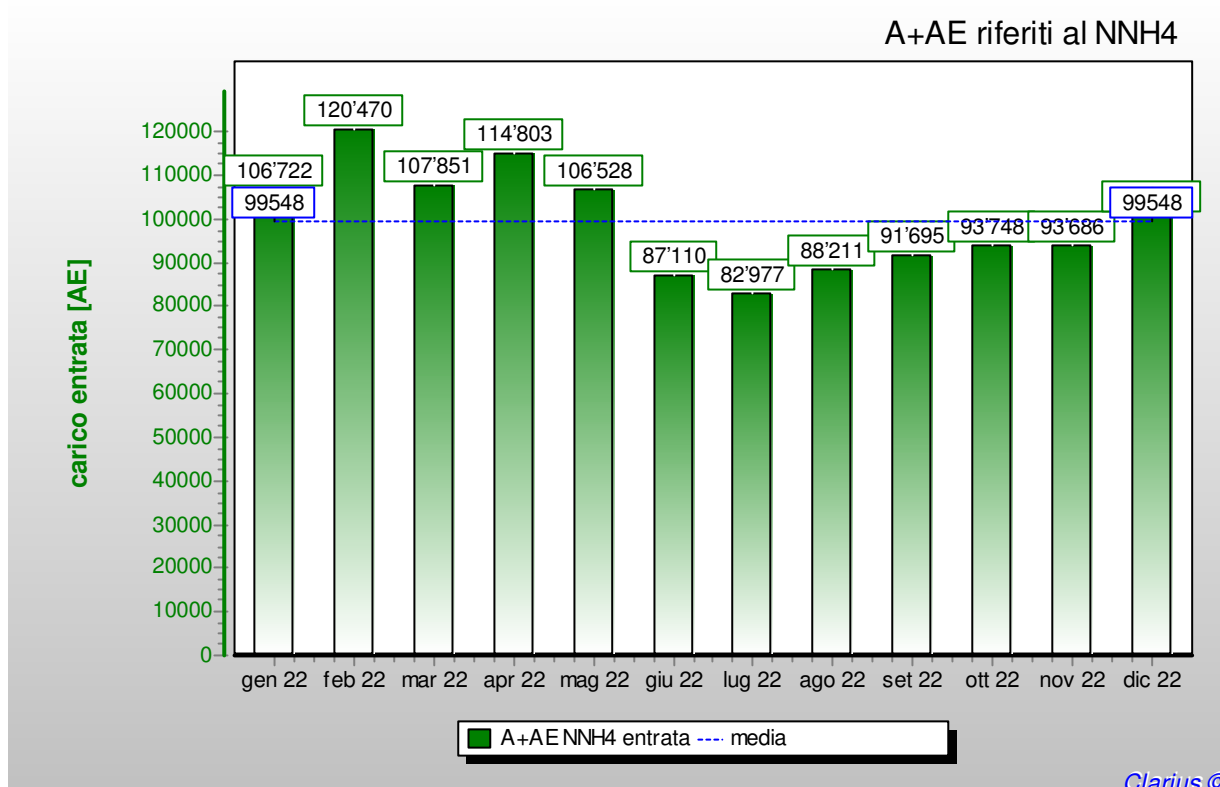
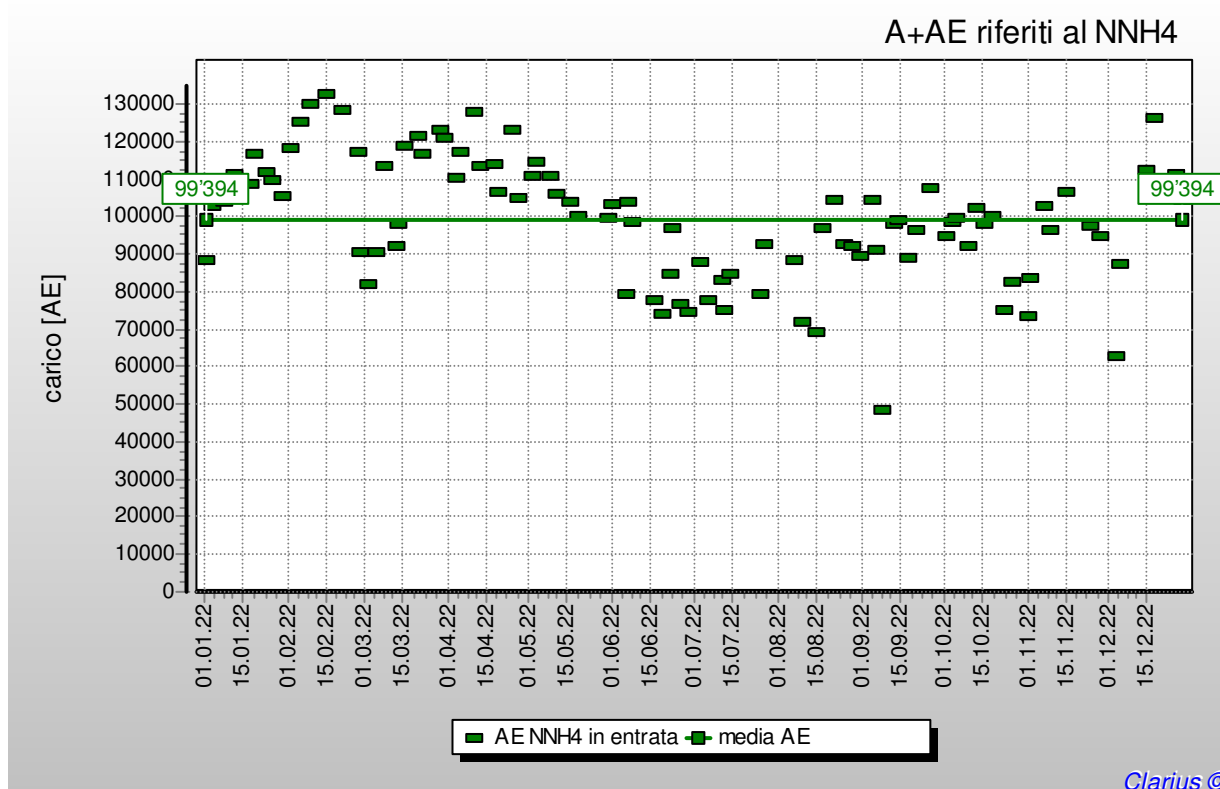
1.2.2 Andamento del carico di BOD5 (abitanti equivalenti)

