



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale – 10^a legislatura

ALLEGATO A alla Dgr n. 57 del 27 gennaio 2017

pag. 1/54



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

*Attuazione della Direttiva 91/271/CEE concernente il
trattamento delle acque reflue urbane*

Calcolo dei rendimenti di abbattimento dei nutrienti in ingresso agli impianti di trattamento delle acque reflue urbane del Veneto relativamente all'anno 2015

Padova, Ottobre 2016

ARPAV

Commissario Straordinario

Nicola Dell'Acqua

Direttore Tecnico

Carlo Terrabujo

Direttore del Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

Alberto Luchetta

Servizio Osservatorio Acque Interne

Italo Saccardo

Redazione a cura del Servizio Osservatorio Acque Interne

Silvano Benacchio

Monia Dal Col

Indice

1. SINTESI	4
2. INFORMAZIONI E DATI RICHIESTI AI CONSIGLI DI BACINO	7
3. CRITERI GENERALI DI CALCOLO E DI STIMA IN ASSENZA DI DATI MISURATI DI AZOTO E FOSFORO TOTALE	8
4. RENDIMENTI DI ABBATTIMENTO DEI NUTRIENTI NEGLI IMPIANTI DEL VENETO ANNO 2015	11
5. VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA NEL PROCEDIMENTO DI CALCOLO DELL'ABBATTIMENTO DELL'AZOTO TOTALE	15
6. VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA NEL PROCEDIMENTO DI CALCOLO DELL'ABBATTIMENTO DEL FOSFORO TOTALE	17
7. VERIFICA DI CONGRUITÀ DEI DATI FORNITI DAI CONSIGLI DI BACINO CON I DATI ANALITICI DEI CONTROLLI EFFETTUATI DA ARPAV.	19

ALLEGATO

APPENDICE

1. Sintesi

La Direttiva 91/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane prevede, per gli scarichi in area sensibile, limiti restrittivi di emissione per i parametri *Azoto totale* e *Fosforo totale*. Tali disposizioni sono riprese dall'articolo 25 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto, approvato con D.C.R. n. 107 del 5 novembre 2009 modificate con D.G.R. n. 842 del 15 maggio 2012; al comma 1, tale articolo stabilisce che gli scarichi provenienti da impianti di trattamento di acque reflue urbane che servono agglomerati con più di 10.000 abitanti equivalenti (AE), indipendentemente dalla potenzialità del singolo impianto, che recapitano, sia direttamente che attraverso bacini scolanti, nelle aree sensibili designate, devono rispettare i limiti di emissione per i parametri *Fosforo totale* e *Azoto totale* di cui alla tabella seguente.

PARAMETRI (MEDIA ANNUA)	DIMENSIONE DELL'AGGLOMERATO			
	10.000-100.000 AE		> 100.000 AE	
	Concentrazione	% riduzione	Concentrazione	% riduzione
Fosforo totale (P mg/l)	≤ 2	80	≤ 1	80
Azoto totale (N mg/l)	≤ 15	75	≤ 10	75

Tabella 1. Limiti di emissione per gli impianti di trattamento di acque reflue urbane che servono agglomerati con più di 10.000 AE indipendentemente dalla potenzialità del singolo impianto, recapitanti in area sensibile.

Le aree sensibili alle quali applicare i limiti ridotti per *Azoto totale* e *Fosforo totale* sono indicate all'art. 12, comma 1, lettere a, b, d, f delle Norme Tecniche di Attuazione, e sono:

- le acque costiere del Mare Adriatico e i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa misurati lungo il corso d'acqua stesso;
- i corpi idrici ricadenti all'interno del delta del Po così come delimitato dai suoi limiti idrografici;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2/02/1971, resa esecutiva con il D.P.R. n. 448/1976 ossia le aree del Vincheto di Cellarda in Comune di Feltre (BL) e della Valle di Averno in Comune di Campagnalupia (VE);
- il fiume Mincio.

Per quanto riguarda le aree sensibili indicate al punto e) dell'art. 12 (laghi naturali indicati e loro immissari per un tratto di 10 km dall'immissione, misurati lungo l'asta), l'art. 25 delle Norme Tecniche di Attuazione prevede che gli scarichi di acque reflue urbane che recapitano in dette aree siano soggetti al rispetto dei limiti ridotti per azoto e fosforo ossia 0,5 mg/l per il *Fosforo totale* e 10 mg/l per l'*Azoto totale*. Per la laguna di Venezia ed il suo bacino scolante (punto c) dell'art. 12) si applica invece la normativa specifica.

Il comma 1 dell'art. 25 prevede, inoltre, che gli stessi limiti si applicano agli impianti che recapitano in area sensibile attraverso bacini scolanti.

Le disposizioni di cui agli articoli 12 e 25 delle Norme Tecniche di Attuazione sui limiti di azoto e fosforo per lo scarico in area sensibile sono in vigore già a partire dal 1 marzo 2008 in virtù delle norme di salvaguardia di cui alla D.G.R.V. n. 2267 del 24/07/2007 (prorogata successivamente con D.G.R.V. n. 4261 del 30/12/2008), in base alla quale la conformità degli scarichi per i parametri Azoto Totale e Fosforo Totale deve essere valutata con riferimento alla media annua calcolata su tutti i campioni effettuati.

Il paragrafo 4 dell'articolo 5 della Direttiva 91/271/CEE stabilisce che i limiti di emissione per i singoli impianti possono non essere applicati nelle aree sensibili in cui è dimostrato che la

percentuale minima di riduzione del carico in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, a servizio di tutti gli agglomerati, compresi quelli con meno di 10.000 AE, in quella determinata area, è pari almeno al 75% per il Fosforo totale e almeno al 75% per l'Azoto totale. Si consideri che con l'espressione "tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane" si intendono tutti gli impianti, indipendentemente dalla loro potenzialità, che scaricano nell'area sensibile o nei relativi bacini scolanti, comprese le vasche tipo Imhoff a servizio di pubbliche fognature.

Il PTA, al comma 3 dell'articolo 25 delle Norme Tecniche di Attuazione, riprende quanto previsto dalla Direttiva, esentando quindi dall'obbligo di verifica della conformità dello scarico per singolo impianto, purché la riduzione percentuale del carico in ingresso a tutti gli impianti di trattamento sia pari, in termini complessivi, ad almeno il 75% per l'Azoto totale e ad almeno al 75% per il Fosforo totale.

La presente relazione elabora i dati disponibili relativi all'anno 2015 in analogia con quanto già fatto negli anni precedenti a partire dall'anno 2007.

La tabella seguente riporta il quadro di sintesi dei risultati ottenuti per l'anno 2014: è stato raggiunto un **abbattimento di Azoto totale e di Fosforo totale del 75%**, tenendo conto dell'incertezza relativa alla percentuale di abbattimento dell'Azoto totale, pari a $\pm 2\%$, e del Fosforo totale pari a $\pm 1\%$.

2014								
CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE \geq 10.000	103	7526568	17911	4366	2028	388	76	81
2.000 \leq AE < 10.000	136	562220	1551	541	201	79	65	61
AE < 2.000 AE	289	209007	915	336	153	72	63	53
Fosse IMHOFF	703	138953	608	474	101	89	22	12
TOTALE	1231	8436748	20985	5718	2482	628	73	75

Tabella 2. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti di depurazione del Veneto (rif. anno 2014) (DGR n. 179 del 23/2/2016)

Per quanto riguarda i dati riferiti all'anno 2015, la Regione Veneto ha provveduto a trasmettere ai Consigli di Bacino una formale richiesta di messa a disposizione dei dati relativi all'anno solare 2015 da utilizzare per il calcolo della percentuale di abbattimento dei carichi di azoto e fosforo negli impianti di trattamento di acque reflue urbane regionali. L'indagine ha riguardato complessivamente 1.170 impianti, per un totale di oltre 8 milioni di abitanti equivalenti di potenzialità nominale.

Le tabelle seguenti riportano il quadro di sintesi dei risultati ottenuti (Capitolo 4) da cui emerge per l'anno 2015 un abbattimento di **Azoto totale** pari al 75% e di **Fosforo totale** pari al 78%.

2015								
CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	104	7638068	18628	4000	2292	383	79	83
2.000 ≤ AE < 10.000	140	585703	1632	528	210	81	68	62
AE < 2.000 AE	249	185146	811	317	135	62	61	54
Fosse IMHOFF	677	138712	608	474	101	90	22	11
TOTALE	1170	8547629	21678	5319	2738	616	75	78

Tabella 3. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti di depurazione del Veneto (rif. anno 2015)

2. Informazioni e dati richiesti ai Consigli di Bacino

A seconda della potenzialità degli impianti sono stati richiesti i seguenti dati divisi per tipologia:

a) per gli impianti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 AE:

- concentrazioni medie mensili (espresse in mg/l) in ingresso ed in uscita per i parametri *BOD₅*, *COD*, *SST*, *azoto ammoniacale*, *TKN*, *azoto nitrico*, *azoto nitroso*, *azoto totale*, fosforo come *orto-fosfato* e *fosforo totale*;
- portate idriche mensili trattate dall'impianto (espresse in m³/mese);

b) per gli impianti di potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE e minore di 10.000 AE:

- concentrazioni medie annue (espresse in mg/l) in ingresso ed in uscita per i parametri *BOD₅*, *COD*, *SST*, *azoto ammoniacale*, *TKN*, *azoto nitrico*, *azoto nitroso*, *azoto totale*, fosforo come *orto-fosfato* e *fosforo totale*;
- portate idriche annue trattate dall'impianto (espresse in m³/anno);

c) per gli impianti di potenzialità minore di 2.000 AE, per i sistemi pubblici di trattamento tipo Imhoff e comunque qualora non fossero disponibili dati di concentrazione e portata:

- censimento completo degli impianti con informazioni sulla potenzialità e sulla tipologia di trattamento presenti.

Si è proceduto ad una verifica di congruità dei dati forniti dai Consigli di Bacino con i dati analitici dei controlli effettuati da ARPAV (Capitolo 7). La verifica ha riguardato gli impianti al di sopra dei 2.000 AE.

3. Criteri generali di calcolo e di stima in assenza di dati misurati di azoto e fosforo totale

I carichi di Azoto totale e Fosforo totale in ingresso ad ogni singolo impianto sono stati calcolati da ARPAV sulla base delle seguenti considerazioni:

- 1) per gli impianti al di sopra dei 10.000 AE, in presenza di dati misurati di concentrazione e di portata in ingresso: calcolo dei carichi su base mensile (portata trattata in m³/mese per concentrazione media mensile);
- 2) per gli impianti da 2.000 a 10.000 AE, in presenza di dati misurati di concentrazione e di portata in ingresso: calcolo annuale (portata trattata in m³/anno per concentrazione media annua);
- 3) per gli impianti al di sotto dei 2.000 AE, e per qualsiasi impianto in assenza di dati di concentrazione e di portata, si è proceduto alla stima del carico su base annua moltiplicando il numero di abitanti equivalenti per il carico specifico di azoto e fosforo prodotto per AE.

Per ciò che concerne il calcolo dei carichi di Azoto totale e Fosforo totale in uscita da ogni singolo impianto di trattamento, sono state prese a riferimento le seguenti alternative:

- 1) per gli impianti al di sopra dei 2.000 AE, in presenza di dati misurati di concentrazione e di portata in uscita si è utilizzato lo stesso metodo illustrato per la determinazione dei carichi in ingresso;
- 2) per gli impianti al di sotto dei 2.000 AE e comunque in assenza di dati di concentrazione e di portata: stima del carico su base annua ottenuta riducendo il carico in ingresso precedentemente calcolato secondo una percentuale di abbattimento che è funzione della tipologia di trattamento adottata. Si è stimato un abbattimento del 50% sia per Azoto totale che per Fosforo totale in assenza di specifici trattamenti di rimozione mentre si è stimato un abbattimento dell'80% per Azoto totale e 85% per il Fosforo totale se gli impianti sono dotati tecniche o sezioni di abbattimento di Azoto e/o Fosforo.

Il calcolo dei carichi in ingresso ed in uscita e delle relative percentuali di abbattimento è stato effettuato relativamente all'intero territorio regionale. Le percentuali di abbattimento complessivo dei nutrienti a scala regionale, come pure quelle relative ad ogni singolo impianto (quest'ultime riportate in allegato), vengono presentate con arrotondamento alla cifra intera più prossima.

In assenza di dati misurati di *Azoto totale* e *Fosforo totale* (la richiesta della Regione ai Consigli di Bacino, fa esplicito riferimento al fatto di non fornire stime ma solamente dati misurati, in modo tale che l'eventuale stima delle informazioni mancanti possa essere condotta con criteri comuni a tutti gli ambiti territoriali), la stima dei carichi in ingresso e in uscita è stata effettuata da ARPAV sulla base delle seguenti considerazioni generali:

Azoto totale

- in assenza di dati misurati in ingresso:
 1. in presenza di dati misurati di *TKN* e *azoto nitrico*, è stato calcolato come somma di *TKN* e *azoto nitrico*;
 2. in presenza di dati misurati di *TKN* ma non di *azoto nitrico*, è stato posto pari al *TKN*: si consideri infatti che per reflui di natura prevalentemente domestica la componente di azoto ossidato (nitrico e nitroso) in ingresso agli impianti può ritenersi mediamente trascurabile;
 3. in assenza di dati di azoto ma in presenza di dati misurati di portata e di *BOD₅*, è stato calcolato moltiplicando gli abitanti equivalenti "organici" (ottenuti a partire dal carico organico specifico di 60 gBOD/AEd) per il carico teorico giornaliero di azoto prodotto per abitante equivalente (pari a 12 gN/AEd);
 4. in assenza di dati misurati, è stato stimato sulla base del carico teorico giornaliero pro-capite di 12 gN/AE/d;
- in assenza di dati relativi allo scarico:
 1. in presenza di dati misurati di *TKN*, *azoto nitrico* e *azoto nitroso*, è stato calcolato come somma di *TKN*, *azoto nitrico* e *azoto nitroso*;
 2. in presenza di dati misurati di *azoto ammoniacale*, *azoto nitrico* e *azoto nitroso* ma non di *TKN*, è stato calcolato come somma di *azoto ammoniacale*, *azoto nitrico* e *azoto nitroso*, più una quota fissa di *azoto organico* stimata pari a 1 mg/l;
 3. in assenza di dati misurati, è stato stimato riducendo il carico in ingresso secondo una percentuale di abbattimento posta pari al rendimento medio rilevato nell'anno precedente per gli impianti della medesima classe di potenzialità e tipologia di trattamento.
Si evidenzia che, qualora assente, la quota di *azoto nitroso* allo scarico è stata trascurata perché si tratta mediamente di una componente percentualmente molto ridotta.

Fosforo totale

- in assenza di dati misurati in ingresso:
 1. in presenza di dati misurati di *orto-fosfato*, è stato calcolato ipotizzando un rapporto tra fosforo come *orto-fosfato* e *fosforo totale* pari a 0,6;
 2. in assenza di dati di *orto-fosfato* ma in presenza di dati misurati di portata e di *BOD₅*, è stato calcolato moltiplicando gli abitanti equivalenti "organici" (ottenuti a partire dal carico organico specifico di 60 gBOD/AEd) per il carico teorico giornaliero di fosforo prodotto per abitante equivalente (pari a 2 gP/AEd);
 3. in assenza di dati misurati, analogamente a quanto fatto per l'azoto, è stato stimato in base al carico teorico giornaliero pro-capite di 2 gP/AE/d;
- in assenza di dati relativi allo scarico:
 1. in presenza di dati misurati di *orto-fosfato*, è stato calcolato ipotizzando un rapporto tra fosforo come *orto-fosfato* e *fosforo totale* pari a 0,8;
 2. in assenza di dati misurati, è stato stimato riducendo il carico in ingresso secondo una percentuale di abbattimento posta pari al rendimento medio rilevato nell'anno precedente per gli impianti della medesima classe di potenzialità e tipologia di trattamento.

Per quanto riguarda l'*Azoto totale*, i rendimenti di abbattimento medi relativi all'anno 2014 utilizzati per l'indagine in assenza di specifiche rilevazioni allo scarico sono stati i seguenti:

- 76% per gli impianti di potenzialità pari o superiore ai 10.000 AE;
- 65% per gli impianti di potenzialità compresa tra 2.000 e 10.000 AE;

- 63% per gli impianti di potenzialità inferiore a 2.000 AE; tale valore deriva dagli abbattimenti realizzati fra impianti che non hanno processi di denitrificazione (abbattimento stimato del 50%) e quelli che hanno tale processo (abbattimento stimato dell'80%).
- 22% per le fosse Imhoff.

Per ciò che concerne il *Fosforo totale*, i rendimenti di abbattimento medi relativi all'anno 2014 utilizzati per l'indagine in assenza di specifiche rilevazioni allo scarico sono stati i seguenti:

- 81% per gli impianti di potenzialità pari o superiore ai 10.000 AE;
- 61% per gli impianti di potenzialità compresa tra 2.000 e 10.000 AE;
- 53% per gli impianti di potenzialità inferiore a 2.000 AE; ; tale valore deriva dagli abbattimenti realizzati fra impianti che non hanno processi di defosfatazione (abbattimento stimato del 50%) e quelli che hanno tale processo (abbattimento stimato dell'85%).
- 11% per le fosse Imhoff.

