



# Bioggio

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

### 01.01.2021 - 31.12.2021



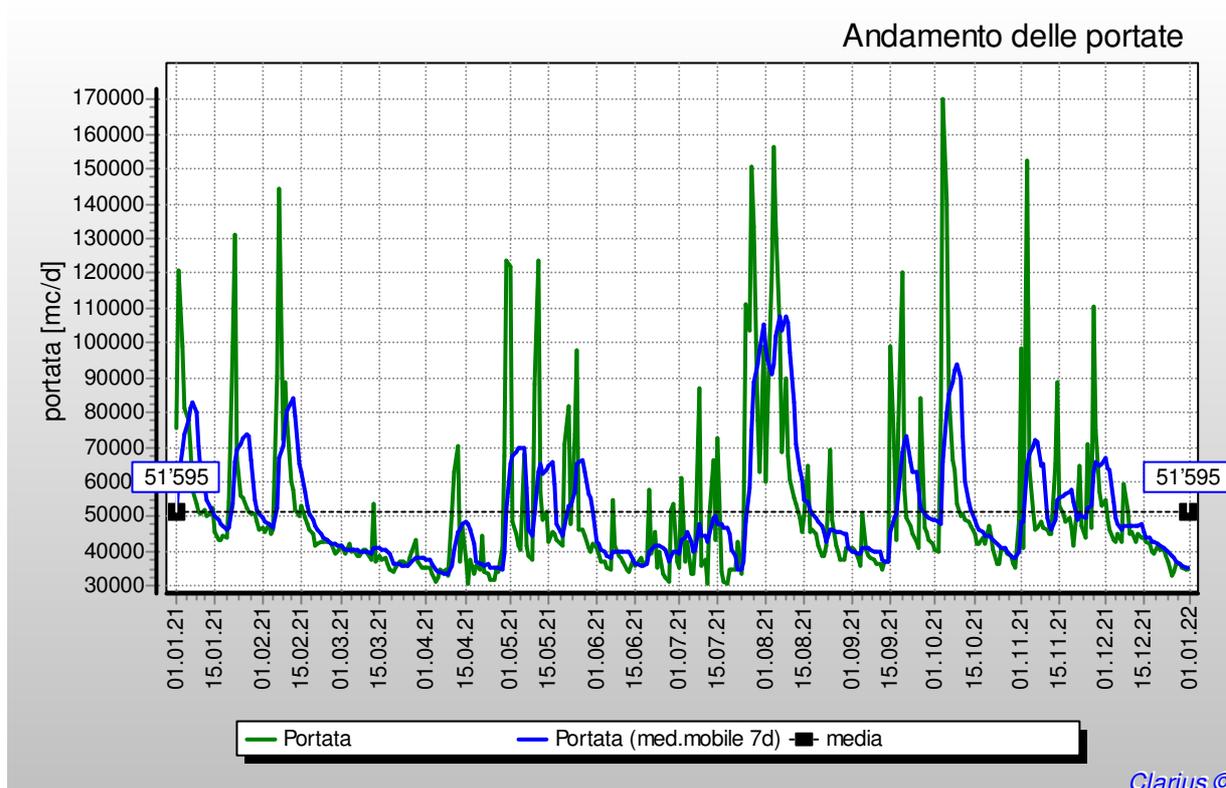
## Sommario

<b>1</b>	<b>BILANCIO QUANTITATIVO</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Acque trattate</b>	<b>3</b>
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
<b>1.2</b>	<b>Abitanti equivalenti trattati</b>	<b>6</b>
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
<b>2</b>	<b>BILANCIO QUALITATIVO</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Parametri OPAC</b>	<b>11</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Parametri non OPAC</b>	<b>19</b>
2.2.1	Azoto totale	19
<b>2.3</b>	<b>Sintesi della rimozione degli inquinanti</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>Superamenti dei limiti OPAC</b>	<b>22</b>
2.4.1	Sintesi dei superamenti	22
2.4.2	Numero di analisi effettuate dall'IDA	23
<b>3</b>	<b>ELENCO DELLE SIGLE, DELLE ABBREVIAZIONI E DELLE COSTANTI</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Sigle e abbreviazioni</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Costanti</b>	<b>24</b>

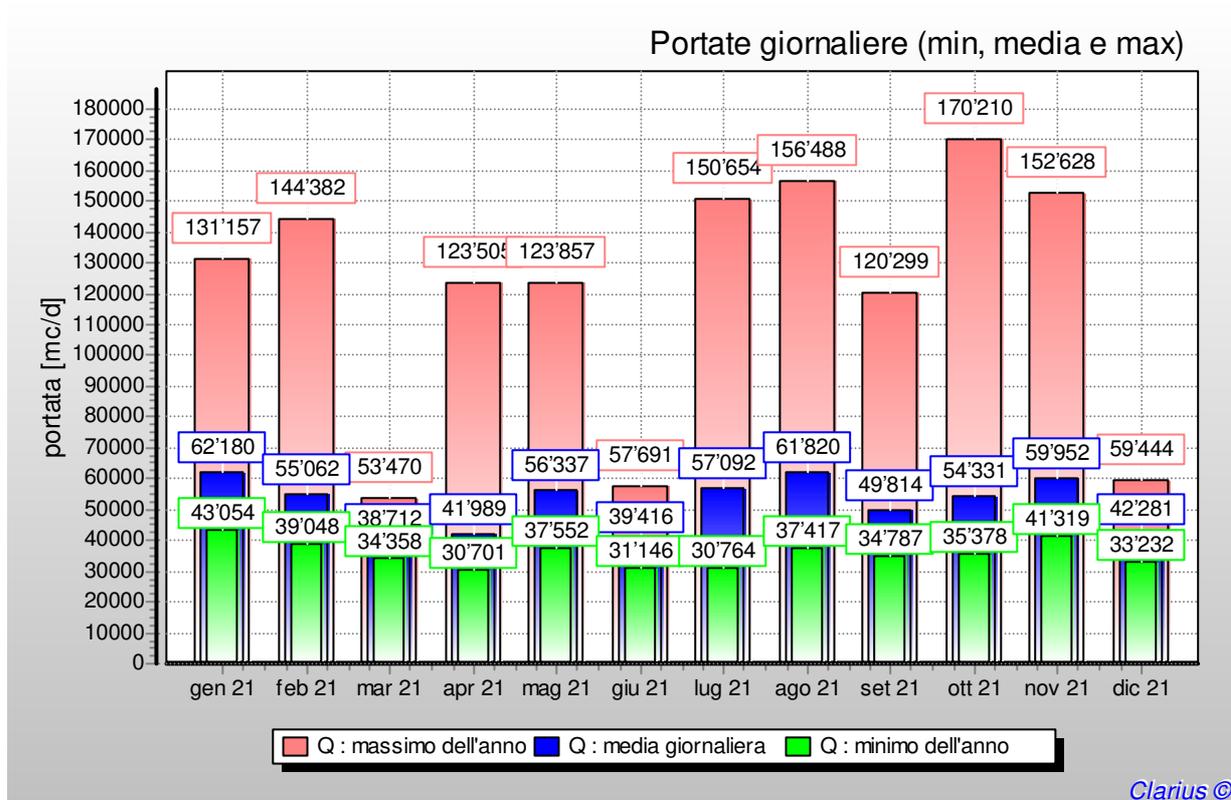
# 1 BILANCIO QUANTITATIVO

## 1.1 Acque trattate

### 1.1.1 Andamento delle portate

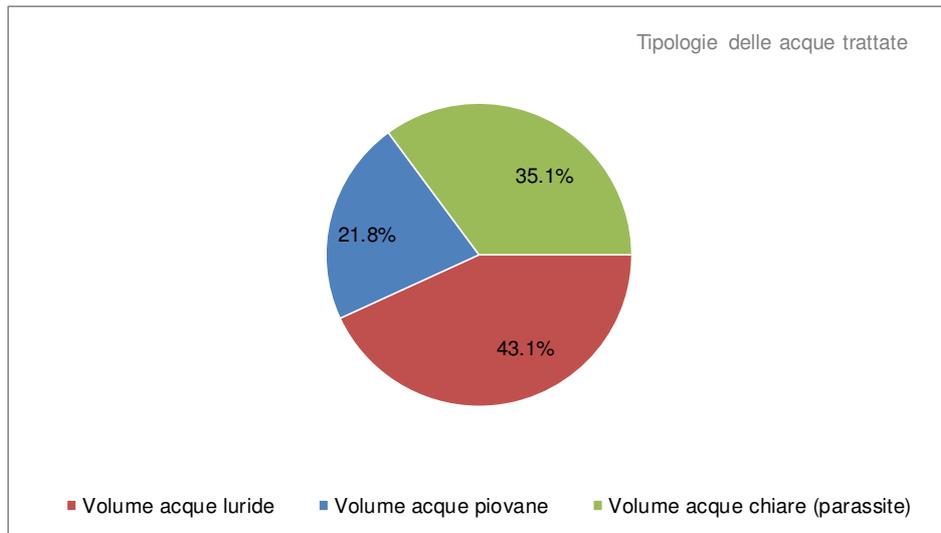


## 1.1.2 Portate medie / min / max in entrata all'impianto

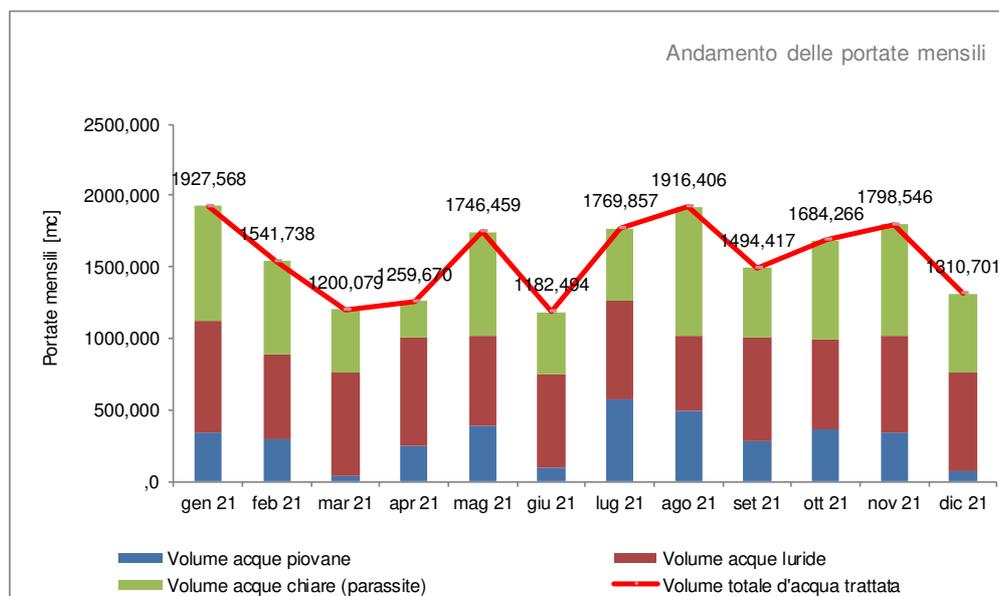


Bioggio		VALORE
<b>ACQUE TRATTATE</b>		
Portata giornaliera (Minimo)	m³	30'701
corrispondenti a	l/s	355.3
Portata giornaliera (Media)	m³	51'595
corrispondenti a	l/s	597.2
Portata giornaliera (Massimo)	m³	170'210
corrispondenti a	l/s	1'970.0
Volume totale d'acqua trattata	m³	18'832'201
Volume acque per TS (somma(Qd,20+Qd,50)/2)	m³	14'724'830
Portata tempo secco Qd,TS=(Qd,20+Qd,50)/2	m³/d	40'342
corrispondenti a	l/s	466.9