I AE = 60g BOD₅/d



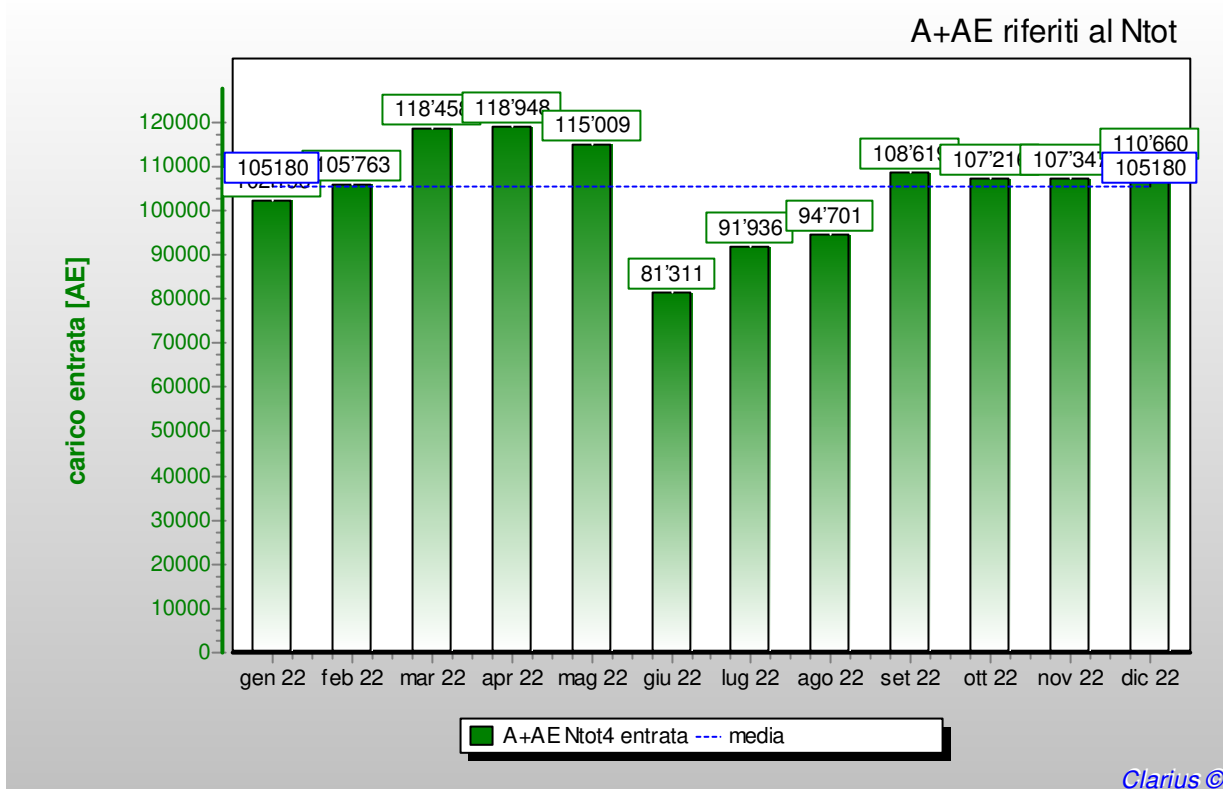
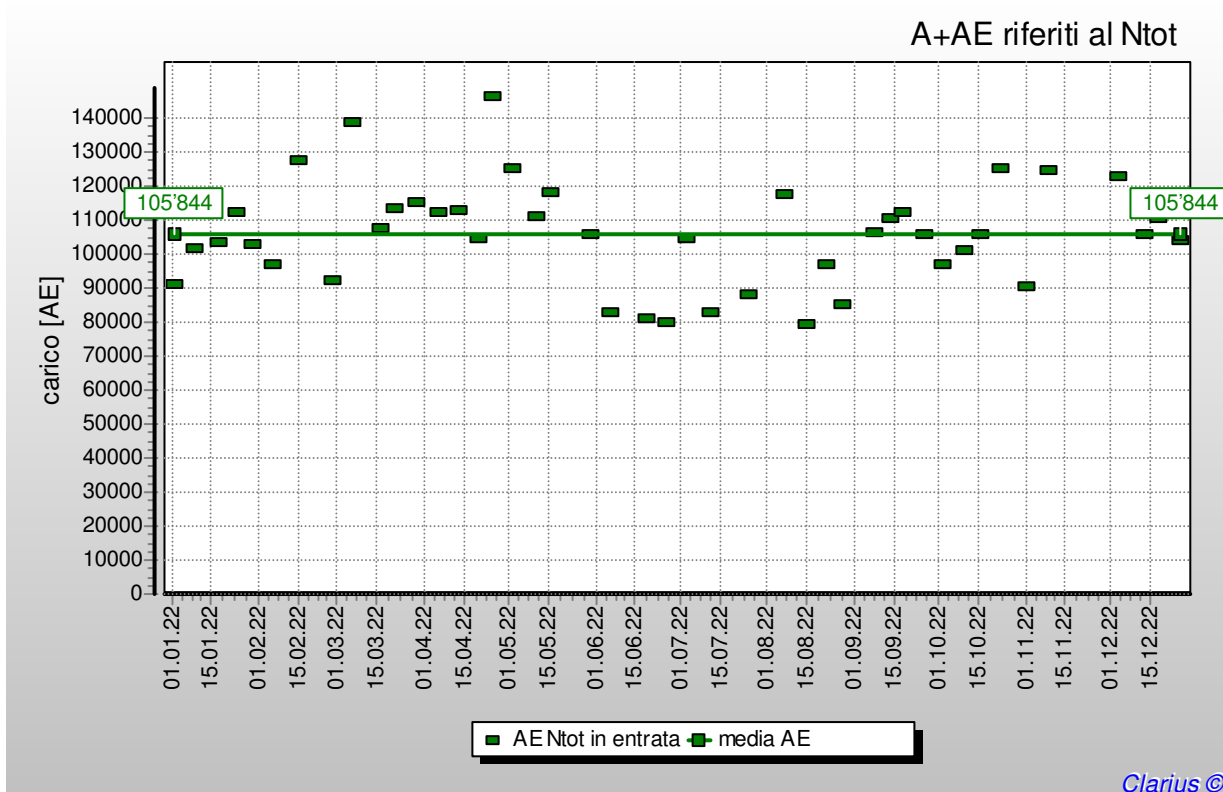
1.2.3 Andamento del carico di NNH_4 (abitanti equivalenti)