I dati che presentavano valori inferiori al limite di rilevabilità dello strumento sono stati utilizzati con un valore pari alla metà del limite di rilevabilità stesso.

In mancanza di dati di portata si utilizza per le stime un valore di dotazione idrica procapite pari a 200 litri/AE/d (nessun caso, anche per l'anno 2015 sono stati forniti tutti i dati di portata).

4. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Veneto anno 2015

L'indagine ha riguardato complessivamente 1.170 impianti di trattamento delle acque reflue urbane attivi nel 2015 nella Regione Veneto, per un totale di oltre 8 milioni di abitanti equivalenti di potenzialità nominale: di questi, 493 sono depuratori dotati di trattamento secondario, i rimanenti 677 sono invece fosse Imhoff provviste di solo trattamento primario.

In tabella 3 si riporta un quadro di sintesi dei risultati ottenuti sulla base del percorso metodologico descritto nel paragrafo precedente: per classe di potenzialità vengono presentati il numero di impianti presenti (e relativa potenzialità nominale totale in abitanti equivalenti), i carichi complessivi di *Azoto totale* e *Fosforo totale* in ingresso ed in uscita espressi in tonnellate/anno e le relative percentuali di abbattimento.

Dal prospetto in tabella emerge **per il 2015 un abbattimento di *Azoto totale* pari al 75% e di *Fosforo totale* pari al 78%.**

2015								
CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	104	7638068	18628	4000	2292	383	79	83
2.000 ≤ AE < 10.000	140	585703	1632	528	210	81	68	62
AE < 2.000 AE	249	185146	811	317	135	62	61	54
Fosse IMHOFF	677	138712	608	474	101	90	22	11
TOTALE	1170	8547629	21678	5319	2738	616	75	78

Tabella 3. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti di depurazione del Veneto (rif. anno 2015)

Nei grafici seguenti vengono riportati i dati relativi alla potenzialità in percentuale delle classi di impianti di depurazione (Figura 1) ed il numero degli impianti per ogni classe in riferimento (Figura 2). Ambedue le figure si riferiscono all'anno 2015.

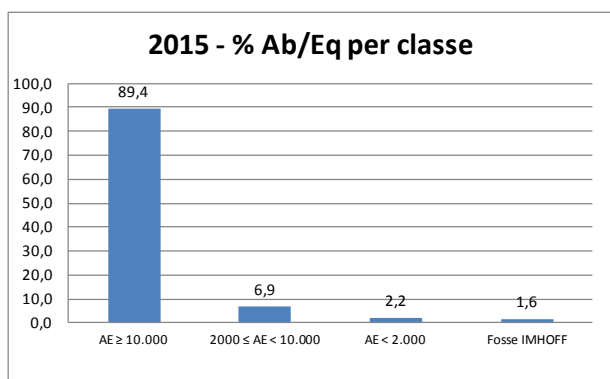


Figura 1. Potenzialità in abitanti equivalenti per classe

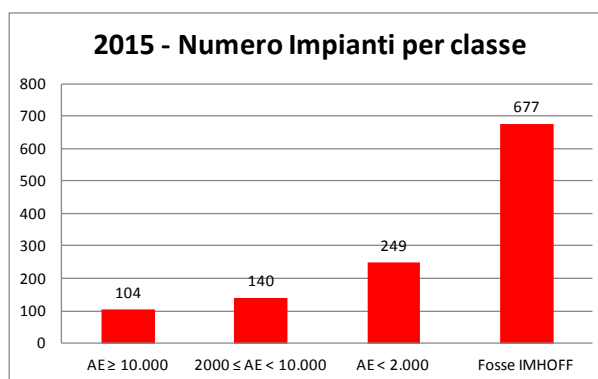


Figura 2. Numero di impianti per classe.

Nei grafici sottostanti (Figure 3 e 4) sono riportati alcuni confronti tra i dati 2015 e quelli rilevati negli anni precedenti.

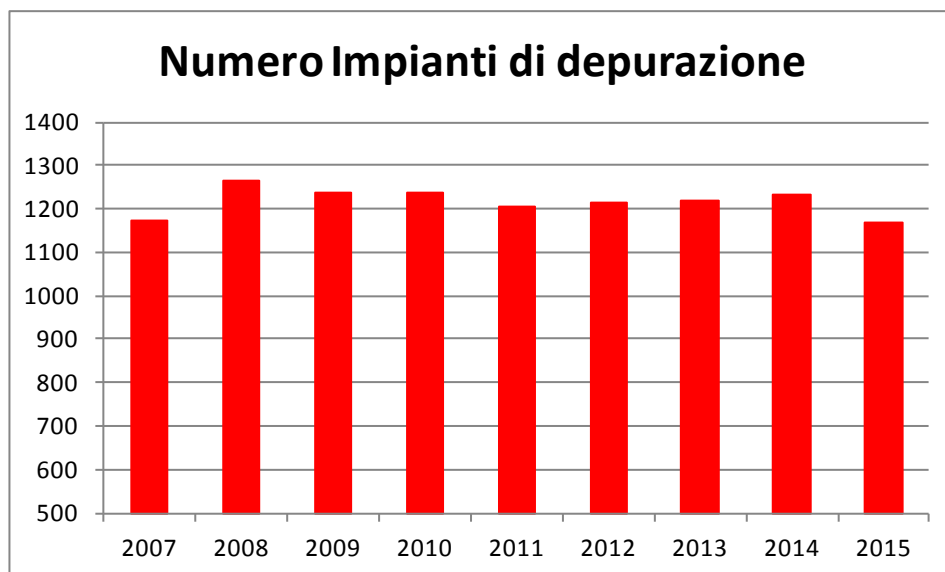


Figura 3. Numero totale di impianti di depurazione.

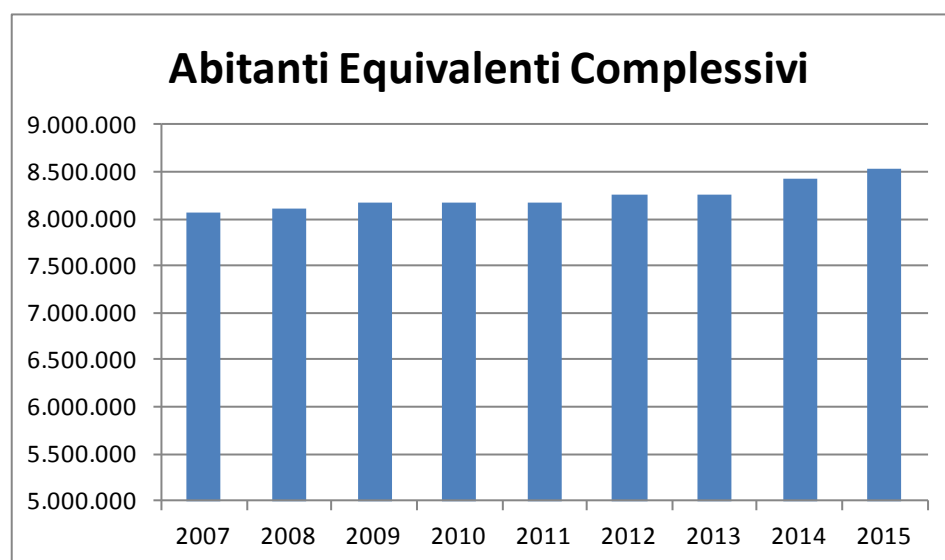


Figura 4. Potenzialità espressa in abitanti equivalenti.

I dati relativi sia al numero degli impianti che al numero degli abitanti equivalenti sono soggetti a variazioni negli anni dovute a:

- chiusura di impianti ed imhoff di piccole dimensioni quando le acque sono convogliabili ad impianti di maggior capacità depurativa;
- in alcuni casi, generalmente in territorio montano, all'attivazione di nuovi impianti di piccole dimensioni o imhoff;
- al potenziamento di impianti già presenti;
- alla fornitura da parte dei gestori di elenchi incompleti per quanto riguarda i piccoli impianti rispetto a quanto registrato nei catasti SIRAV;
- alla differenza di potenzialità dichiarata dai gestori con quella risultante dagli archivi ARPAV.

Nel 2014 si è proceduto anche alla verifica dello stato di attività di tutti gli impianti a livello regionale.

Nei grafici successivi si riportano i carichi complessivi di azoto e fosforo in ingresso e in uscita dal 2007 al 2015 (Figure 5-6) e l'andamento negli anni delle percentuali di abbattimento (Figura 7).

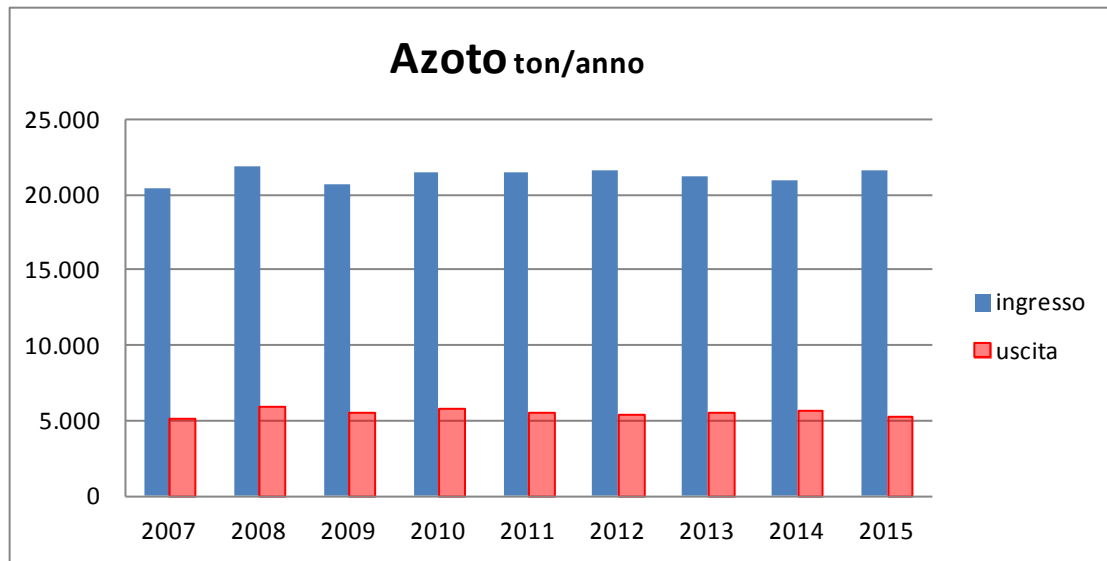


Figura 5. Azoto totale in ingresso e uscita.

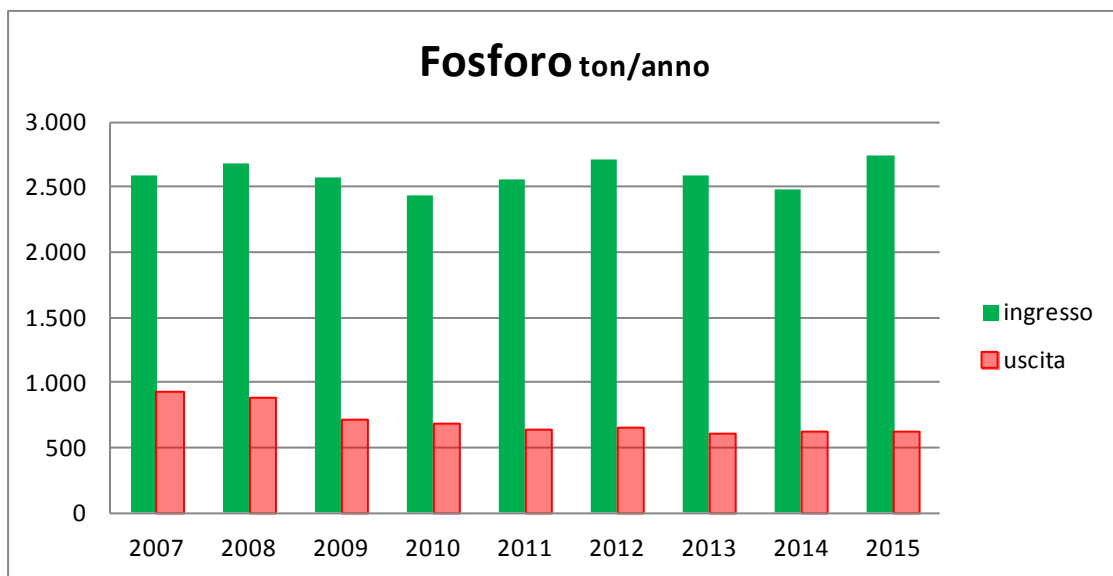


Figura 6. Fosforo totale in ingresso e uscita.



Figura 7. Andamento dei rendimenti di abbattimento di Azoto totale e Fosforo totale dal 2007 al 2015.

Si riportano in Allegato, da Tabella A1 a Tabella A9, le tabelle riassuntive per ciascun Consiglio di Bacino che contengono: la classe di potenzialità degli impianti, i carichi di *Azoto totale* e *Fosforo totale* (espressi in tonnellate/anno) in ingresso ed in uscita e i relativi rendimenti di abbattimento (calcolati o stimati).

Le Tabelle dalla B1 alla B9 riportano invece, sempre per Consiglio di Bacino, un prospetto di tutti gli impianti di depurazione di potenzialità pari o superiore ai 2.000 AE attivi con i dati dei carichi calcolati di *Azoto totale* e *Fosforo totale* (espressi in kg/anno) in ingresso e in uscita e le relative percentuali di abbattimento, nelle medesime tabelle vengono riportati i carichi complessivi stimati per depuratori di potenzialità inferiore a 2000 AE e per le Imhoff.

In Appendice sono riportate alcune considerazioni relative alle informazioni richieste dalla Regione ai Consigli di Bacino in merito alle modalità di campionamento negli autocontrolli dei gestori, alla trattamento dei rifiuti e al rilievo delle temperature delle acque negli impianti di depurazione.

5. Valutazione dell'incertezza nel procedimento di calcolo dell'abbattimento dell'Azoto totale

Il presente paragrafo fornisce una valutazione dell'incertezza legata al calcolo della percentuale di abbattimento dell'*Azoto totale* in base ai dati forniti dai Consiglio di Bacino e dai gestori del servizio idrico integrato per l'anno 2015.

Per la valutazione dell'incertezza è stata impiegata la metodologia già proposta nelle relazioni degli anni precedenti. L'incertezza sulla percentuale di abbattimento dell'*Azoto totale* a livello regionale è stata calcolata a partire dall'incertezza associata ai carichi di azoto in ingresso ed in uscita da ciascuno dei 1.170 impianti di depurazione considerati per il 2015.

Le incertezze sul calcolo dei singoli carichi di azoto dipendono a loro volta da diversi fattori di incertezza, tra cui:

- a) incertezza di tipo analitico/strumentale in presenza di dati misurati di portata e concentrazione forniti da Consiglio di Bacino e gestori per l'anno di riferimento;
- b) incertezza legata alla stima della concentrazione di azoto in ingresso in assenza di dati misurati;
- c) incertezza legata alla stima della concentrazione di azoto in uscita in assenza di dati misurati;
- d) incertezza legata alla stima della portata trattata sulla base di dati misurati relativi all'anno precedente;
- e) incertezza legata alla stima dei carichi in ingresso in assenza di dati di portata e concentrazione;
- f) incertezza legata alla stima dei carichi in uscita in assenza di dati di portata e concentrazione;
- g) incertezza legata alla rappresentatività, nel calcolo dei carichi, della concentrazione media di *Azoto totale* fornita da Consiglio di Bacino e gestori nell'arco di tempo considerato.

Nella presente valutazione si è considerato che, in presenza di dati misurati di concentrazione di *Azoto totale*, l'incertezza tipo associata alla rappresentatività della media (di cui al punto g), valutata cautelativamente pari al 10%) risultasse prevalente rispetto a quella di tipo analitico/strumentale (punto a), che sulla base dei metodi di riferimento in uso presso ARPAV è valutabile mediamente intorno al 3%. L'incertezza estesa legata alla rappresentatività della media nel calcolo dei carichi di azoto, con un fattore di copertura pari a 2, risulta essere del 20%.

L'incertezza tipo relativa alla stima della concentrazione di *Azoto totale* in ingresso (caso b) è stata posta cautelativamente pari al 15%, mentre per quanto riguarda l'azoto in uscita (caso c) l'incertezza tipo sulla concentrazione è stata valutata sulla base della deviazione standard degli abbattimenti di azoto relativamente a tutti gli impianti di cui erano disponibili dati misurati (pari al 19%).

L'incertezza tipo di natura analitico/strumentale legata alla misura della portata è stata fissata pari al 5%; nel caso di stima della portata in base a valori misurati relativi all'anno precedente l'incertezza tipo è stata cautelativamente fissata al 10%.

Per quanto concerne infine la stima dei carichi di azoto in ingresso e in uscita in assenza di dati misurati di portata e concentrazione, le incertezze tipo considerate nella presente analisi risultano essere rispettivamente pari al 20% sul carico in ingresso e al 28% sul carico in uscita.

