



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

***Accordo di programma quadro tutela delle acque
e gestione integrata delle risorse idriche -
Accordo integrativo per la tutela delle risorse
idriche del bacino del Fratta-Gorzone attraverso
l'implementazione di nuove tecnologie nei cicli
produttivi, nella depurazione e nel trattamento
fanghi del distretto conciario vicentino***

***ART. 13 - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL
BACINO DEL FRATTA - GORZONE***

**RAPPORTO DELLE ATTIVITA' ARPAV
ANNO 2020**

Progetto e realizzazione

Dipartimento Qualità dell'ambiente

U.O. Qualità Acque e Tutela Risorse Idriche

ing. Fabio Strazzabosco

Ufficio Fonti di Pressione e Acque Potabili

Monia Dal Col

Ufficio Analisi Territoriale

Francesca Ragusa

DRST – SCC UO Idrologia

Ufficio rischio idrogeologico idraulico e modellistica

Marco Zasso

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Maggio 2023

INDICE

1	SINTESI	1
2	CARATTERIZZAZIONE DELLO SCARICO DEL COLLETTORE CONSORTILE	6
2.1	Controlli ARPAV del collettore consortile allo scarico	6
2.2	Confronto dati A.Ri.C.A. e dati ARPAV allo scarico del collettore	11
2.3	Considerazioni in merito al rispetto dei limiti per lo scarico in area sensibile	19
3	CARATTERIZZAZIONE DEGLI SCARICHI DEI DEPURATORI AFFERENTI AL COLLETTORE CONSORTILE A.RI.C.A.	20
3.1	Depuratore di Arzignano	22
3.2	Depuratore di Lonigo	24
3.3	Depuratore di Montebello Vicentino	26
3.4	Depuratore di Montecchio Maggiore	28
3.5	Depuratore di Trissino	30
4	LA CONTAMINAZIONE DA SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE (PFAS)	32
4.1	Contaminazione da PFAS allo scarico del collettore	32
4.2	I carichi agli impianti	39
5	CONTROLLO DEL FIUME FRATTA IN PROSSIMITÀ ALLO SCARICO	44
5.1	Confronto monte valle	44
6	INQUADRAMENTO IDROLOGICO DELL'AREA DI INDAGINE E STIMA DEI CARICHI	54
7	STIMA DEI CARICHI DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA	66
8	MONITORAGGIO DEI SEDIMENTI FLUVIALI	69
	ALLEGATO 1 – ESTRATTO TABELLA 1 ALLEGATO A DELLE NTA DEL PTA.	79

1 Sintesi

Con questa relazione si intende presentare l'aggiornamento per l'anno 2020 delle attività di monitoraggio eseguite da ARPAV nell'ambito della prosecuzione di quanto previsto nell' *"Accordo di programma quadro tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche - Accordo integrativo per la tutela delle risorse idriche del bacino del Fratta-Gorzone attraverso l'implementazione di nuove tecnologie nei cicli produttivi, nella depurazione e nel trattamento fanghi del distretto conciaro vicentino"*¹.

Con la DGR n° 359 del 22 marzo 2017 è stato approvato lo schema dell'Accordo Novativo finalizzato all'aggiornamento dell'Accordo di Programma Quadro in cui all'art. 12 è affidato un piano di Monitoraggio ad ARPAV. Tale piano è funzionale alla verifica degli effetti, sulla qualità delle acque del corpo idrico recettore dello scarico del Collettore, derivanti dagli interventi previsti per la mitigazione della presenza delle sostanze pericolose ed alla riduzione del contenuto di cloruri e solfati nei corpi idrici recettori degli scarichi finali.

Il Consorzio A.Ri.C.A. (Aziende Riunite Collettore Acque) gestisce il collettore che raccoglie le acque di scarico degli impianti di depurazione di Trissino, Arzignano, Montecchio Maggiore, Montebello Vicentino e Lonigo.

Il consorzio A.Ri.C.A. gestisce, inoltre, l'impianto di disinfezione finale a raggi UV situato subito a monte dello scarico.

