



Barbengo

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

01.01.2021 - 31.12.2021



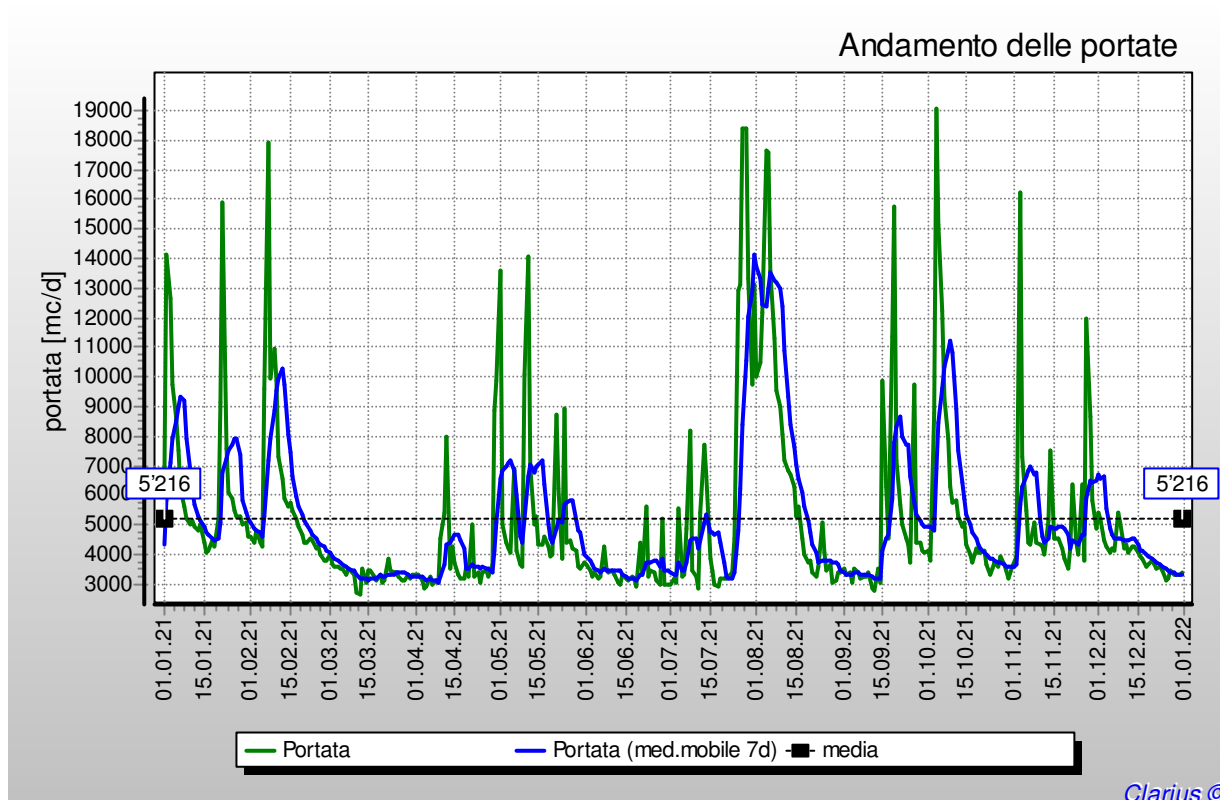
Sommario

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
2.4.3	Attendibilità del laboratorio (confronto dei risultati di due laboratori)	24
3	ELENCO DELLE SIGLE, DELLE ABBREVIAZIONI E DELLE COSTANTI	25
3.1	Sigle e abbreviazioni	25
3.2	Costanti	25

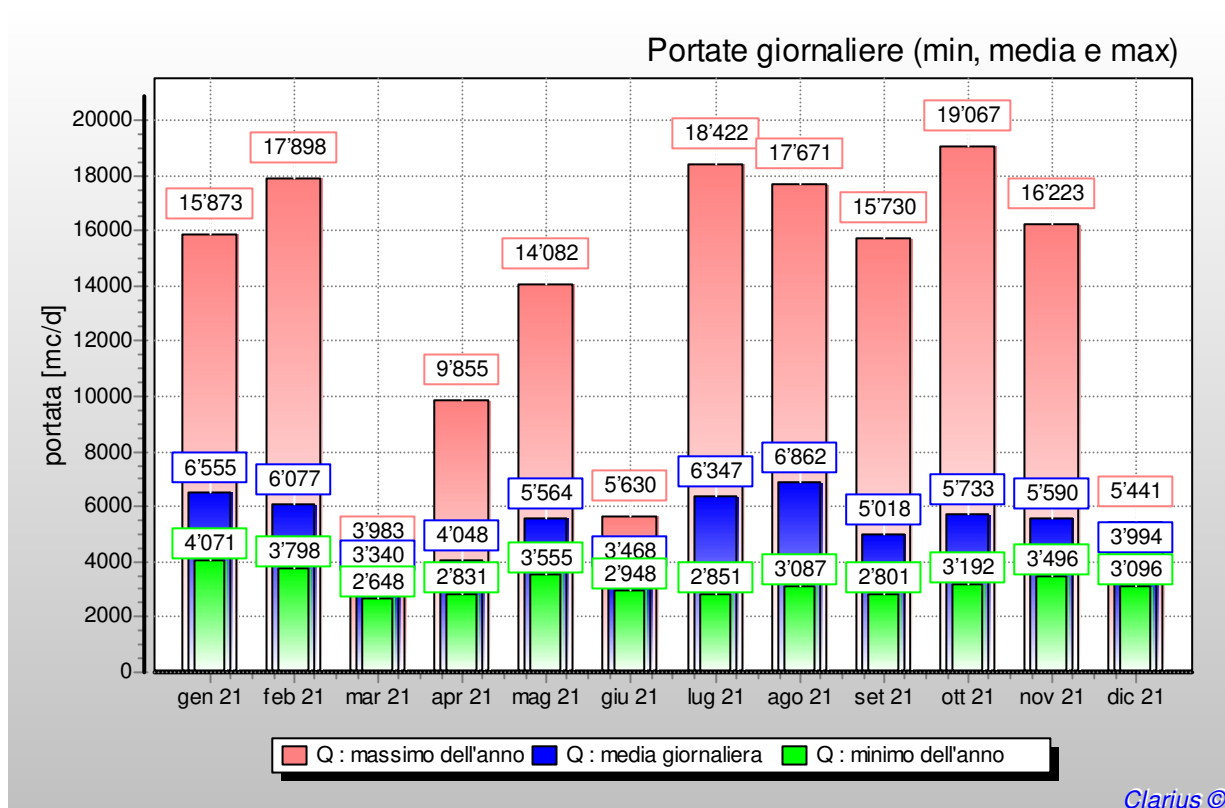
1 BILANCIO QUANTITATIVO

1.1 Acque trattate

1.1.1 Andamento delle portate

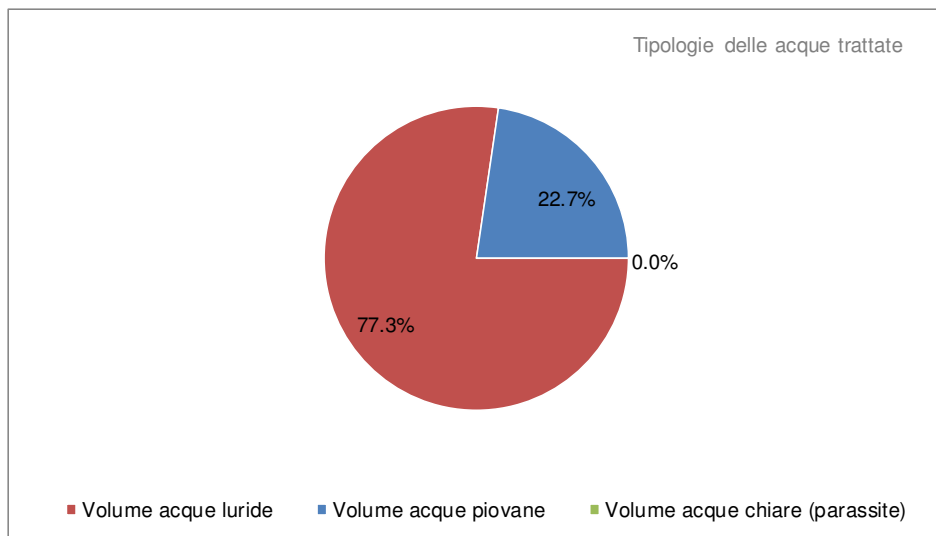


1.1.2 Portate medie / min / max in entrata all'impianto

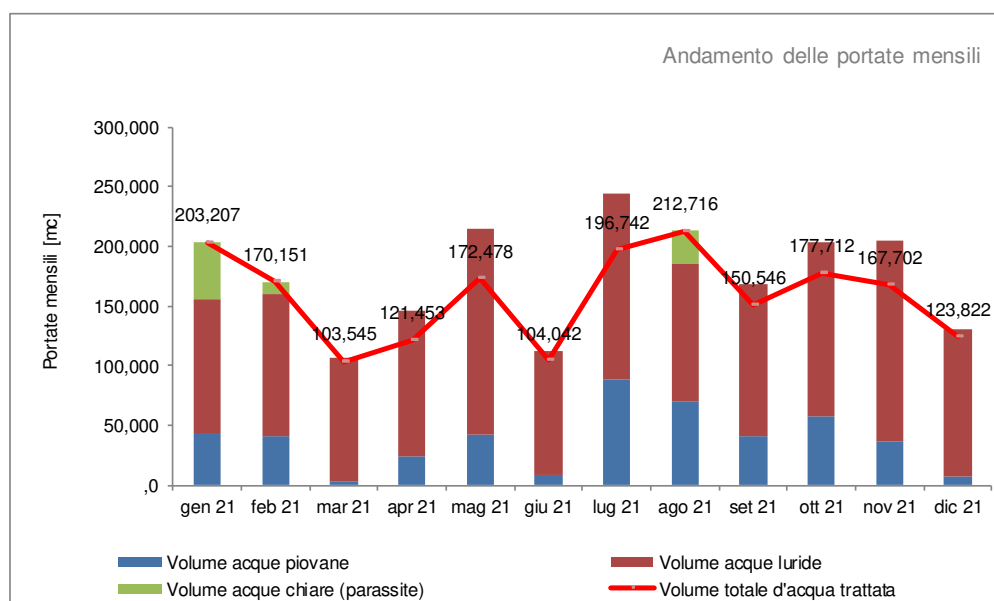


Barbengo		VALORE
ACQUE TRATTATE		
Portata giornaliera (Minimo)	m ³	2'648
corrispondenti a	l/s	30.6
Portata giornaliera (Media)	m ³	5'216
corrispondenti a	l/s	60.4
Portata giornaliera (Massimo)	m ³	19'067
corrispondenti a	l/s	220.7
Volume totale d'acqua trattata	m ³	1'903'742
Volume acque per TS (somma(Qd,20+Qd,50)/2)	m ³	1'360'172
Portata tempo secco Qd, TS=(Qd,20+Qd,50)/2	m ³ /d	3'726
corrispondenti a	l/s	43.1