La Tabella 4 riassume le diverse casistiche di incertezza tipo considerate ai fini della determinazione dell'incertezza associata ai carichi di azoto totale in ingresso ed uscita da ciascun impianto.

CASISTICHE DI RIFERIMENTO	CASO	INCERTEZZA TIPO (%)
Concentrazione di N-tot in ingresso misurata (incertezza tipo legata alla rappresentatività della media)	g)	10%
Concentrazione di N-tot in ingresso stimata in base ai dati di BOD ₅ e portata	b)	15%
Concentrazione di N-tot in uscita misurata (incertezza tipo legata alla rappresentatività della media)	g)	10%
Concentrazione di N-tot in uscita stimata (incertezza tipo pari alla dev. standard degli abbattimenti)	c)	19%
Portata trattata misurata (incertezza tipo di natura analitico/strumentale)	a)	5%
Portata trattata stimata in base ai dati misurati relativi all'anno 2014	d)	10%
Carichi in ingresso stimati in base al carico di azoto procapite e alla potenzialità	e)	20%
Carichi in uscita stimati in base ad un abbattimento medio del carico in ingresso	f)	28%

Tabella 4. Casistiche di riferimento per il calcolo dei carichi di azoto in ingresso e in uscita da ciascun impianto

I casi in cui l'incertezza risulta maggiore (casi e ed f) interessano un gran numero di piccoli impianti e vasche Imhoff per meno del 4% della potenzialità totale degli impianti del Veneto; per la quasi totalità dei rimanenti impianti erano disponibili dati misurati sia di portata che di concentrazione, ricorrendo a operazioni di stima solo in poche occasioni.

La Tabella 5 riassume i passaggi e i risultati finali della valutazione dell'incertezza relativamente alla percentuale generale di abbattimento dell'Azoto totale negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane del Veneto nel 2015. L'incertezza estesa (ottenuta in base ad un fattore di copertura pari a 2) si attesta a **±2%**.

VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA RELATIVAMENTE ALLA PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO DELL'AZOTO	
$R = \frac{(N_{tot-in} - N_{tot-out})}{N_{tot-in}}$	$R = 0,755$
$\frac{\delta R}{R} = \sqrt{\left(\frac{\delta(N_{tot-in} - N_{tot-out})}{(N_{tot-in} - N_{tot-out})}\right)^2 + \left(\frac{\delta(N_{tot-in})}{(N_{tot-in})}\right)^2}$	$\frac{\delta R}{R} = 0,013$
$\delta R = \frac{\delta R}{R} \cdot R$	$\delta R = 0,010$
$R_{ab} = 0,755 \pm 0,015$	(con $Kc = 2$)
	ovvero
$R_{ab} = 0,75 \pm 0,02$	
	ovvero
$R_{ab} = 75\% \pm 2\%$	

Tabella 5. Valutazione dell'incertezza relativamente al calcolo della percentuale di abbattimento dell'azoto per il 2015

6. Valutazione dell'incertezza nel procedimento di calcolo dell'abbattimento del Fosforo totale

Il presente paragrafo, in modo analogo al precedente, fornisce una valutazione dell'incertezza legata al calcolo della percentuale di abbattimento dell'*Fosforo totale* in base ai dati forniti dal Consiglio di Bacino e dai gestori del servizio idrico integrato per l'anno 2015.

Per la valutazione dell'incertezza è stata impiegata la metodologia già proposta nelle relazioni degli anni precedenti. L'incertezza sulla percentuale di abbattimento dell'*Fosforo totale* a livello regionale è stata calcolata a partire dall'incertezza associata ai carichi di azoto in ingresso ed in uscita da ciascuno dei 1.170 impianti di depurazione considerati per il 2015.

Le incertezze sul calcolo dei singoli carichi di fosforo dipendono a loro volta da diversi fattori di incertezza, tra cui:

- a) incertezza di tipo analitico/strumentale in presenza di dati misurati di portata e concentrazione forniti dal Consiglio di Bacino e gestori per l'anno di riferimento;
- b) incertezza legata alla stima della concentrazione di fosforo in ingresso in assenza di dati misurati;
- c) incertezza legata alla stima della concentrazione di fosforo in uscita in assenza di dati misurati;
- d) incertezza legata alla stima della portata trattata sulla base di dati misurati relativi all'anno precedente;
- e) incertezza legata alla stima dei carichi in ingresso in assenza di dati di portata e concentrazione;
- f) incertezza legata alla stima dei carichi in uscita in assenza di dati di portata e concentrazione;
- g) incertezza legata alla rappresentatività, nel calcolo dei carichi, della concentrazione media di *Fosforo totale* fornita dal Consiglio di Bacino e gestori nell'arco di tempo considerato.

Nella presente valutazione si è considerato che, in presenza di dati misurati di concentrazione di *Fosforo totale*, l'incertezza tipo associata alla rappresentatività della media (di cui al punto g), valutata cautelativamente pari al 10%) risultasse prevalente rispetto a quella di tipo analitico/strumentale (punto a), che sulla base dei metodi di riferimento in uso presso ARPAV è valutabile mediamente intorno al 3%. L'incertezza estesa legata alla rappresentatività della media nel calcolo dei carichi di fosforo, con un fattore di copertura pari a 2, risulta essere del 20%.

L'incertezza tipo relativa alla stima della concentrazione di *Fosforo totale* in ingresso (caso b) è stata posta cautelativamente pari al 15%, mentre per quanto riguarda il fosforo in uscita (caso c) l'incertezza tipo sulla concentrazione è stata valutata sulla base della deviazione standard degli abbattimenti di fosforo relativamente a tutti gli impianti di cui erano disponibili dati misurati (pari al 24%). L'incertezza tipo di natura analitico/strumentale legata alla misura della portata è stata fissata pari al 5%; nel caso di stima della portata in base a valori misurati relativi all'anno precedente l'incertezza tipo è stata invece cautelativamente fissata al 10%.

Per quanto concerne infine la stima dei carichi di fosforo in ingresso e in uscita in assenza di dati misurati di portata e concentrazione, le incertezze tipo considerate nella presente analisi risultano essere rispettivamente pari al 20% sul carico in ingresso e al 31% sul carico in uscita.

La Tabella 6 riassume le diverse casistiche di incertezza tipo considerate ai fini della determinazione dell'incertezza associata ai carichi di Fosforo totale in ingresso ed in uscita da ciascun impianto.

CASISTICHE DI RIFERIMENTO	CASO	INCERTEZZA TIPO (%)
Concentrazione di P-tot in ingresso misurata (incertezza tipo legata alla rappresentatività della media)	g)	10%
Concentrazione di P-tot in ingresso stimata in base ai dati di BOD ₅ e portata	b)	15%
Concentrazione di P-tot in uscita misurata (incertezza tipo legata alla rappresentatività della media)	g)	10%
Concentrazione di P-tot in uscita stimata (incertezza tipo pari alla dev. standard degli abbattimenti)	c)	20%
Portata trattata misurata (incertezza tipo di natura analitico/strumentale)	a)	5%
Portata trattata stimata in base ai dati misurati relativi all'anno 2014	d)	10%
Carichi in ingresso stimati in base al carico di fosforo procapite e alla potenzialità	e)	20%
Carichi in uscita stimati in base ad un abbattimento medio del carico in ingresso	f)	31%

Tabella 6. Casistiche di riferimento per il calcolo dei carichi di fosforo in ingresso e in uscita da ciascun impianto

Come per l'Azoto totale, i casi in cui l'incertezza risulta maggiore (casi e ed f) interessano un gran numero di piccoli impianti e vasche Imhoff per meno del 4 % della potenzialità totale degli impianti del Veneto. Per la quasi totalità dei rimanenti impianti erano disponibili dati misurati sia di portata che di concentrazione, ricorrendo a operazioni di stima (casi b) e c) solo in poche occasioni. La Tabella 7 riassume i passaggi e i risultati finali della valutazione dell'incertezza relativamente alla percentuale generale di abbattimento del Fosforo totale negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane del Veneto nel 2015. L'incertezza estesa (ottenuta in base ad un fattore di copertura pari a 2) si attesta a $\pm 2\%$.

VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA RELATIVAMENTE ALLA PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO DEL FOSFORO	
$R = \frac{(P_{tot-in} - P_{tot-out})}{P_{tot-in}}$	$R = 0,775$
$\frac{\delta R}{R} = \sqrt{\left(\frac{\delta(P_{tot-in} - P_{tot-out})}{(P_{tot-in} - P_{tot-out})}\right)^2 + \left(\frac{\delta(P_{tot-in})}{(P_{tot-in})}\right)^2}$	$\frac{\delta R}{R} = 0,010$
$\delta R = \frac{\delta R}{R} \cdot R$	$\delta R = 0,008$
$R_{ab} = 0,775 \pm 0,015$	(con $Kc = 2$)
	ovvero
$R_{ab} = 0,78 \pm 0,02$	
	ovvero
$R_{ab} = 78\% \pm 2\%$	

Tabella 7. Valutazione dell'incertezza relativamente al calcolo della percentuale di abbattimento del fosforo per il 2015

7. Verifica di congruità dei dati forniti dai Consigli di bacino con i dati analitici dei controlli effettuati da ARPAV.

I gestori, come richiesto, hanno fornito per l'anno 2015 i dati suddivisi in due diverse tipologie a seconda che si trattasse di impianti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 abitanti equivalenti (AE) o nella fascia compresa fra 2.000 e 10.000 AE.

Sono state riscontrate le seguenti lacune:

- per gli impianti di potenzialità maggiore o uguale a 10.000 AE:

E' stato fornito circa il 99.6% dei dati richiesti di Azoto totale e Fosforo totale. Si è proceduto alla stima di dati mensili non forniti sia in ingresso che in uscita in 5 casi relativi a due impianti sia per l'Azoto totale che per il Fosforo. Il dato di portata è stato fornito per tutti gli impianti.

In 28 casi, relativi a tre impianti, l'Azoto totale in ingresso è stato calcolato dagli altri composti azotati forniti mentre per l'Azoto totale in uscita analogo calcolo è stato eseguito in 36 casi relativi a tre impianti.

E' sempre stato fornito il Fosforo totale.

- per gli impianti di potenzialità maggiore o uguale a 2.000 AE e minore di 10.000 AE:

Si è proceduto a stimare le concentrazioni medie annue nei seguenti casi: Azoto totale in ingresso per due impianti, Azoto totale in uscita per due impianti e Fosforo totale in ingresso per due impianti, mentre si è proceduto al calcolo a partire dai valori degli altri composti dell'azoto forniti in 29 casi per l'Azoto totale in ingresso, in 43 casi per l'Azoto totale in uscita e in 18 casi per il Fosforo totale in ingresso.

Per tutti gli impianti è stato fornito il dato di portata (in due casi sono state fornite stime).

La verifica di congruità dei dati forniti è stata effettuata mediante confronto con i risultati dei controlli effettuati da ARPAV nello stesso periodo. Il confronto è stato eseguito per i soli dati di concentrazione di Azoto totale e Fosforo totale in uscita dagli impianti di depurazione.

Nel 2015 ARPAV ha effettuato controlli allo scarico su 104 impianti di potenzialità superiore o uguale ai 10.000 AE per un totale 625 controlli di cui 462 per Azoto totale e 615 per il Fosforo totale con una media di 4.4 controlli per anno per impianto per l'azoto e 5.9 per il fosforo.

Per il confronto sono stati presi in considerazione i valori medi dei controlli ARPAV. Per 2 impianti, nel 2015, è stato effettuato un unico controllo ed in questi casi il confronto è stato fatto impiegando il singolo dato disponibile.

Sono stati controllati 100 impianti per la classe di depuratori compresa fra i 2.000 e i 10.000 AE per complessivamente 202 verifiche di cui 134 per Azoto totale e 167 per il Fosforo totale con una media di 1.4 controlli per anno per impianto per l'azoto e 1.7 per il fosforo. Per diversi impianti di depurazione si dispone di un solo controllo annuo mentre per 40 impianti non è stato effettuato alcun campionamento.

Nei grafici seguenti vengono proposti i risultati ottenuti dai confronti, che confermano una discreta congruità.

Sulle ordinate è riportata la concentrazione media in mg/l mentre sulle ascisse la serie dei campioni. Ad ogni punto delle ascisse corrisponde il dato medio fornito dai gestori associato, quando presente, il corrispondente dato medio rilevato dai controlli ARPAV.

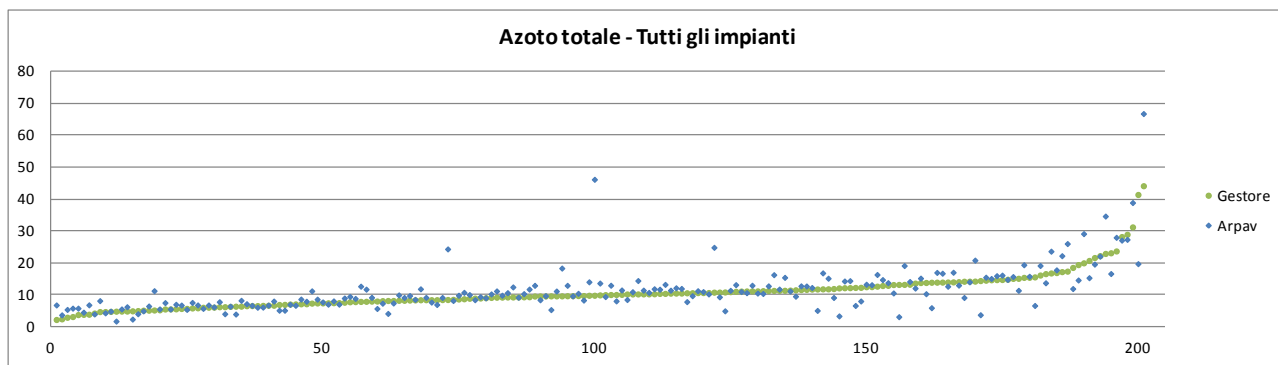


Figura 8. Parametro Azoto totale, per tutti gli impianti di depurazione superiori o uguali a 2000 AE, confronto fra le medie annue fornite dai gestori ed i dati dei controlli ARPAV.

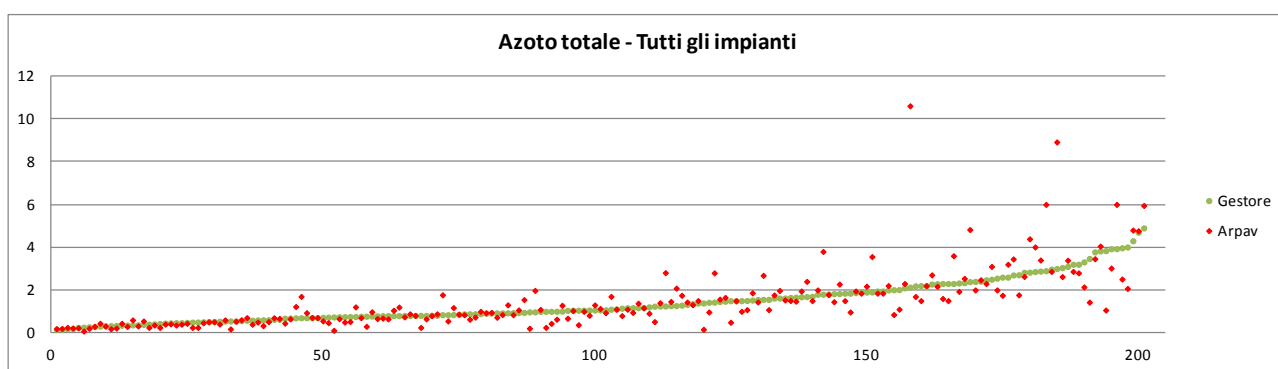


Figura 9. Parametro Fosforo totale, per tutti gli impianti di depurazione superiori o uguali a 2000 AE, confronto fra le medie annue fornite dai gestori ed i dati dei controlli ARPAV.

Nei grafici delle pagine seguenti vengono rappresentati i dati ARPAV e dei Gestori distinti per le due classi: ≥ 10.000 AE e tra ≥ 2000 e < 10000 .

Oltre al confronto delle concentrazioni viene riportato il grafico di dispersione (Scatter Plot) con i valori di ARPAV in ascisse e quelli dei gestori nelle ordinate utile per visualizzare il grado di correlazione ed il Bland Altman Plot che mette in relazione i valori medi (ascisse) con le relative differenze (ordinate).

A solo titolo indicativo vengono riportati anche i risultati del test T-student (parametrico) e di Wilcoxon (non parametrico) Entrambi i test valutano se la differenza fra le medie dei campioni è significativa, quindi la "indistinguibilità" (H_0) delle misure a confronto ovvero .se le differenze sono significative (H_1).