I AE = 7,5g $\text{N-NH}_4/\text{d}$



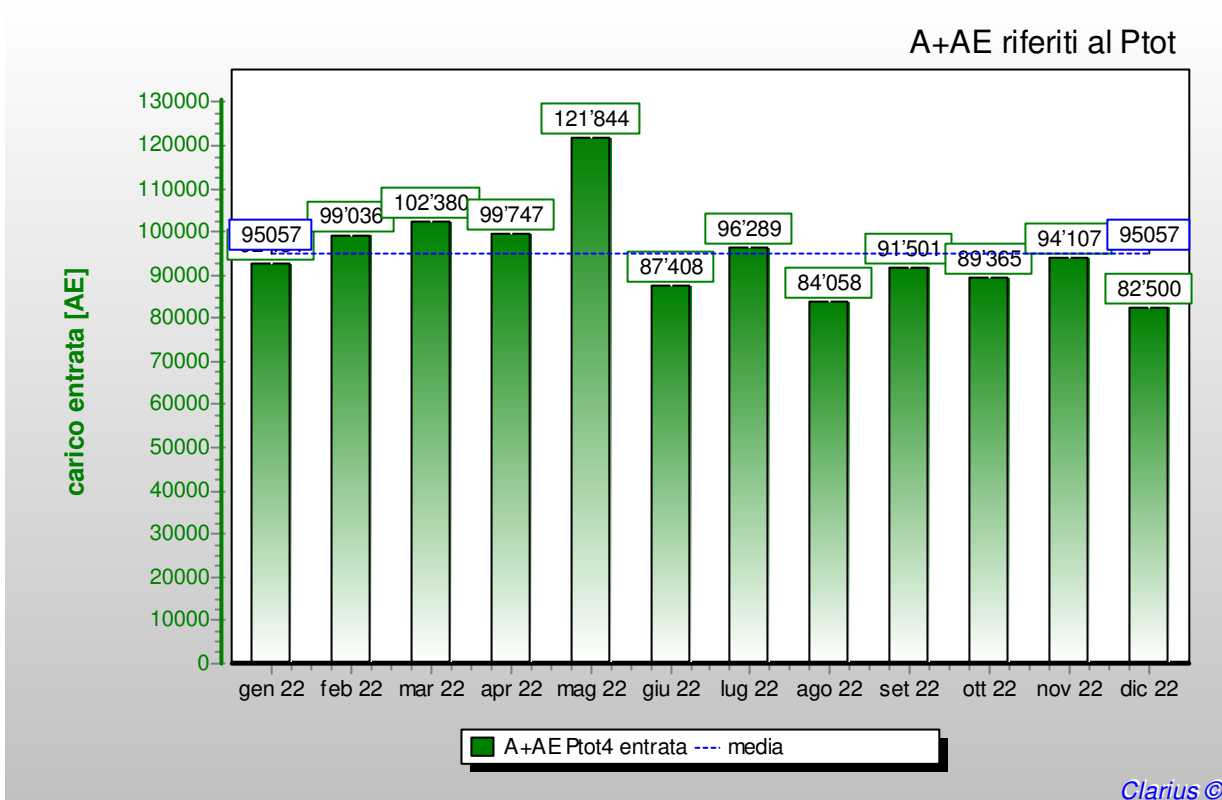
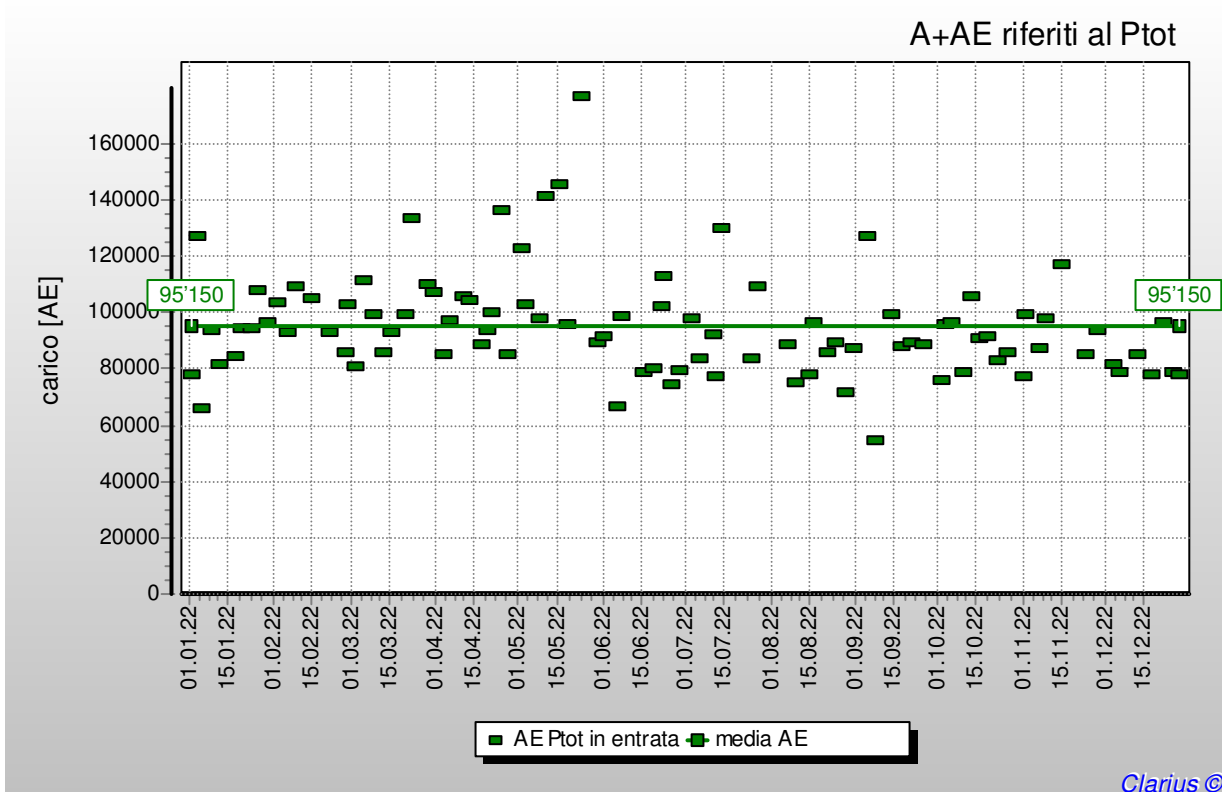
1.2.4 Andamento del carico di Ntot (abitanti equivalenti)