Con il Decreto del Dirigente della Direzione Difesa del Suolo n° 101 del 7 marzo 2017 è stata rinnovata al Consorzio A.Ri.C.A. l'autorizzazione allo scarico nel corso d'acqua Fratta a Cologna Veneta e l'esercizio dell'impianto di disinfezione centralizzato, a raggi UV e ad acido peracetico per la disinfezione finale allo scarico, **con validità fino al 30 giugno 2020**, prorogata con il Decreto del dirigente delle Difesa del suolo 596 del 26/6/20 **al 31/12/2020**. L'autorizzazione provvede alla revisione del Decreti del Direttore della Sezione Tutela Ambiente n° 37 del 29/06/2016 e del Decreto del Direttore dell'Area Sviluppo e Territorio n° 5 del 22/07/2016.

La nuova autorizzazione stabilisce:

- allo scarico dovranno rispettarsi, su campione medio ponderato, i limiti di accettabilità di cui alla colonna C della Tabella 1, Allegato A alle NTA del PTA (Delibera del Consiglio Regionale n° 107 del 5 novembre 2009);
- il limite di 1 mg/L per il parametro Fosforo totale;
- il rispetto della percentuale di riduzione per il parametro Azoto totale tra il carico complessivo in ingresso ai cinque impianti e il carico residuo allo scarico del collettore maggiore o uguale al 85% con il limite comunque pari a 20 mg/L;

¹ L'accordo di programma quadro è stato aggiornato con DGR 359 del 22 marzo 2017.

- i succitati limiti per Azoto totale e Fosforo totale non si applicano qualora si verificino le condizioni previste dal comma 3 dell'art 25 delle NTA del PTA;

- i limiti per le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS): a seguito della decisione del Tribunale Superiore delle Acque, udienza del 11/1/2017, nell'ottica di una graduale diminuzione della concentrazione di PFAS allo scarico secondo le migliori tecnologie disponibili, è stato stabilito che il rispetto dei valori limite di riferimento definiti dall'ISS con nota prot. 0009818 del 06/04/2016 dovrà essere garantito nel più breve tempo possibile e comunque entro la data di scadenza dell'autorizzazione. I valori limite provvisori, aggiornati di anno in anno, sono stabiliti nel valore della mediana calcolata sui dati dei rapporti di prova di ARPAV relativi all'anno solare precedente e non potranno essere superiori ai limiti rilasciati negli anni precedenti.

- il limite delle concentrazioni allo scarico calcolati sulla base della mediana dei dati ARPAV 2019 applicabili dall'1/2/2020 al 31/12/ 2020, con decreto nr 85 del Direttore delle Difesa del Suolo, emesso il 29/1/2020², sono i seguenti:

- Acido Perfluoro Ottan Solfonato (PFOS) $\leq 0,03 \mu\text{g/L}$;
- Acido Perfluoro Ottanoico (PFOA) $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;
- Acido Perfluoro Butanoico (PFBA) $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;
- Acido Perfluoro Butan Solfonato (PFBS) $\leq 0,7 \mu\text{g/L}$;
- somma altri PFAS (PFPeA + PFNA + PFDeA + PFHxA + PFHpA + PFUnA + PFHxS + PFDoA) $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;

- limiti a cui si dovrà giungere nel più breve tempo possibile sono i limiti di performance previsti dall'ISS:

- Acido Perfluoro Ottan Solfonato (PFOS) $\leq 0,03 \mu\text{g/L}$;
- Acido Perfluoro Ottanoico (PFOA) $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;
- Acido Perfluoro Butanoico (PFBA) $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;
- Acido Perfluoro Butan Solfonato (PFBS) $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;
- somma altri PFAS $\leq 0,5 \mu\text{g/L}$;

- per il parametro *Escherichia coli* dovrà garantirsi allo scarico il valore di 5000 UFC/100 ml da determinarsi su campioni istantanei prelevati all'inizio ed al termine della raccolta del campione medio ponderato utilizzato per la determinazione dei parametri chimico-fisici.