1.1.3 Caratteristiche delle acque trattate su base annua



1.1.4 Evoluzione delle portate mensili



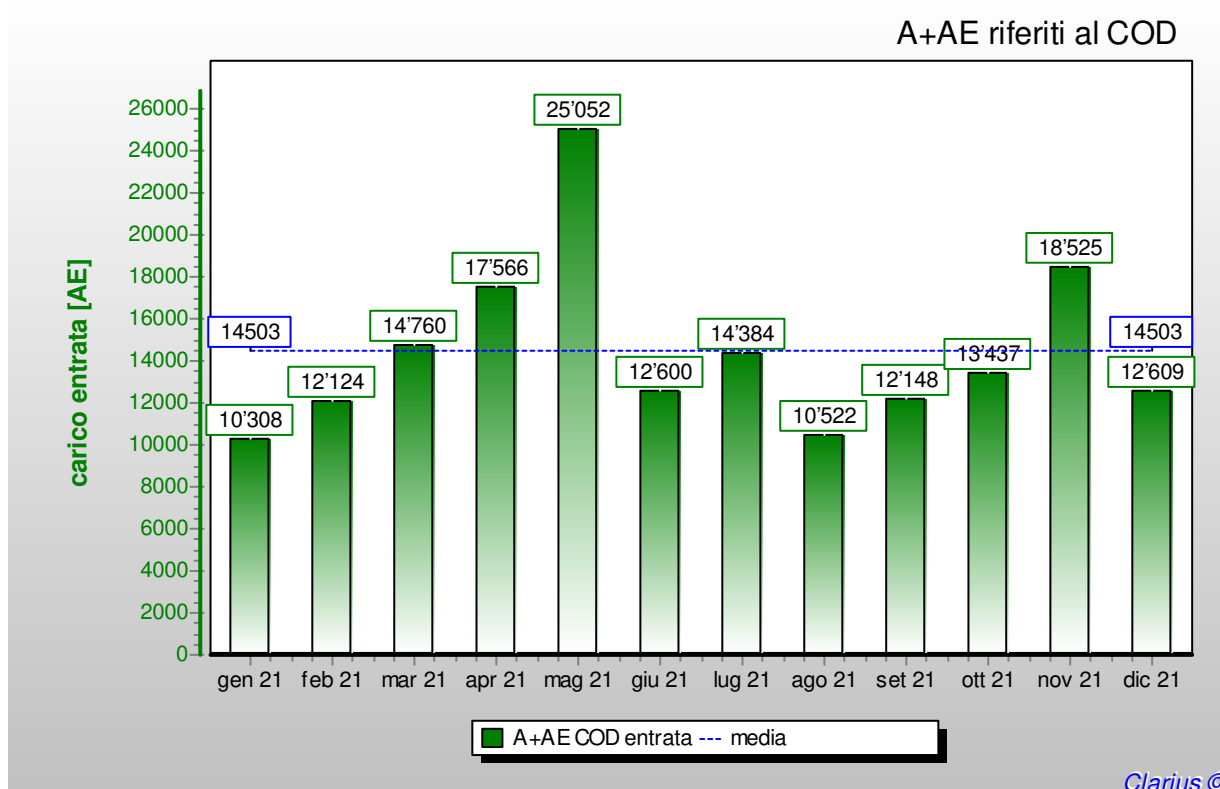
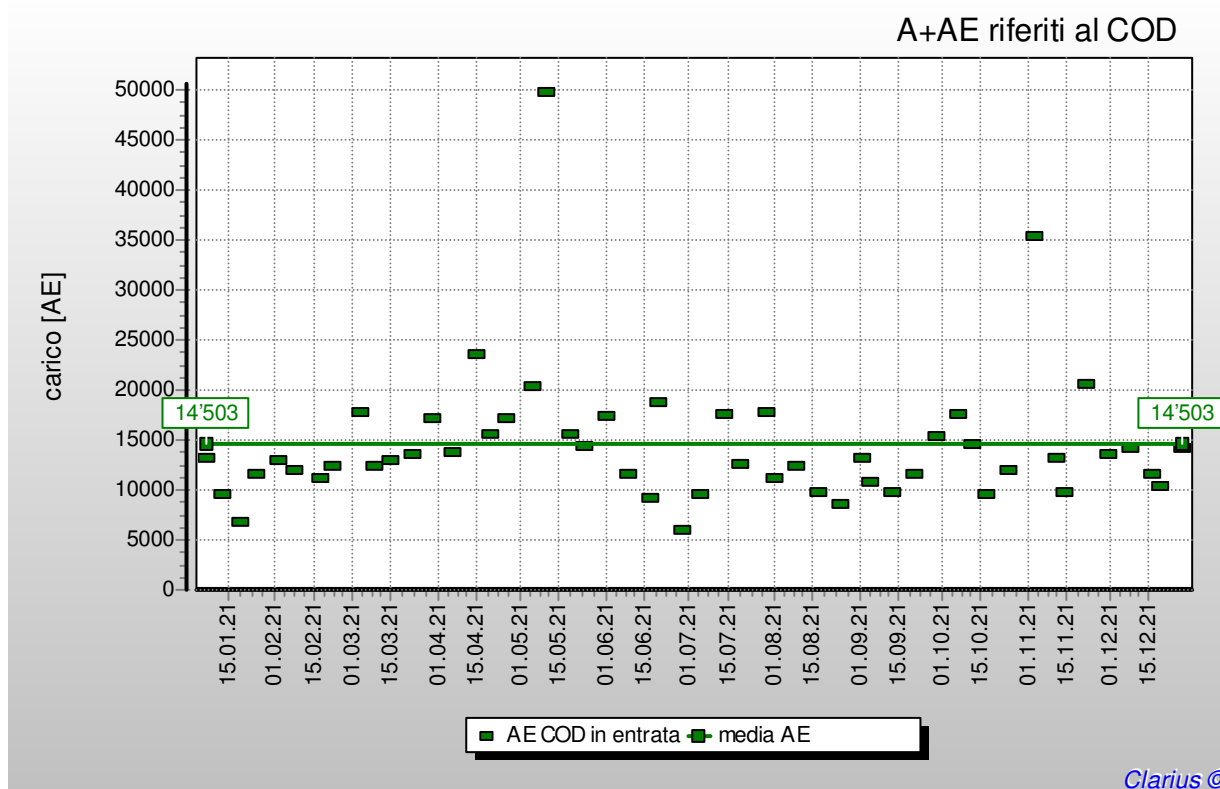
Note:

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: (percentile 50% + 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

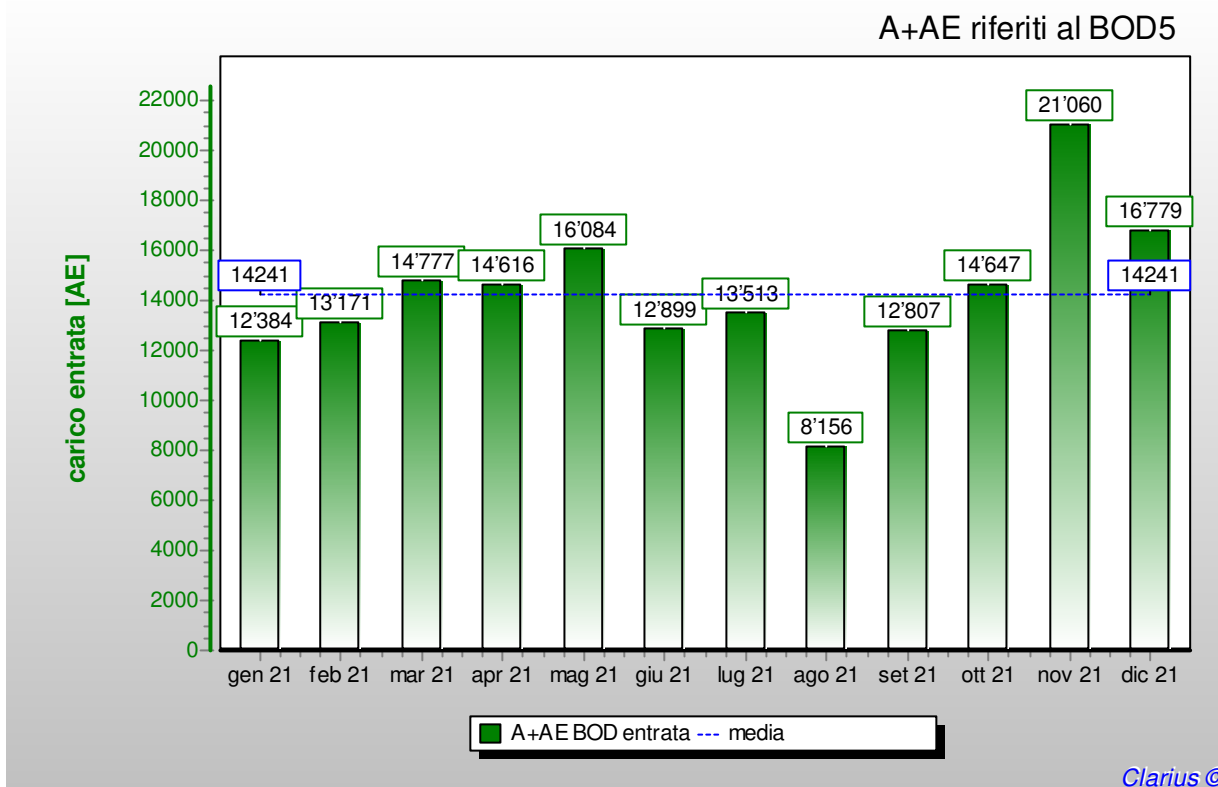
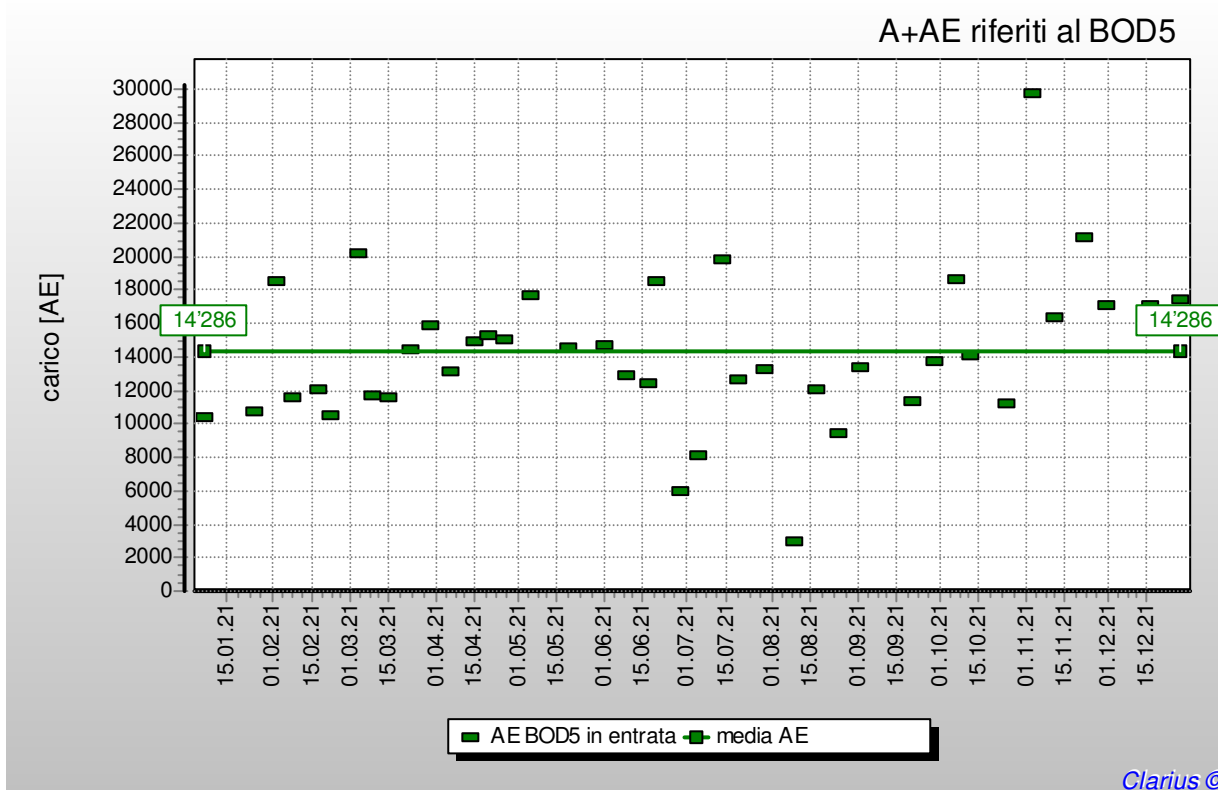
1.2.1 Andamento del carico di COD (abitanti equivalenti)