I AE = 12g Ntot/d



1.2.5 Andamento del carico di Ptot (abitanti equivalenti)

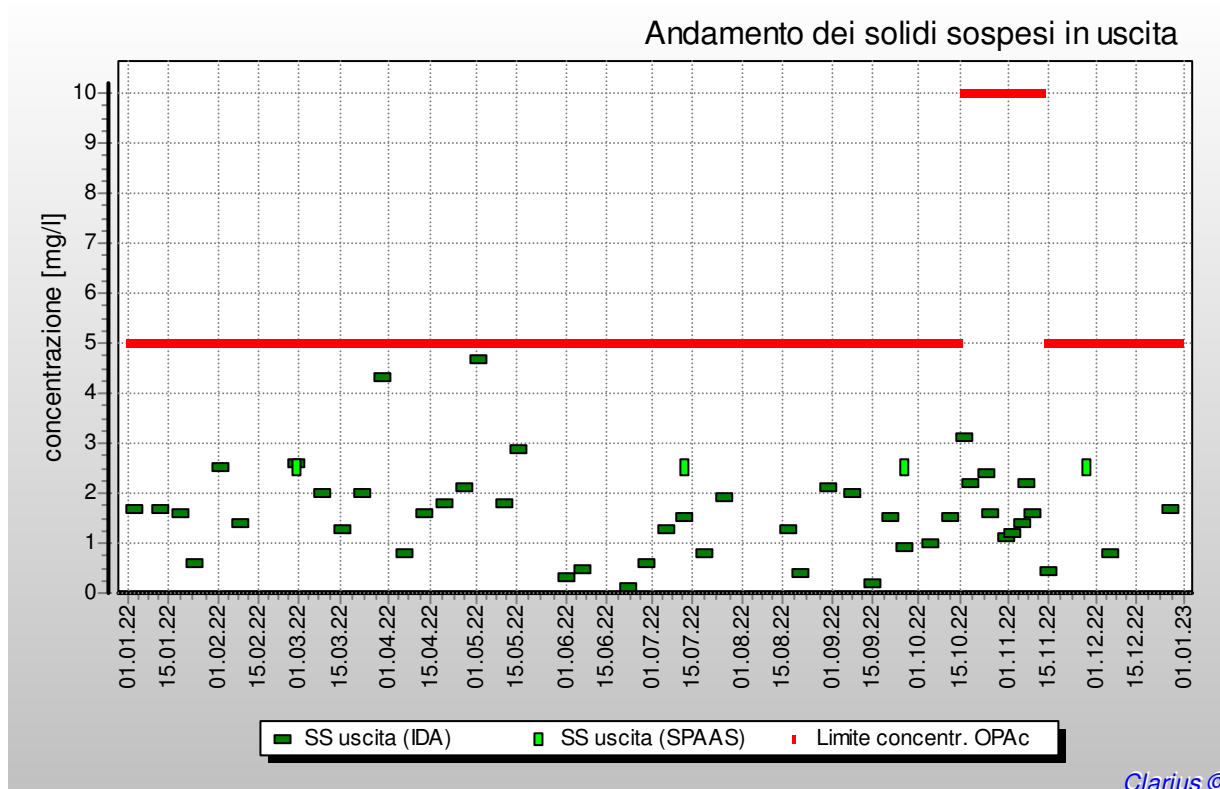
I AE = 1,8g Ptot/d



2 BILANCIO QUALITATIVO

2.1 Parametri OPAC

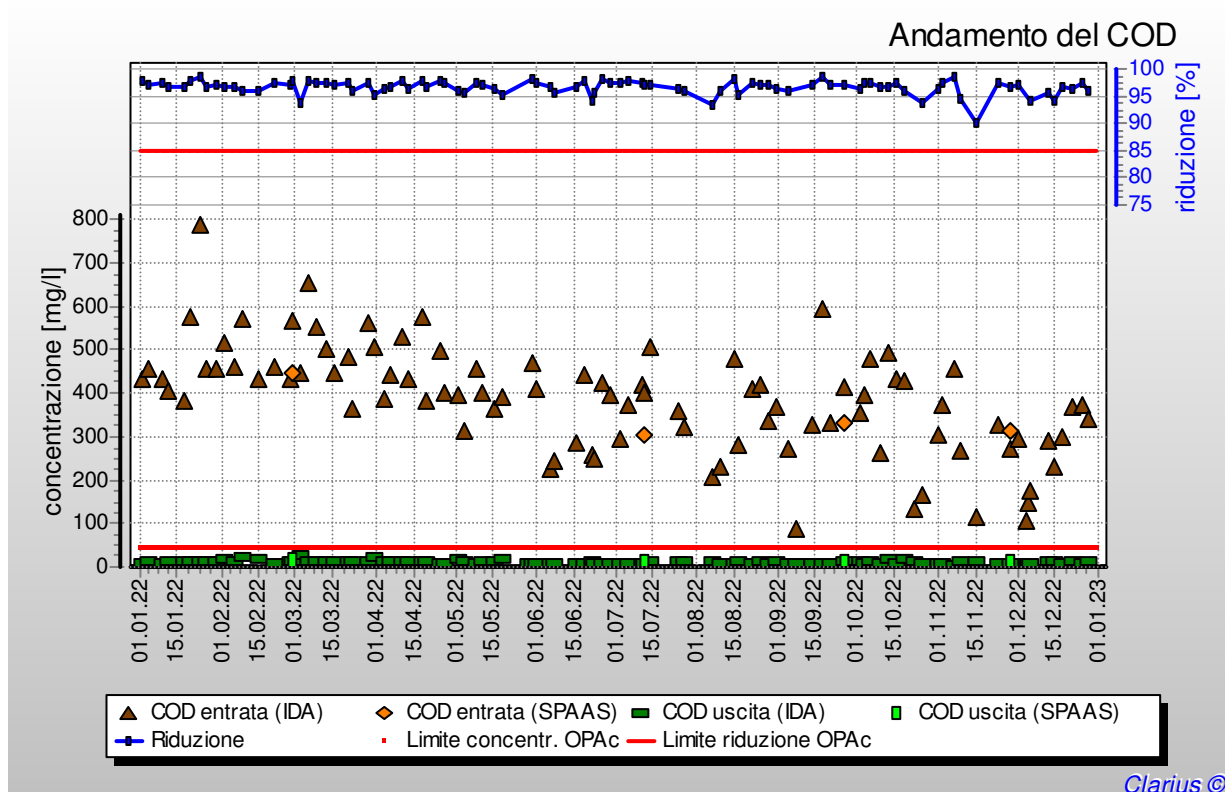
2.1.1 Solidi sospesi totali (SS) – Sostanze totali non disciolte



Bioggio		VALORE
ANALISI Solidi sospesi		
Solidi sospesi in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	3
Concentrazione media	mg/l	3
Concentrazione massima	mg/l	3
Carico medio	kg/d	211
Carico totale	kg	77'099
Solidi sospesi in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.1
Concentrazione media	mg/l	1.6
Concentrazione massima	mg/l	4.7
Carico medio	kg/d	77.8
Carico totale	kg	28'384
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	63.2
Limite OPAC		
Limite conformità Solidi sospesi	mg/l	5



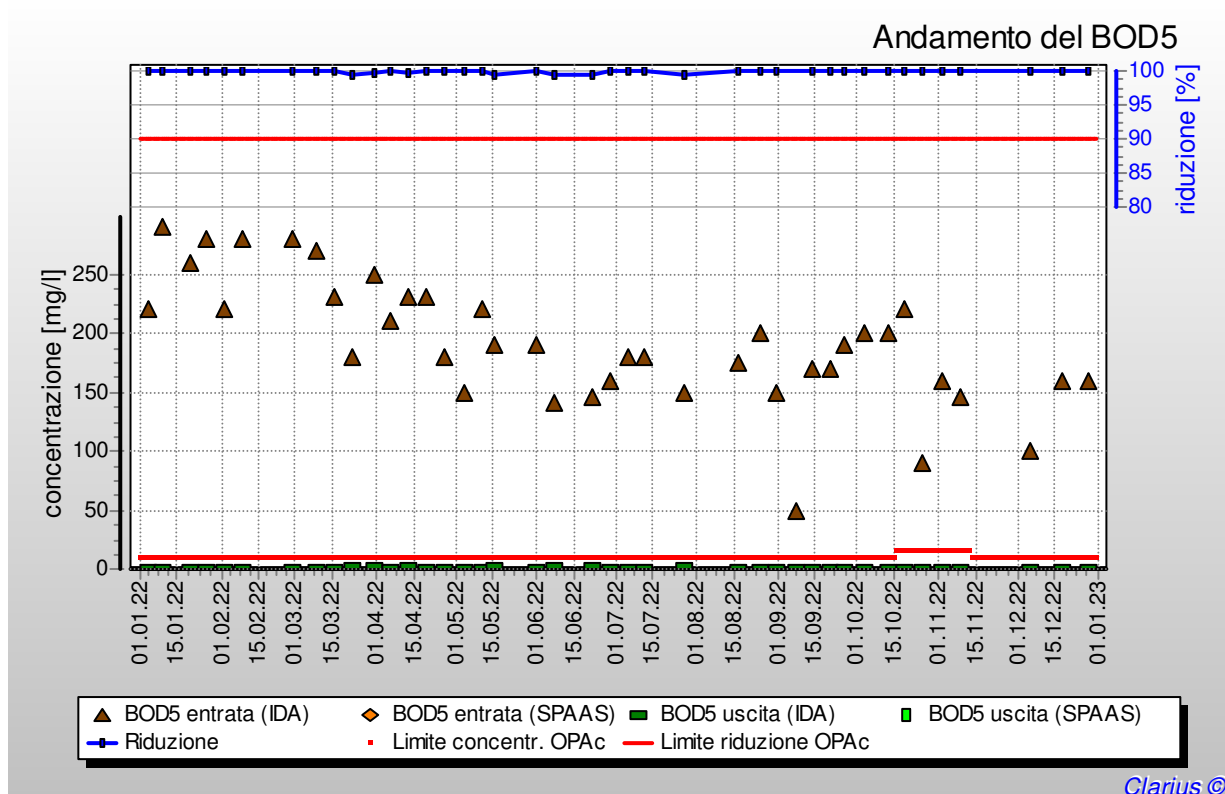
2.1.2 COD (Richiesta chimica di ossigeno)



Bioggio		VALORE
ANALISI COD		
COD in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	86
Concentrazione media	mg/l	386
Concentrazione massima	mg/l	788
Carico medio	kg/d	15'799
Carico totale	kg	5'766'753
COD in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	6.3
Concentrazione media	mg/l	12.3
Concentrazione massima	mg/l	28.5
Carico medio	kg/d	544.0
Carico totale	kg	198'615
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	96.6
Limite OPAc		
Limite conformità concentrazione COD	mg/l	45
Limite conformità rendimento COD	%	85