Nel corso del 2020, come previsto nel Piano di monitoraggio e controllo, le principali attività ARPAV hanno riguardato:

- il controllo allo scarico del collettore consortile A.Ri.C.A. nel fiume Fratta, in comune di Cologna Veneta (VR);

²<https://bur.regione.veneto.it/Burvhttps://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/DettaglioDecreto.aspx?id=413364>.

- il controllo dei punti posti rispettivamente 350 metri a monte e 200 metri a valle dello scarico del collettore consortile A.Ri.C.A.;
- il controllo degli scarichi dei cinque depuratori (Arzignano, Montebello Vicentino, Trissino, Montecchio Maggiore e Lonigo) afferenti al collettore consortile A.Ri.C.A., nell'ambito di specifica convenzione tra ARPAV e A.Ri.C.A. e nell'ambito dei controlli AIA³;
- Il monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua del Bacino del Fratta-Gorzone (in riferimento alla rete delle stazioni del piano di monitoraggio regionale delle acque interne);
- La caratterizzazione dei sedimenti fluviali, con due campagne annue in periodi di magra.

Nel presente rapporto sono esposti i risultati analitici dei controlli ARPAV eseguiti nel 2020 nelle acque di scarico del collettore A.Ri.C.A., nelle acque di scarico dei cinque impianti di depurazione di acque reflue urbane, e nelle acque superficiali campionate nelle stazioni fluviali situate subito a monte e a valle dello scarico del collettore.

Con frequenza bimestrale A.Ri.C.A. è tenuta a fornire una relazione contenente dati di portata e dati analitici dei controlli quotidiani e settimanali eseguiti allo scarico del collettore. I dati analitici sono stati riuniti e rappresentati graficamente nel Capitolo 2.2.

Sulla base dei campioni prelevati da ARPAV allo scarico del collettore nel 2020 sono state calcolate le concentrazioni medie dei parametri più rappresentativi, riportati in Tabella 1-1 (riportando il valore medio all'intero più prossimo, in accordo con le cifre significative previste dalla norma).

Tabella 1-1 – Concentrazioni medie misurate allo scarico nell'anno 2020 e statistiche di base. I valori riportati tra parentesi di riferiscono alla media dei dati analitici.

	Media	Dev. St.	Mediana	Minimo	Massimo
Azoto Totale (mg/L)	16 (16,35)	2,4	16,3	12,0	19,7
Fosforo Totale (mg/L)	1 (0,94)	0,3	0,9	0,25	1,60
Cloruri (mg/L)	732	210	799	296	960
Solfati (mg/L)	646	195	662	231	917
Cromo totale (mg/L)	0,20	0,08	0,21	0,06	0,30
COD (mg/L O ₂)	64	18	65	28	93
Boro (mg/L)	0,20	0,08	0,16	0,08	0,61
Solidi Sospesi Totali (mg/L)	10,3	4,7	11,0	<5	19

3 Nell'ambito della disciplina AIA, ARPAV ha effettuato anche controlli trimestrali delle acque di scarico degli impianti di depurazione con autorizzazione AIA.

I dati di Cloruri, Solfati e Cromo totale, espressi come carico annuo, sono stati confrontati con quelli rilevati nei dieci anni precedenti (Tabella 1-2, Figura 2-22). In Figura 2-23 sono riportati i carichi annui per altri parametri, per i quali si dispone delle serie complete, riferiti al 2020.

Il calo del carico annuo emesso nel 2020 è da attribuirsi alla chiusura delle attività produttive per l'emergenza COVID2019, chiusura pressoché totale nel mese di marzo e aprile 2020, nonché alla generale contrazione della produzione industriale.

I cinque depuratori che convergono nel collettore trattano sia reflui industriali che civili, pertanto i parametri che presentano una netta diminuzione del carico annuo sono cromo, cloruri e solfati, caratteristici delle lavorazioni conciarie, mentre l'azoto totale registra un decremento inferiore non essendo direttamente legato alle sole attività industriali.

A partire dal 2019 i parametri rilevati non hanno avuto cadenza giornaliera nel corso dell'anno, pertanto è stato utilizzato il valore medio annuo della concentrazione per la portata totale per il calcolo del carico.