1 AE = 120g COD/d



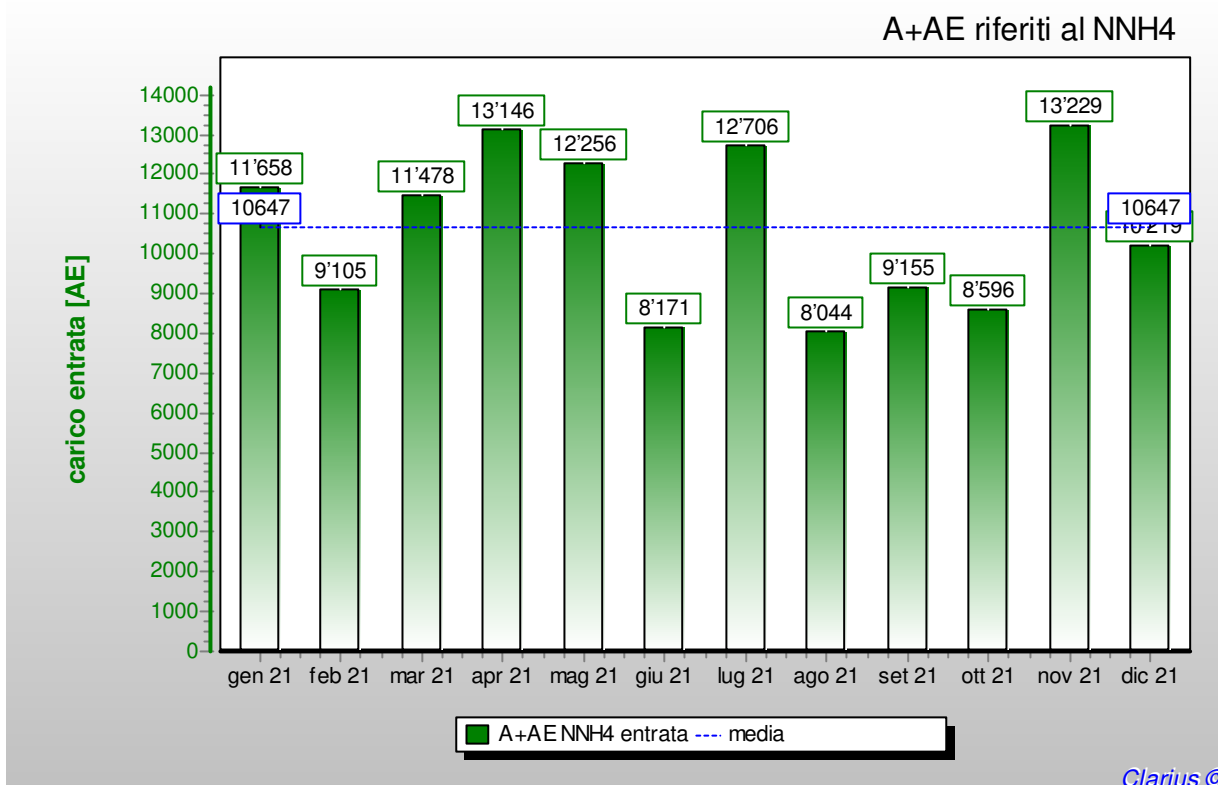
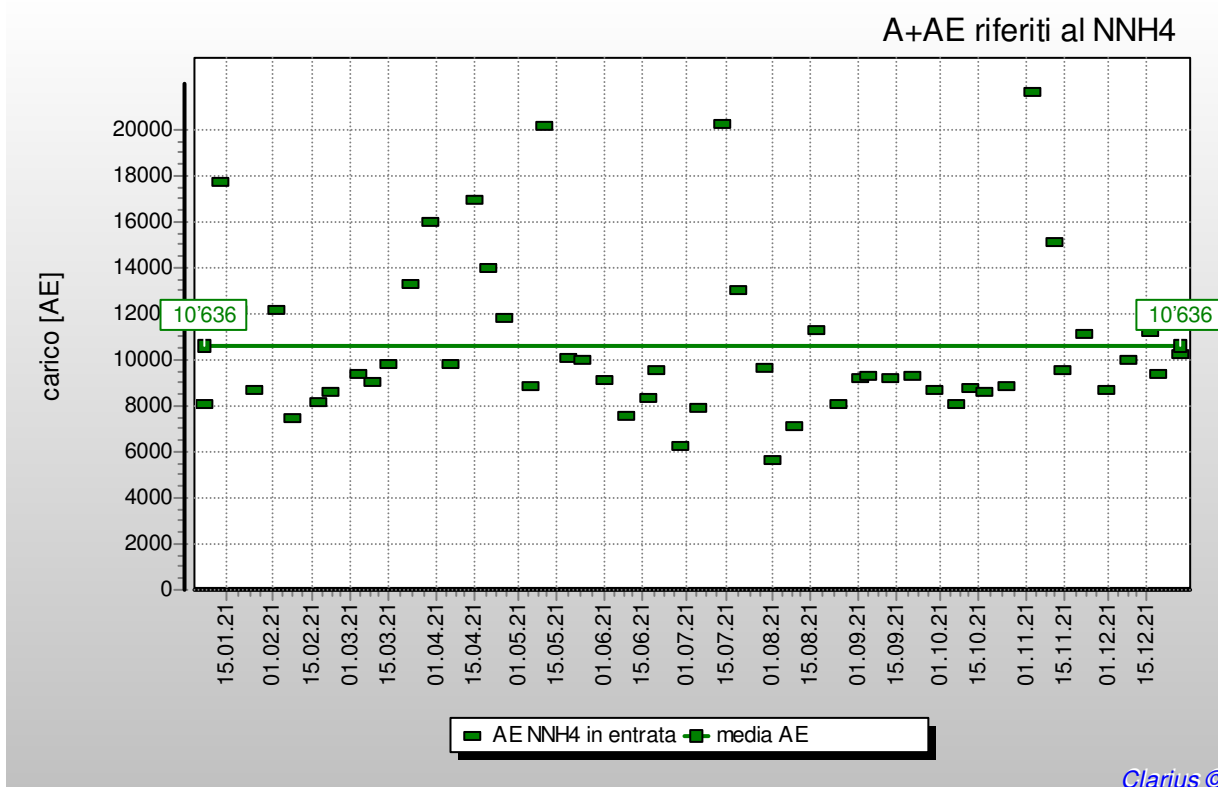
1.2.2 Andamento del carico di BOD5 (abitanti equivalenti)

I AE = 60g BOD₅/d



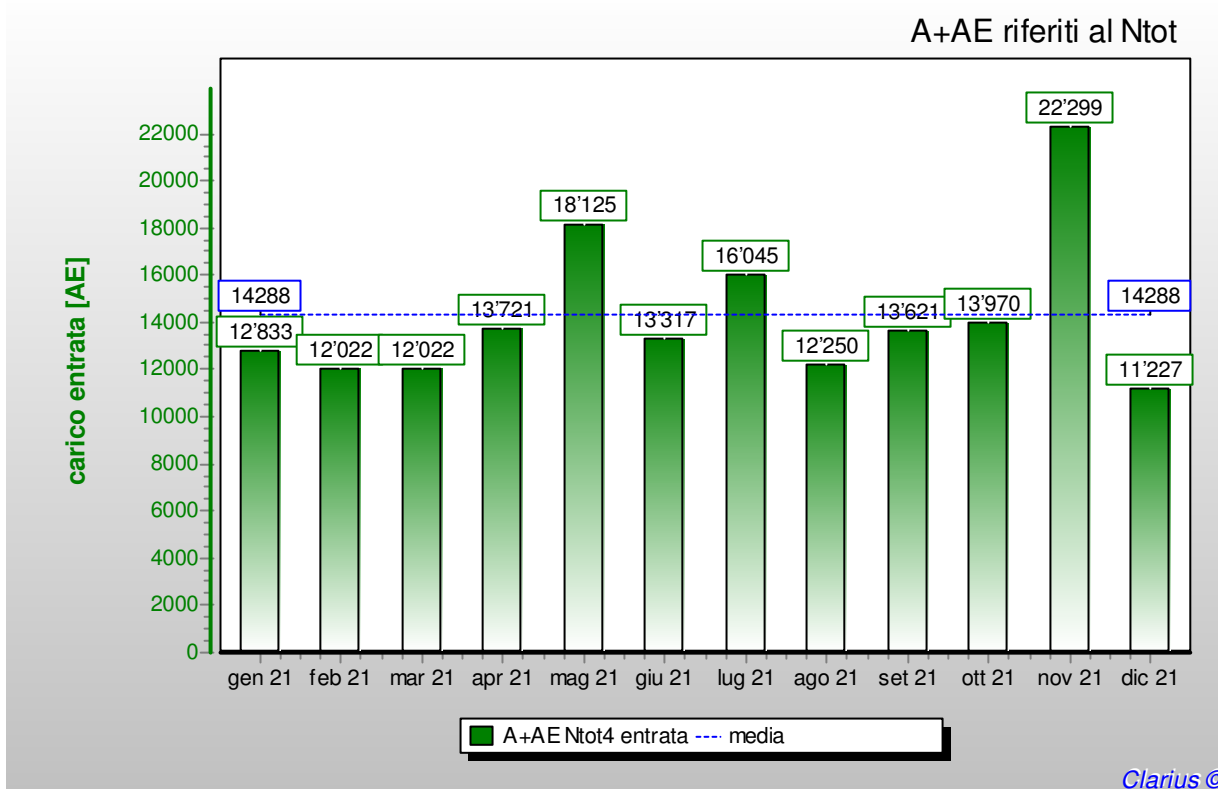
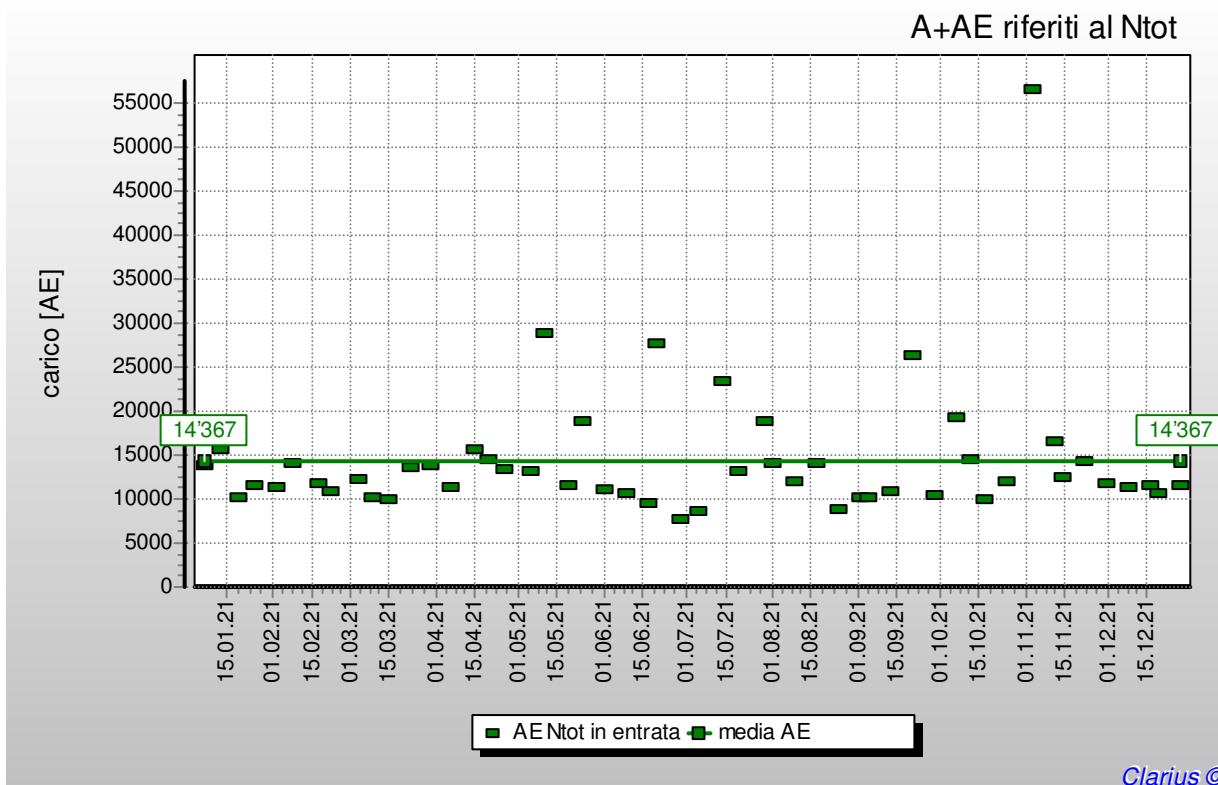
1.2.3 Andamento del carico di NNH4 (abitanti equivalenti)