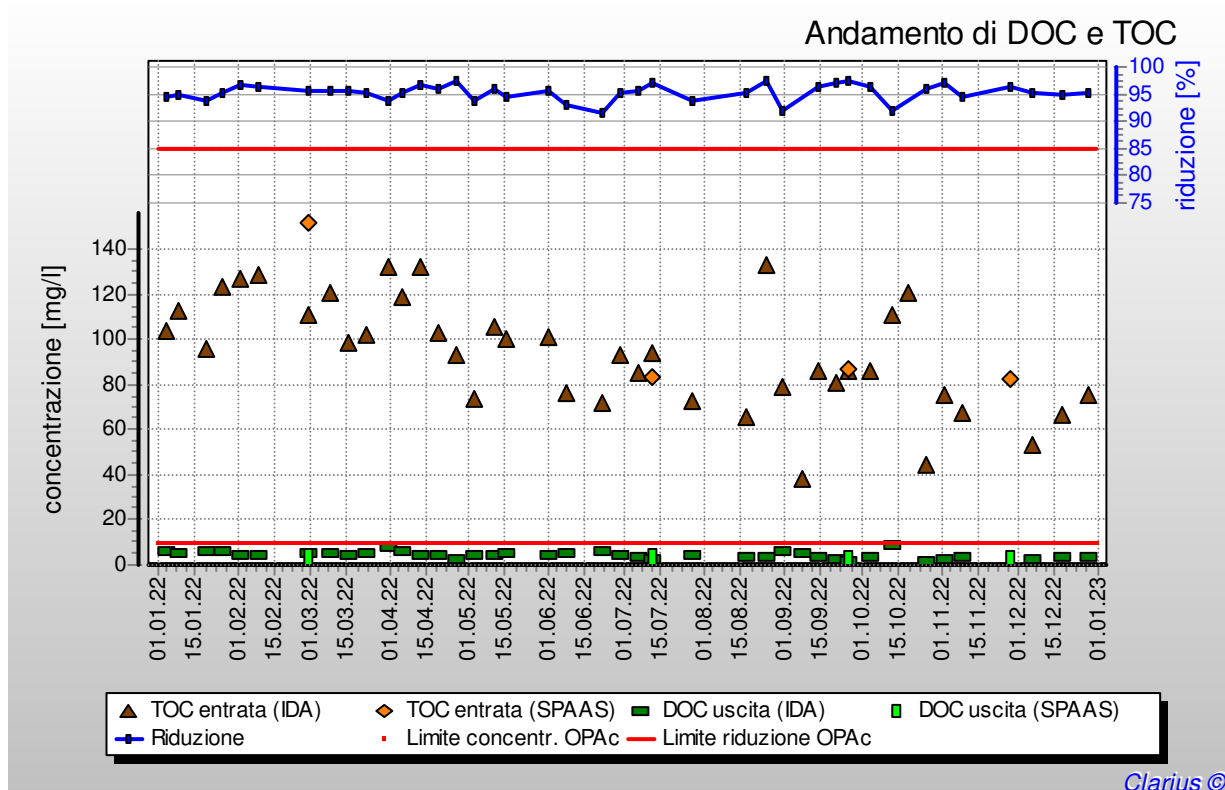
2.1.3 BOD5 (Richiesta biochimica di ossigeno)



Bioggio		VALORE
ANALISI BOD5		
BOD5 in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	50
Concentrazione media	mg/l	192
Concentrazione massima	mg/l	290
Carico medio	kg/d	8'044
Carico totale	kg	2'936'103
BOD5 in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.0
Concentrazione media	mg/l	0.2
Concentrazione massima	mg/l	1.0
Carico medio	kg/d	9.0
Carico totale	kg	3'196
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	99.9
Limite OPAC		
Limite conformità concentrazione BOD5	mg/l	10
Limite conformità rendimento BOD5	%	90



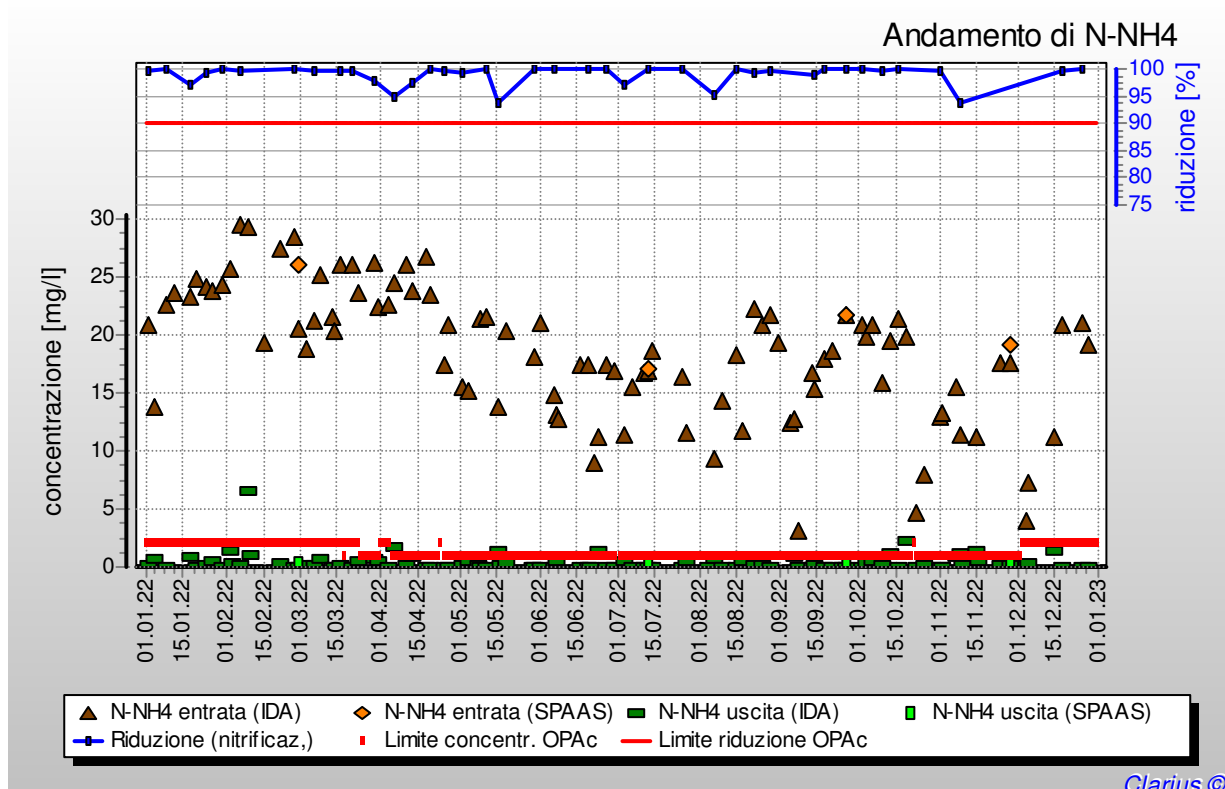
2.1.4 DOC (carbonio organico disciolto) e TOC (carbonio organico totale)



Bioggio		VALORE
ANALISI TOC/DOC		
TOC in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	39
Concentrazione media	mg/l	94
Concentrazione massima	mg/l	133
Carico medio	kg/d	3'947
Carico totale	kg	1'440'762
DOC in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	1.8
Concentrazione media	mg/l	4.4
Concentrazione massima	mg/l	9.1
Carico medio	kg/d	199.0
Carico totale	kg	72'718
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	95.0
Limite OPAC		
Limite conformità concentrazione DOC	mg/l	10
Limite conformità rendimento DOC	%	85



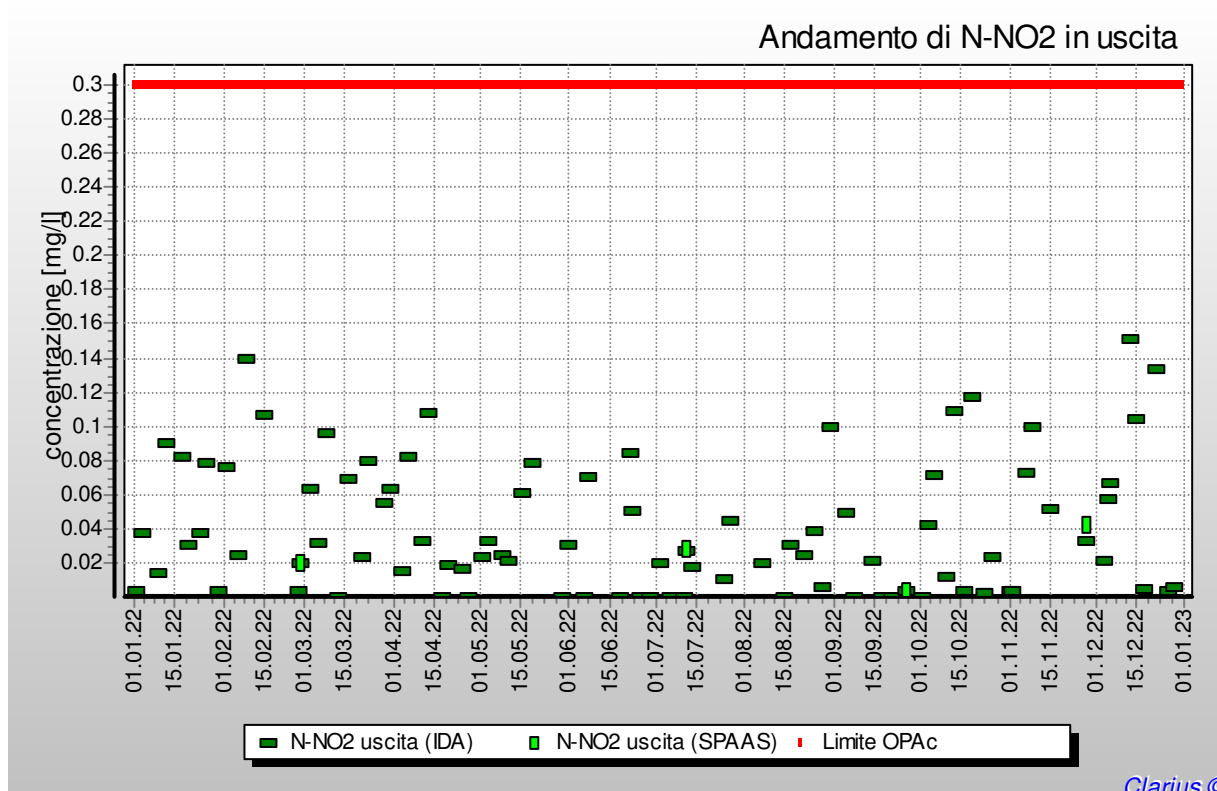
2.1.5 Azoto ammoniacale (N-NH₄)