### 1.1.3 Caratteristiche delle acque trattate su base annua



### 1.1.4 Evoluzione delle portate mensili



Note:

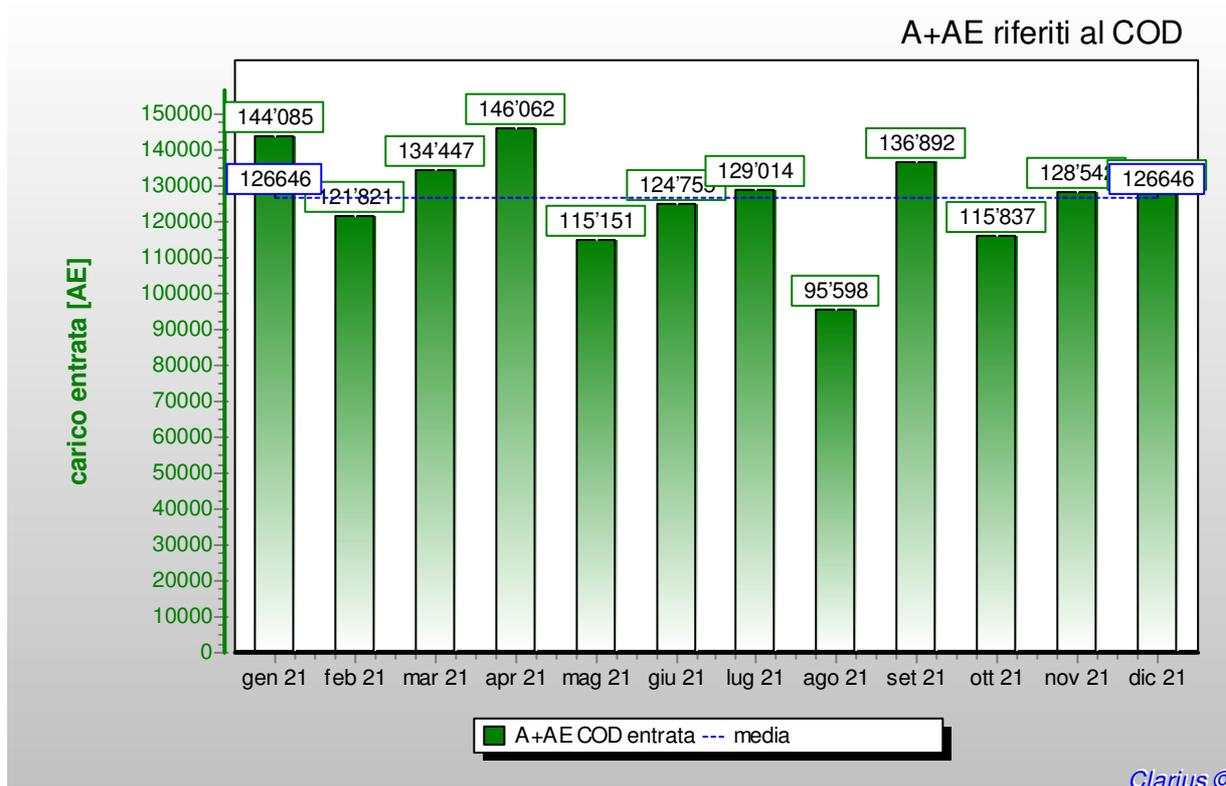
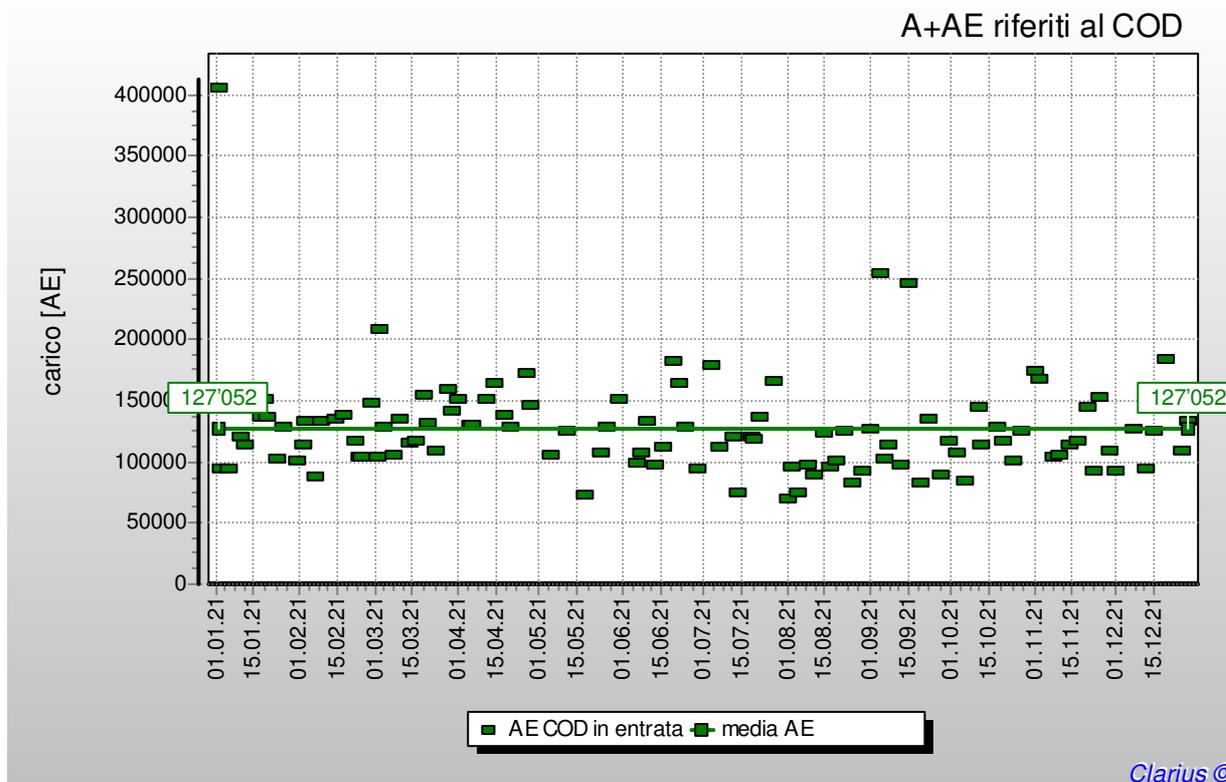
1. La portata delle acque luride è calcolata sulla base di 175 litri al giorno per abitante equivalente ("AE COD" calcolati o "Abitanti allacciati dichiarati" se non ci sono analisi di COD).
2. La portata per tempo secco (acque luride + acque chiare) è statisticamente calcolata con la formula:  $(\text{percentile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

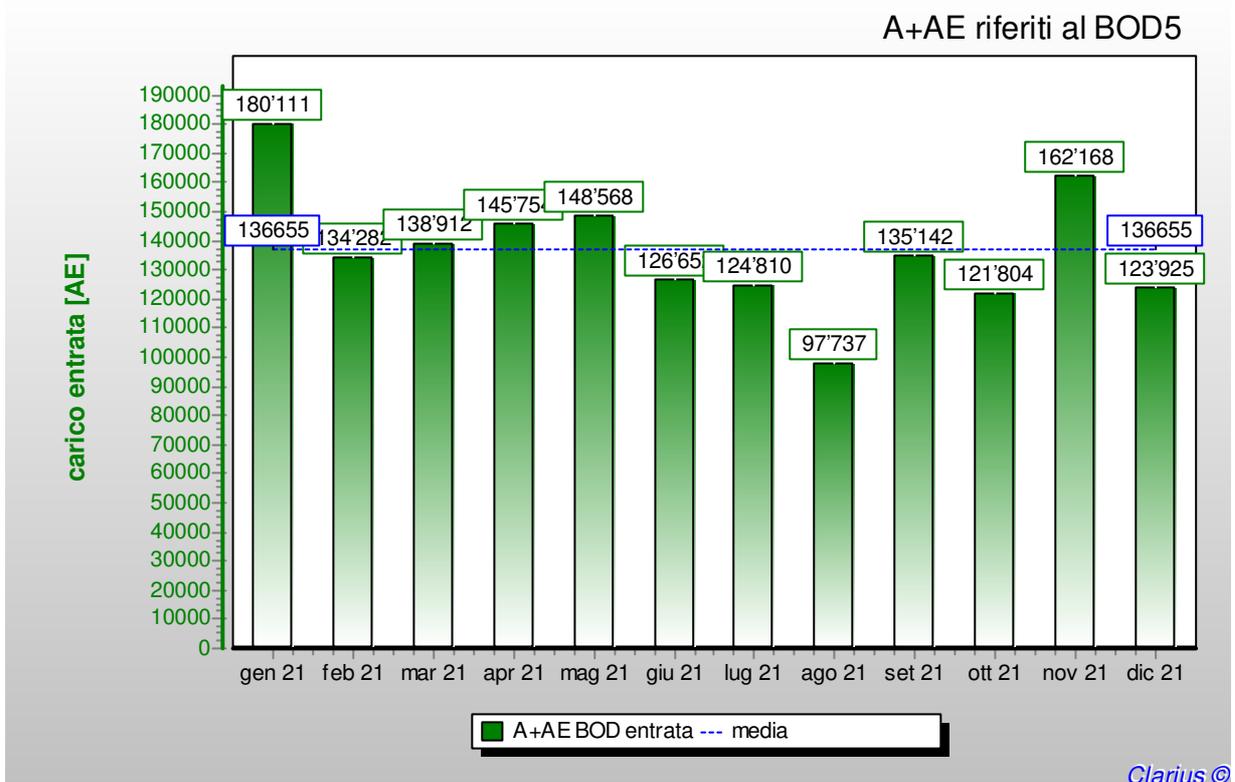
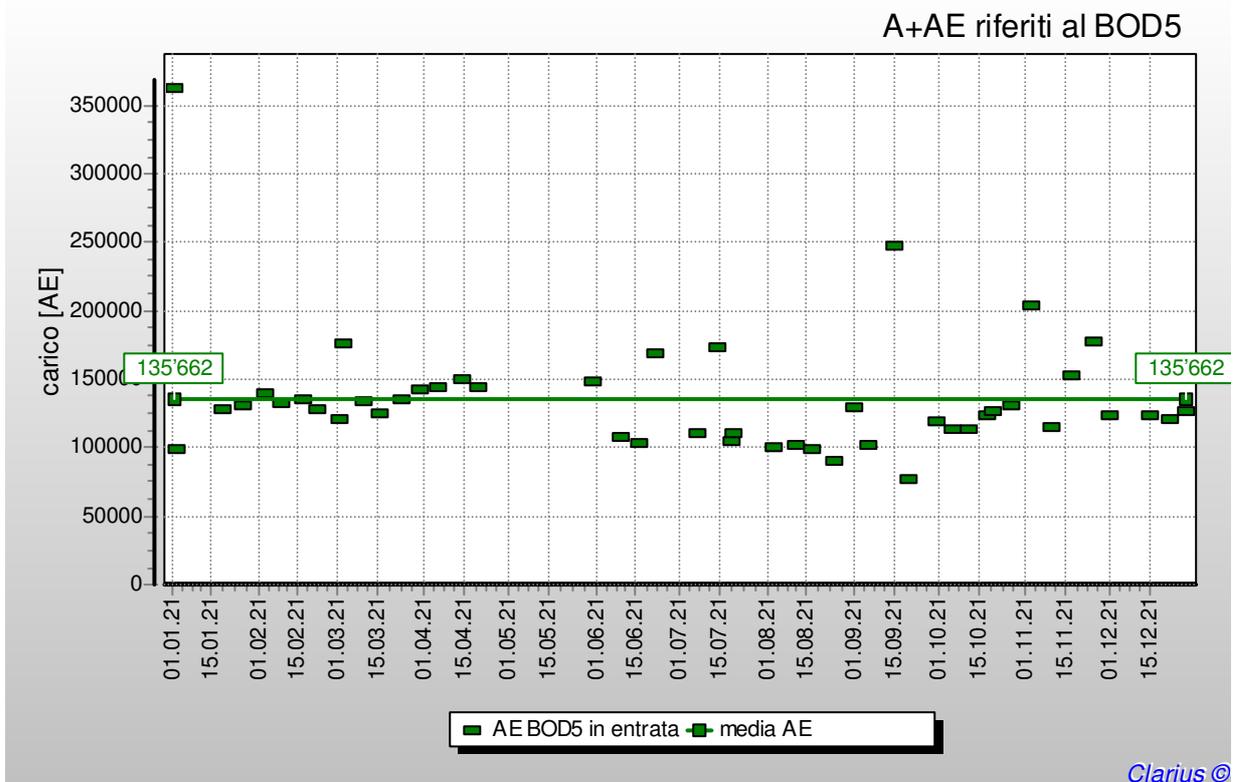
1 AE = 120g COD/d