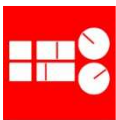
I AE = 7,5g N-NH₄/d



1.2.4 Andamento del carico di Ntot (abitanti equivalenti)

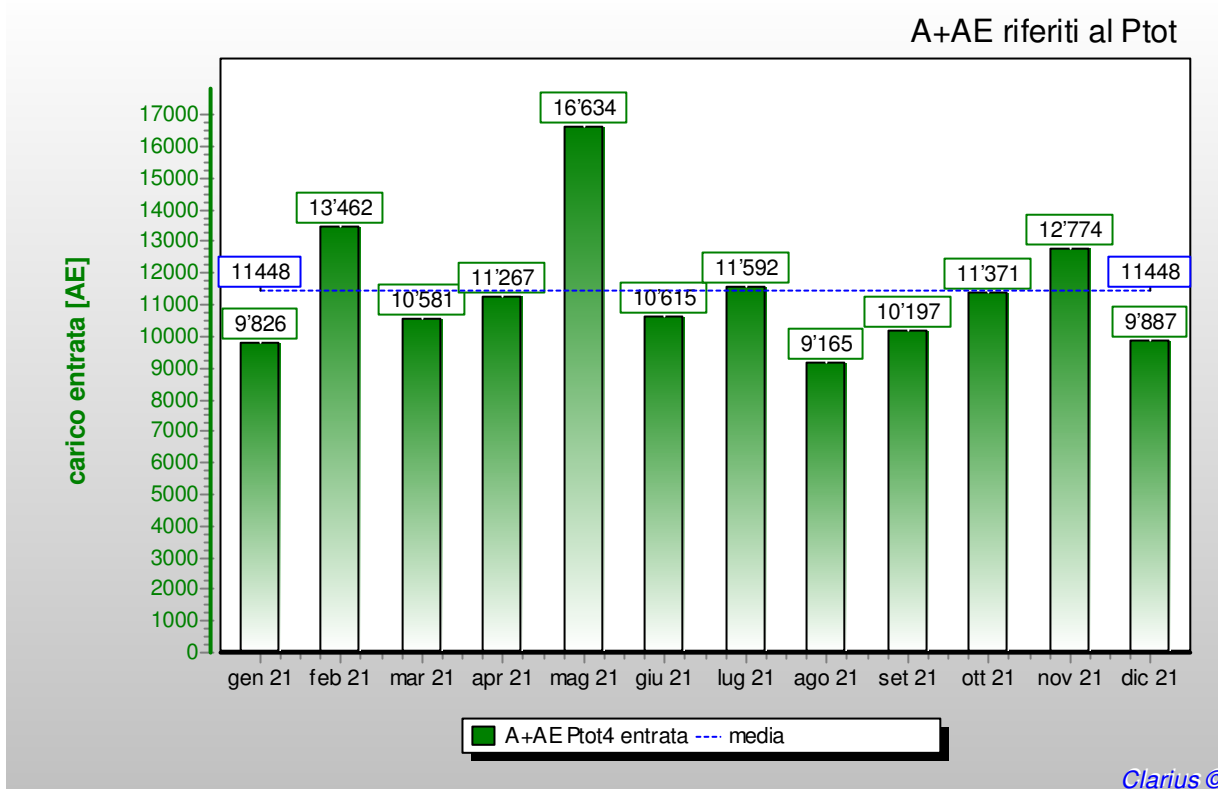
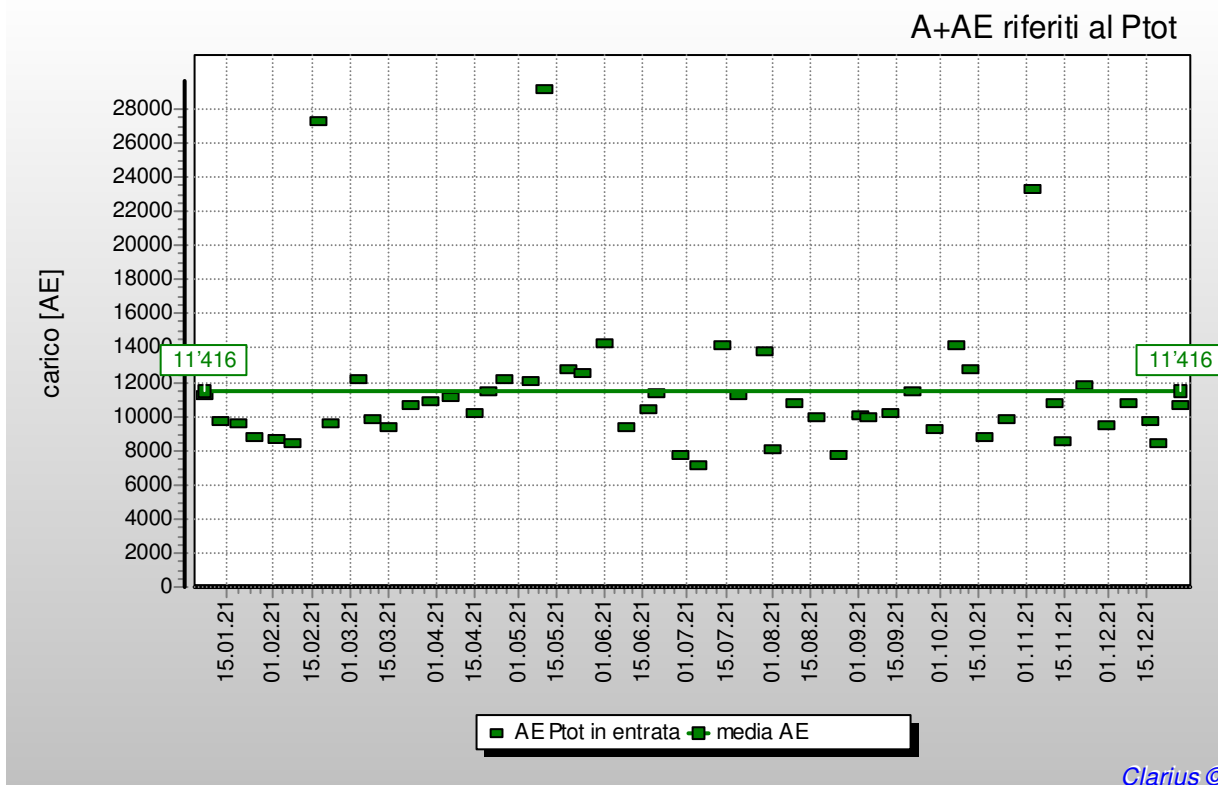
I AE = 12g Ntot/d