Bioggio		VALORE
ANALISI N-NH ₄		
N-NH₄ in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	3.0
Concentrazione media	mg/l	18.4
Concentrazione massima	mg/l	29.4
Carico medio	kg/d	745.0
Carico totale	kg	272'091
N-NH₄ in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.39
Concentrazione massima	mg/l	6.50
Carico medio	kg/d	17.80
Carico totale	kg	6'488
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	97.6
Limite OPac		
Limite conformità concentraz. N-NH ₄ (media)	mg/l	1.3

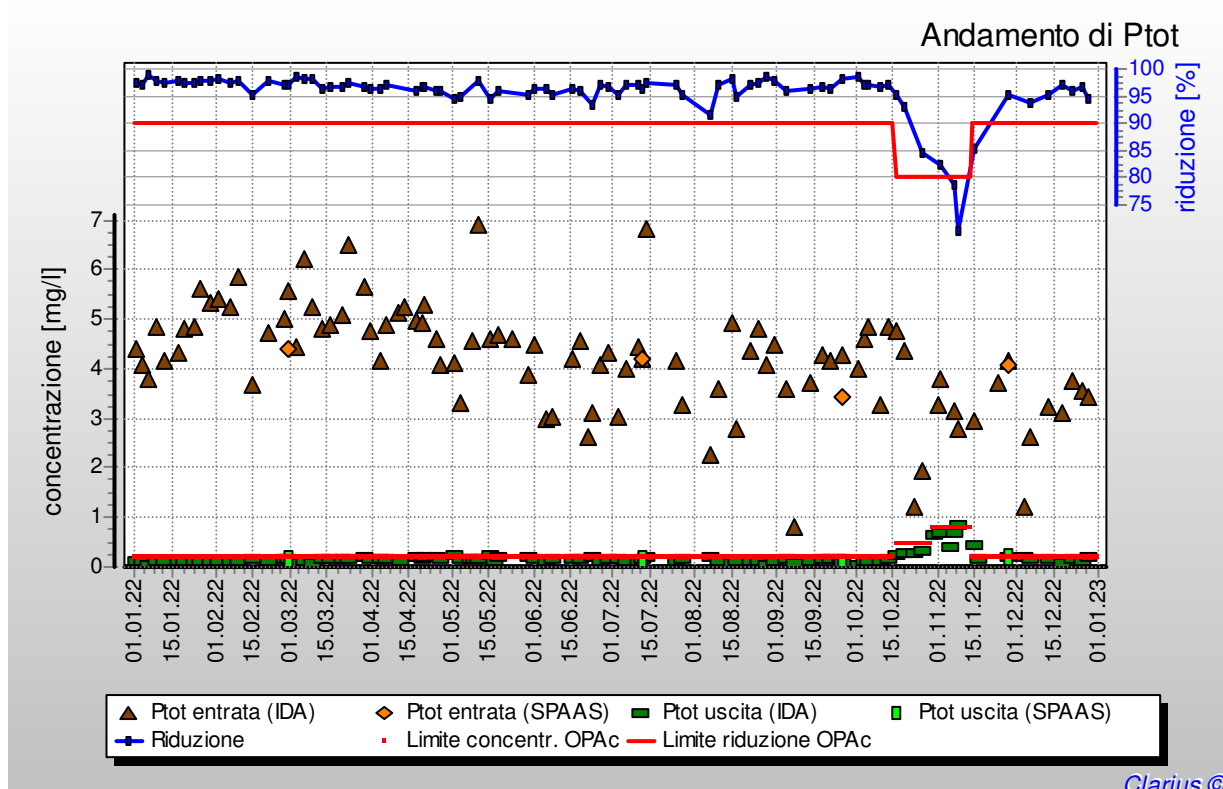


2.1.6 Azoto nitroso (N-NO₂)



Bioggio		VALORE
ANALISI N-NO₂		
N-NO₂ in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.04
Concentrazione massima	mg/l	0.20
Carico medio	kg/d	1.80
Carico totale	kg	660
Limite OPAC		
Limite indicativo concentrazione N-NO ₂	mg/l	

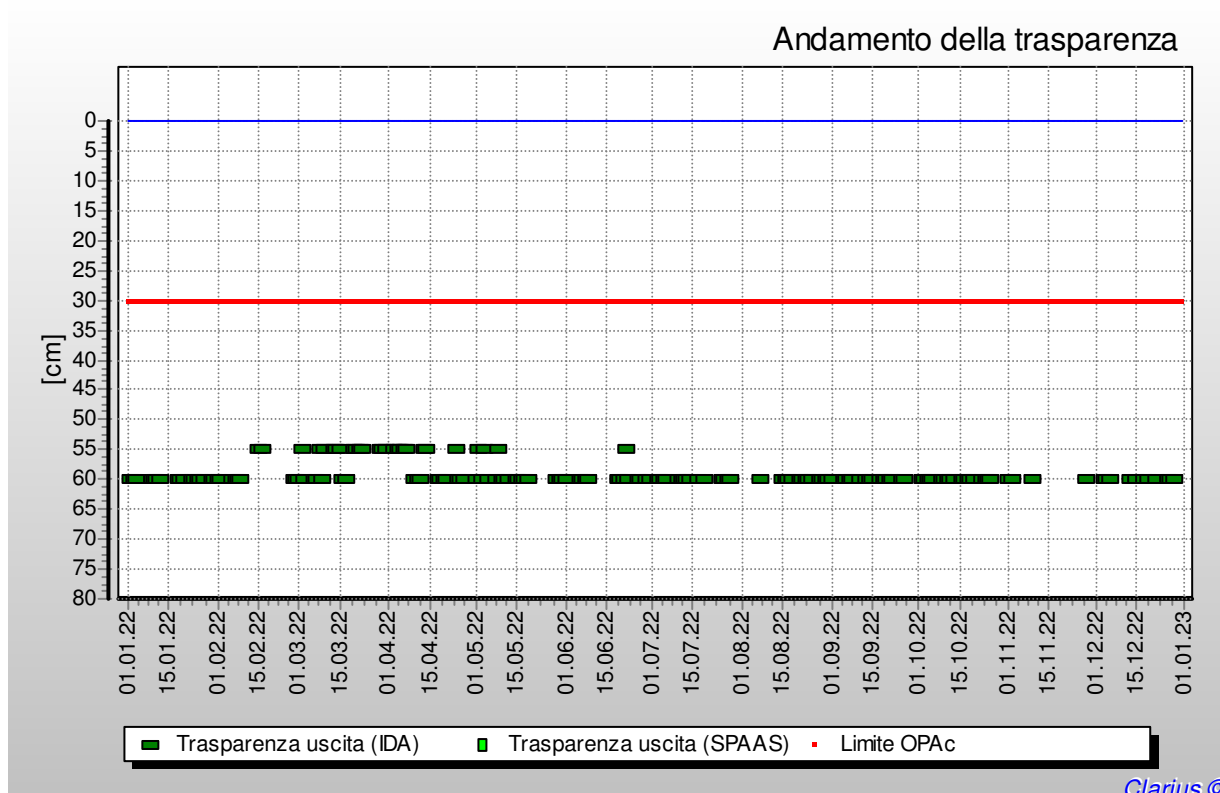
2.1.7 Fosforo totale (Ptot)