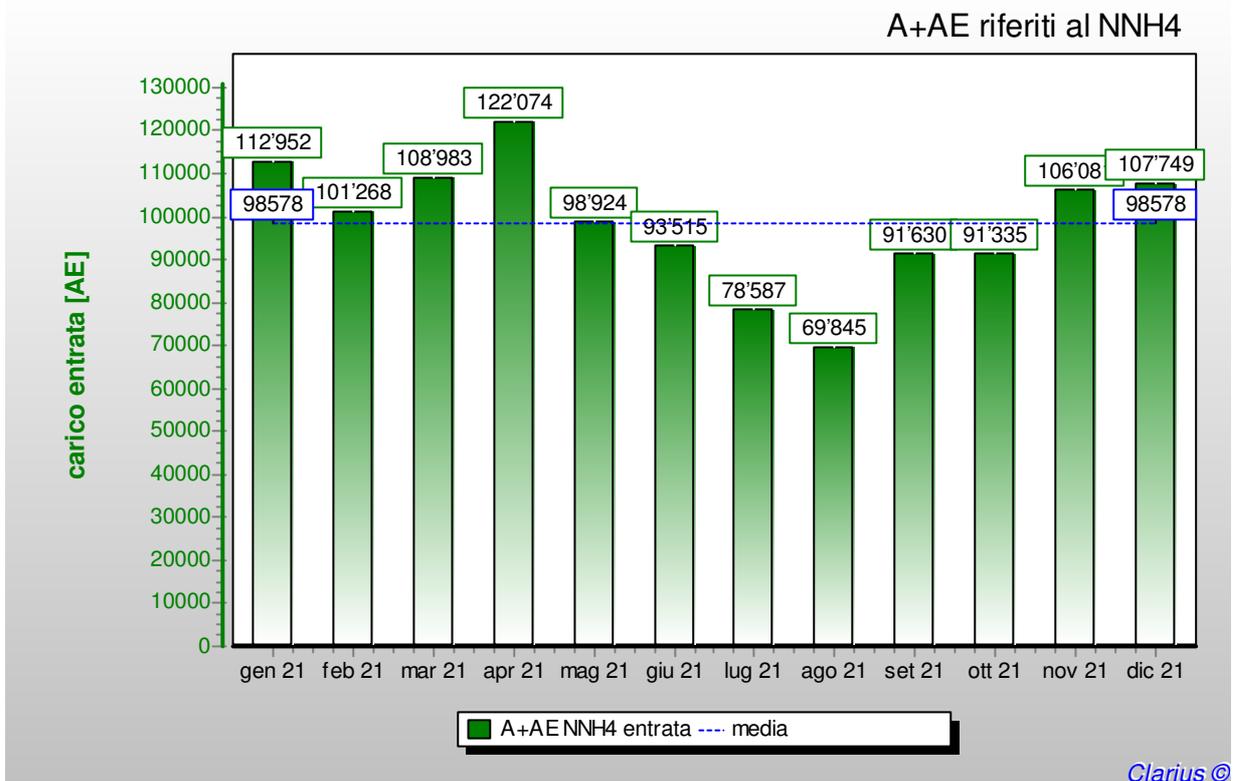
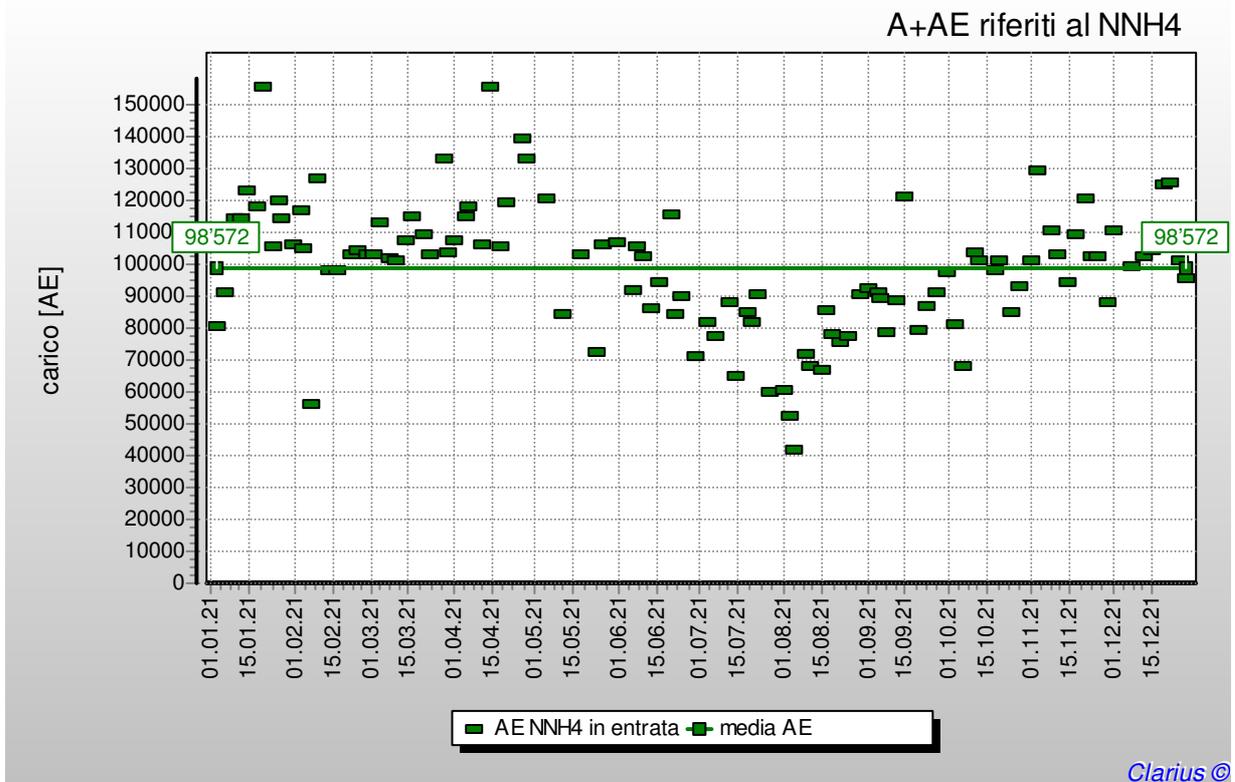
## 1.2.2 Andamento del carico di BOD5 (abitanti equivalenti)