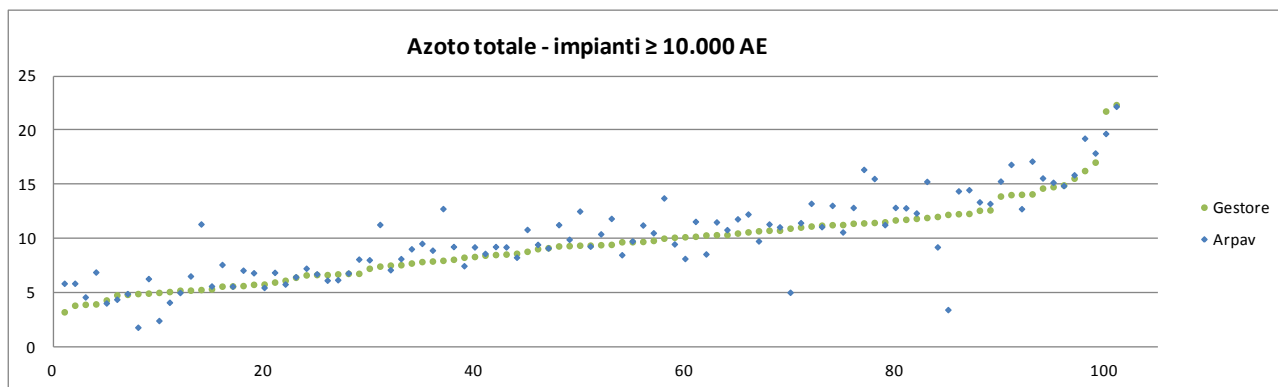


Figura 10. Parametro Azoto totale, impianti ≥ 10.000 AE, confronto fra le medie mensili fornite dai gestori ed i dati dei controlli ARPAV.

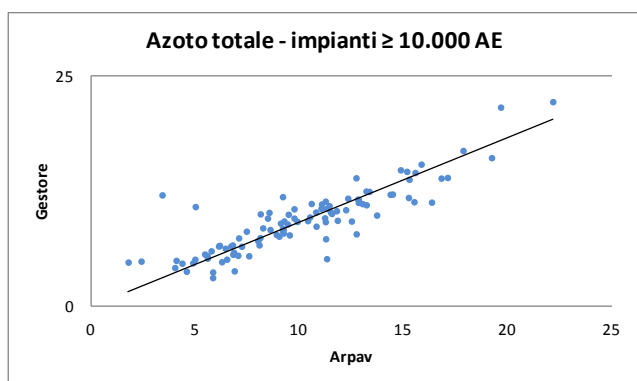


Figura 11. Scatter Plot, impianti ≥ 10.000 AE.

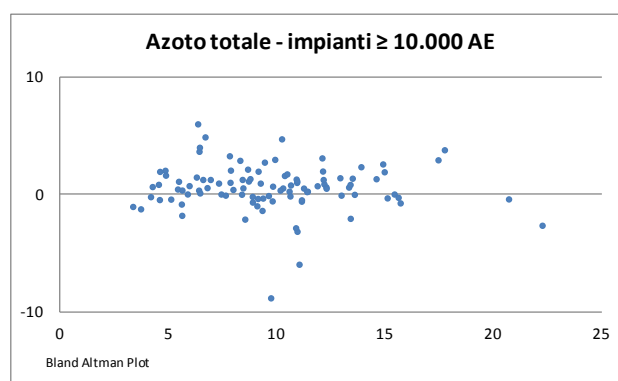


Figura 12. Bland-Altman Plot, impianti ≥ 10.000 AE.

Azoto totale impianti ≥ 10000

Unità di misura	mg/l
Laboratorio di controllo	ARPAV
Laboratorio	Gestore
Probabilità T di Student	0.05
Probabilità test di Wilcoxon	0.05
Numero coppie totali	101

Test T di Student

Numero coppie valide	101
P - value	0.001
Risultato	H₁

Test T di Wilcoxon

Numero coppie valide	101
P - value	< 0.001
Risultato	H₁

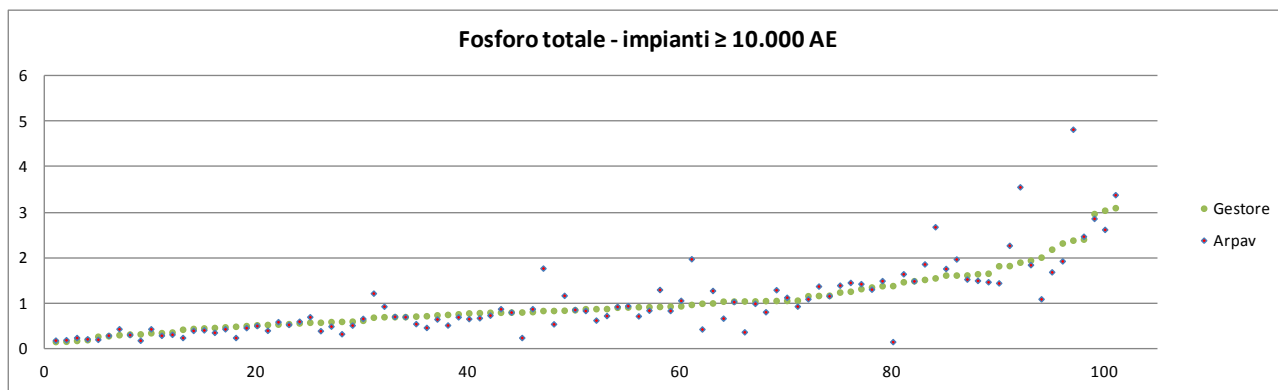


Figura 13. Parametro Fosforo totale, impianti >=10.000 AE, confronto fra le medie mensili fornite dai gestori ed i dati dei controlli ARPAV.

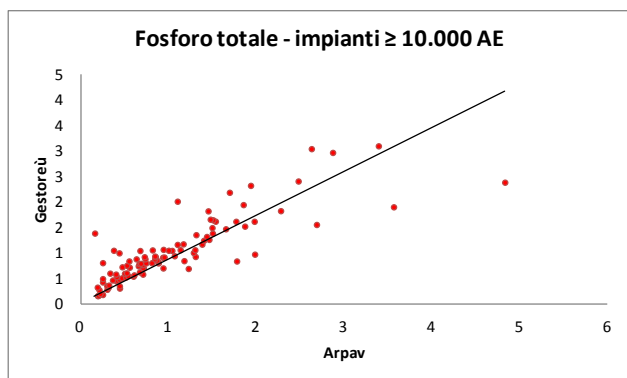


Figura 14. Scatter Plot, impianti >=10.000 AE.

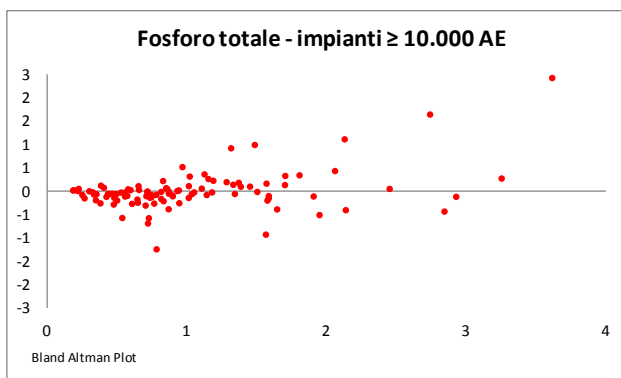


Figura 15. Bland-Altman Plot, impianti >=10.000 AE.

Fosforo totale impianti >=10000

Unità di misura	mg/l
Laboratorio di controllo	ARPAV
Laboratorio	Gestore
Probabilità T di Student	0.05
Probabilità test di Wilcoxon	0.05
Numero coppie totali	101

Test T di Student

Numero coppie valide	101
P - value	0.689
Risultato	H₀

Test T di Wilcoxon

Numero coppie valide	101
P - value	0.324
Risultato	H₀

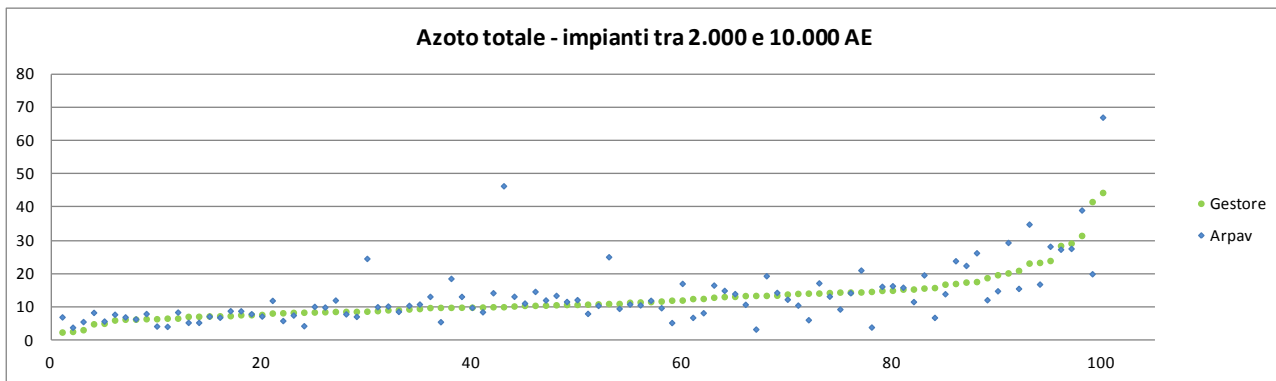


Figura 16. Parametro Azoto totale, impianti ≥ 2000 e < 10000 , confronto fra le medie annue fornite dai gestori ed i dati dei controlli ARPAV.

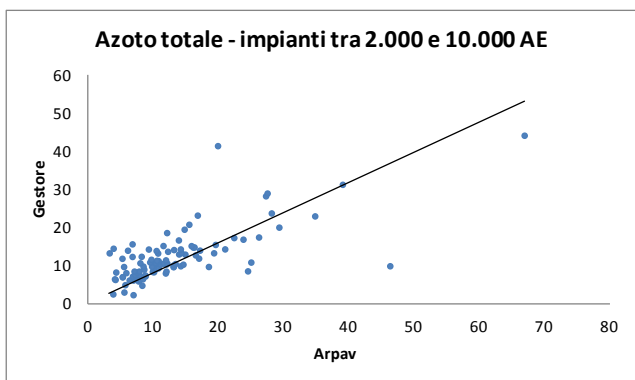


Figura 17. Scatter Plot, impianti ≥ 2000 e < 10000 AE.

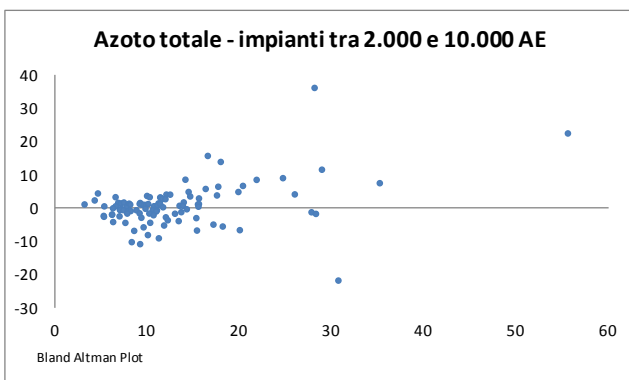


Figura 18. Bland-Altman Plot, imp. ≥ 2000 e < 10000 AE.

Azoto totale impianti 2-10000 AE

Unità di misura	mg/l
Laboratorio di controllo	ARPAV
Laboratorio	Gestore
Probabilità T di Student	0.05
Probabilità test di Wilcoxon	0.05
Numero coppie totali	100

Test T di Student

Numero coppie valide	100
P - value	0.165
Risultato	H₀

Test T di Wilcoxon

Numero coppie valide	100
P - value	0.206
Risultato	H₀

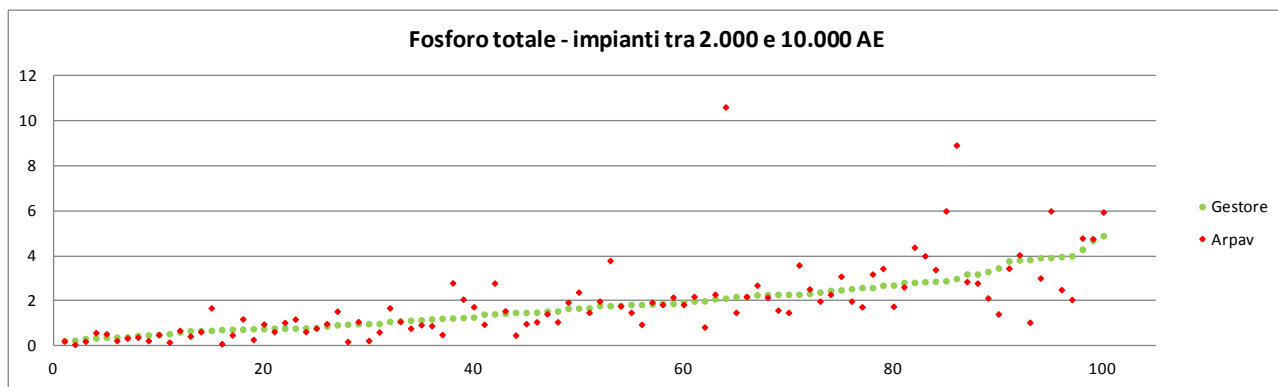


Figura 19. Parametro Fosforo totale, impianti ≥ 2000 e < 10000 , confronto fra le medie annue fornite dai gestori ed i dati dei controlli ARPAV.

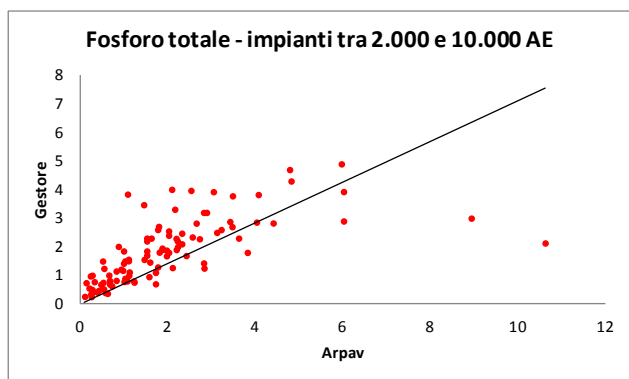


Figura 20. Scatter Plot, impianti ≥ 2000 e < 10000 AE.

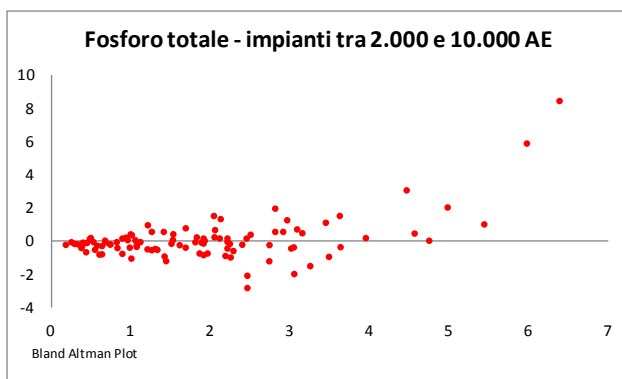


Figura 21. Bland-Altman Plot, imp. ≥ 2000 e < 10000 AE.