Bioggio		VALORE
ANALISI P tot		
P tot in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	0.8
Concentrazione media	mg/l	4.2
Concentrazione massima	mg/l	6.9
Carico medio	kg/d	171.0
Carico totale	kg	62'513
P tot in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.18
Concentrazione massima	mg/l	0.80
Carico medio	kg/d	8.40
Carico totale	kg	3'058
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	95.1
Limite OPac		
Limite conformità concentrazione Ptot	mg/l	0.2
Limite conformità rendimento Ptot	%	90



2.1.8 Trasparenza (Snellen)

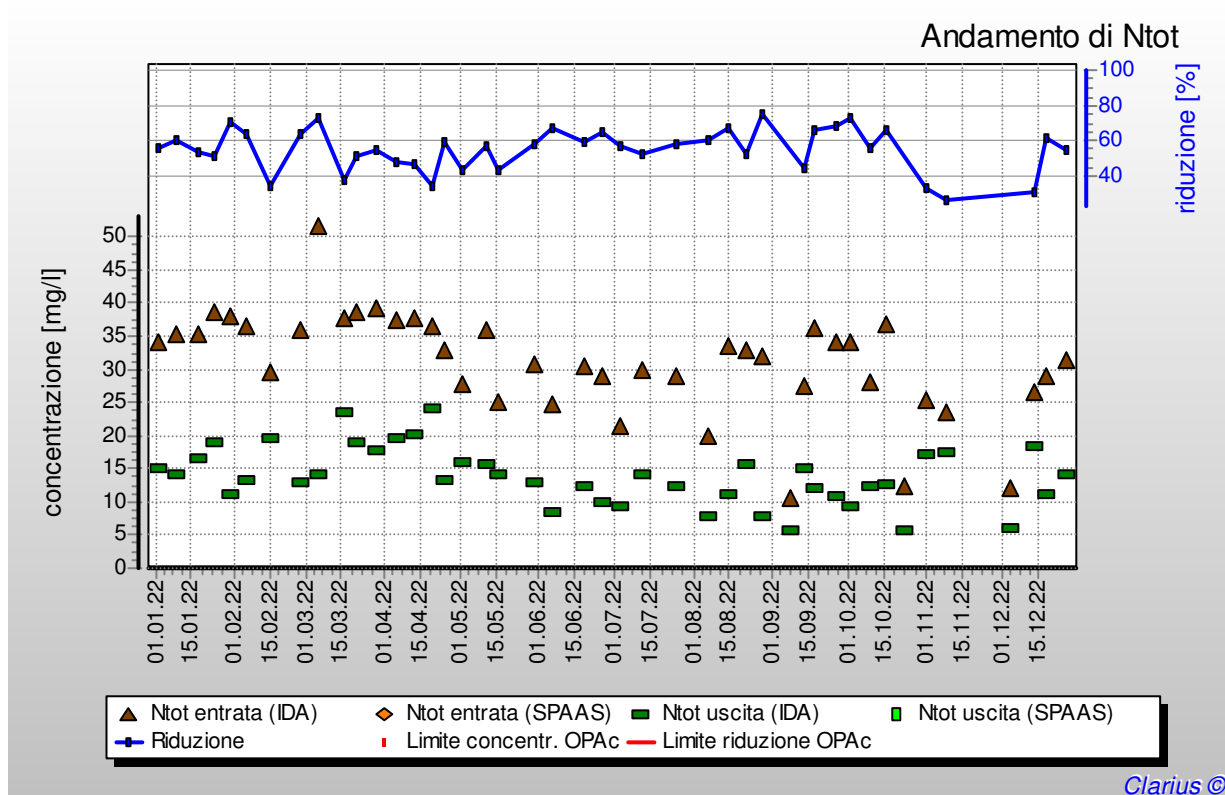


Bioggio		VALORE
TRASPARENZA		
Trasparenza in uscita		
Trasparenza minima	cm	55.0
Trasparenza media	cm	59.2
Trasparenza massima	cm	60.0
Limite OPAC		
Limite conformità Trasparenza	cm	30



2.2 Parametri non OPAC

2.2.1 Azoto totale



Bioggio		VALORE
ANALISI N tot		
N tot in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	10.6
Concentrazione media	mg/l	31.0
Concentrazione massima	mg/l	51.6
Carico medio	kg/d	1'270.0
Carico totale	kg	463'598
N tot in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	5.60
Concentrazione media	mg/l	13.88
Concentrazione massima	mg/l	24.20
Carico medio	kg/d	585.60
Carico totale	kg	213'741
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	53.9

2.3 Sintesi della rimozione degli inquinanti

RIMOZIONE COD

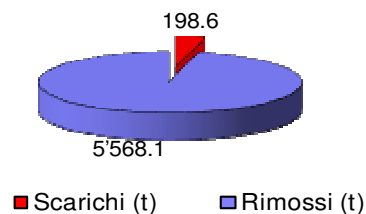
Affluente

Carico medio	kg/d	15'799
Carico totale	kg	5'766'753

Scarichi

Carico medio	kg/d	544
Carico totale	kg	198'615

Rimozione carico	%	96.6
-------------------------	----------	-------------



RIMOZIONE BOD5

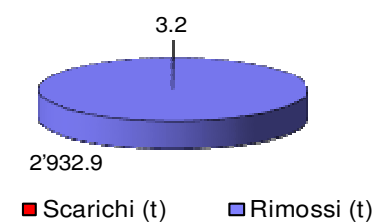
Affluente

Carico medio	kg/d	8'044
Carico totale	kg	2'936'103

Scarichi

Carico medio	kg/d	9
Carico totale	kg	3'196

Rimozione carico	%	99.9
-------------------------	----------	-------------



RIMOZIONE DOC

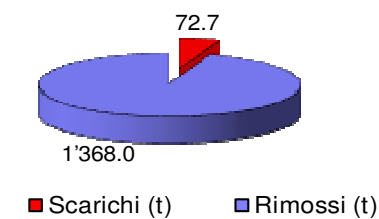
Affluente (TOC)

Carico medio	kg/d	3'947
Carico totale	kg	1'440'762

Scarichi (DOC)

Carico medio	kg/d	199
Carico totale	kg	72'718

Rimozione carico	%	95.0
-------------------------	----------	-------------



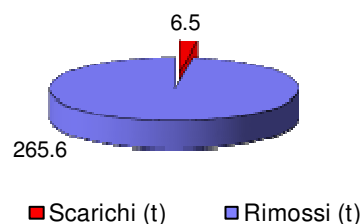
**RIMOZIONE N-NH4****Affluente**

Carico medio	kg/d	745
Carico totale	kg	272'091

Scarichi

Carico medio	kg/d	18
Carico totale	kg	6'488

Rimozione carico	%	97.6
-------------------------	----------	-------------

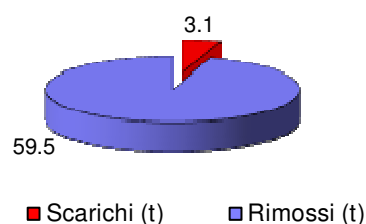
**RIMOZIONE P tot****Affluente**

Carico medio	kg/d	171
Carico totale	kg	62'513

Scarichi

Carico medio	kg/d	8
Carico totale	kg	3'058

Rimozione carico	%	95.1
-------------------------	----------	-------------

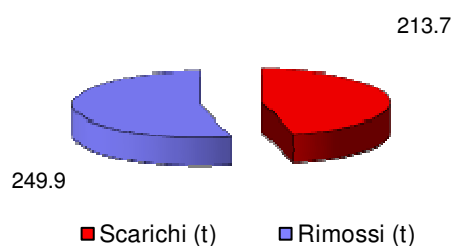
**RIMOZIONE N tot****Affluente**

Carico medio	kg/d	1'270
Carico totale	kg	463'598

Scarichi

Carico medio	kg/d	586
Carico totale	kg	213'741

Rimozione carico	%	53.9
-------------------------	----------	-------------



2.4 Superamenti dei limiti OPAC

2.4.1 Sintesi dei superamenti



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

Periodo: sabato 1 gennaio 2022 - sabato 31 dicembre 2022
Ultimo campione: IDA 28.12.2022, SPAAS 28.11.2022