I AE = 60g BOD<sub>5</sub>/d



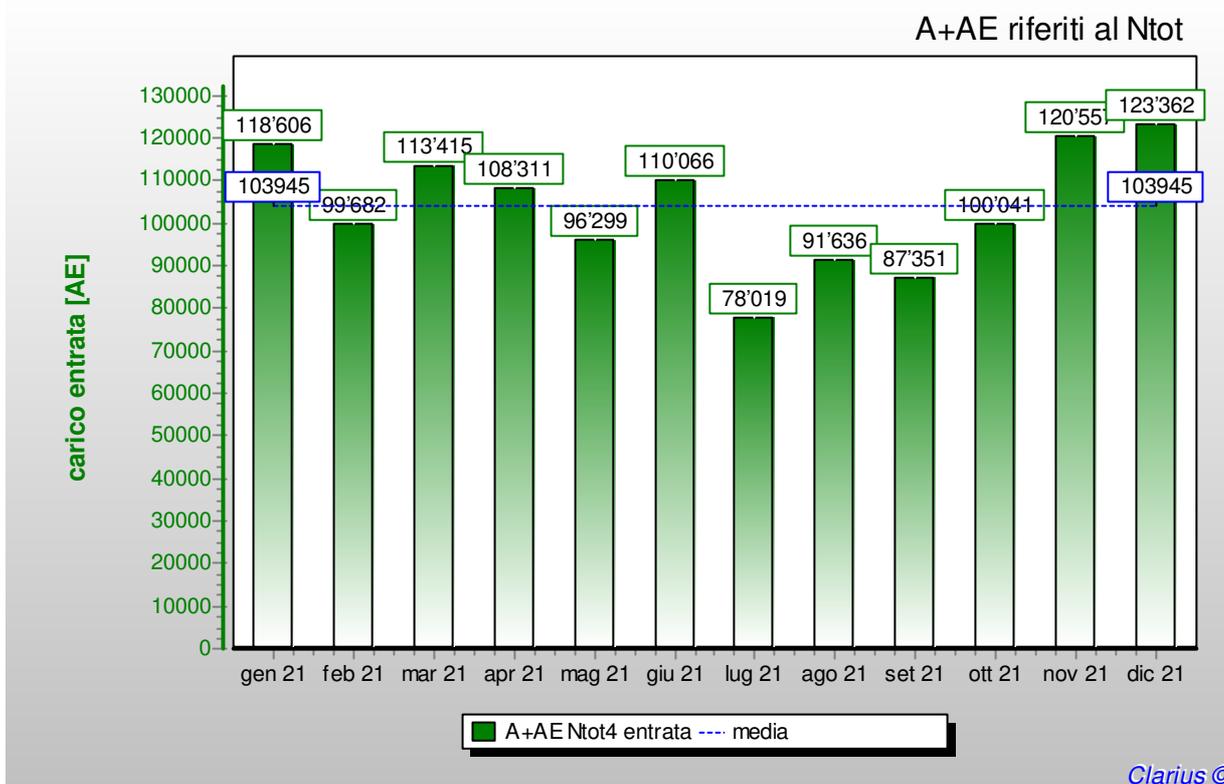
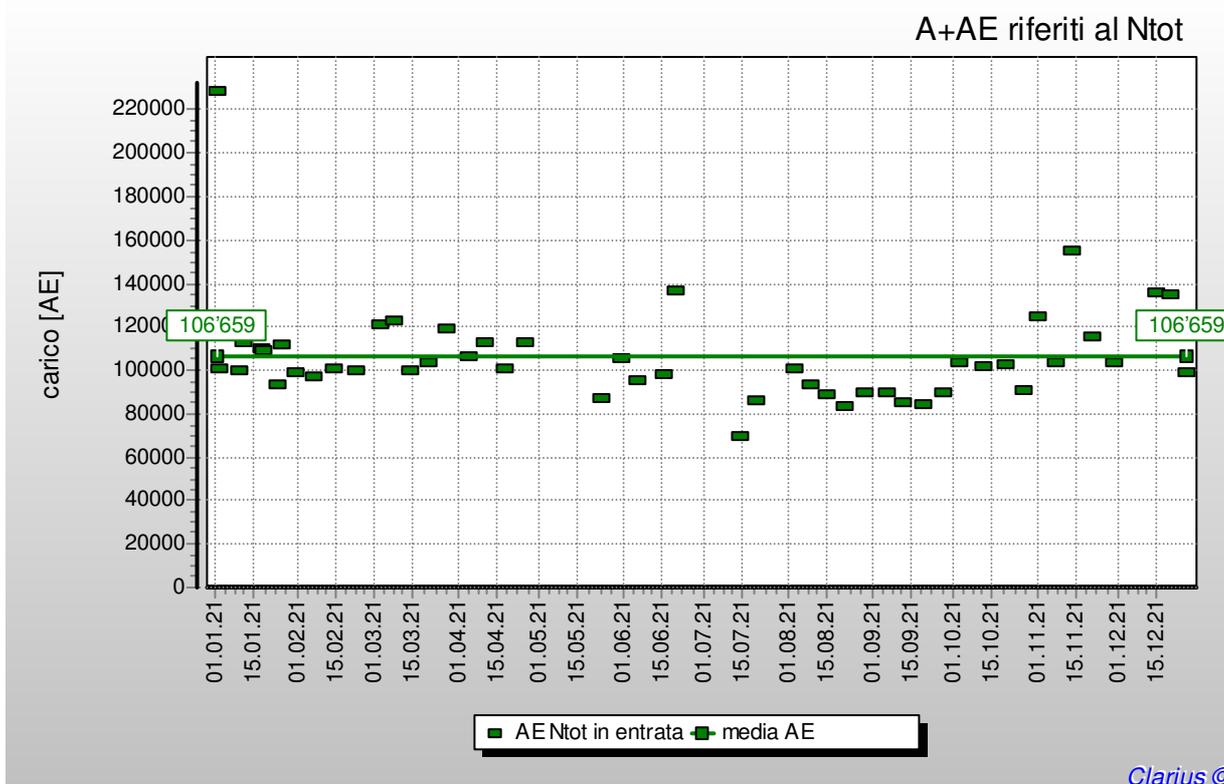
### 1.2.3 Andamento del carico di NNH4 (abitanti equivalenti)

I AE = 7,5g N-NH<sub>4</sub>/d



## 1.2.4 Andamento del carico di Ntot (abitanti equivalenti)

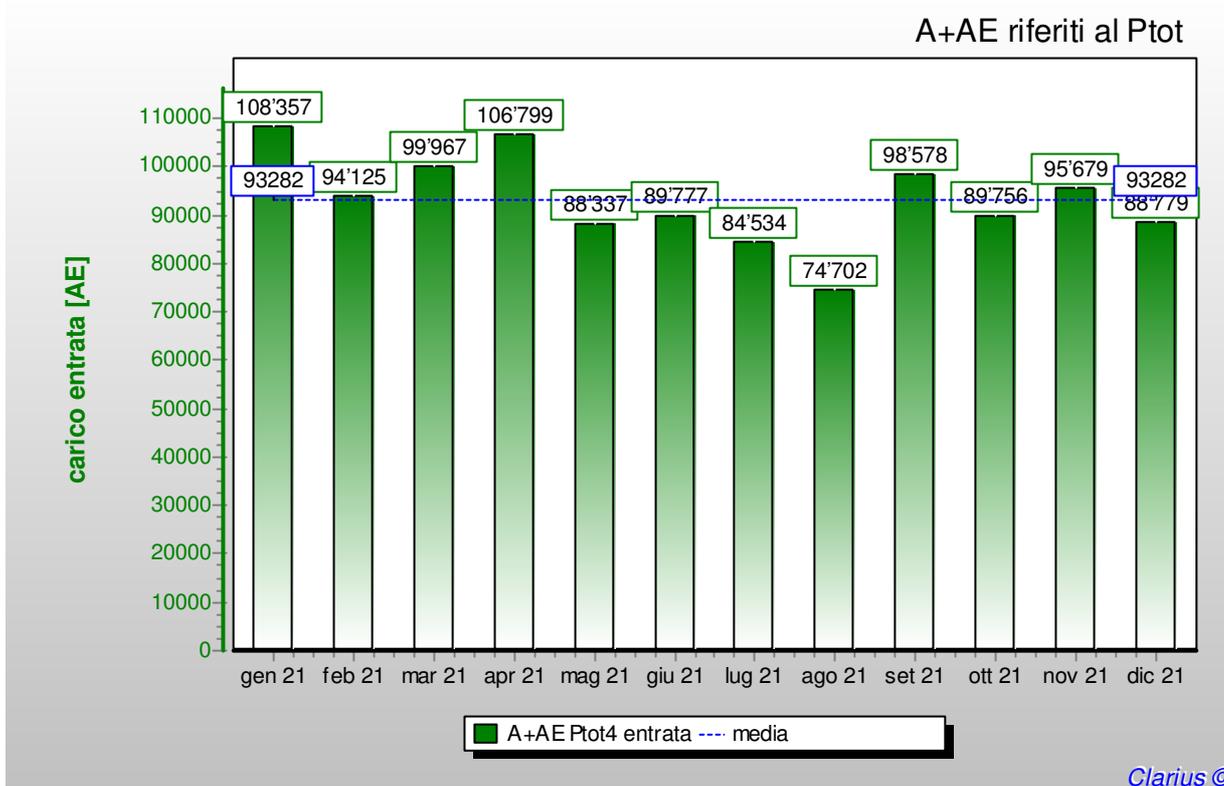
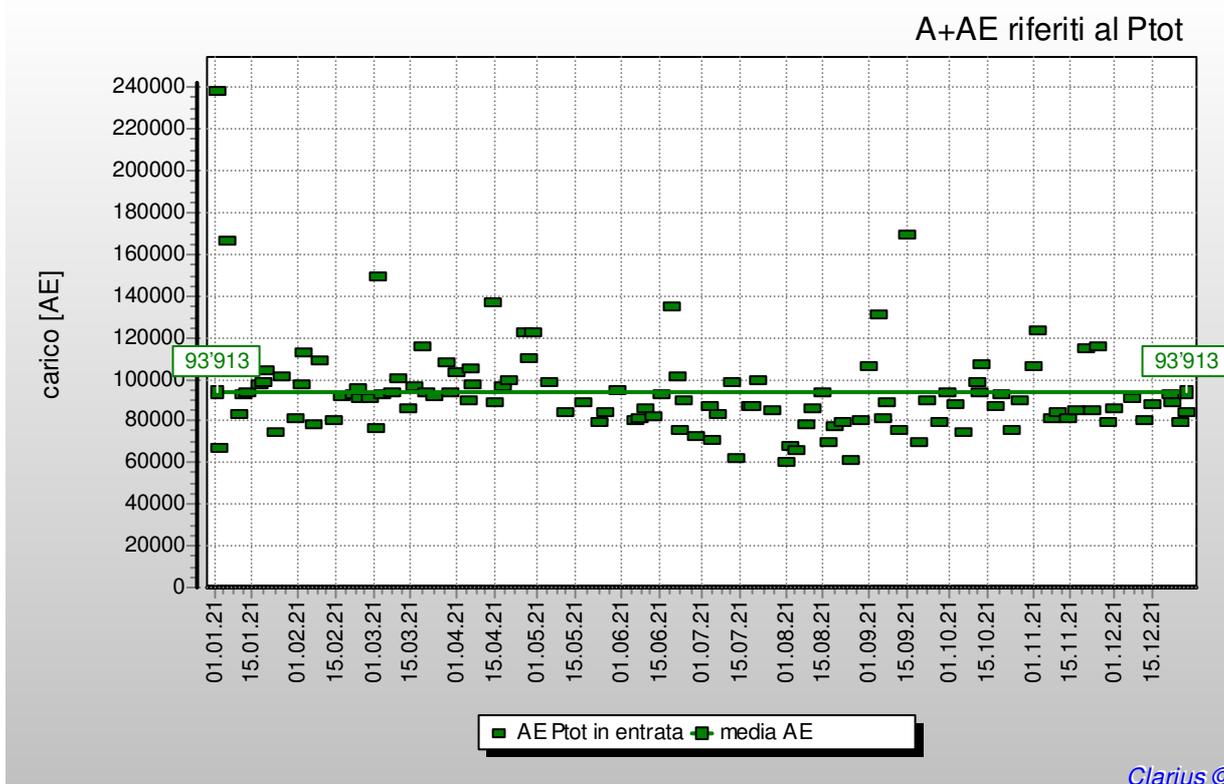
1 AE = 12g Ntot/d