1.2.5 Andamento del carico di Ptot (abitanti equivalenti)

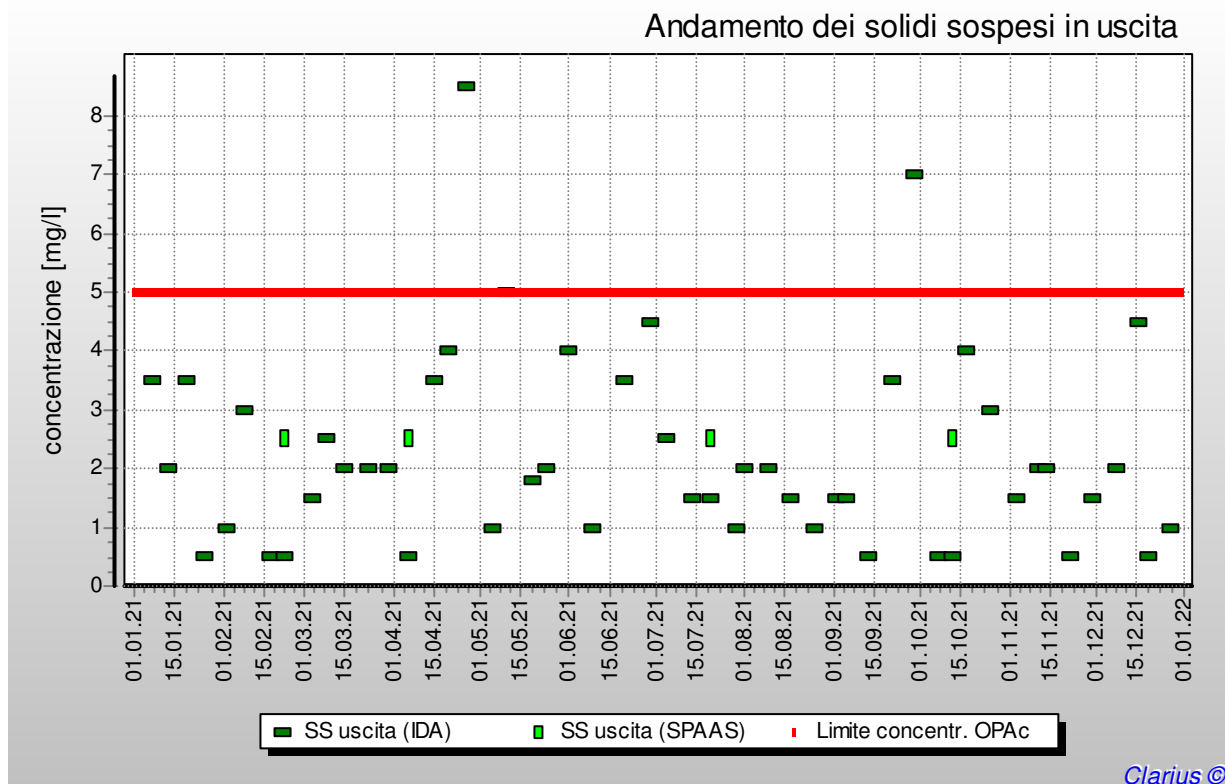
I AE = 1,8g Ptot/d



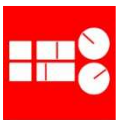
2 BILANCIO QUALITATIVO

2.1 Parametri OPAC

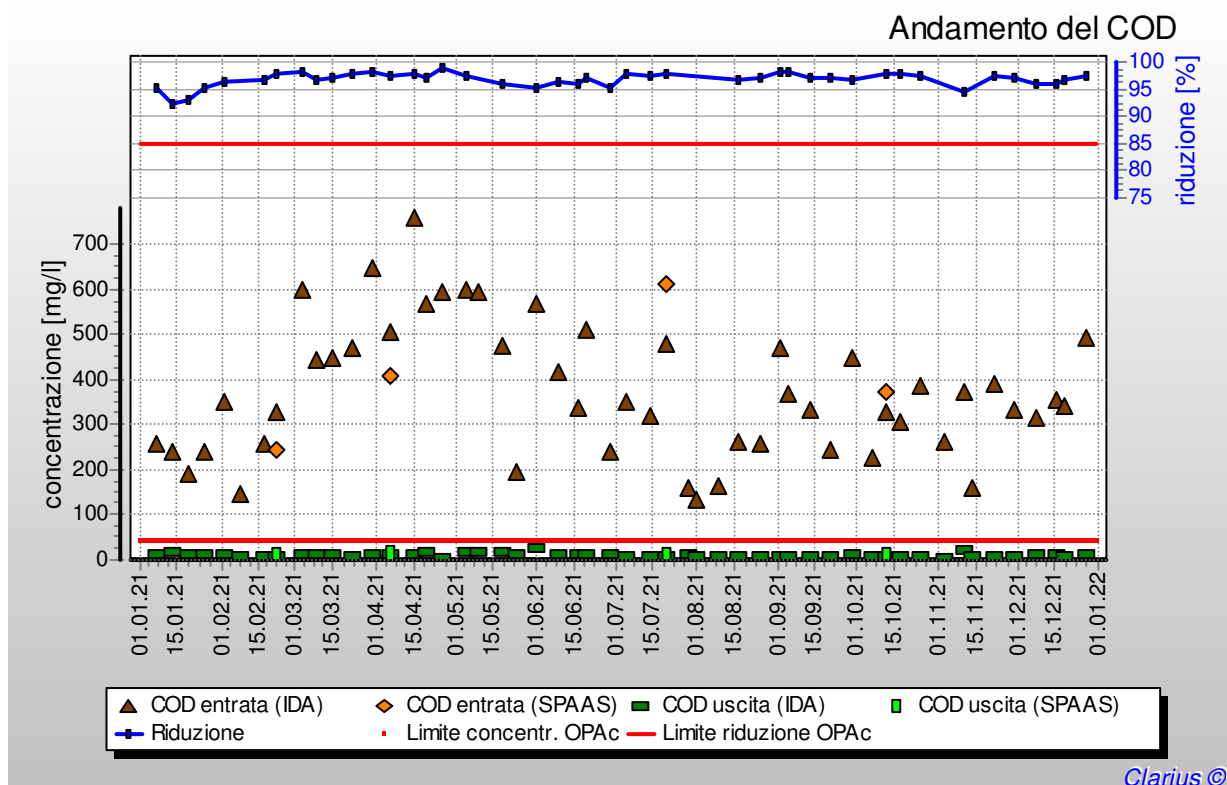
2.1.1 Solidi sospesi totali (SS) – Sostanze totali non disciolte



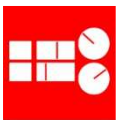
Barbengo		VALORE
ANALISI Solidi sospesi		
Solidi sospesi in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	68
Concentrazione media	mg/l	208
Concentrazione massima	mg/l	388
Carico medio	kg/d	922
Carico totale	kg	336'424
Solidi sospesi in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.5
Concentrazione media	mg/l	2.2
Concentrazione massima	mg/l	8.5
Carico medio	kg/d	11.3
Carico totale	kg	4'134
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	98.8
Limite OPAC		
Limite conformità Solidi sospesi	mg/l	5



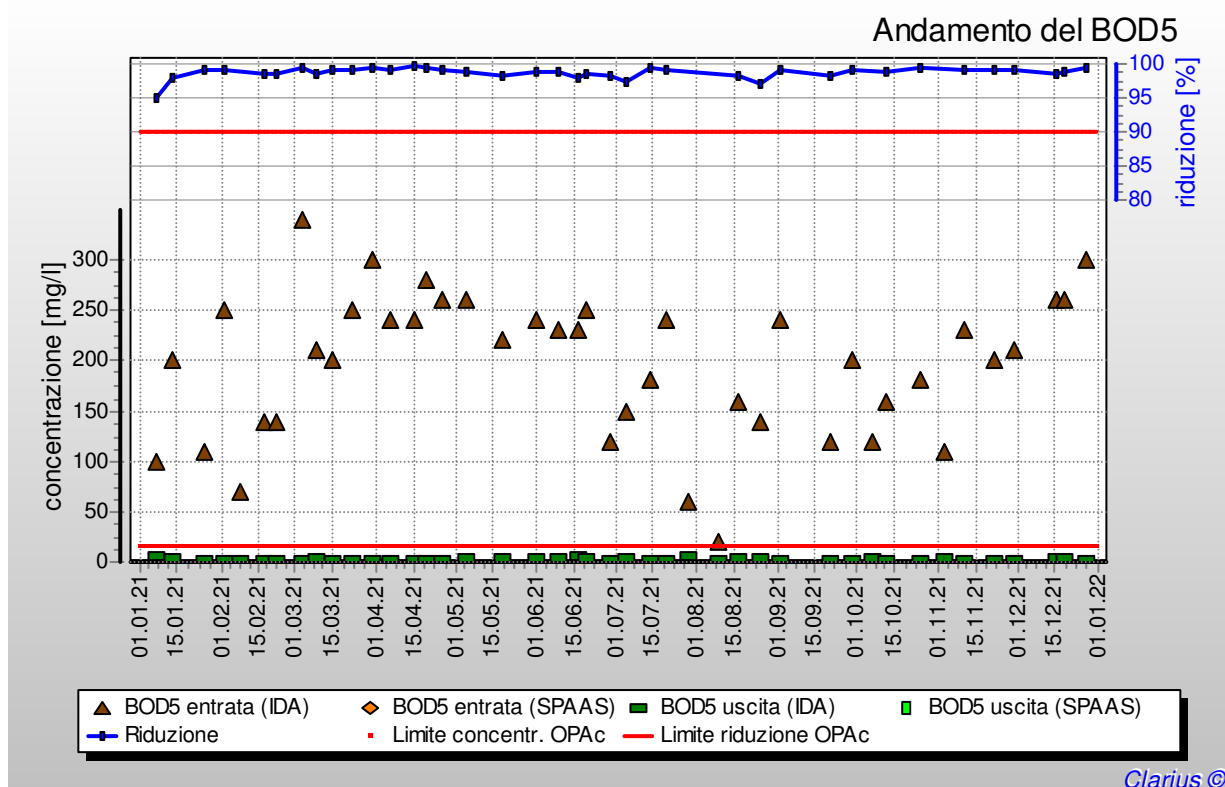
2.1.2 COD (Richiesta chimica di ossigeno)



Barbengo		VALORE
ANALISI COD		
COD in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	134
Concentrazione media	mg/l	370
Concentrazione massima	mg/l	758
Carico medio	kg/d	1'740
Carico totale	kg	635'243
COD in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	6.1
Concentrazione media	mg/l	11.8
Concentrazione massima	mg/l	27.1
Carico medio	kg/d	59.0
Carico totale	kg	21'709
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	96.6
Limite OPac		
Limite conformità concentrazione COD	mg/l	45
Limite conformità rendimento COD	%	85