Data dell'elaborazione e della stampa: 13.1.2023

Numero di identificazione	106342
Data del prelievo	28.11.2022
Portata idraulica	m ³ 40192
QTS 365d (Q20%+Q50%/2)	m ³ 41244
Qmax (x calcolo rendimenti)	m3/24h 82488

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 (Q_{max}) 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	41	0.2 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento BOD5	40	99.9 %	0	0			90 %
COD	97	12.3 mg/l	0	0			45 mg/l
rendimento COD	92	96.6 %	0	0			85 %
DOC	41	4 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento DOC	40	95.3 %	0	0			85 %
P tot	97	0.20 mg/l	7	0	0.34 mg/l	0.83 mg/l	0.2 mg/l
rendimento P tot	86	95.6 %	3	0	78.0 %	70.2 %	90 %
media annuale P tot		0.18 mg/l					0.2 mg/l
N-NH4	100	0.40 mg/l	8	0	2.10 mg/l	6.54 mg/l	1 o 2 mg/l
N-NO2	91	0.04 mg/l	0	0			0.3 mg/l
rendim. nitrif. ($T^{\circ} > \text{limite}$)	39	99.0 %	0	0			90 %
Trasparenza	176	59 cm	0	0			30 cm
Solidi sospesi	48	1.6 mg/l	0	0			5 mg/l

2.4.2 Numero di analisi effettuate dall'IDA

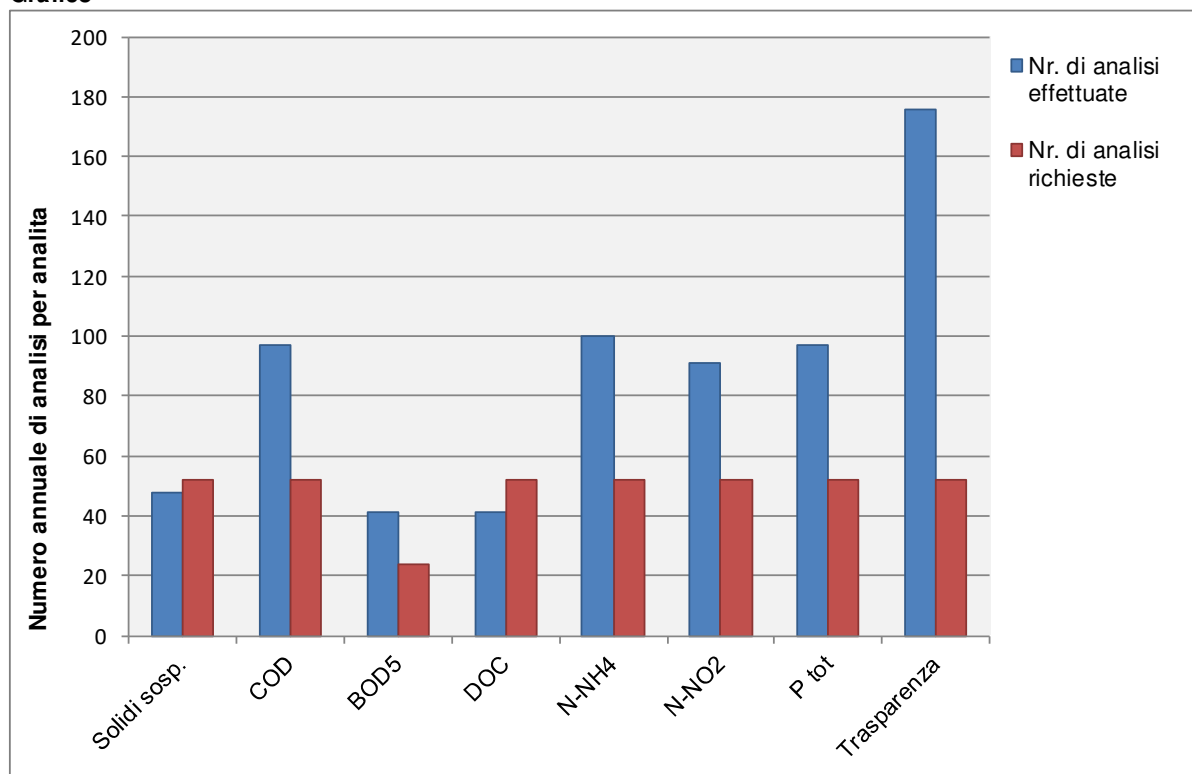
Verifica del numero annuale minimo di analisi da effettuare

Periodo: sabato 1 gennaio 2022 - sabato 31 dicembre 2022

Tabella riassuntiva

Analita	Analisi effettuate	Analisi minime richieste	Numero minimo superato
Solidi sosp.	48	52	no
COD	97	52	sì
BOD5	41	24	sì
DOC	41	52	no
N-NH4	100	52	sì
N-NO2	91	52	sì
P tot	97	52	sì
Trasparenza	176	52	sì

Grafico





3 Elenco delle sigle, delle abbreviazioni e delle costanti

3.1 Sigle e abbreviazioni

AE	abitante equivalente
BOD5	richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni
COD	richiesta chimica di ossigeno
DOC	carbonio organico disciolto
N-NH4	azoto ammoniacale o ammonio
N-NO2	azoto nitroso o nitrito
N-NO3	azoto nitrico o nitrato
Ntot	azoto totale
Ptot	fosforo totale
Qnn%	n-esimo percentile della portata
SS	solidi sospesi
TOC	carbonio organico totale

3.2 Costanti

Bioggio	Unità	Valore
COSTANTI UTILIZZATE		
Costanti generali		
Portata tempo secco ($Q_d, 20 + Q_d, 50$)/2	m ³	35'354
Qmax medio (x calcolo rendimenti)	m ³	82'488
Costanti Abitanti Equivalenti		
Coeff. AE relativo al COD	g/(A·d)	120
Coeff. AE relativo al BOD5	g/(A·d)	60
Coeff. AE relativo al N-NH4	g/(A·d)	7.5
Coeff. AE relativo al Ntot	g/(A·d)	12
Coeff. AE relativo al Ptot	g/(A·d)	1.8
Coeff. acque nere per abitante (AE idraulici)	m ³ /(A·d)	0.175
Limite di legge (OPAc)		
Limite conformità Solidi sospesi	mg/l	5
Limite conformità concentrazione COD	mg/l	45
Limite conformità concentrazione BOD5	mg/l	10
Limite conformità concentrazione DOC	mg/l	10
Limite (medio) conformità concentrazione N-NH4	mg/l	1.30
Limite indicativo concentrazione N-NO2	mg/l	
Limite conformità concentrazione N-NO2	mg/l	0.30
Limite conformità concentrazione Ptot	mg/l	0.20
Limite conformità concentrazione Ptot medio	mg/l	0.2
Limite conformità Trasparenza	cm	30
Limite conformità rendimento COD	%	85
Limite conformità rendimento BOD5	%	90
Limite conformità rendimento DOC	%	85
Limite conformità rendimento Ptot	%	90