## 1.2.5 Andamento del carico di Ptot (abitanti equivalenti)

1 AE = 1,8g Ptot/d

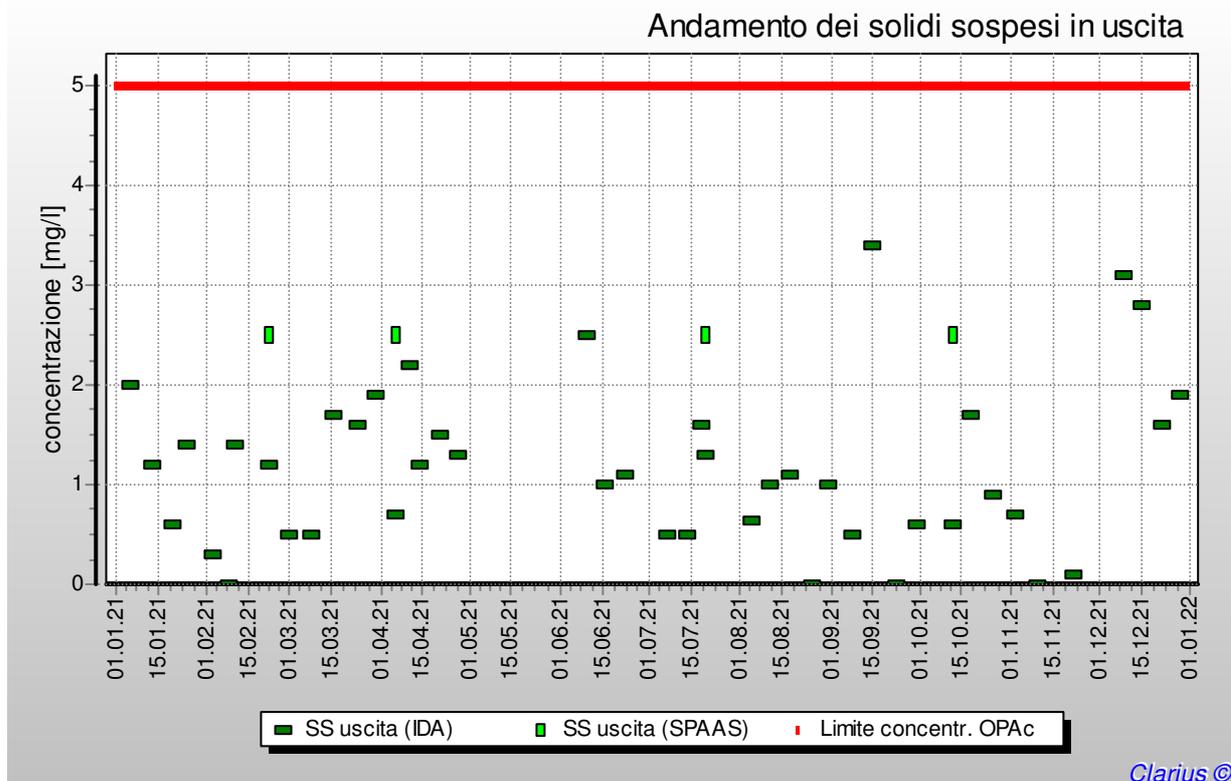




## 2 BILANCIO QUALITATIVO

### 2.1 Parametri OPAC

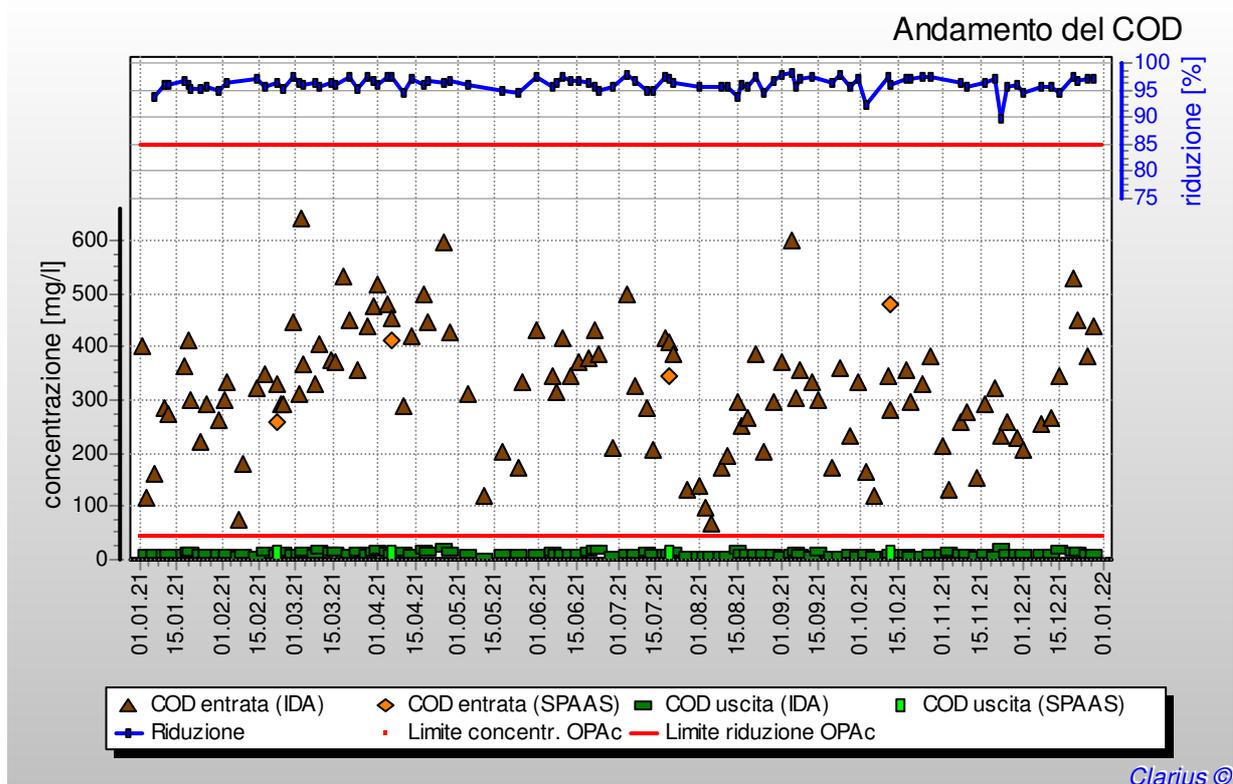
#### 2.1.1 Solidi sospesi totali (SS) – Sostanze totali non disciolte



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI Solidi sospesi</b>		
<b>Solidi sospesi in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	
Concentrazione media	mg/l	
Concentrazione massima	mg/l	
Carico medio	kg/d	
Carico totale	kg	
<b>Solidi sospesi in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	0.0
Concentrazione media	mg/l	1.2
Concentrazione massima	mg/l	3.4
Carico medio	kg/d	58.4
Carico totale	kg	21'318
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	
<b>Limite OPAC</b>		
Limite conformità Solidi sospesi	mg/l	5



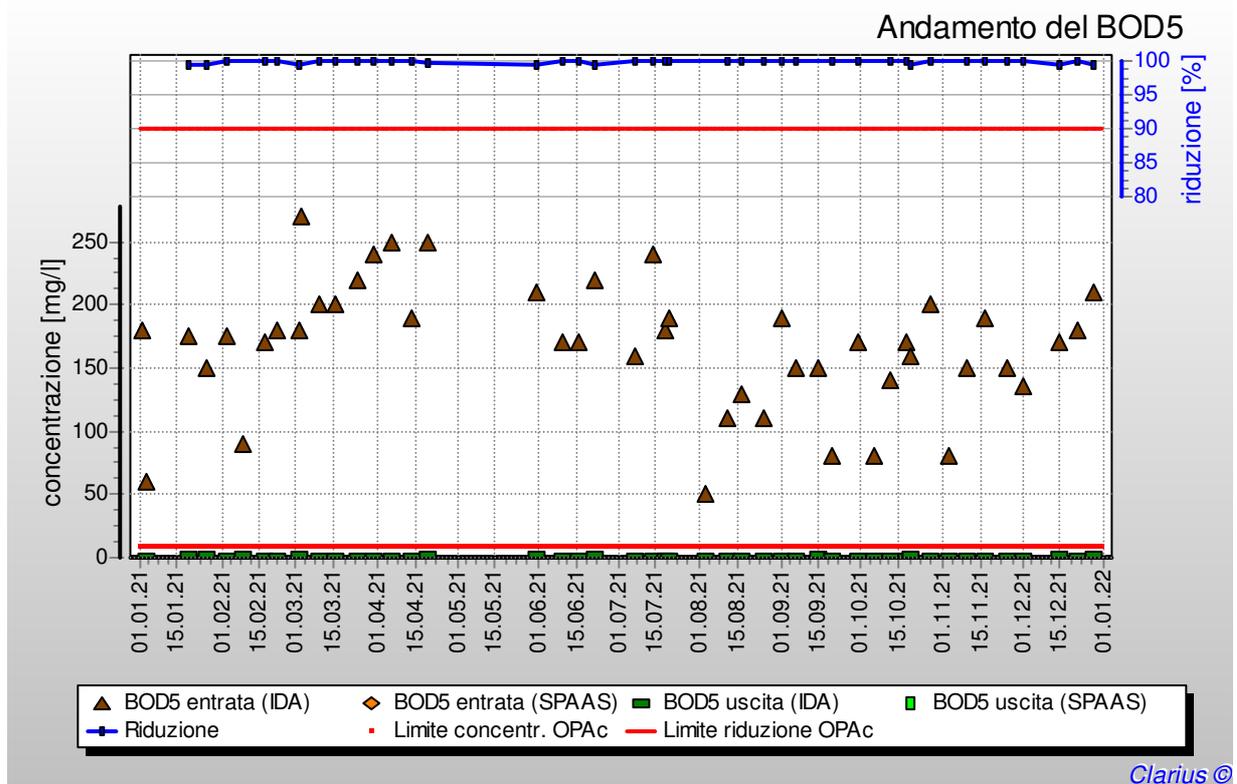
## 2.1.2 COD (Richiesta chimica di ossigeno)



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI COD</b>		
<b>COD in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	67
Concentrazione media	mg/l	321
Concentrazione massima	mg/l	642
Carico medio	kg/d	15'246
Carico totale	kg	5'564'896
<b>COD in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	5.4
Concentrazione media	mg/l	12.0
Concentrazione massima	mg/l	24.3
Carico medio	kg/d	611.0
Carico totale	kg	222'964
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	96.0
<b>Limite OPAC</b>		
Limite conformità concentrazione COD	mg/l	45
Limite conformità rendimento COD	%	85



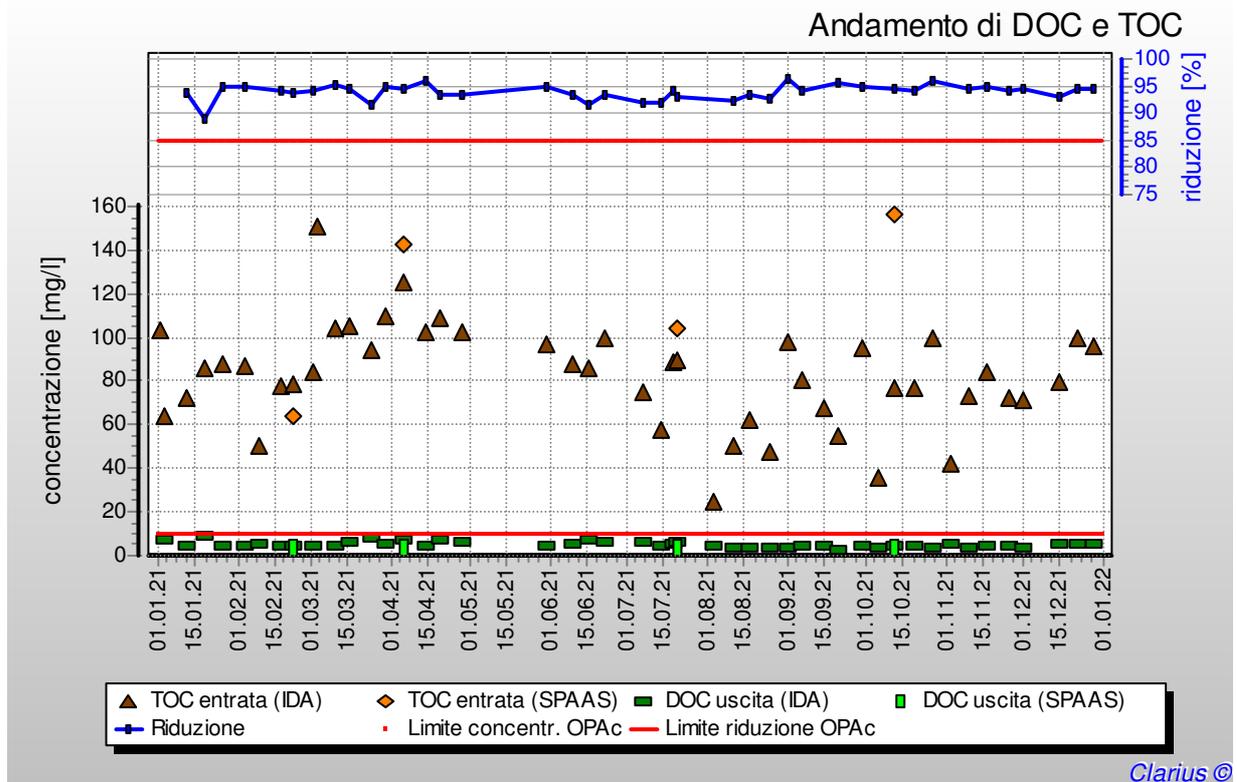
### 2.1.3 BOD5 (Richiesta biochimica di ossigeno)