Fosforo totale impianti 2-10000 AE

Unità di misura	mg/l
Laboratorio di controllo	ARPAV
Laboratorio	Gestore
Probabilità T di Student	0.05
Probabilità test di Wilcoxon	0.05
Numero coppie totali	100

Test T di Student

Numero coppie valide	100
P - value	0.348
Risultato	H₀

Test T di Wilcoxon

Numero coppie valide	100
P - value	0.726
Risultato	H₀

Allegato

Anno 2015

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	4	165600	359	77	47	15	79	68
2.000 ≤ AE < 10.000	28	101250	244	95	35	13	61	63
AE < 2.000 AE	32	26515	116	52	19	9	55	51
Fosse Imhoff	256	69235	303	237	51	45	22	11
TOTALE	320	362600	1023	460	151	83	55	45

Tabella A1. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Dolomiti Bellunesi (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	23	1141118	2657	846	402	67	68	83
2.000 ≤ AE < 10.000	29	118333	396	106	52	19	73	63
AE < 2.000 AE	47	33647	147	65	25	11	56	55
Fosse Imhoff	129	14458	63	49	11	9	22	11
TOTALE	228	1307556	3263	1066	489	106	67	78

Tabella A2. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Bacchiglione (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	16	579800	1570	319	199	26	80	87
2.000 ≤ AE < 10.000	6	27200	98	15	10	2	85	80
AE < 2.000 AE	13	11350	50	10	8	3	80	70
Fosse Imhoff	53	8176	36	28	6	5	22	11
TOTALE	88	626526	1754	371	224	36	79	84

Tabella A3. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Brenta (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	2	160000	113	30	12	4	74	67
2.000 ≤ AE < 10.000	10	37800	100	45	12	7	55	43
AE < 2.000 AE	12	5835	26	10	4	2	61	50
Fosse Imhoff	30	6530	29	22	5	4	22	11
TOTALE	54	210165	268	107	33	17	60	48

Tabella A4. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del C.A.T.O.I. Lemene (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	7	876000	2435	459	526	36	81	93
2.000 ≤ AE < 10.000	9	40300	119	54	16	7	55	58
AE < 2.000 AE	10	4865	21	9	4	2	56	50
Fosse Imhoff	6	1075	5	4	1	1	22	11
TOTALE	32	922240	2580	526	546	45	80	92

Tabella A5. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Laguna di Venezia (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	9	281000	429	200	55	22	54	61
2.000 ≤ AE < 10.000	19	68950	132	60	13	10	55	23
AE < 2.000 AE	46	41480	182	78	30	15	57	50
Fosse Imhoff	29	6515	29	22	5	4	22	11
TOTALE	103	397945	771	360	104	51	53	50

Tabella A6. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Polesine (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	4	2380000	5506	464	216	19	92	91
2.000 ≤ AE < 10.000	0	0	0	0	0	0	-	-
AE < 2.000 AE	6	1800	8	4	1	1	55	50
Fosse Imhoff	38	3655	16	12	3	2	22	11
TOTALE	48	2385455	5530	480	220	22	91	90

Tabella A7. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Valle del Chiampo (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	21	897050	1700	585	264	60	66	77
2.000 ≤ AE < 10.000	24	111870	304	82	37	10	73	72
AE < 2.000 AE	36	22610	99	26	17	6	74	63
Fosse Imhoff	40	8669	38	30	6	6	22	11
TOTALE	121	1040199	2141	722	324	82	66	75

Tabella A8. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Veneto Orientale (rif. anno 2015)

CLASSE DI POTENZIALITÀ	NUMERO IMPIANTI	POTENZIALITÀ NOMINALE TOTALE (AE)	CARICHI DI AZOTO (TON/ANNO)		CARICHI DI FOSFORO (TON/ANNO)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
			IN	OUT	IN	OUT	N	P
AE ≥ 10.000	18	1157500	3859	1022	572	133	74	77
2.000 ≤ AE < 10.000	15	80000	238	72	34	12	70	64
AE < 2.000 AE	47	37044	162	63	27	13	61	51
Fosse Imhoff	96	20399	89	70	15	13	22	11
TOTALE	176	1294943	4349	1226	648	172	72	73

Tabella A9. Rendimenti di abbattimento dei nutrienti negli impianti del Consiglio di Bacino Veronese (rif. anno 2015)

Tabella B1 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consorzio di Bacino **Dolomiti Bellunesi** e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
3620	DEPURATORE DI FELTRE, FFSS, VIALE DEL GRAPPA	102600	194705	32445	83	22742	7942	65
6210	DEPURATORE DI BELLUNO-MARISIGA	27000	116893	27128	77	17782	4829	73
3618	DEPURATORE DI CORTINA-PIAN DE RASPINES	18500	30134	11288	63	4051	1709	58
3609	DEPURATORE DI AURONZO DI CADORE-TARLISSE	17500	17612	5783	67	2221	672	70
3631	DEPURATORE DI PIEVE D'ALPAGO-Z. IND. PALUDI	8000	16134	6901	57	3054	732	76
17530	DEPURATORE DI SAN VITO DI CADORE - LOCALITA' CIAMPES	7850	4427	2459	44	669	250	63
3624	DEPURATORE DI LA VALLE AGORDINA - LE CAMPE	6500	21826	11551	47	2545	1201	53
3612	DEPURATORE DI CALAZO DI CADORE-COL DEI CAI	6000	14029	4181	70	1432	605	58
3619	DEPURATORE DI DOMEgge DI CADORE, PIANI DI VALLESELLA	6000	9252	2646	71	962	409	58
3635	DEPURATORE DI SEDICO-OSELETE	6000	20741	7093	66	2920	843	71
3633	DEPURATORE DI PONTE NELLE ALPI-LA NA'	5000	11199	7231	35	1554	685	56
3634	DEPURATORE DI SANTA GIUSTINA-FORMEGAN	5000	21962	3198	85	3936	994	75
3621	DEPURATORE DI FONZASO-FENADORA	4400	8666	2345	73	1770	602	66
3632	DEPURATORE DI PIEVE DI CADORE SOTTOCASTELLO	4000	15062	5177	66	1824	880	52
3637	DEPURATORE DI VIGO DI CADORE-PELOS	3600	4525	1718	62	462	181	61
3625	DEPURATORE DI LENTIAI-VILLAGHE	3000	5840	1819	69	906	359	60
3628	DEPURATORE DI LONGARONE-RIVALTA-CAPOLUOGO	3000	9121	4169	54	980	472	52
3643	DEPURATORE DI BELLUNO-PITTANZELLE	3000	10226	4159	59	1272	675	47
3617	DEPURATORE DI CESIOMAGGIORE-PULLIR	2800	2941	1684	43	656	288	56
3629	DEPURATORE DI LORENZAGO DI CADORE - LOCALITA' AVADO	2700	1982	1144	42	275	93	66
3630	DEPURATORE DI MEL-PAGOgnANE	2600	8415	2716	68	1251	416	67
26588	IMHOFF DI FALCADE - SALPIAN	2550	2269	817	64	221	99	55
3622	DEPURATORE DI FORNO DI ZOLDO-SOCCAMPO	2150	3318	1821	45	417	228	45
3616	DEPURATORE DI CENCENIGHE AGORDINO-MORBIACH	2100	1870	1105	41	261	119	54
3608	DEPURATORE DI ARSIE'-ROCCA - LOCALITA' CAMPAGNA	2000	5729	1820	68	1419	251	82
3623	DEPURATORE DI LAMON-CIESS CAPOLUOGO	2000	6320	2468	61	1478	362	75
3626	DEPURATORE DI LIMANA-SAMPOI	2000	7339	3395	54	804	409	49
3627	DEPURATORE DI LIVINALONGO DEL COL DI L., ARABBA-RENAZ	2000	7204	1654	77	890	226	75
3636	DEPURATORE DI SEDICO-MASTELLA-MAS	2000	8317	4283	49	873	389	55

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
26587	IMHOFF DI FALCADE - LE BUSCHE	2000	1344	484	64	202	116	42
3606	DEPURATORE DI AGORDO-VALCOZZENA	1800	6185	2621	58	753	566	25
26194	DEPURATORE DI VALLE DI CADORE - LOCALITA' TERCHIE	1200	8058	4298	47	910	435	52
2015	Depuratori < 2000 ae *	26515	116136	51695	55	19356	9499	51
	Imhoff *	69235	303249	236534	22	50542	44982	11
	TOTALE CdB DOLOMITI BELLUNESI	362600	1023029	459831	55	151387	82519	45

Tabella B2 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consiglio di Bacino **Bacchiglione** e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
1203	DEPURATORE DI PADOVA-VIA A. PEDIANO, LOCALITA' CA' NORDIO	197000	653608	169303	74	121774	11777	90
886	DEPURATORE DI TRISSINO (EX PRANOVI)	127500	175722	104465	41	24647	9537	61
884	DEPURATORE DI THIENE-SANTO	127000	331868	85585	74	51703	5922	89
856	DEPURATORE SANT'AGOSTINO	100000	157573	149590	5	20383	7704	62
857	DEPURATORE DI VICENZA-CASALE	72000	154832	90100	42	21357	8334	61
1177	DEPURATORE DI CODEVIGO-VIA ALTIPIANO	65000	205993	39129	81	29355	2509	91
883	DEPURATORE DI SCHIO - VIA LAGO DI PUSIANO - CA' CAPRETTA	60000	105276	40487	62	14507	3753	74
1359	DEPURATORE DI CONSELVE-VIA DELL'INDUSTRIA Z.I.	46880	85785	8539	90	11255	269	98
879	DEPURATORE DI ISOLA VICENTINA - VIA VICENZA	40288	98296	9354	90	14126	1498	89
1103	DEPURATORE DI MONSELICE-VIA DEL BORGO	40000	61001	8418	86	10005	455	95
1146	DEPURATORE DI ALBIGNASEGO-VIA TORINO	40000	94646	11721	88	12901	426	97
1116	DEPURATORE DI ABANO-VIA MONTEGROTTO	35000	108152	13691	87	13090	2758	79
14920	DEPURATORE DI GRISIGNANO DI ZOCCO - VIA KENNEDY	28500	41063	17278	58	8396	2283	73
1241	DEPURATORE DI ESTE-VIA PRA'	25000	52857	17362	67	4948	1938	61
825	DEPURATORE DI DUEVILLE-VIVARO	22000	24863	18685	25	4228	2163	49
1344	DEPURATORE DI SANTA MARGHERITA D'ADIGE-VIA GRANZE	19000	38462	2731	93	6421	902	86
1117	DEPURATORE DI PONTE SAN NICOLO'-VIA S. ANTONIO - LOCALITA' RIO	18000	66703	4996	93	6602	144	98
1212	DEPURATORE DI POZZONOVO-VIA VALLASE'	14700	33411	3453	90	2787	208	93
820	DEPURATORE DI CALDOGNO-VIA M.T. DI CALCUTTA	13500	12724	6592	48	1822	801	56
1204	DEPURATORE DI PADOVA-VIA PONTEDERA, LOC. GUIZZA	13000	29695	11522	61	4161	572	86
824	DEPURATORE DI CREAZZO-VIA BRESCIA	12500	22518	16641	26	3168	693	78
1218	DEPURATORE DI SOLESINO-VIA TIEPOLO	12250	55774	5999	89	7662	1107	86
1198	DEPURATORE DI MONTAGNANA-VIA CHISOGNO, LOC. CHISOGNO	12000	45843	9985	78	7074	1066	85
851	DEPURATORE DI SANDRIGO-VIA ALBARETTO	9000	24154	1254	95	2890	1036	64
811	DEPURATORE DI BARBARANO-FRAZ. PONTE	7500	7894	6606	16	1064	771	28
1206	DEPURATORE DI PERNUMIA-VIA BEVARARA	7500	29655	3983	87	3237	1739	46
844	DEPURATORE DI NOVENTA VICENTINA-VIA DE GASPERI	6500	20526	20178	2	2227	2227	0
1357	DEPURATORE DI AGNA-VIA CIMITERO	6200	22985	3702	84	4492	1285	71
4138	DEPURATORE DI CONA-PEGILOTTE	6000	12090	1954	84	1515	72	95

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
1237	DEPURATORE DI MASERA'- VIA ROMA	5933	33640	4009	88	3458	559	84
823	DEPURATORE DI CASTEGNERO-VIA FRASSENA	5500	10308	2237	78	1247	783	37
831	DEPURATORE DI LONGARE-PONTE COSTOZZA	5400	16589	5972	64	1659	1261	24
1152	DEPURATORE DI BOARA PISANI-VIA ROMA	5000	33320	6552	80	7241	1322	82
1160	DEPURATORE DI CASALSERUGO-VIA L. DA VINCI	5000	18256	4228	77	3354	280	92
18426	DEPURATORE DI SANT'URBANO - LOC. CA' BRUSA'	4600	12468	1793	86	2011	1029	49
1175	DEPURATORE DI MERLARA-VIA ZURLARA	4000	12366	2249	82	1356	602	56
855	DEPURATORE DI VICENZA-LONGARA	3500	18749	8297	56	2194	160	93
1246	DEPURATORE DI PONTELONGO-VIA DANTE	3100	10171	1314	87	1074	55	95
817	FITODEPURATORE BOLZANO VICENTINO, VIA ZUCCOLA	3000	13215	742	94	1544	208	87
818	DEPURATORE DI BRESSANVIDO-V. STRADA ALTA	3000	11367	6470	43	1399	1049	25
1148	DEPURATORE DI ANGUILLARA VENETA-VIA OLIMPIADI	3000	11156	2538	77	1035	702	32
1202	DEPURATORE DI OSPEDALETTO EUGANEO-VIA PEAGNOLA	3000	9713	2338	76	1144	655	43
805	DEPURATORE DI ORGIANO-VIA CA' LOSCA	2500	7785	1177	85	718	451	37
854	DEPURATORE DI TORRI DI QUARTESOLO-VIA I MAGGIO	2500	13016	2201	83	1706	138	92
1109	DEPURATORE DI VO' EUGANEO-VIA VO' DI SOTTO	2500	6932	1420	80	596	373	37
853	DEPURATORE DI SOSSANO-VIA RONCHE	2300	7000	2646	62	768	461	40
1159	DEPURATORE DI CASALE DI SCODOSIA-VIA O. DE LUCA	2100	6356	2051	68	742	271	63
843	DEPURATORE DI NANTO-FRAZ. PONTE	2000	9257	5083	45	1137	763	33
1115	DEPURATORE DI BOVOLENTA-VIA RIVIERA	2000	4270	1852	57	313	23	93
1164	DEPURATORE DI CASALE DI SCODOSIA-VIA VENETO Z.A.	2000	3215	2149	33	418	172	59
1207	DEPURATORE DI PIACENZA D'ADIGE-VIA SERRAGLI	2000	4136	714	83	361	221	39
1191	DEPURATORE DI LOZZO ATESTINO-VIA FONTANON	1700	5402	317	94	772	406	47
2015	Depuratori < 2000 ae *	33647	147374	65015	56	24562	11004	55
	Imhoff *	14458	63326	49394	22	10554	9393	11
	TOTALE CdB BACCHIGLIONE	1307556	3263355	1066063	67	489162	106289	78

Tabella B3 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consiglio di Bacino **Brenta** e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendi- mento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendi- mento Fosforo %
877	DEPURATORE DI TEZZE SUL BRENTA-VIA BRENTA	100000	141709	45645	68	19616	4145	79
3228	DEPURATORE DI BASSANO DEL GRAPPA-Via Pré	96000	170415	55055	68	20881	3338	84
1264	DEPURATORE DI VIGONZA-VIA BARBARIGO	70000	219812	34919	84	27945	2459	91
1384	DEPURATORE DI CITTADELLA-VIA DELLE SANSUGHE	60000	175132	37928	78	19408	1985	90
1154	DEPURATORE DI CADONEGHE-VIA MATTEOTTI	50000	182906	32019	82	23476	4150	82
15549	DEPURATORE DI CAMPOSAMPIERO - VIA STRAELLE - BIOTRATTAMENTO	35000	134853	19534	86	15870	3425	78
1213	DEPURATORE DI RUBANO-VIA MAZZINI	22000	90007	13692	85	9647	1150	88
1095	DEPURATORE DI CARMIGNANO DI BRENTA-VIA OSPITALE	20000	36386	10532	71	6956	577	92
1106	DEPURATORE DI MONTEGROTTO TERME-VIA FRATELLI BANDIERA	20000	69383	14920	78	12327	941	92
1188	DEPURATORE DI LIMENA-VIA A. VOLTA	20000	48091	9387	80	5730	866	85
1216	DEPURATORE DI SELVAZZANO-VIA MONTEGRAPPA	20000	90257	14410	84	12606	748	94
3221	DEPURATORE DI ASIAGO-Via dell'artigianato, loc. Roana	20000	25310	5516	78	4360	443	90
1158	DEPURATORE DI MESTRINO-VIA PETRARCA	12800	49760	4779	90	6160	504	92
1224	DEPURATORE DI TOMBOLO-VIA CAMPOLONGO (ONARA)	12000	32283	9132	72	3561	475	87
1235	DEPURATORE DI VILLAFRANCA PADOVANA-VIA FIRENZE, TAGGI DI SOPRA	12000	70445	4948	93	6239	247	96
1150	DEPURATORE DI BATTAGLIA TERME-VIA SELVATICHE	10000	32920	6302	81	4639	842	82
1104	DEPURATORE DI CERVARESE S. CROCE-VIA XX SETTEMBRE - MONTEMERLO	7000	32775	4909	85	3143	837	73
864	DEPURATORE DI ENEGO-VALDIFABRO	5000	2616	396	85	437	16	96
1229	DEPURATORE DI TORREGLIA-VIA BOSCHETTE	5000	28842	3182	89	2770	187	93
863	DEPURATORE DI ENEGO-FOSSE DI SOTTO	4000	1936	802	59	180	27	85
1183	DEPURATORE DI GAZZO PADOVANO-VIA CADORNA LOC. GROSSA	3500	11079	2445	78	1233	339	73
1410	DEPURATORE DI GRANTORTO-VIA S. ANTONIO	2700	21237	3070	86	2288	571	75
	Depuratori < 2000 ae *	11350	49713	9943	80	8286	2508	70
	Imhoff *	8176	35811	27932	22	5968	5312	11
2015	TOTALE CdB BRENTA	626526	1753679	371398	79	223725	36091	84