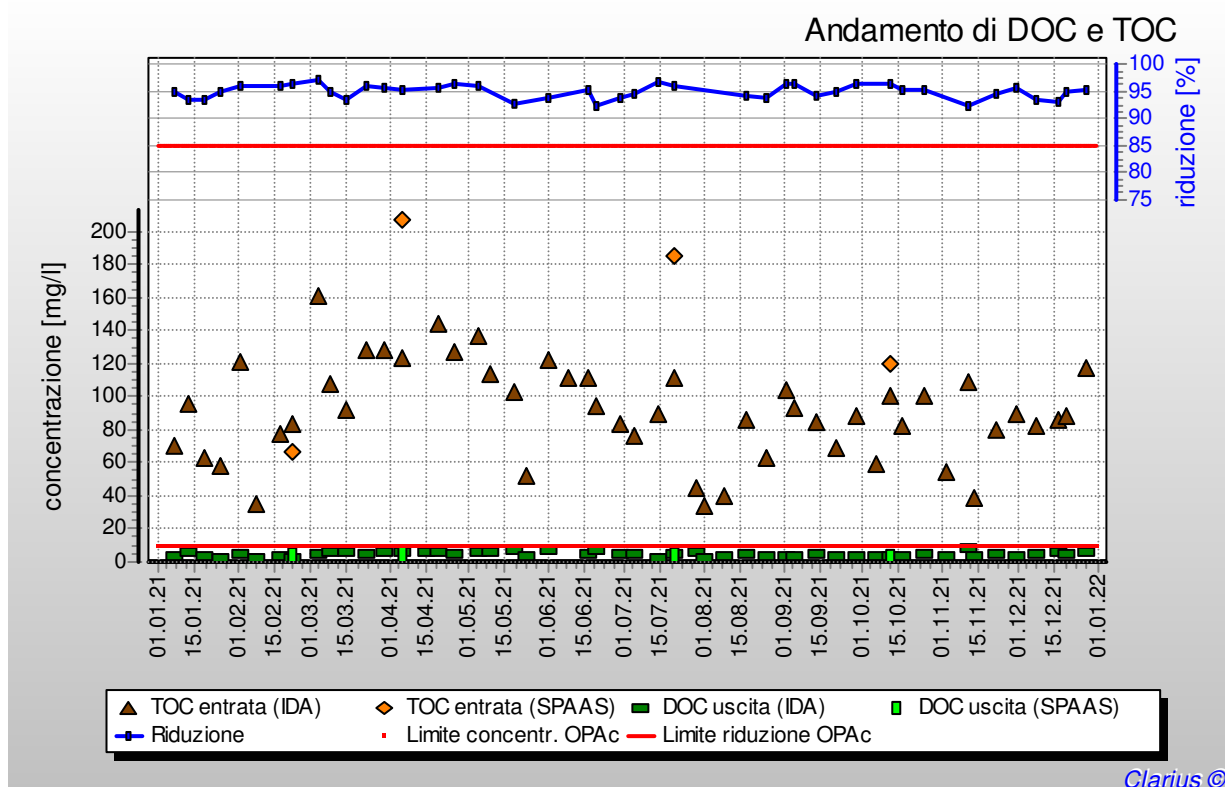


2.1.3 BOD5 (Richiesta biochimica di ossigeno)



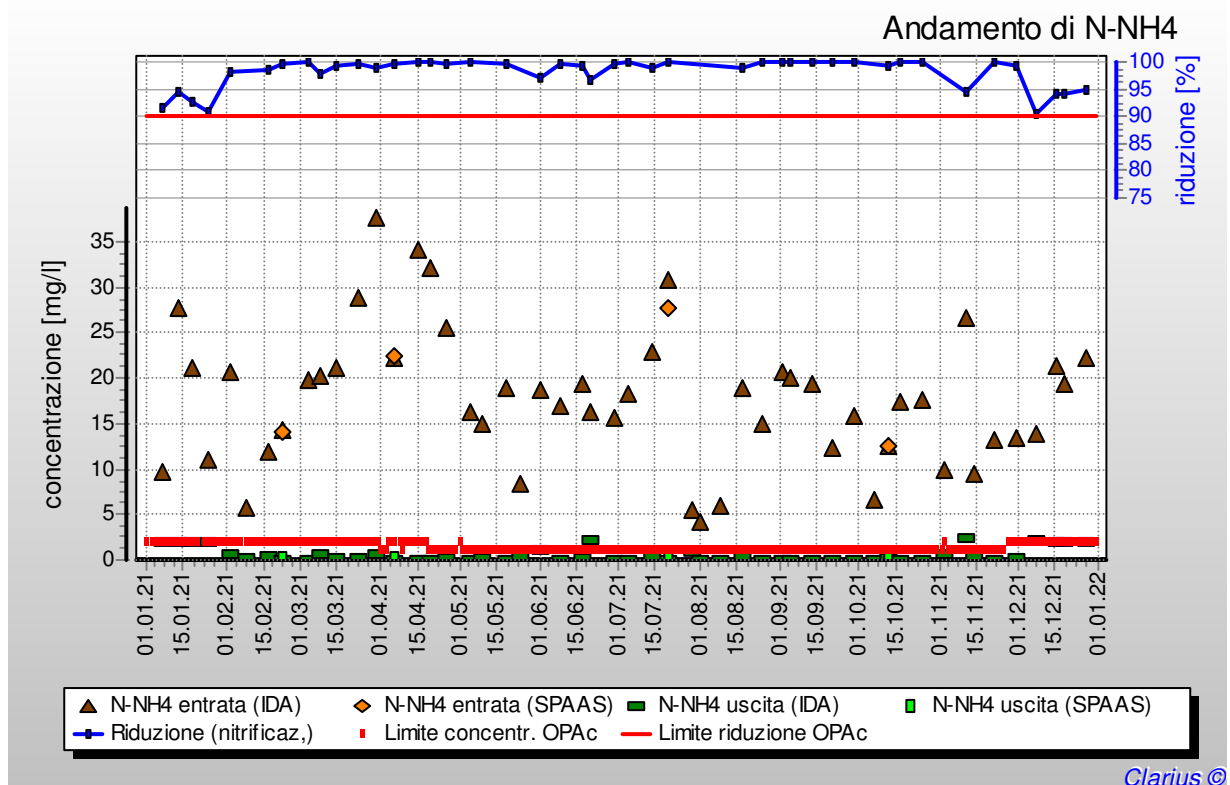
Barbengo		VALORE
ANALISI BOD5		
BOD5 in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	20
Concentrazione media	mg/l	196
Concentrazione massima	mg/l	340
Carico medio	kg/d	857
Carico totale	kg	312'866
BOD5 in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	1.0
Concentrazione media	mg/l	2.6
Concentrazione massima	mg/l	5.0
Carico medio	kg/d	13.0
Carico totale	kg	4'896
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	98.4
Limite OPAC		
Limite conformità concentrazione BOD5	mg/l	15
Limite conformità rendimento BOD5	%	90

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



Barbengo		VALORE
ANALISI TOC/DOC		
TOC in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	34
Concentrazione media	mg/l	91
Concentrazione massima	mg/l	161
Carico medio	kg/d	427
Carico totale	kg	155'912
DOC in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	3.0
Concentrazione media	mg/l	4.8
Concentrazione massima	mg/l	8.6
Carico medio	kg/d	24.0
Carico totale	kg	8'800
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	94.4
Limite OPAC		
Limite conformità concentrazione DOC	mg/l	10
Limite conformità rendimento DOC	%	85

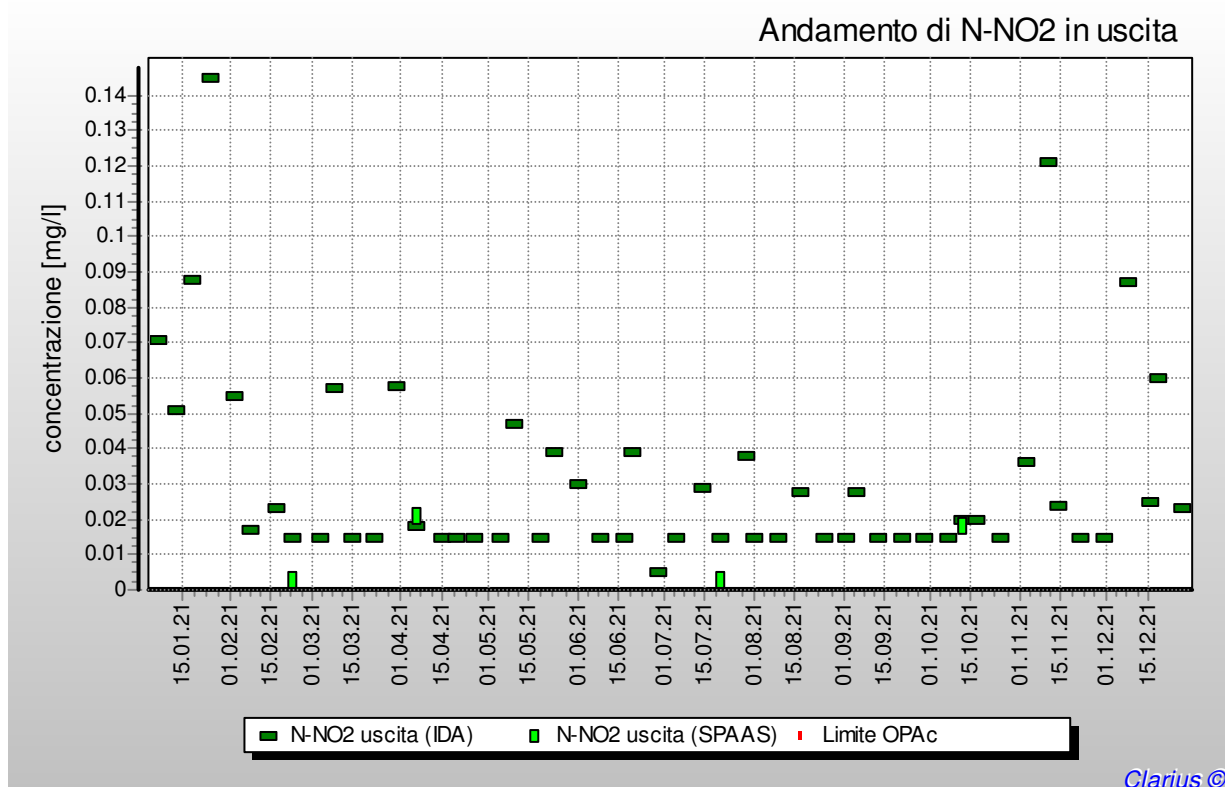
2.1.5 Azoto ammoniacale (N-NH₄)



Barbengo		VALORE
ANALISI N-NH₄		
N-NH₄ in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	4.2
Concentrazione media	mg/l	17.7
Concentrazione massima	mg/l	37.6
Carico medio	kg/d	80.0
Carico totale	kg	29'116
N-NH₄ in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.58
Concentrazione massima	mg/l	2.50
Carico medio	kg/d	3.00
Carico totale	kg	1'100
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	96.2
Limite OPac		
Limite conformità concentraz. N-NH ₄ (media)	mg/l	1.4

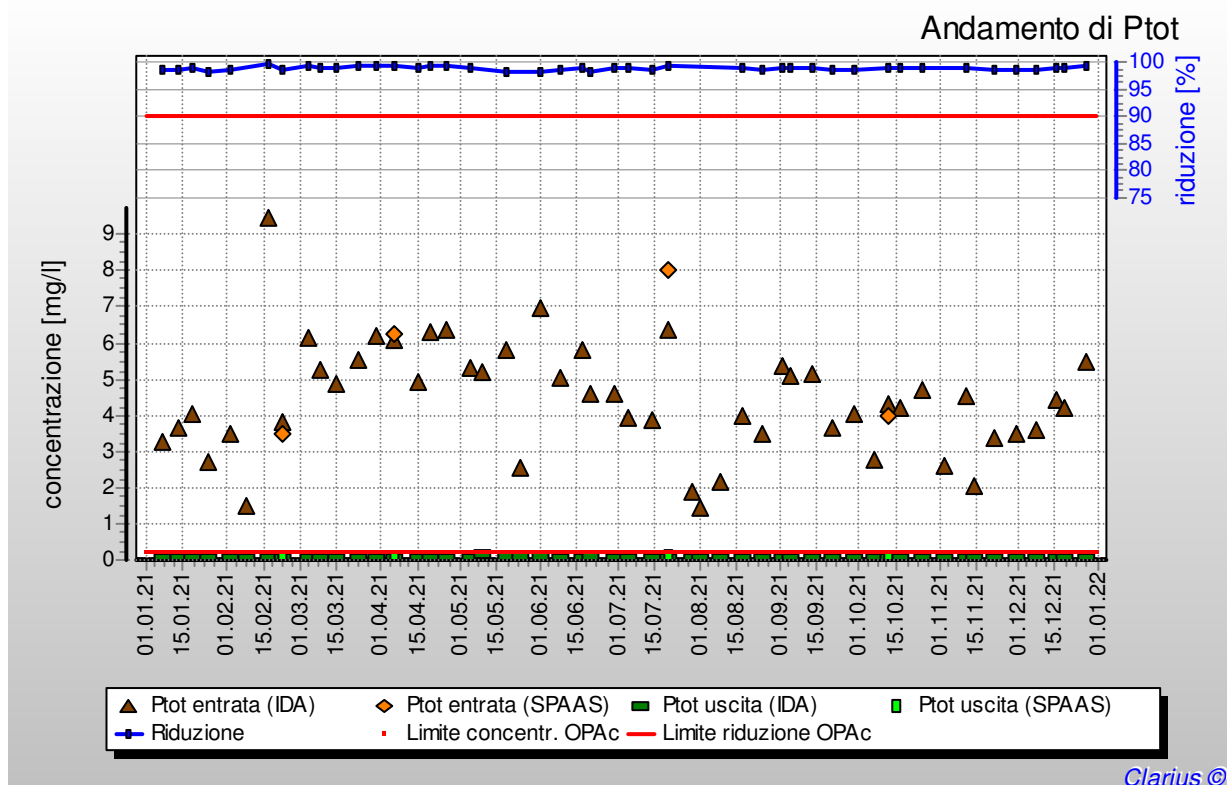


2.1.6 Azoto nitroso (N-NO₂)



Barbengo		VALORE
ANALISI N-NO₂		
N-NO₂ in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.03
Concentrazione massima	mg/l	0.10
Carico medio	kg/d	0.20
Carico totale	kg	63
Limite OPAc		
Limite indicativo concentrazione N-NO ₂	mg/l	