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI BOD5</b>		
<b>BOD5 in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	50
Concentrazione media	mg/l	168
Concentrazione massima	mg/l	270
Carico medio	kg/d	8'140
Carico totale	kg	2'971'001
<b>BOD5 in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	0.0
Concentrazione media	mg/l	0.3
Concentrazione massima	mg/l	2.0
Carico medio	kg/d	15.0
Carico totale	kg	5'466
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	99.8
<b>Limite OPac</b>		
Limite conformità concentrazione BOD5	mg/l	10
Limite conformità rendimento BOD5	%	90

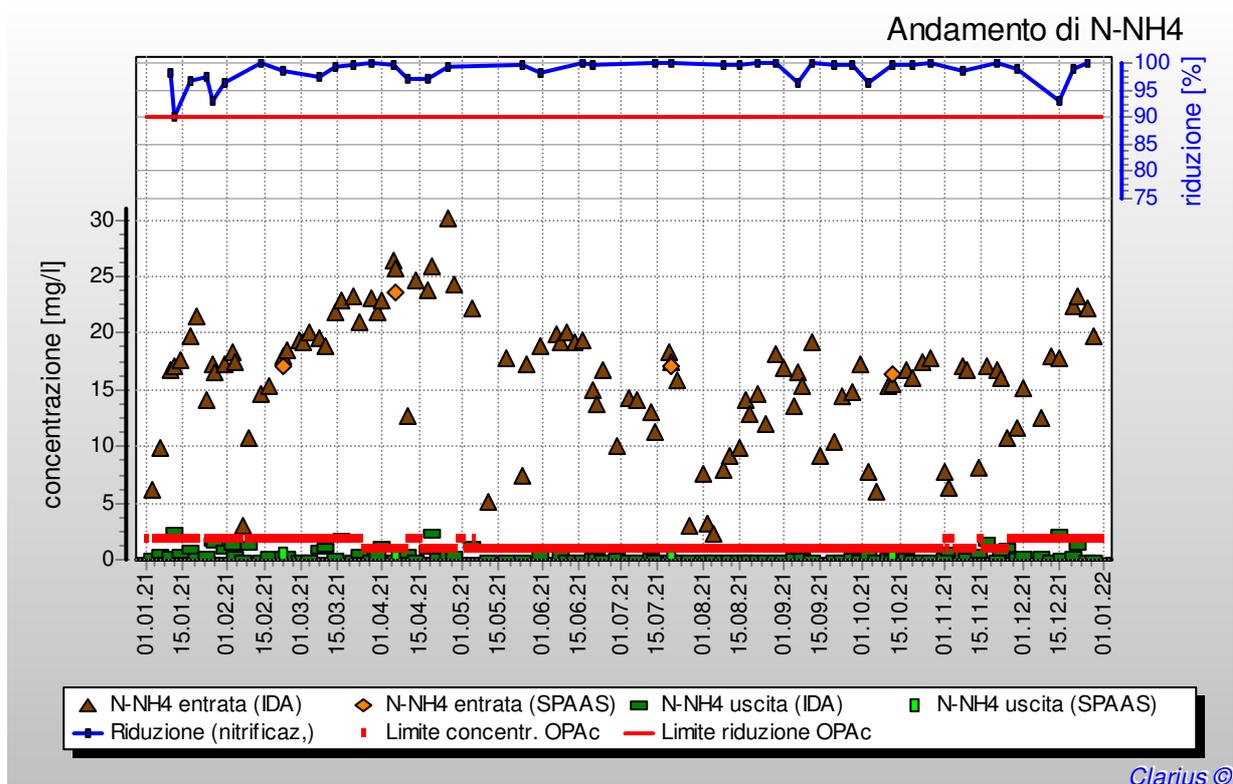


## 2.1.4 DOC (carbonio organico disciolto) e TOC (carbonio organico totale)



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI TOC/DOC</b>		
<b>TOC in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	25
Concentrazione media	mg/l	83
Concentrazione massima	mg/l	151
Carico medio	kg/d	4'077
Carico totale	kg	1'488'242
<b>DOC in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	2.5
Concentrazione media	mg/l	5.2
Concentrazione massima	mg/l	9.4
Carico medio	kg/d	268.0
Carico totale	kg	97'814
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	93.4
<b>Limite OPac</b>		
Limite conformità concentrazione DOC	mg/l	10
Limite conformità rendimento DOC	%	85

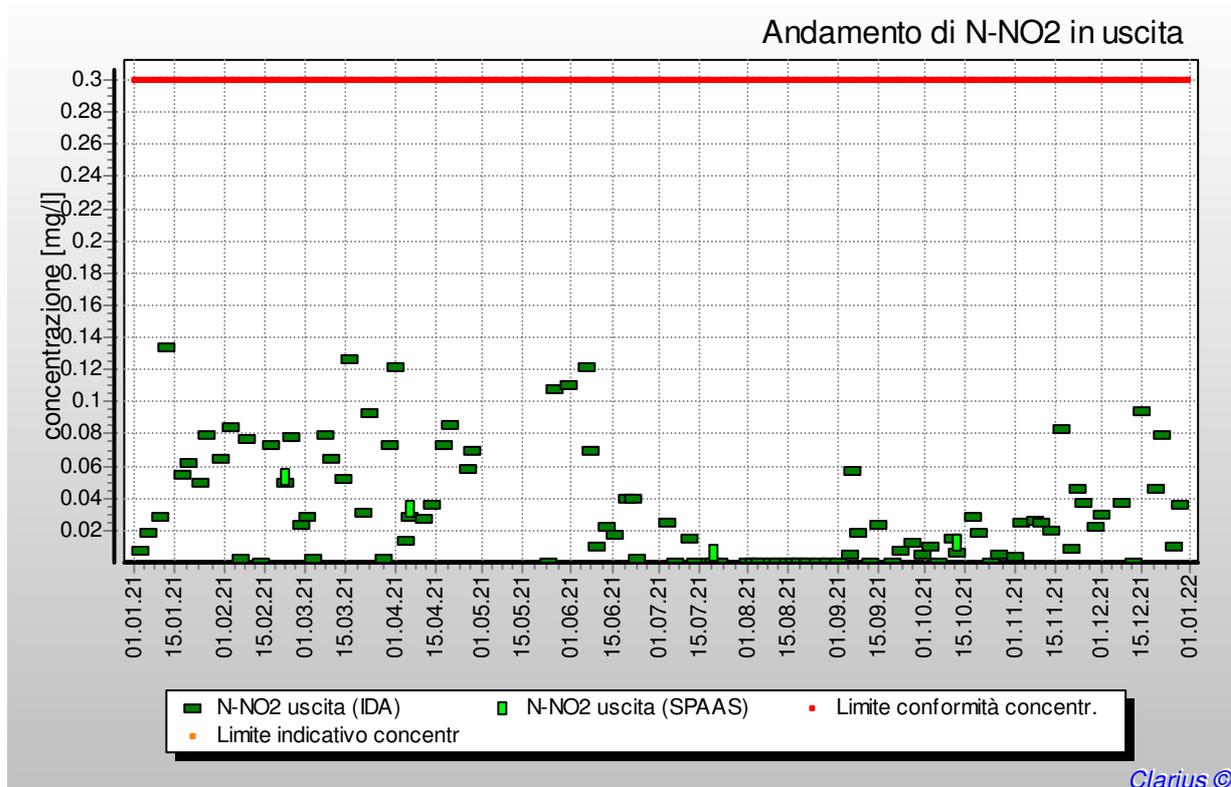
## 2.1.5 Azoto ammoniacale (N-NH<sub>4</sub>)



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI N-NH<sub>4</sub></b>		
<b>N-NH<sub>4</sub> in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	2.3
Concentrazione media	mg/l	15.9
Concentrazione massima	mg/l	30.1
Carico medio	kg/d	739.0
Carico totale	kg	269'840
<b>N-NH<sub>4</sub> in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.37
Concentrazione massima	mg/l	2.50
Carico medio	kg/d	18.70
Carico totale	kg	6'826
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	97.5
<b>Limite OPAC</b>		
Limite conformità concentraz. N-NH <sub>4</sub> (media)	mg/l	1.4