Tabella B4 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 degli impianti del C.A.T.O.I. Lemene e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendi- mento Fosforo %
4161	DEPURATORE DI SAN MICHELE AL TAGLIAMEN-VIA PARENZO	150000	91348	22467	75	8427	1918	77
4158	DEPURATORE DI SANTO STINO DI LIVENZA - VIA CANALETTA	10000	22102	7181	68	3147	1890	40
4162	DEPURATORE DI PORTOGRUARO - VIALE VENEZIA	8700	24317	12067	50	2482	1500	40
4160	DEPURATORE DI SAN MICHELE AL TAGLIAMEN-VIA ALDO MORO	8000	5363	4181	22	894	856	4
4864	DEPURATORE DI CONCORDIA SAGITTARIA - VIA BASSE	3300	16332	6116	63	1697	1520	10
4151	DEPURATORE DI CONCORDIA SAGITTARIA - VIA GABRIELA	3000	6710	5354	20	480	476	1
4154	DEPURATORE DI FOSSALTA DI PORTOGRUARO - VIA EUROPA	3000	5986	1876	69	976	391	60
21416	DEPURATORE DI GRUARO - VIA IV NOVEMBRE - LOC. LA SEGA	2800	20381	2785	86	3397	272	92
4159	DEPURATORE DI SANTO STINO DI LIVENZA - VIA DA VINCI - LOC. LA SALUTE	2500	5310	4033	24	536	393	27
4163	DEPURATORE DI PRAMAGGIORE - PIAZZA MARCONI - LOC. BLESSAGLIA	2500	4700	3633	23	796	715	10
4147	DEPURATORE DI ANNONE VENETO - VIA LORENZAGA	2000	6213	2250	64	606	405	33
4150	DEPURATORE DI CINTO CAOMAGGIORE - VIA DEI PRATI/VIA ROMA	2000	4601	2560	44	555	537	3
2015	Depuratori < 2000 ae *	5835	25557	10019	61	4260	2130	50
	Imhoff *	6530	28601	22309	22	4767	4243	11
	TOTALE CdB CATOI LEMENE	210165	267521	106831	60	33018	17247	48

Tabella B5 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consiglio di Bacino **Laguna di Venezia** e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
4140	IMPIANTO DEPURAZIONE FUSINA VIA DEI CANTIERI	400000	1208320	287112	76	202064	21493	89
4155	DEPURATORE DI JEZOLO - VIA A. ALEARDI, 46	185000	197813	91846	54	31391	3498	89
4139	DEPURATORE DI CHIOGGIA-BRONDOLO	160000	536030	35171	93	185054	2969	98
4141	DEPURATORE DI VENEZIA-CAMPALTO	130000	424215	89093	79	87320	5788	93
4148	DEPURATORE DI CAORLE - VIA TRAGHETE, 101	120000	124003	38487	69	21660	1209	94
4167	DEPURATORE DI CAVALLINO-TREPORTI-CAVALLINO	105000	110237	16910	85	16522	2154	87
4143	DEPURATORE DI VENEZIA-LIDO	60000	82663	18366	78	21001	2925	86
4165	DEPURATORE DI SAN DONÀ DI PIAVE - VIA G. TRONCO, 4	45000	113059	60894	46	13585	3634	73
4869	DEPURATORE DI ERACLEA - VIA DEI PIOPPI, 1	32000	39315	13750	65	8883	487	95
3739	DEPURATORE DI QUINTO DI TREVISO-VIA NOGARE'	11000	27400	5118	81	4191	389	91
3738	DEPURATORE DI PREGANZIOL-VIA SCHIAVONIA	10000	46082	7128	85	9431	551	94
4157	DEPURATORE DI MUSILE DI PIAVE - VIA ROVIGO, 13	10000	28935	16214	44	3257	1760	46
4144	DEPURATORE DI CEGGIA - VIA 1° MAGGIO	5000	17171	6608	62	2276	1448	36
4152	DEPURATORE DI ERACLEA - VIA L. DA VINCI	4700	7590	1567	79	1025	473	54
4871	DEPURATORE DI NOVENTA DI PIAVE - VIA TORINO	4500	19045	15970	16	2032	1661	18
7707	DEPURATORE DI ZERO BRANCO - VIA MILAN	4000	14266	2327	84	3324	179	95
4153	DEPURATORE DI FOSSALTA DI PIAVE - VIA L. CADORNA	3600	10030	5425	46	1143	284	75
4149	DEPURATORE DI CAORLE - VIA STRADA NUOVA (SAN GIORGIO DI LIVENZA)	3000	4426	2601	41	598	277	54
4166	DEPURATORE DI TORRE DI MOSTO - VIA XOLA	3000	5540	1711	69	627	457	27
3727	DEPURATORE DI MORGANO-VIA MOLIN CAPPELLO SUD	2500	11919	1291	89	1624	78	95
2015	Depuratori < 2000 ae *	4865	21309	9406	56	3551	1776	50
	Imhoff *	1075	4709	3673	22	785	698	11
	TOTALE CdB LAGUNA DI VENEZIA	1304240	3054075	730666	76	621345	54187	91

Tabella B6 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consorzio di Bacino Polesine e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimen- to Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
3272	DEPURATORE DI CASTELMASSA - VIA GALBERTE	50000	33689	11939	65	10580	2572	76
3320	DEPURATORE DI PORTO VIRO - LOC. CONTARINA	50000	129355	48177	63	13546	4130	70
3302	DEPURATORE DI ROVIGO-PORTA PO	39000	19806	9411	52	2039	951	53
3300	DEPURATORE DI ROVIGO-S. APOLLINARE	35000	107588	65328	39	11432	7891	31
3304	DEPURATORE DI ROSOLINA MARE-VIA FOCI ADIGE	30000	16199	4671	71	1595	374	77
5435	DEPURATORE DI BADIA POLESINE-VIA CA' MIGNOLA	25000	24951	4997	80	3833	547	86
3255	DEPURATORE DI ADRIA-VIA RETRATTO	20000	32774	20280	38	4204	2401	43
4132	DEPURATORE DI CAVARZERE-CAVARZERE-VIA PIANTAZZA	20000	32320	24999	23	4697	1066	77
3326	DEPURATORE DI OCCHIOBELLO-VIALE STAZIONE	12000	32496	9715	70	3309	1821	45
3310	DEPURATORE DI LENDINARA-VIA CA' MOROSINI	9000	13377	6015	55	1141	1141	0
3314	DEPURATORE DI PORTO TOLLE-VIA TANGENZIALE EST-CA' TIEPOLO	6000	8367	4517	46	1047	598	43
3281	DEPURATORE DI TRECENTA-VIA BERETTARE	5550	11847	4953	58	1152	1152	0
5432	DEPURATORE DI FRATTA POLESINE-VIA PALLADIO	4200	4638	1093	76	518	305	41
3277	DEPURATORE DI VILLADOSE-VIA ANDREOTTI	4000	6617	2417	63	965	440	54
3291	DEPURATORE DI FICAROLO-VIA BELFIORE	4000	7851	4693	40	752	752	0
3293	DEPURATORE DI FIESSO UMBERTIANO-VIA CERDI	4000	9854	4117	58	1355	799	41
3259	DEPURATORE DI ARIANO POLESINE-VIA BRENTA	3500	6494	2625	60	961	271	72
3256	DEPURATORE DI ADRIA-VIA DANTE-LOC. BOTTRIGHE	3000	5401	3138	42	479	461	4
3264	DEPURATORE DI BERGANTINO-VIA VACCARO	3000	3805	1995	48	357	357	0
3290	DEPURATORE DI SAN MARTINO DI VENEZZE-VIA BORGO SUD	3000	4832	2026	58	400	350	13
3306	DEPURATORE DI POLESILLA-VIA DEL GORGO	3000	6865	3970	42	584	567	3
3317	DEPURATORE DI PORTO TOLLE-VIA DELLA SACCA DI SCARDOVARI	3000	10212	2082	80	875	563	36
3324	DEPURATORE DI LUSIA-VIA GORZON	3000	6006	3743	38	493	493	0
3298	DEPURATORE DI ROVIGO-TANGENZIALE EST	2700	8078	3124	61	737	737	0
3276	DEPURATORE DI CENESELLI-VIA ARGINE CONTUGHI	2000	3334	930	72	289	193	33
3282	DEPURATORE DI CORBOLA-VIA NUOVA	2000	3173	2291	28	185	185	0
3285	DEPURATORE DI STIENTA-VIA MAFFEI	2000	5417	4046	25	623	623	0
3286	DEPURATORE DI COSTA DI ROVIGO-VIA DOSSEI	2000	5657	2073	63	453	324	28
	Depuratori < 2000 ae *	41480	181682	78490	57	30280	15140	50
	Imhoff *	6515	28536	22258	22	4756	4233	11
2015	TOTALE CdB POLESINE	397945	771223	360110	53	103638	51438	50

Tabella B7 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consiglio di Bacino **Valle del Chiampo** e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento o Fosforo %
3220	DEPURATORE DI ARZIGNANO - VIA FERRARETTA	1633000	3875974	297888	92	179484	2505	99
3234	DEPURATORE DI MONTEBELLO VICENTINO-VIA FRACANZANA	627000	1468222	101169	93	11426	2008	82
897	DEPURATORE DI MONTECCHIO MAGGIORE - VIA STRADA ROMANA 2	70000	72651	30044	59	12013	7899	34
3232	DEPURATORE DI LONIGO-VIA LORE	50000	89075	35333	60	12875	6978	46
2015	Depuratori < 2000 ae *	1800	7884	3548	55	1314	657	50
	Imhoff *	3655	16009	12487	22	2668	2375	11
	TOTALE CdB VALLE DEL CHIAMPO	2385455	5529815	480469	91	219780	22421	90

Tabella B8 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consiglio di Bacino Veneto Orientale e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
3709	DEPURATORE DI CONEGLIANO-VIA CA' DI VILLA CAMPOLONGO	70000	127491	71062	44	12795	6261	51
3719	DEPURATORE DI TREVISO-SANT'ANTONINO, VIA PAVESE	50000	110311	34832	68	22615	6165	73
4164	DEPURATORE DI QUARTO D'ALTINO - VIA MARCONI	50000	187237	55061	71	29130	7067	76
3733	DEPURATORE DI PAVESE-VIA BRONDI	45000	35895	3599	90	6549	694	89
3704	DEPURATORE DI CARBONERA-VIA BIANCHINI	40000	128818	42939	67	18698	8524	54
3707	DEPURATORE DI CASTELFRANCO-BORGO PADOVA	40000	71759	11286	84	13995	637	95
3708	DEPURATORE DI CASTELFRANCO-SALVATRONDA	32000	143890	27092	81	28105	2808	90
15856	DEPURATORE DI MOTTA DI LIVENZA TV - VIA CALLUNGA	31550	40355	8905	78	8286	1022	88
3725	DEPURATORE DI MONTEBELLUNA-SAN GAETANO	30000	91322	20235	78	12423	4783	61
3929	DEPURATORE DI CORDIGNANO, VIA FOSSA BIUBA	30000	75749	30605	60	9310	5325	43
3731	DEPURATORE DI ODERZO, LOC. SPINÈ DESTRA MONTICANO	18000	50813	20669	59	6855	1955	71
3930	DEPURATORE DI GIAVERA DEL MONTELLO-CUSIGNANA, VIA TONIOLO	18000	33793	13193	61	3523	1242	65
3730	DEPURATORE DI ODERZO, LOC. FRATTA SINISTRA MONTICANO	14000	16730	7552	55	1925	654	66
3737	DEPURATORE DI PONTE DI PIAVE, VIA RISORGIMENTO	14000	22776	6772	70	2872	661	77
20573	DEPURATORE DI SAN VENDEMIANO, VIA FONTANE	12500	37584	7922	79	4871	1777	64
3235	DEPURATORE DI MUSSOLENTE-CAMPO AVIAZIONE	12000	16918	8019	53	1763	610	65
3706	DEPURATORE DI CASIER - DOSSON VIA BIGONZO	8000	34174	9981	71	4333	1222	72
3717	DEPURATORE DI VALDOBBIADENE-BIGOLINO, VIA DEI FAVERI	10000	12992	3828	71	1791	333	81
17636	DEPURATORE DI SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA - VIA CAL DEL SOLIGO	9500	18719	6801	64	3069	470	85
4156	DEPURATORE DI MEOLO - VIA MARTEGGIA	9000	17087	5545	68	2431	1582	35
3726	DEPURATORE DI RONCADE - SAN CIPRIANO, VIA MARCONI	8500	18165	5959	67	2659	826	69
3703	DEPURATORE DI ASOLO-CA' FALIER	7500	25625	7053	72	2542	345	86
3721	DEPURATORE DI SILEA - VIA SILE	7000	21229	6064	71	3479	1429	59
3712	DEPURATORE DI CROCETTA DEL MONTELLO-VIA BARACCA	5000	19278	4805	75	2171	452	79
3729	DEPURATORE DI REVINE LAGO-LAGO	4500	9386	1526	84	1070	373	65
3718	DEPURATORE DI MARENO DI PIAVE-PIAZZA VITTORIO EMANUELE III	4500	13138	2021	85	2029	309	85
3607	DEPURATORE DI ALANO LOC. FENER	4200	23330	4205	82	1581	632	60
3713	DEPURATORE DI FARRA DI SOLIGO-VIA BOSCHET	4170	6878	2028	71	761	269	65
3716	DEPURATORE DI VAZZOLA-VISNA', VIA MONTEGRAPPA	4000	12413	2890	77	1400	197	86

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
3711	DEPURATORE DI CRESPANO DEL GRAPPA-VIA 24 MAGGIO, LOC. GIARE	3500	14601	4033	72	1346	359	73
3734	DEPURATORE DI PEDEROBBA-COVOLO	3500	12053	7599	37	1418	606	57
3732	DEPURATORE DI ORSAGO-VIA G. MAZZA	3500	12830	1673	87	1986	265	87
3720	DEPURATORE DI MASER-VIA BOSCO	3200	11379	3575	69	1096	211	81
3710	DEPURATORE DI CORNUDA-LA VALLE, VIA SAN VALENTINO	3000	4517	914	80	569	61	89
3723	DEPURATORE DI SEGUSINO-VIALE ITALIA	3000	11369	1528	87	1450	405	72
3735	DEPURATORE DI PEDEROBBA-VIA FELTRINA	3000	8209	1175	86	1041	140	87
3714	DEPURATORE DI VIDOR-VIA RIVA ALTA	2500	2670	1421	47	325	159	51
6503	DEPURATORE DI SALGAREDA-VIA GUIZZA	2500	11846	2230	81	1398	390	72
17054	DEPURATORE DI VEDELAGO - VIA PIAVE	2250	6216	942	85	694	88	87
18383	DEPURATORE DI MIANE	2050	1527	925	39	229	81	65
3715	DEPURATORE DI FONTE-VIA CASTELLANA	2000	8760	3069	65	822	349	58
2015	Depuratori < 2000 ae *	22610	99032	26061	74	16505	6117	63
	Imhoff *	8669	37970	29617	22	6328	5632	11
	TOTALE CdB VENETO ORIENTALE	658199	1666838	517212	69	248242	73488	70

Tabella B9 – Prospetto dei carichi di azoto e fosforo totale in ingresso e in uscita nel 2015 dagli impianti del Consiglio di Bacino Veronese e relativo abbattimento percentuale.

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
3928	DEPURATORE DI VERONA-VIA AVESANI	410000	1556432	448395	71	224792	60979	73
3925	DEPURATORE DI PESCHIERA DEL GARDA-PARADISO	330000	1064925	258709	76	174940	29479	83
3442	DEPURATORE DI SAN BONIFACIO-FONTANELLE	60000	165230	43746	74	20610	4332	79
6540	DEPURATORE DI LEGNAGO-VANGADIZZA	40000	99900	58219	42	14758	8222	44
3443	DEPURATORE DI SOMMACAMPAGNA-VIA DELL'INDUSTRIA	36000	100779	24017	76	15602	2110	86
3436	DEPURATORE DI POVEGLIANO VERONESE-VIA NOGAROLE ROCCA	35000	113667	31403	72	14038	3405	76
3403	DEPURATORE DI COLOGNA VENETA-VIA TRAVERSINA	30000	70863	17749	75	8709	3660	58
3927	DEPURATORE DI SANT'AMBROGIO DI VALPOLI-PONTON	30000	118476	14670	88	13920	1842	87
3396	DEPURATORE DI CALDIERO	30000	51962	21599	58	16394	2754	83
3532	DEPURATORE DI SAN GIOVANNI LUPATOTO-PALUSTRELLA	24000	88658	25921	71	16137	1890	88
3399	DEPURATORE DI CASTEL D'AZZANO, VIA SAN MARTINO	20000	53959	11902	78	7128	1037	85
3533	DEPURATORE DI SAN MARTINO BUON ALBERGO-CA' DELL'AGLIO	20000	54757	11731	79	5841	890	85
3926	DEPURATORE DI SAN PIETRO IN CARIANO-NASSAR	20000	72105	5090	93	8447	3778	55
3390	DEPURATORE DI BOVOLONE-VIA VALLE DEL MENAGO	18500	42528	18461	57	3916	1343	66
3394	DEPURATORE DI BUSSOLENGO-ALBERE	18000	92485	12993	86	9826	4516	54
3540	DEPURATORE DI ZEVIO-TRE CORONE	14000	36111	7890	78	4457	907	80
3529	DEPURATORE DI PESCANTINA-TREMOLE'	12000	32424	3211	90	5261	1350	74
3397	DEPURATORE DI CAPRINO VERONESE-MONTESEI PESINA	10000	43749	5964	86	7130	675	91
3542	DEPURATORE DI AFFI-COSTABELLA	9500	37311	4666	87	4753	1608	66
26690	DEPURATORE DI NOGAROLE ROCCA-VIA COLOMBARE	8000	6458	1152	82	810	497	39
3441	DEPURATORE DI VIGASIO-CORSO GARIBALDI	7800	28193	7862	72	2676	918	66
3332	DEPURATORE DI LEGNAGO-PORTO	7000	14961	10559	29	1455	1045	28
3531	DEPURATORE DI RONCO ALL'ADIGE-QUADRELLI	7000	20595	4132	80	3618	867	76
3407	DEPURATORE DI MOZZECANE-SAN FAUSTINO	6500	23390	4687	80	2067	540	74
3331	DEPURATORE DI OPPEANO-LOC. CASOTTON	6000	12553	7141	43	3897	1292	67
3923	DEPURATORE DI ISOLA DELLA SCALA-GIARELLA	6000	16518	6590	60	1837	711	61
3330	DEPURATORE DI NOGARA-VIA VALLE	4500	18809	7630	59	2238	1710	24
3400	DEPURATORE DI CASTELNUOVO DEL GARDA-FERRATELLA	4000	13988	2494	82	2353	657	72
3406	DEPURATORE DI GAZZO VERONESE-MORRARRON	4000	9370	3208	66	1179	568	52

ID	Denominazione impianto	Potenzialità ae	Azoto Ingresso (Kg/anno)	Azoto Uscita (Kg/anno)	Rendimento Azoto %	Fosforo Ingresso (Kg/anno)	Fosforo Uscita (Kg/anno)	Rendimento Fosforo %
3527	DEPURATORE DI OPPEANO-LOC. FENILETTO	3500	18178	5403	70	4593	757	84
3528	DEPURATORE DI PESANTINA-SETTIMO	3000	9526	1186	88	1158	514	56
6613	DEPURATORE DI MINERBE-CAVALLE	2200	5825	2653	54	1206	396	67
6924	DEPURATORE DI SAN PIETRO DI MORUBIO, VIA BELBROLO	1000	2672	2523	6	312	312	0
2015	Depuratori < 2000 ae *	37044	162253	63244	61	27042	13278	51
	Imhoff *	20399	89348	69691	22	14891	13253	11
	TOTALECdB VERONESE	1294943	4348955	1226489	72	647995	172091	73

(*) Carichi completamente stimati da ARPAV



Appendice

Considerazioni sulle informazioni richieste ad integrazione dei dati relativi agli abbattimenti di Azoto e Fosforo

Nel marzo 2016 la Regione Veneto ha trasmesso ai Consigli di Bacino la consueta richiesta di fornitura dei dati di Azoto e Fosforo riferiti all'anno 2015 tramite la compilazione della scheda nel formato elettronico inviata per e-mail.