Tabella 1-2 – Stima dei carichi annui allo scarico sulla base dei dati A.Ri.C.A. calcolati come valore medio per portata totale.

anno	Cloruri t/anno	Solfati t/anno	Cromo totale t/anno	COD t/anno	P _{tot} t/anno	SST t/anno	N-Tot t/anno
2010	27.490	25.050	5,638	2.118	29,9	328,4	0
2011	27.155	23.947	5,302	2.003	34,6	244,3	0
2012	26.949	24.329	6,572	2.106	35,9	318,6	0
2013	28.529	25.393	9,004	2.315	28,9	306,4	0
2014	29.337	25.688	9,222	2.349	28,9	352,8	0
2015	29.687	24.551	8,747	2.432	28,5	367,0	0
2016	29.465	23.765	8,550	2.387	29,1	398,1	0
2017	28.032	22.773	7,526	2.563	30,6	398,0	562
2018	27.049	22.715	7,728	2.877	32,3	412,7	553
2019	27.847	24.332	8,356	2.555	36,7	337,2	556
2020	23.049	20.710	6,6001	2.0915	30,0	143,0	442

Sono proseguiti gli accertamenti di ARPAV delle sostanze perfluoro-alchiliche (PFAS) nelle acque del Fratta-Gorzone iniziati nell'estate 2013.

Sulla scorta dei risultati dei controlli analitici effettuati si osserva che a monte del punto di immissione dello scarico del collettore A.Ri.C.A. le concentrazioni dei PFAS si mantengono praticamente invariate nel tempo. Più a valle dello scarico del collettore, dove le acque sono costituite dallo scarico del collettore stesso, dallo scarico di una ditta conciaria e da quelle apportate dal canale LEB, non si è rilevata, nel corso del 2020, una diminuzione della presenza di PFAS rispetto al 2019, né variazioni associabili alla riduzione delle attività industriali per l'emergenza COVID19.

Nel 2020 gli impianti di depurazione di Arzignano, Lonigo e Montebello Vicentino hanno presentato concentrazioni di PFAS più elevate rispetto a Trissino.

Per la stesura del presente rapporto il Consorzio A.Ri.C.A. ha fornito ad ARPAV un database con i dati giornalieri di portata scaricata dai cinque impianti di depurazione e del collettore (come somma delle

portate dei cinque impianti), i valori giornalieri di autocontrollo di 12 parametri chimico fisici e di *Escherichia coli*.

I dati analitici sono stati riuniti e rappresentati graficamente nel Capitolo 2.2

Si ringrazia il Consorzio A.Ri.C.A. per i dati forniti riportati nel presente documento.

Nota per la lettura dei Grafici: i dati che presentano valori inferiori al limite di rivelabilità dello strumento sono stati rappresentati con un valore pari alla metà del limite di rivelabilità stesso.

2 Caratterizzazione dello scarico del collettore consortile

2.1 Controlli ARPAV del collettore consortile allo scarico

Nel presente paragrafo vengono presentati i risultati dei prelievi quindicinali eseguiti da ARPAV per il controllo allo scarico del collettore consortile A.Ri.C.A. con recapito nel fiume Fratta in comune di Cologna Veneta.

I parametri presi in considerazione nella trattazione sono: cloruri, solfati, COD, solidi sospesi totali (SST), ammoniaca, azoto nitroso, azoto nitrico, fosforo totale, cromo totale, *Escherichia coli* e Boro.

PARAMETRO	Unità di misura	Limiti Autorizzazione allo scarico
Cloruri	mg/L	1200
Solfati (come SO ₄)	mg/L	1000
COD	mg/L	125
Solidi sospesi totali	mg/L	35
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	mg/L	15
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,6
Azoto nitrico (come N)	mg/L	20
Fosforo totale (come P)	mg/L	10 ^(*)
Cromo totale	mg/L	2
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	5000
Boro	mg/L	2

(*) Non si applica il comma 1) dell'art. 25 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque ricorrendo le condizioni previste dal comma 3) del medesimo articolo (riduzione del 75% del parametro in ingresso al depuratore)

Tabella 2-1 – Parametri chimico fisici trattati nella caratterizzazione dello scarico A.Ri.C.A..