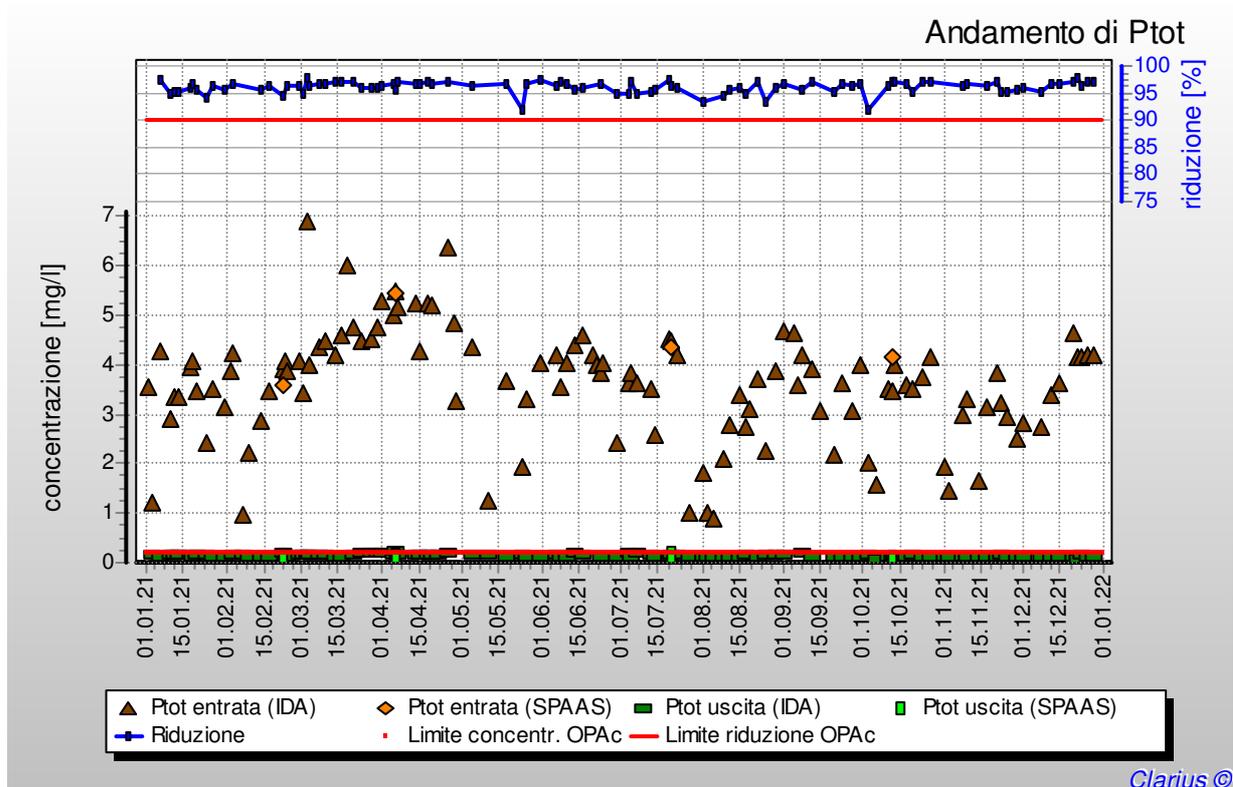


## 2.1.6 Azoto nitroso (N-NO<sub>2</sub>)



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI N-NO<sub>2</sub></b>		
<b>N-NO<sub>2</sub> in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	0.00
Concentrazione media	mg/l	0.03
Concentrazione massima	mg/l	0.10
Carico medio	kg/d	1.50
Carico totale	kg	564
<b>Limite OPAc</b>		
Limite indicativo concentrazione N-NO <sub>2</sub>	mg/l	
Limite conformità concentrazione N-NO <sub>2</sub>	mg/l	0.3

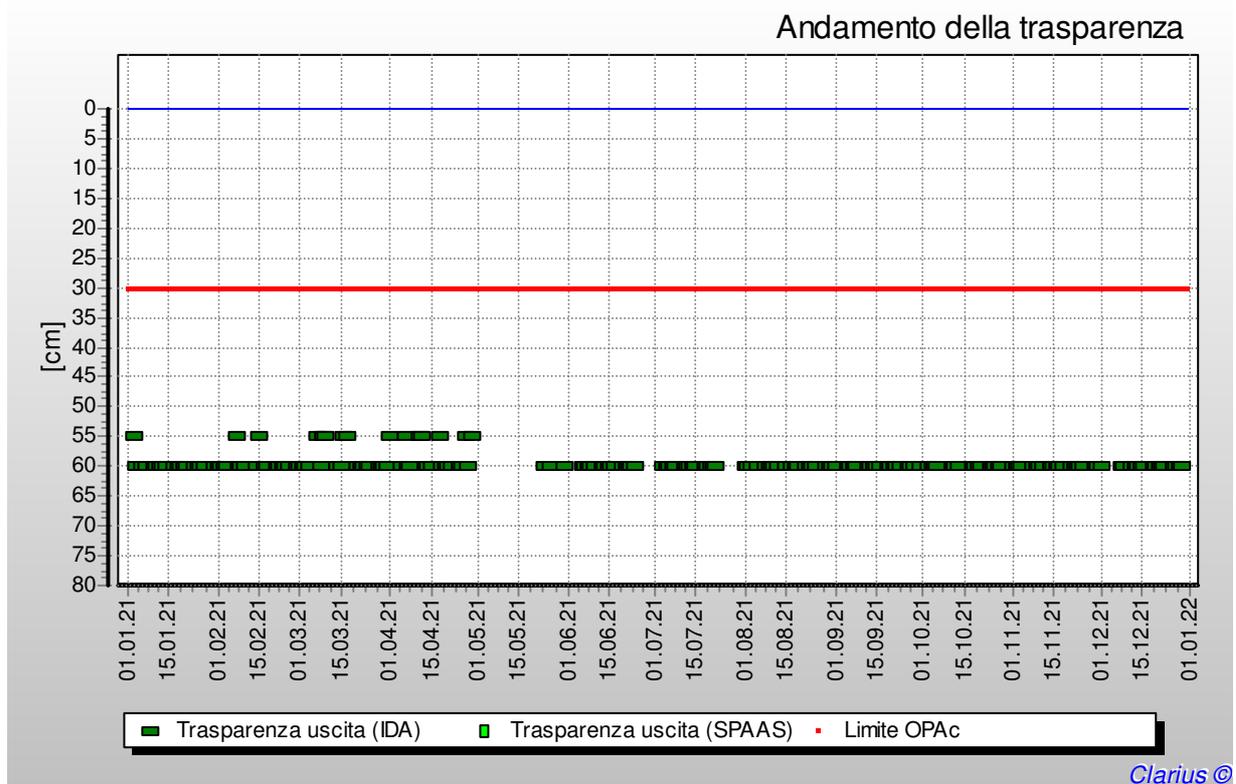
## 2.1.7 Fosforo totale (Ptot)



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI P tot</b>		
<b>P tot in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	0.9
Concentrazione media	mg/l	3.6
Concentrazione massima	mg/l	6.9
Carico medio	kg/d	169.0
Carico totale	kg	61'701
<b>P tot in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	0.10
Concentrazione media	mg/l	0.14
Concentrazione massima	mg/l	0.20
Carico medio	kg/d	7.20
Carico totale	kg	2'626
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	95.7
<b>Limite OPAC</b>		
Limite conformità concentrazione Ptot	mg/l	0.2
Limite conformità rendimento Ptot	%	90



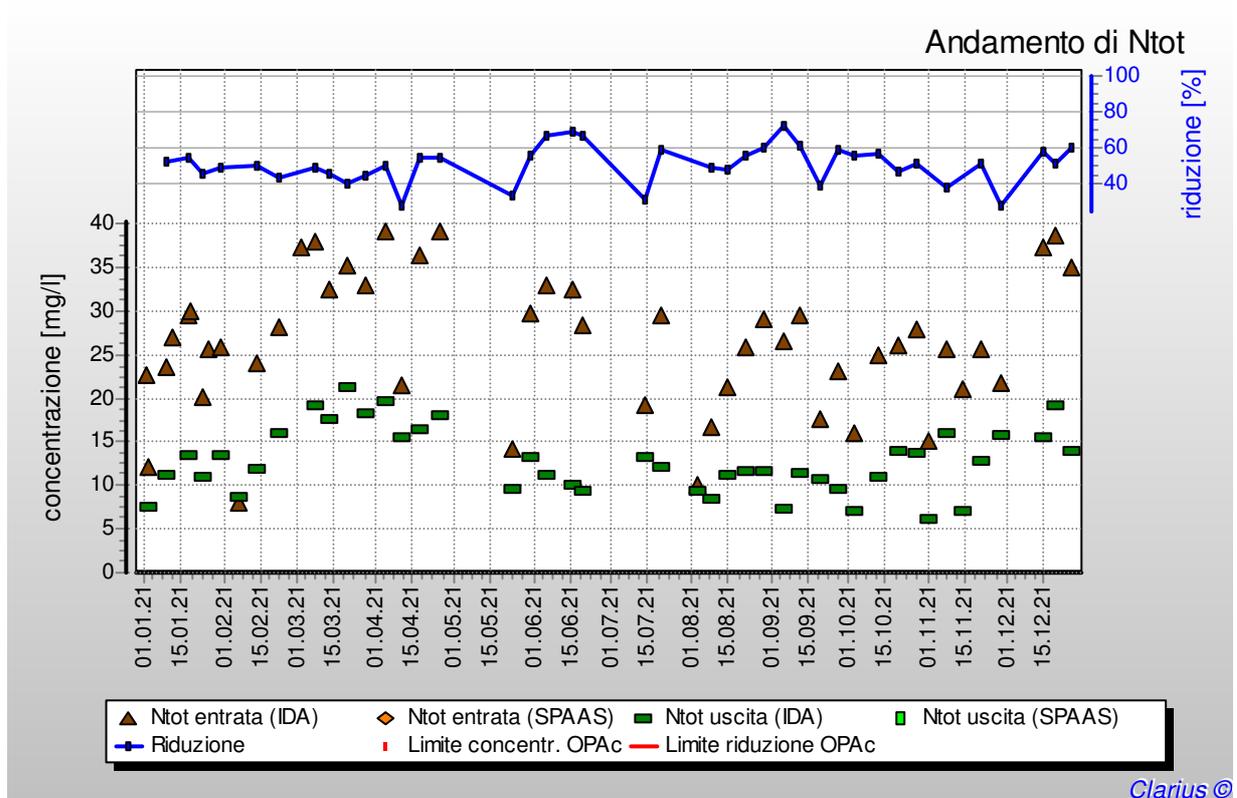
## 2.1.8 Trasparenza (Snellen)



Bioggio		VALORE
<b>TRASPARENZA</b>		
<b>Trasparenza in uscita</b>		
Trasparenza minima	cm	55.0
Trasparenza media	cm	59.6
Trasparenza massima	cm	60.0
<b>Limite OPAc</b>		
Limite conformità Trasparenza	cm	30

## 2.2 Parametri non OPAC

### 2.2.1 Azoto totale



Bioggio		VALORE
<b>ANALISI N tot</b>		
<b>N tot in entrata</b>		
Concentrazione minima	mg/l	8.1
Concentrazione media	mg/l	26.3
Concentrazione massima	mg/l	39.1
Carico medio	kg/d	1'280.0
Carico totale	kg	467'165
<b>N tot in uscita</b>		
Concentrazione minima	mg/l	6.20
Concentrazione media	mg/l	12.78
Concentrazione massima	mg/l	21.30
Carico medio	kg/d	631.50
Carico totale	kg	230'503
<b>Indicatori gestionali</b>		
Rimozione carico	%	50.7

## 2.3 Sintesi della rimozione degli inquinanti

### RIMOZIONE COD

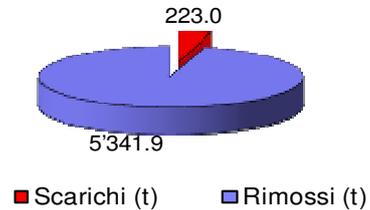
#### Affluente

Carico medio	kg/d	15'246
Carico totale	kg	5'564'896

#### Scarichi

Carico medio	kg/d	611
Carico totale	kg	222'964

<b>Rimozione carico</b>	%	<b>96.0</b>
-------------------------	---	-------------



### RIMOZIONE BOD5

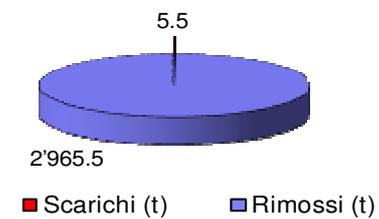
#### Affluente

Carico medio	kg/d	8'140
Carico totale	kg	2'971'001

#### Scarichi

Carico medio	kg/d	15
Carico totale	kg	5'466

<b>Rimozione carico</b>	%	<b>99.8</b>
-------------------------	---	-------------