Ad integrazione delle consuete informazioni è stato richiesto per l'anno 2015 anche:

- la segnalazione di interventi in fase di realizzazione o progettazione in grado di migliorare l'abbattimento dell'azoto e del fosforo;
- la temperatura delle acque in ingresso ed in uscita;
- le modalità di prelievo;
- per gli impianti che trattano anche rifiuti, il carico annuo stimato di azoto e di fosforo apportato all'impianto dal rifiuto.

Sulla base dei dati forniti dai gestore degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane si sono potuti effettuare approfondimenti sulle modalità e frequenza di campionamento e quindi sulla numerosità dei dati che concorrono alla formazione del dato medio fornito, mensile o annuale.

Le informazioni relative al trattamento dei rifiuti, nei casi in cui non fossero già stati ricompresi nelle concentrazioni di azoto e fosforo in ingresso agli impianti, hanno permesso, seppur su dati spesso stimati, di calcolare i rendimenti di abbattimento complessivi.

Si riportano infine alcune considerazioni relative all'influenza delle basse temperature sull'efficienza del trattamento biologico.

Considerazioni sulle modalità e frequenza di campionamento ed analisi

I dati forniti si differenziano fra le due classi di depuratori superiori o uguali a 10.000 AE e compresi tra 2 e 9.999 AE.

Per gli impianti di maggior dimensione si tratta di valori medi mensili di Azoto totale e Fosforo totale; ai 104 impianti sono associati 1248 dati medi. Per gli impianti di potenzialità inferiore a 10.000 AE i dati medi annuali ammontano a 144.

Impianti di depurazione di potenzialità > 10.000 AE.

Per il controllo della conformità dei limiti di emissione di Azoto totale e Fosforo totale degli impianti che recapitano in aree sensibili (tabella 2 dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/2006 e tabella dell'art. 25 delle NTA del PTA), quindi per gli impianti di potenzialità superiore o uguale a 10.000 AE le NTA del PTA all'art. 26 e l'allegato 5 del D. Lgs. 152/2006 al punto 1.1 prevedono che vadano considerati i campioni medi ponderati nell'arco delle 24 ore. Nel caso vengano prese in considerazione le percentuali di abbattimento si intende che anche il campionamento delle acque in ingresso all'impianto debba essere di tipo medio.

Per quanto riguarda gli impianti superiori a 10.000 AE, dalle dichiarazioni dei gestori, si rileva che il campionamento (Fig. 22):

- allo scarico viene effettuato con sistemi automatici nella quasi totalità dei casi, un solo gestore, pur essendo i propri impianti dotati di autocampionatore, effettua il campionamento

manualmente e con prelievo di tipo istantaneo (prelievo del campione in un'unica soluzione).

- in ingresso agli impianti, dove ci si attende una maggior variabilità della qualità, in 78 casi viene effettuato il campionamento medio (con auto campionatore) mentre in 26 il prelievo avviene manualmente.

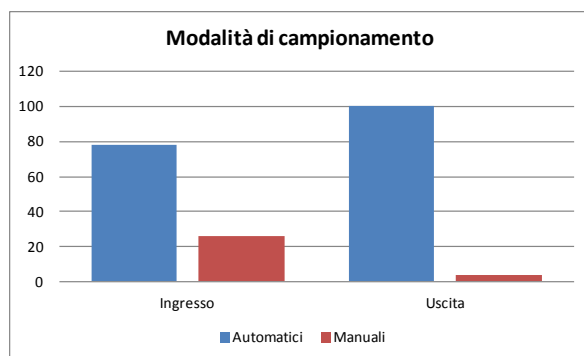


Fig. 22. Metodi di campionamento adottati, per impianto.

La frequenza degli autocontrolli (Fig. 23), sulla base dei dati forniti dai gestori, risulta essere settimanale o bisettimanale nella maggioranza degli impianti, in otto casi giornaliera (20 o 30 controlli al mese) ed in due casi ogni due settimane (dati riferiti al parametro Azoto totale).

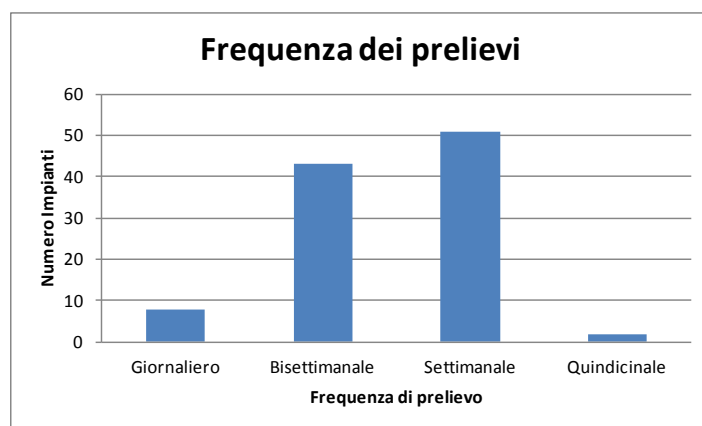


Fig. 23. Frequenza di campionamento (autocontrolli)

Nel grafico di figura 24 è riportato, per ogni singolo impianto di potenzialità ≥ 10.000 AE, il numero di prelievi che concorrono a determinare i valori medi in ingresso ed in uscita. Le figure 25 e 26 riportano, rispettivamente per Azoto totale e Fosforo totale, la distribuzione delle frequenze di campionamento per l'intera classe di impianti di potenzialità ≥ 10.000 AE.

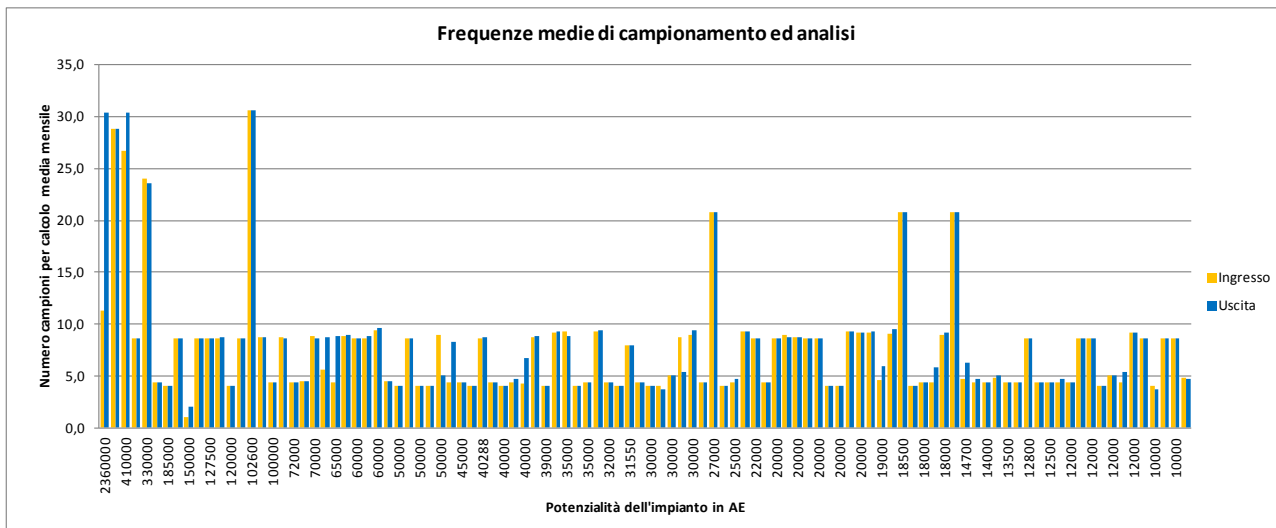


Fig. 24. Numero di prelievi (ingresso e uscita) per singolo impianto.

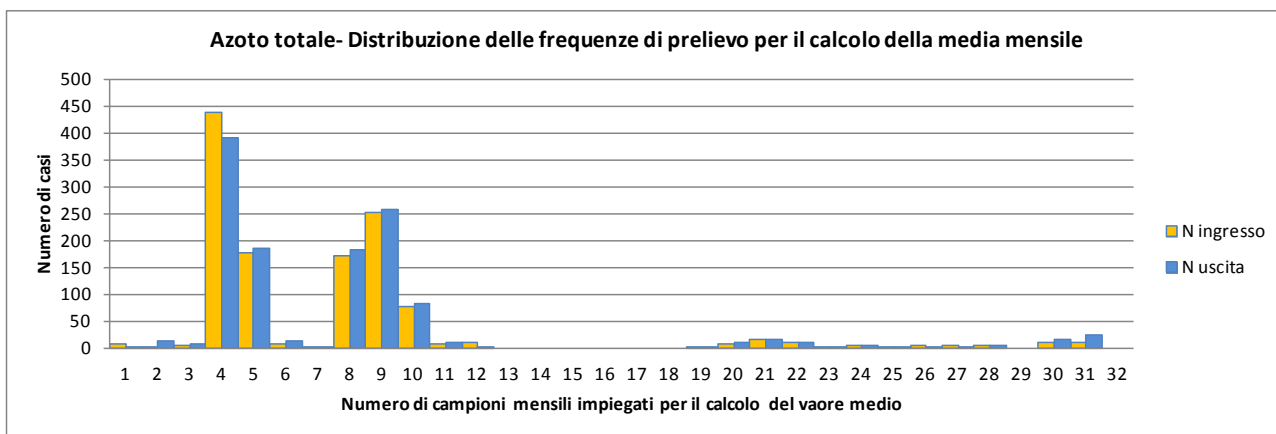


Fig. 25. Distribuzione delle frequenze mensili di campionamento ed analisi, parametro Azoto totale; tutti gli impianti di potenzialità ≥ 10.000 AE.

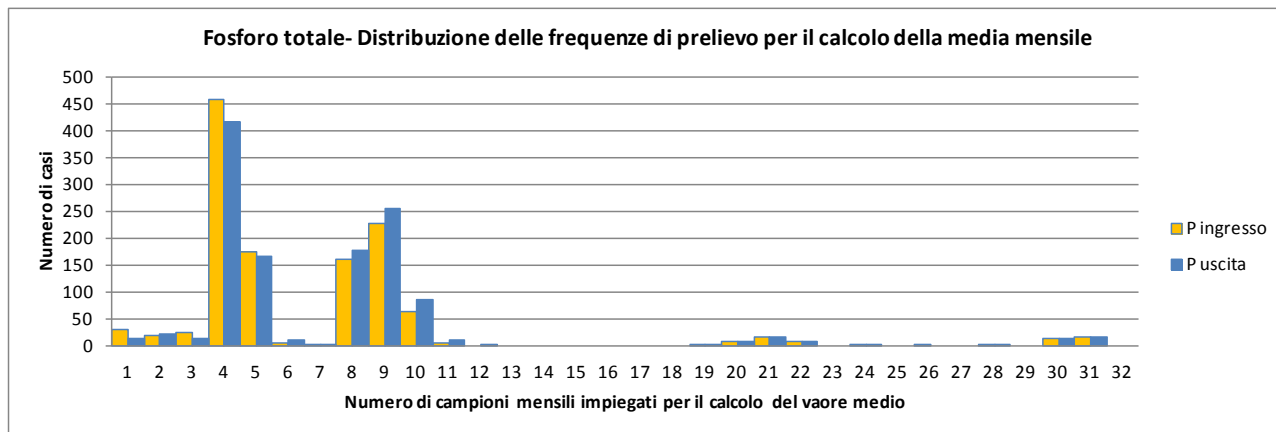


Fig. 26. Distribuzione delle frequenze mensili di campionamento ed analisi, parametro Fosforo totale; tutti gli impianti di potenzialità ≥ 10.000 AE.

Impianti di depurazione di potenzialità compresa tra 2.000 e 9.999 AE.

Nei 140 impianti compresi tra 2.000 e 9.999 AE i prelievi allo scarico sono stati effettuati con campionatori automatici in 94 casi, mentre in 46 il prelievo è stato di tipo manuale. In ingresso all'impianto in 94 casi il prelievo è stato di tipo manuale ed in 45 con campionatore (per un impianto non sono stati forniti dati in ingresso). Tutti i prelievi medi sono stati effettuati con sistemi automatici e tutti i prelievi istantanei sono stati effettuati manualmente.

La frequenza di prelievo è riportata in figura 27. Non hanno fornito dati 47 dei 140 impianti di depurazione con potenzialità compresa tra 2.000 e 10.000 AE.

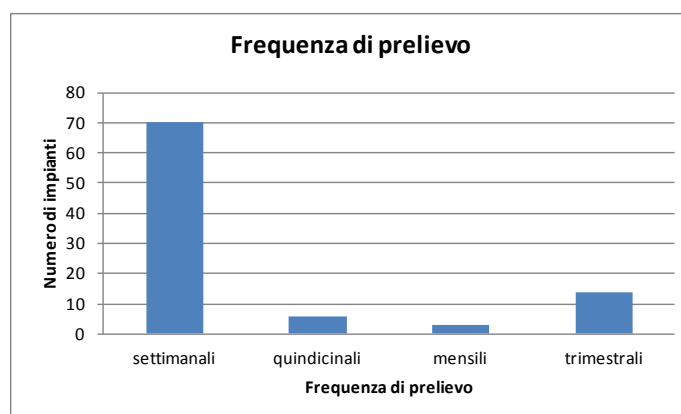


Fig. 27. Frequenza di campionamento (autocontrolli).

Considerazioni sul trattamento di rifiuti

Il trattamento di rifiuti presso gli impianti può avvenire in regime di comunicazione o di autorizzazione ai sensi dell'art. 110 del D. Lgs. 152/2006 (anche sostituita dall'Autorizzazione Integrata Ambientale).

In merito al trattamento dei rifiuti complessivamente sono stati forniti dati relativi a 51 impianti di depurazione di cui 47 di potenzialità uguale o superiore ai 10.000 AE e 4 di potenzialità compresa tra i 2.000 e 10.000 AE; tra questi:

- per 17 impianti i dati relativi ai carichi di azoto e fosforo apportati risultano essere stati misurati;
- per 32 impianti sono stati forniti dati stimati;
- in 2 casi non è specificato se si tratta di misure o stime.

Alcuni gestori hanno fornito i dati di azoto e fosforo in ingresso all'impianto comprensivi dell'apporto derivanti dai rifiuti, mentre per i casi in cui questo apporto non è stato calcolato, si è proceduto al calcolo dei carichi aggiuntivi sulla base delle concentrazioni, stimate o misurate, e delle quantità.

Negli impianti che trattano rifiuti il contributo di nutrienti espresso in AE generalmente si mantiene al di sotto del 10% rispetto alla potenzialità complessiva dell'impianto anche se in alcuni casi l'apporto dai rifiuti appare molto importante rispetto alla potenzialità dell'impianto (Fig. 28).