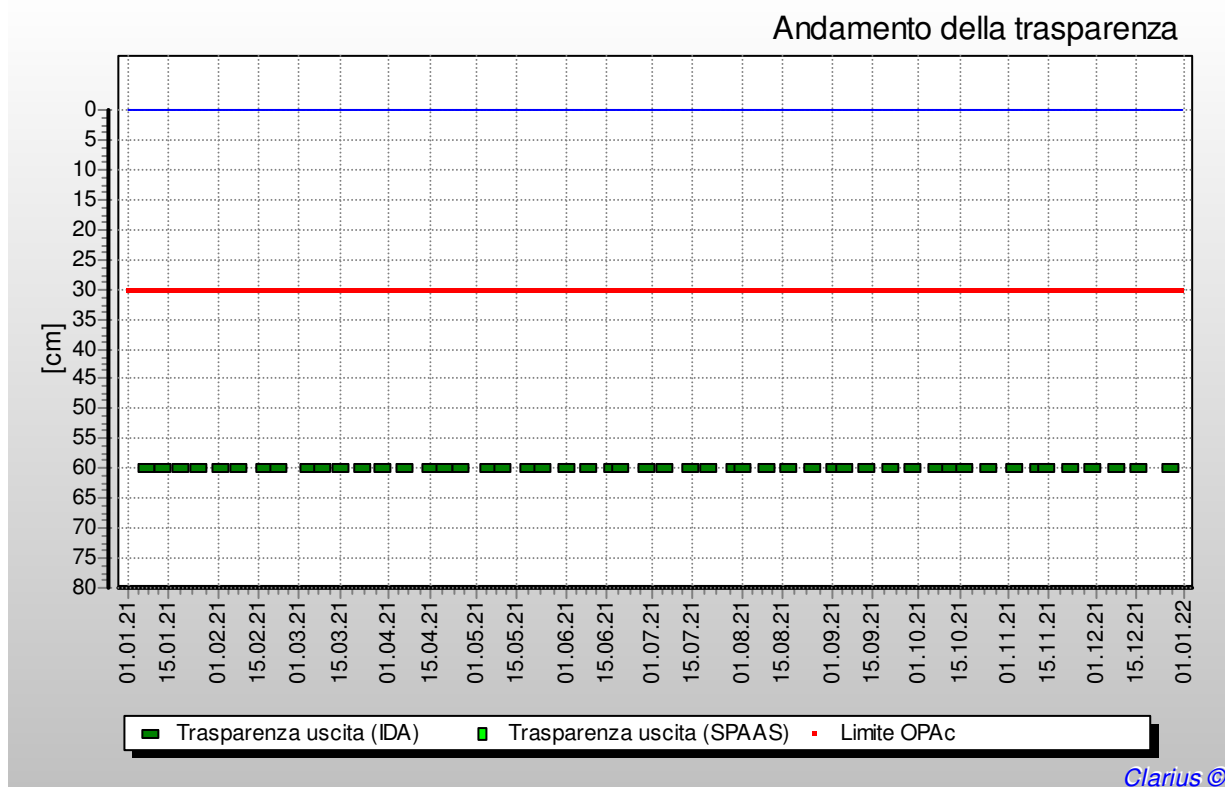
2.1.7 Fosforo totale (Ptot)



Barbengo		VALORE
ANALISI P tot		
P tot in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	1.5
Concentrazione media	mg/l	4.4
Concentrazione massima	mg/l	9.5
Carico medio	kg/d	21.0
Carico totale	kg	7'501
P tot in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.06
Concentrazione massima	mg/l	0.20
Carico medio	kg/d	0.30
Carico totale	kg	113
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	98.5
Limite OPAC		
Limite conformità concentrazione Ptot	mg/l	0.2
Limite conformità rendimento Ptot	%	90



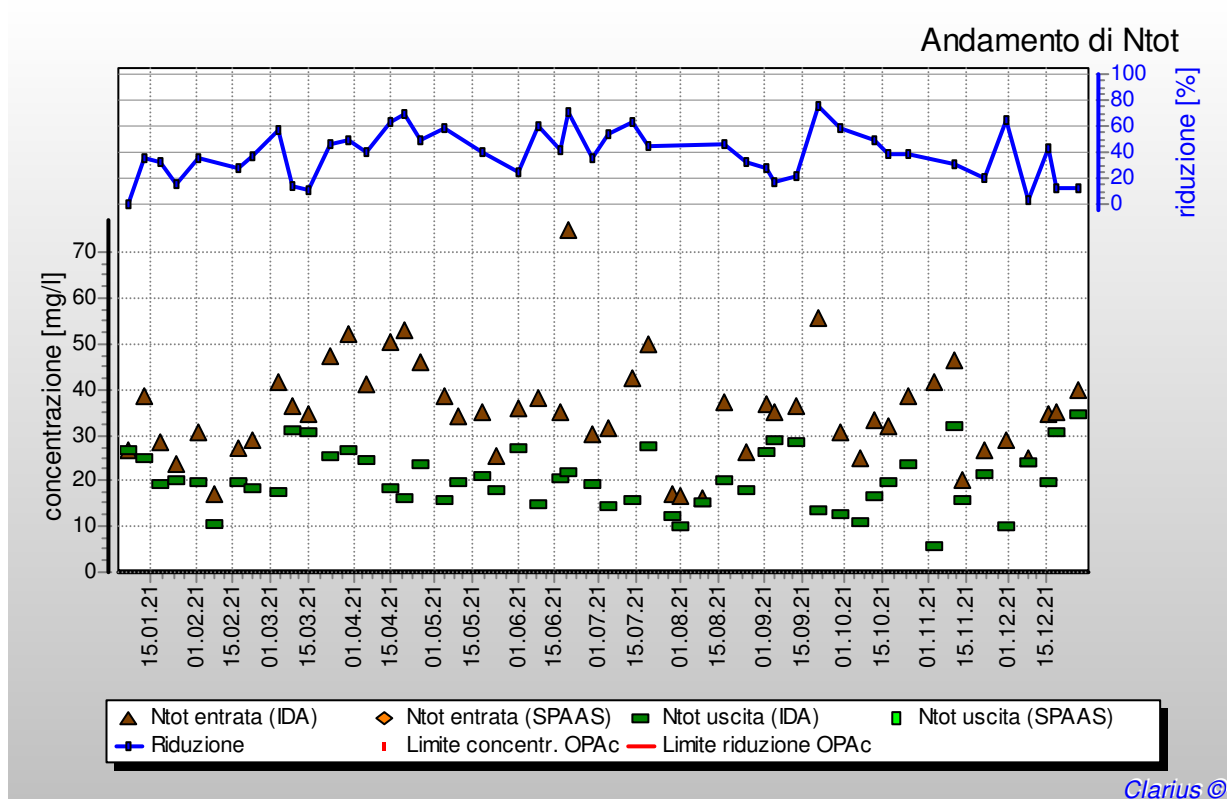
2.1.8 Trasparenza (Snellen)



Barbengo		VALORE
TRASPARENZA		
Trasparenza in uscita		
Trasparenza minima	cm	60.0
Trasparenza media	cm	60.0
Trasparenza massima	cm	60.0
Limite OPAc		
Limite conformità Trasparenza	cm	30

2.2 Parametri non OPAC

2.2.1 Azoto totale



Barbengo		VALORE
ANALISI N tot		
N tot in entrata		
Concentrazione minima	mg/l	16.1
Concentrazione media	mg/l	35.3
Concentrazione massima	mg/l	75.0
Carico medio	kg/d	172.0
Carico totale	kg	62'926
N tot in uscita		
Concentrazione minima	mg/l	5.60
Concentrazione media	mg/l	20.42
Concentrazione massima	mg/l	34.80
Carico medio	kg/d	96.70
Carico totale	kg	35'298
Indicatori gestionali		
Rimozione carico	%	43.9



2.3 Sintesi della rimozione degli inquinanti

RIMOZIONE COD

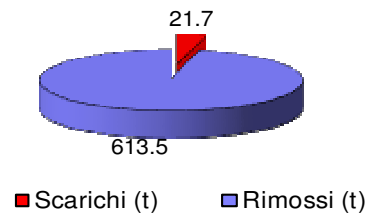
Affluente

Carico medio	kg/d	1'740
Carico totale	kg	635'243

Scarichi

Carico medio	kg/d	59
Carico totale	kg	21'709

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



RIMOZIONE BOD5

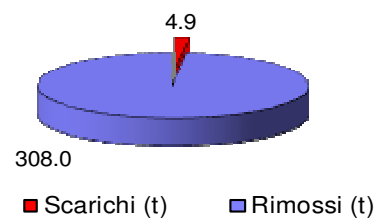
Affluente

Carico medio	kg/d	857
Carico totale	kg	312'866

Scarichi

Carico medio	kg/d	13
Carico totale	kg	4'896

Rimozione carico	%	98.4
-------------------------	---	-------------



RIMOZIONE DOC

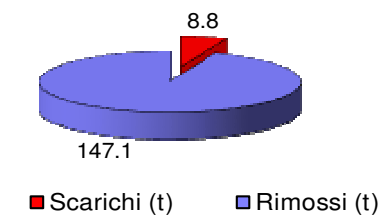
Affluente (TOC)

Carico medio	kg/d	427
Carico totale	kg	155'912

Scarichi (DOC)