### RIMOZIONE DOC

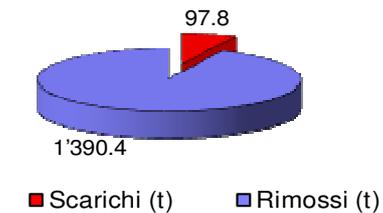
#### Affluente (TOC)

Carico medio	kg/d	4'077
Carico totale	kg	1'488'242

#### Scarichi (DOC)

Carico medio	kg/d	268
Carico totale	kg	97'814

<b>Rimozione carico</b>	%	<b>93.4</b>
-------------------------	---	-------------



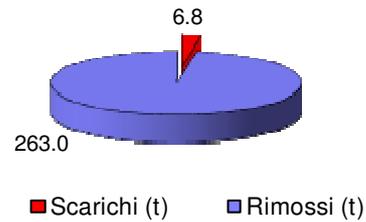
**RIMOZIONE N-NH4****Affluente**

Carico medio	kg/d	739
Carico totale	kg	269'840

**Scarichi**

Carico medio	kg/d	19
Carico totale	kg	6'826

<b>Rimozione carico</b>	%	<b>97.5</b>
-------------------------	---	-------------

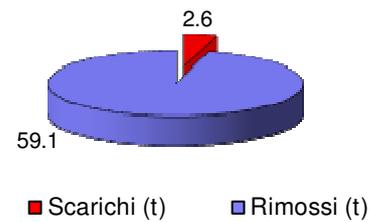
**RIMOZIONE P tot****Affluente**

Carico medio	kg/d	169
Carico totale	kg	61'701

**Scarichi**

Carico medio	kg/d	7
Carico totale	kg	2'626

<b>Rimozione carico</b>	%	<b>95.7</b>
-------------------------	---	-------------

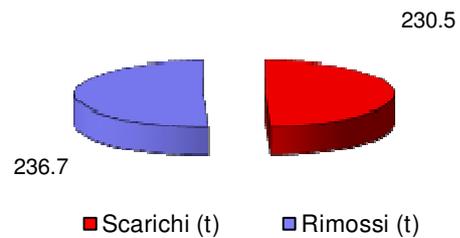
**RIMOZIONE N tot****Affluente**

Carico medio	kg/d	1'280
Carico totale	kg	467'165

**Scarichi**

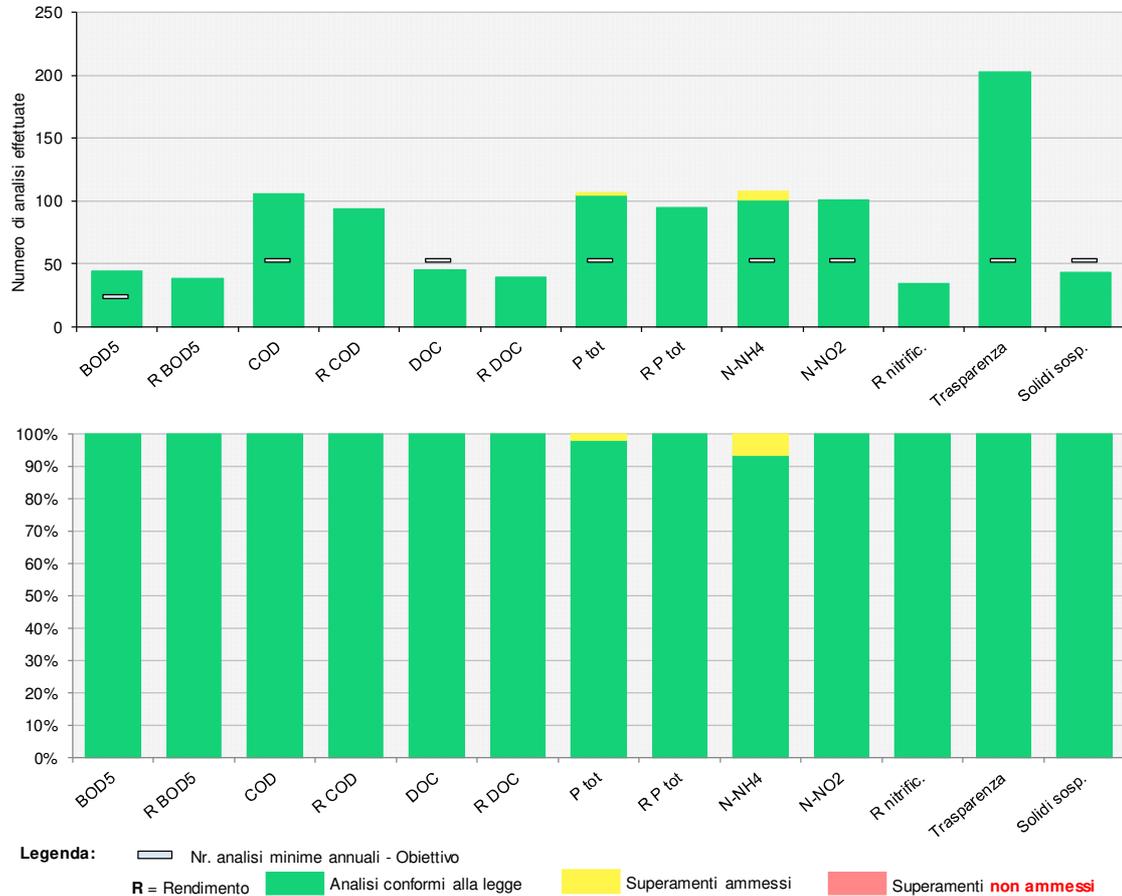
Carico medio	kg/d	632
Carico totale	kg	230'503

<b>Rimozione carico</b>	%	<b>50.7</b>
-------------------------	---	-------------



## 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 29.12.2021, SPAAS 12.10.2021

Data dell'elaborazione e della stampa: 25.3.2022

<b>Numero di identificazione</b>	<b>105430</b>
Data del prelievo	12.10.2021
Portata idraulica	m <sup>3</sup> 34758
QTS 365d (Q20%+Q50%/2)	m <sup>3</sup> 41244
<b>Qmax (x calcolo rendimenti)</b>	<b>m<sup>3</sup>/24h 82488</b>

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	45	0.3 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento BOD5	39	99.9 %	0	0			90 %
COD	106	12 mg/l	0	0			45 mg/l
rendimento COD	94	96.1 %	0	0			85 %
DOC	46	5 mg/l	0	0			10 mg/l
rendimento DOC	40	93.9 %	0	0			85 %
P tot	107	0.10 mg/l	2	0	0.23 mg/l	0.24 mg/l	0.2 mg/l
rendimento P tot	95	96.1 %	0	0			90 %
media annuale P tot		0.14 mg/l					0.2 mg/l
N-NH4	108	0.40 mg/l	7	0	1.90 mg/l	2.52 mg/l	1 o 2 mg/l
N-NO2	101	0.03 mg/l	0	0			0.3 mg/l
rendim. nitrif. ( $T^>$ limite)	35	98.8 %	0	0			90 %
Trasparenza	203	60 cm	0	0			30 cm
Solidi sospesi	44	1.2 mg/l	0	0			5 mg/l

## 2.4.2 Numero di analisi effettuate dall'IDA

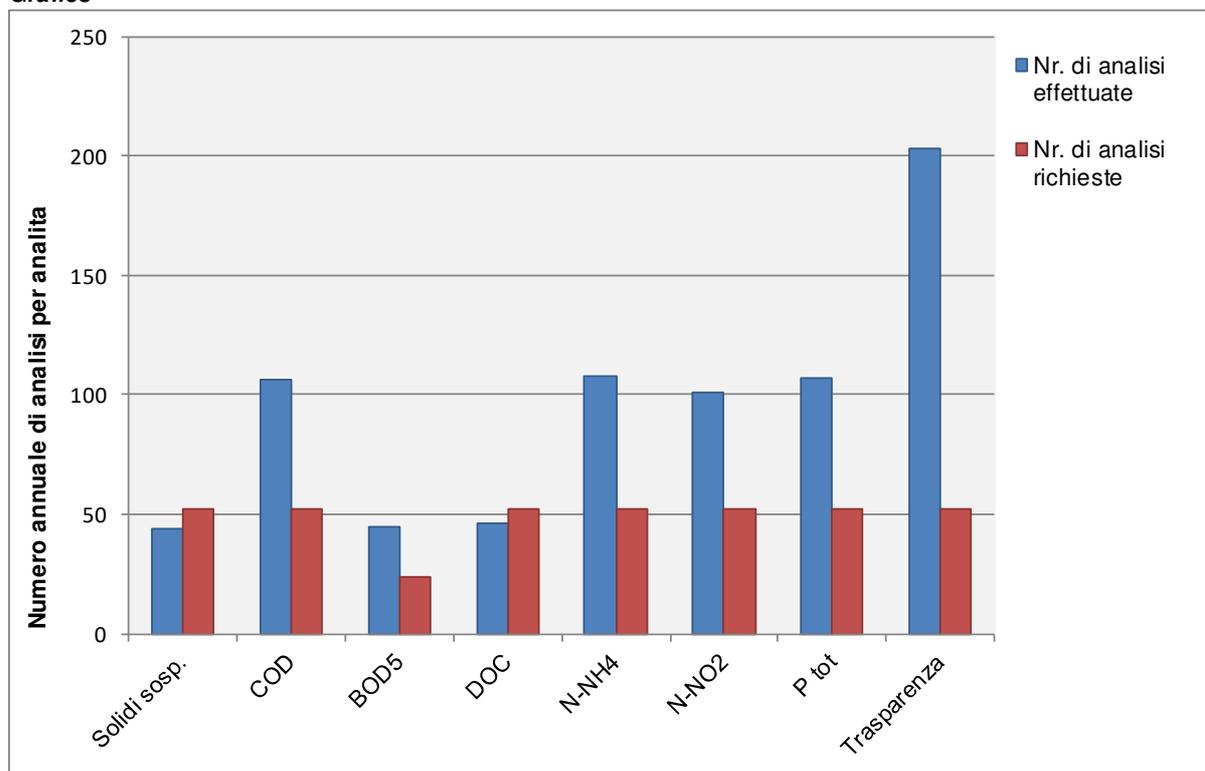
### Verifica del numero annuale minimo di analisi da effettuare

Periodo: venerdì 1 gennaio 2021 - venerdì 31 dicembre 2021

Tabella riassuntiva

Analita	Analisi effettuate	Analisi minime richieste	Numero minimo superato
Solidi sosp.	44	-	-
COD	106	52	sì
BOD5	45	24	sì
DOC	46	52	no
N-NH4	108	52	sì
N-NO2	101	52	sì
P tot	107	52	sì
Trasparenza	203	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
<b>COSTANTI UTILIZZATE</b>		
<b>Costanti generali</b>		
Portata tempo secco (Qd,20+Qd,50)/2	m <sup>3</sup>	40'342
Qmax medio (x calcolo rendimenti)	m <sup>3</sup>	82'488
<b>Costanti Abitanti Equivalenti</b>		
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 <sup>3</sup> /(A·d)	0.175
<b>Limite di legge (OPAc)</b>		
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	1.40
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