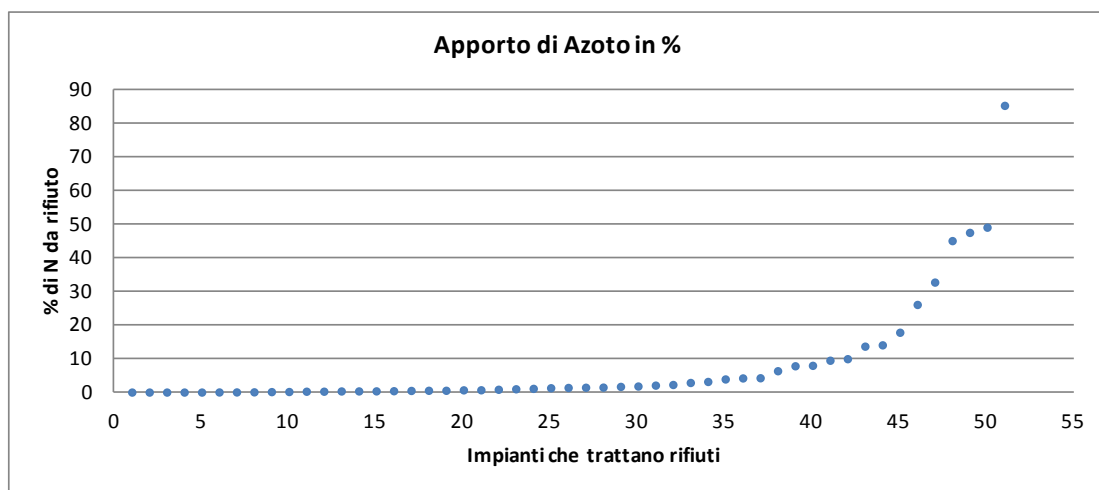


Figura 28. Percentuale di apporto di Azoto da rifiuti espresso in AE rispetto alla potenzialità complessiva dell'impianto

Complessivamente per il 2015 viene dichiarato il trattamento di circa 920.000 tonnellate di rifiuto pari a circa 782 tonnellate di Azoto e 70 di Fosforo (in parte già compreso nei dati forniti in ingresso agli impianti).

Nella tabella seguente si riportano i carichi complessivi e relative percentuali di abbattimento, considerando i dati in ingresso e in uscita a tutti gli impianti di depurazione riportati da tabella 3 (da fognatura) e i carichi comprensivi misurati e stimati apportati con i rifiuti (sono esclusi quelli già conteggiati nei dati forniti in ingresso agli impianti).

2015						
	CARICHI DI AZOTO (ton/anno)		CARICHI DI FOSFORO (ton/anno)		PERCENTUALE DI ABBATTIMENTO	
	ING	USC	ING	USC	N	P
DA FOGNATURA	21678	5319	2738	616	75,5	77,5
RIFIUTI	704		62			
TOTALE	22382	5319	2800	616	76,2	78,0

Tabella 8. Ricalcolo dell'abbattimento di azoto e fosforo comprensivi dei rifiuti per tutti gli impianti.

L'azoto apportato con i rifiuti rappresenta il 3.1% del totale mentre il fosforo è del 2.2%.

Calcolando anche l'apporto di azoto e fosforo dai rifiuti in ingresso si avrebbe un miglioramento della resa. Il conteggio di tale apporto non viene attualmente fatto perché per poter valutare correttamente tali carichi si dovrebbe disporre dei valori di concentrazione e di quantità misurati e non stimati.

Considerazioni sulla temperatura

Sulla base dei dati forniti dai gestori si è proceduto a valutare l'influenza delle basse temperature fatte registrare negli impianti di depurazioni di potenzialità ≥ 10.000 AE sull'efficienza di abbattimento di Azoto totale e Fosforo totale.

La richiesta trae origine dalla Direttiva Europea 91/271/CEE. La tabella 2 dell'Allegato 1 riporta i limiti in concentrazione o, in alternativa, in percentuale di riduzione per i parametri Azoto totale e Fosforo totale per gli scarichi che recapitano in aree sensibili. Gli stessi limiti sono stati adottati dal D. Lgs. 152/2006 e dalle NTA del PTA. La tabella riporta il valore di concentrazione inteso come media annua:

- per Azoto totale 15 mg/l per gli impianti che servono agglomerati di dimensione compresa, indipendentemente dalla potenzialità del singolo impianto, tra 10.000 e 100.000 AE e di 10 mg/l per gli impianti oltre i 100.000 AE;
- per il Fosforo totale i valori di riferimento sono di rispettivamente 2 e 1 mg/l.

Le note al parametro Azoto totale di Tabella 2 riporta: "Queste concentrazioni sono medie annue, ai sensi dell'allegato I, punto D, paragrafo 4, lettera c). Tuttavia i requisiti relativi all'azoto possono essere verificati utilizzando medie giornaliere qualora, ai sensi dell'allegato I, punto D, paragrafo 1, sia dimostrato che si ottiene lo stesso livello di protezione. In tal caso, la media giornaliera non può superare i 20 mg/l di azoto totale per tutti i campioni, con una temperatura dell'effluente nel reagente biologico pari o superiore a 12 °C, in sostituzione della condizione concernente la temperatura è possibile applicare un tempo operativo limitato, che tenga conto delle condizioni climatiche regionali."

Da quanto riportato appare evidente che il ricorso alla verifica dei requisiti relativi all'azoto utilizzando le medie giornaliere è adottato in alternativa al riferimento della media annua.

Da un punto di vista biologico il processo di denitrificazione è fortemente influenzato dalla temperatura in associazione ad altri fattori (disponibilità di carbonio, presenza-assenza di ossigeno, struttura del biofiocco, pH, sostanze inibenti ...). La velocità di denitrificazione diminuisce al diminuire della temperatura pur procedendo anche a bassi valori divenendo praticamente nulla intorno ai 3 °C.

Per gli impianti di potenzialità uguali o superiore ai 10.000 AE, poiché il dato accompagna i valori medi mensili di concentrazione dei parametri richiesti, si presume che anch'esso sia un dato medio. Gli impianti di potenzialità compresa tra 2.000 e 10.000 AE hanno fornito dati medi annui.

In particolare per le 1248 serie di dati mensili relativi ai 104 impianti di depurazione sono state fornite le temperature in 1150 casi (98 impianti). In 140 casi le temperature in ingresso sono state rilevate al di sotto dei 12 °C mentre in 138 occasioni risultavo inferiori ai 12 °C allo scarico.

In figura 29 sono riportati tutti i dati di temperatura per il 2015 in ingresso e uscita dagli impianti mentre in figura 30 vengono riportati i soli valori rilevati al di sotto dei 12 °C.

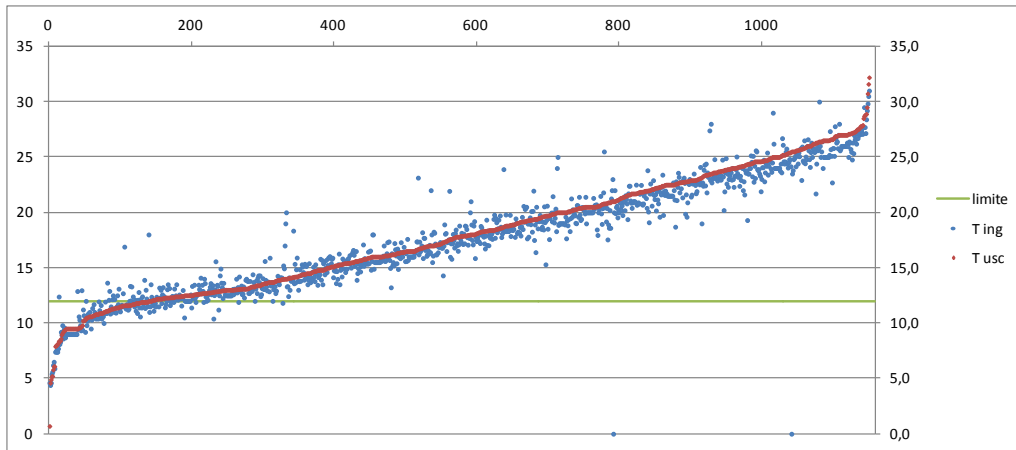


Figura 29. Temperature medie mensili di tutti gli impianti ≥ 10.000 AE

In 111 casi (pari al 9%) la temperatura è risultata al di sotto dei 12 °C sia nelle acque in ingresso che in uscita all'impianto di depurazione.

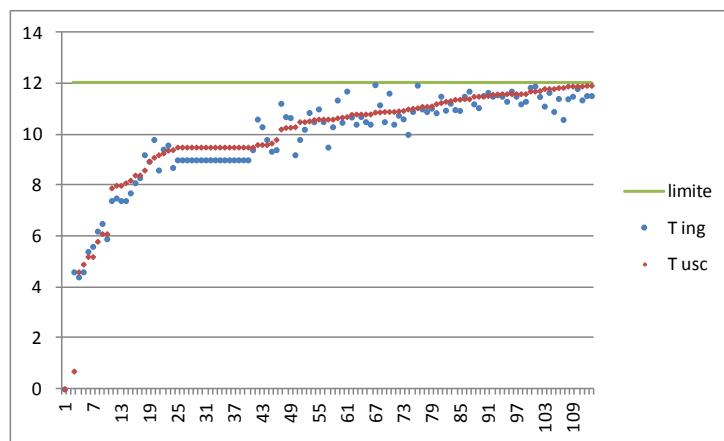


Figura 30. Particolare del grafico di Fig.22 con le temperature in ingresso ed uscita < a 12°C

Nel grafico successivo sono riportati i casi associati al mese in cui sono state rilevate le temperature inferiori a 12 °C in ingresso e uscita dagli impianti.

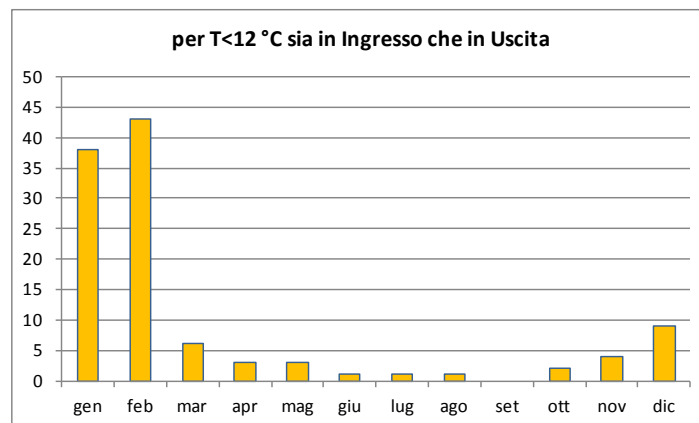


Figura 31. Eventi in cui la temperatura in ingresso ed uscita è stata < 12°C associati al mese di rilievo

Per verificare se le basse temperature possono o meno influenzare la resa di abbattimento per l'azoto, rese inferiori nei periodi più freddi, o se subentrano anche altri fattori, si è proceduto ad identificare per ogni impianto di depurazione, sulla base dei dati forniti dai gestori, il mese in cui si è verificata la minore performance di abbattimento sia per l'azoto che per il fosforo.

Nei due grafici di figura 31 e 32 si riportano i risultati espressi in percentuale sul totale degli impianti maggiori o uguali a 10.000 AE.

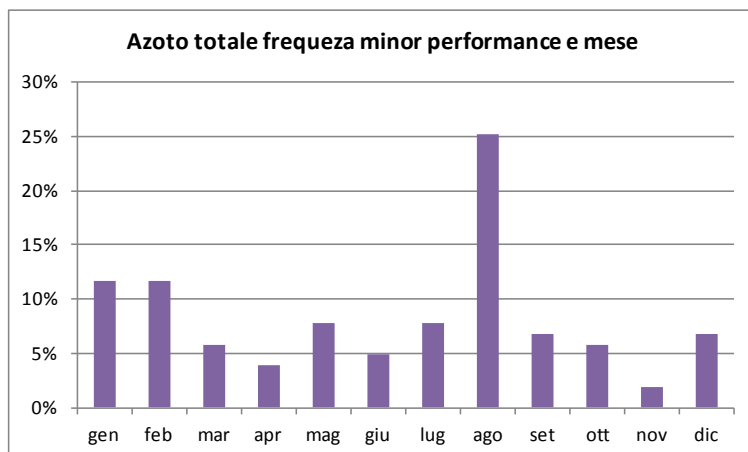


Figura 31. Mese in cui è stata rilevata la minor performance di abbattimento dell'azoto (impianti ≥ 10.000 AE)

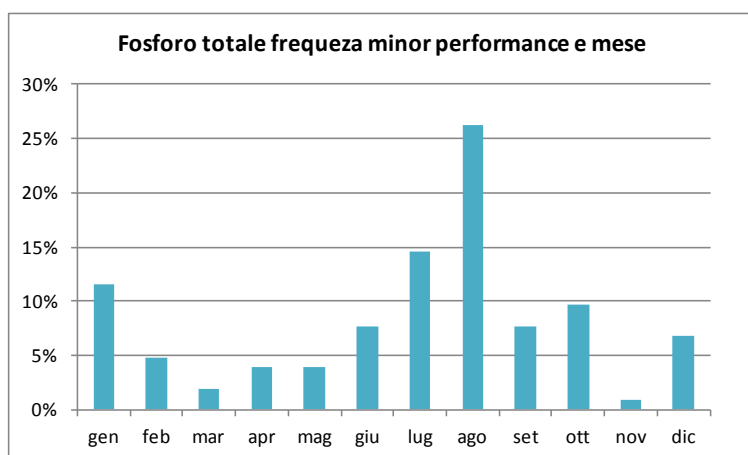


Figura 32. Mese in cui è stata rilevata la minor performance di abbattimento del fosforo (impianti ≥ 10.000 AE)

In entrambi i casi, sia per l'azoto che per il fosforo, i casi di minor performance si sono verificati nel periodo estivo.

Allo scopo di valutare l'influenza della temperatura sulla resa dell'abbattimento di azoto e fosforo, si è proceduto a ricalcolare l'abbattimento per entrambi escludendo sia in ingresso che in uscita i carichi mensili generati in condizione di bassa temperatura. (Tabella 9 e 10).

Inoltre poiché, come si può osservare in figg. 31 e 32, non sempre la peggior performance dell'impianto corrisponde a condizioni termiche sfavorevoli (in questo caso possono esserci altri

fattori che influenzano la resa) il ricalcolo dell'abbattimento è stato fatto escludendo i dati corrispondenti ad una temperatura inferiore ai 12°C solo se la resa dell'impianto risultava essere tra le peggiori registrata nel corso dell'anno (tabb. 9 e 10).

	Ning (Kg)	Nusc (Kg)	% di abbatt.
Carico 2015	18627988	3999853	78,5
Carico escludendo i dati <12°C	17754622	3743712	78,9
Carico escludendo i dati <12°C se peggior rendimento	18472518	3947664	78,6

Tabella 9. Ricalcolo dell'abbattimento di azoto per gli impianti ≥ 10.000 AE

	Ping (Kg)	Pusc (Kg)	% di abbatt.
Carico 2015	2292256	382887	83,3
Carico escludendo i dati <12°C	2151473	359961	83,3
Carico escludendo i dati <12°C se peggior rendimento	2274645	378013	83,4

Tabella 10. Ricalcolo dell'abbattimento di fosforo per gli impianti ≥ 10.000 AE

Per gli impianti di potenzialità compresa fra 2.000 e 10.000 AE i dati di temperatura forniti e le annotazioni non sono risultati sufficienti per poter effettuare eventuali ulteriori considerazioni.

In tabella 11 si riportano le percentuali di abbattimento di tutti gli impianti di depurazione della regione di Azoto totale e Fosforo totale corrette escludendo i dati degli impianti con potenzialità ≥ 10.000 AE le cui temperature in ingresso ed in uscita sono state rilevate al di sotto di 12 °C ed escludendo i soli carichi nel caso in cui alla bassa temperatura fosse associata la minore performance.

E' stata ricalcolata anche la resa di abbattimento per il Fosforo pur essendo l'annotazione della tabella 2 dell'Allegato 1 della Direttiva Europea 91/271/CEE relativa al solo parametro Azoto totale.

	PERCENTUALE DI	
	N	P
Carico 2015	75,5	77,5
Carico escludendo i dati <12°C	75,7	77,2
Carico escludendo i dati <12°C se peggior rendimento	75,5	77,5

Tabella 11. Ricalcolo dell'abbattimento di azoto totale e fosforo totale per tutti gli impianti

In conclusione si ritiene che a livello regionale la minor efficienza di abbattimento dell'Azoto totale associabile alle basse temperature sia stimabile in due decimi di percentuale se si escludono il contributo di tutti i carichi associati a temperature < 12°C (in ingresso e uscita); escludendo solamente i carichi a temperature < 12°C se associati alla minor performance (cioè se non sono state registrati rendimenti più bassi a temperature superiori ai 12°C) la percentuale di abbattimento si mantiene quasi uguale (+ 0.07).



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

*Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova*

Tel. +39 049 823 9301

Fax. +39 049 660 966

e-mail: urp@arpa.veneto.it

PEC: urp@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it