Carico medio	kg/d	24
Carico totale	kg	8'800

Rimozione carico	%	94.4
-------------------------	---	-------------



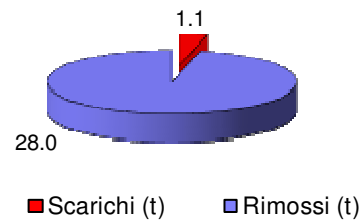
**RIMOZIONE N-NH4****Affluente**

Carico medio	kg/d	80
Carico totale	kg	29'116

Scarichi

Carico medio	kg/d	3
Carico totale	kg	1'100

Rimozione carico	%	96.2
-------------------------	---	-------------

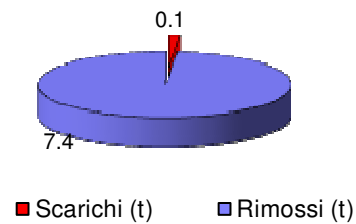
**RIMOZIONE P tot****Affluente**

Carico medio	kg/d	21
Carico totale	kg	7'501

Scarichi

Carico medio	kg/d	0
Carico totale	kg	113

Rimozione carico	%	98.5
-------------------------	---	-------------

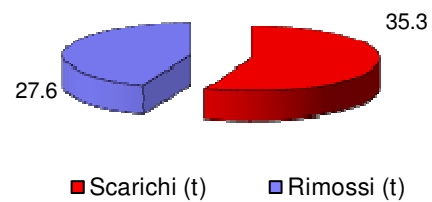
**RIMOZIONE N tot****Affluente**

Carico medio	kg/d	172
Carico totale	kg	62'926

Scarichi

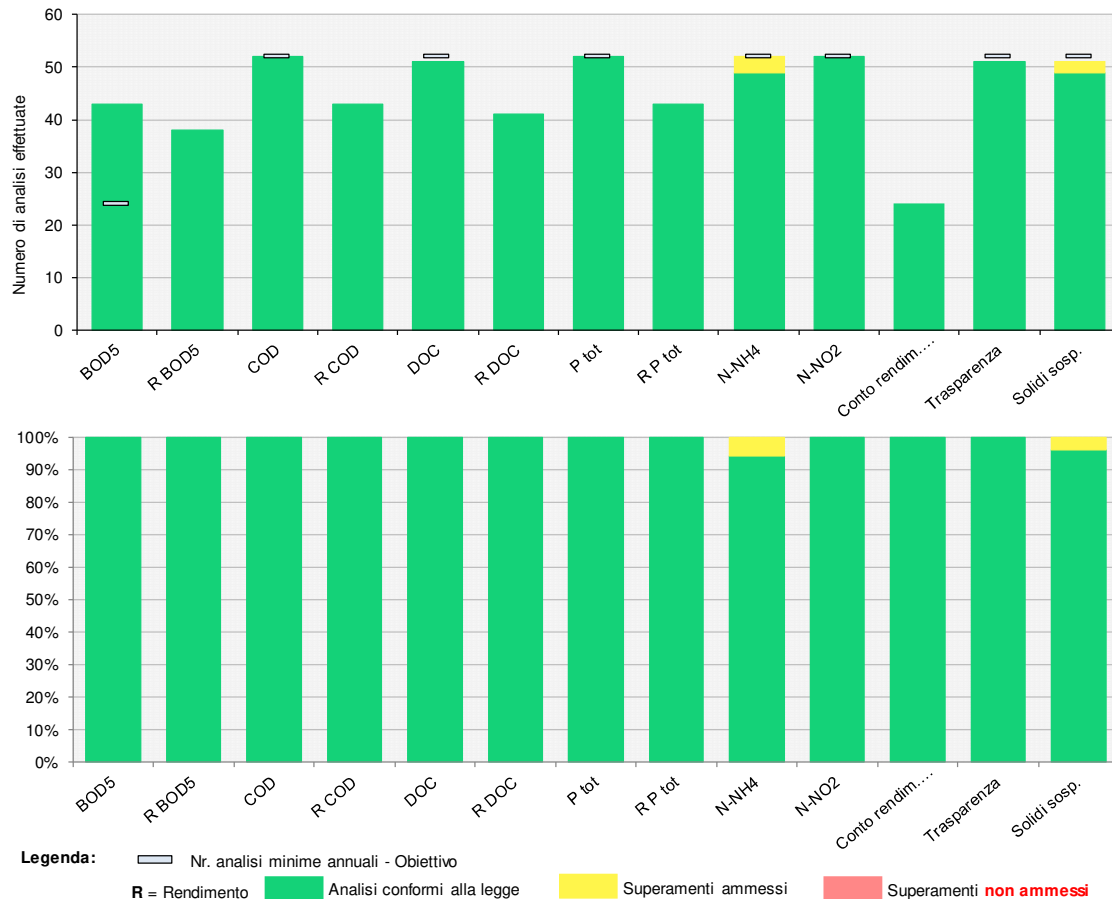
Carico medio	kg/d	97
Carico totale	kg	35'298

Rimozione carico	%	43.9
-------------------------	---	-------------



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: venerdì 1 gennaio 2021 - venerdì 31 dicembre 2021
Ultimo campione: IDA 27.12.2021, SPAAS 12.10.2021

Data dell'elaborazione e della stampa: 28.1.2022

Numero di identificazione	105431
Data del prelievo	12.10.2021
Portata idraulica	m ³ 3412
QTS 365d (Q20%+Q50%/2)	m ³ 3736
Qmax (x calcolo rendimenti)	m³/24h 7472

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	43	2.6 mg/l	0	0			15 mg/l
rendimento BOD5	38	98.7 %	0	0			90 %
COD	52	11.8 mg/l	0	0			45 mg/l
rendimento COD	43	96.7 %	0	0			85 %
DOC	51	5 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento DOC	41	94.9 %	0	0			85 %
P tot	52	0.10 mg/l	0	0			0.2 mg/l
rendimento P tot	43	98.8 %	0	0			90 %
media annuale P tot		0.06 mg/l					0.2 mg/l
N-NH4	52	0.60 mg/l	3	0	2.40 mg/l	2.50 mg/l	1 o 2 mg/l
N-NO2	52	0.03 mg/l	0	0			0.3 mg/l
rendim. nitrif. ($T^>limite$)	24	99.3 %	0	0			90 %
Trasparenza	51	60 cm	0	0			30 cm
Solidi sospesi	51	2.2 mg/l	2	0	7.8 mg/l	8.5 mg/l	5 mg/l

2.4.2 Numero di analisi effettuate dall'IDA

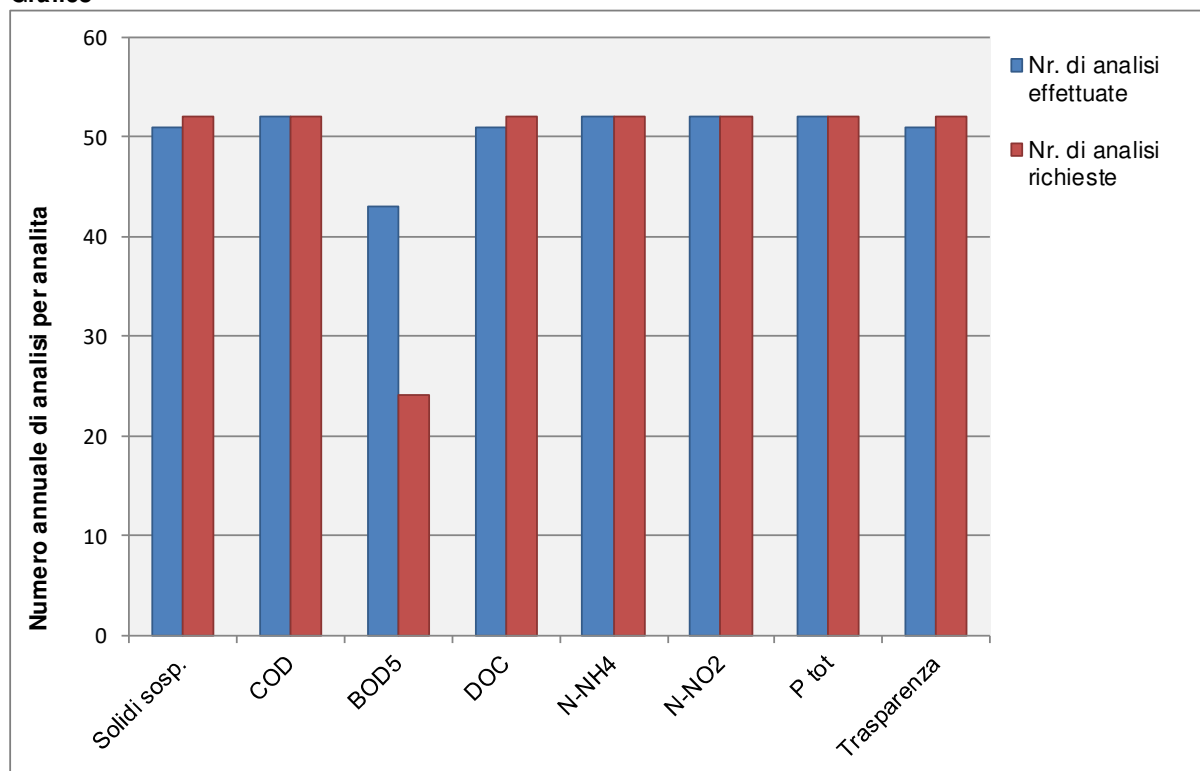
Verifica del numero annuale minimo di analisi da effettuare

Periodo: venerdì 1 gennaio 2021 - venerdì 31 dicembre 2021

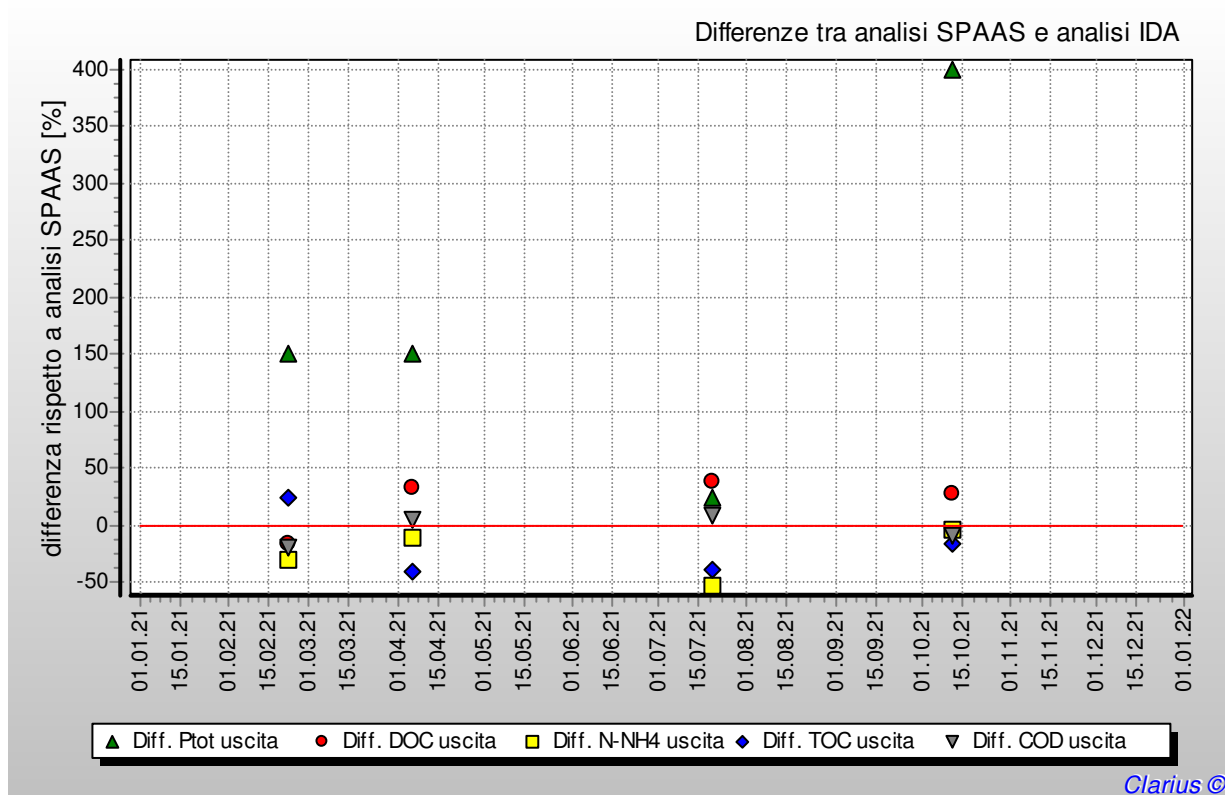
Tabella riassuntiva

Analita	Analisi effettuate	Analisi minime richieste	Numero minimo superato
Solidi sosp.	51	-	-
COD	52	52	sì
BOD5	43	24	sì
DOC	51	52	no
N-NH4	52	52	sì
N-NO2	52	52	sì
P tot	52	52	sì
Trasparenza	51	52	no

Grafico



2.4.3 Attendibilità del laboratorio (confronto dei risultati di due laboratori)



Nota:

Il grafico indica le differenze di risultati analitici tra il laboratorio della SPAAS e il laboratorio presso l'impianto di depurazione, espressi in percento del valore analitico stabilito da laboratorio SPAAS.



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

Barbengo	Unità	Valore
COSTANTI UTILIZZATE		
Costanti generali		
Portata tempo secco (Qd,20+Qd,50)/2	m ³	3'726
Qmax medio (x calcolo rendimenti)	m ³	7'472
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)	0.350
Limite di legge (OPAc)		
Limite conformità Solidi sospesi	mg/l	5
Limite conformità concentrazione COD	mg/l	45
Limite conformità concentrazione BOD5	mg/l	15
Limite conformità concentrazione DOC	mg/l	10
Limite (medio) conformità concentrazione N-NH4	mg/l	1.40
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