Nei grafici, l'andamento del parametro è riportato in blu mentre il limite allo scarico fissato in autorizzazione è riportato in rosso.

Nel corso del 2020 tutti i parametri si mantengono al di sotto dei limiti fissati in autorizzazione.

Si è comunque registrato un valore per *Escherichia coli*, in periodo non irriguo, quindi quando il corpo idrico non è soggetto ad utilizzazioni, in data 28/10/2020 per un valore pari a 14.000 UFC/100 ml (all'interno dell'intervallo di confidenza 7800÷24000) che supera il valore consigliato di 5.000 UFC/100 ml, considerando l'incertezza di misura ad esso associata.

Risulta particolarmente evidente nei grafici la diminuzione della concentrazione degli analiti nel periodo tra marzo e fine aprile in concomitanza alla chiusura delle attività industriali per l'emergenza Covid19, calo più marcato che durante la chiusura di agosto delle attività conciarie per le ferie estive, per gli analiti maggiormente legati alle attività industriali (cloruri, solfati, cromo, etc).

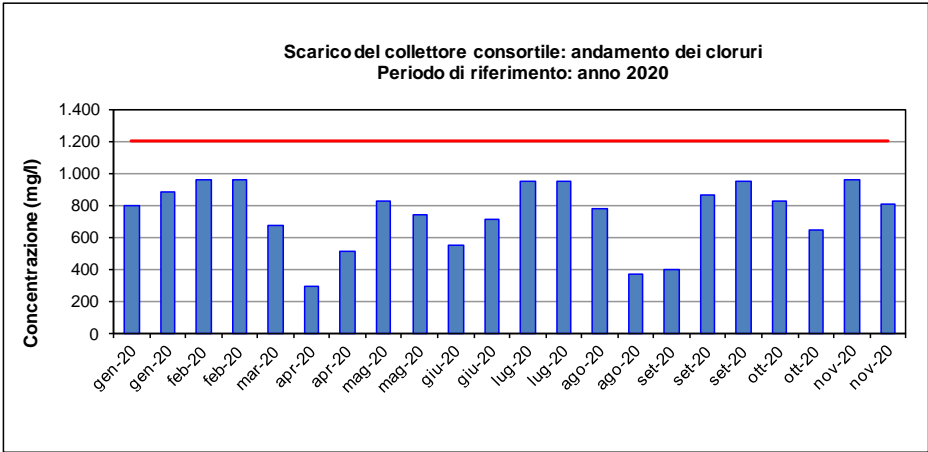


Figura 2-1 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento dei cloruri

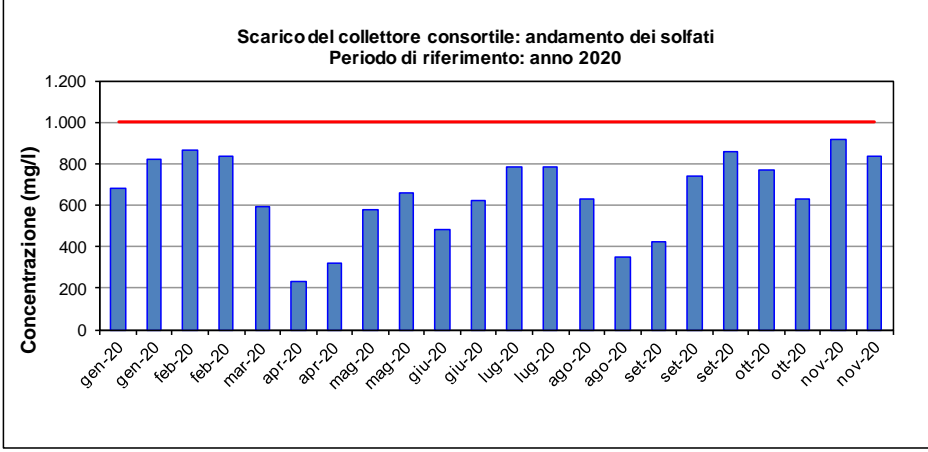


Figura 2-2 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento dei solfati

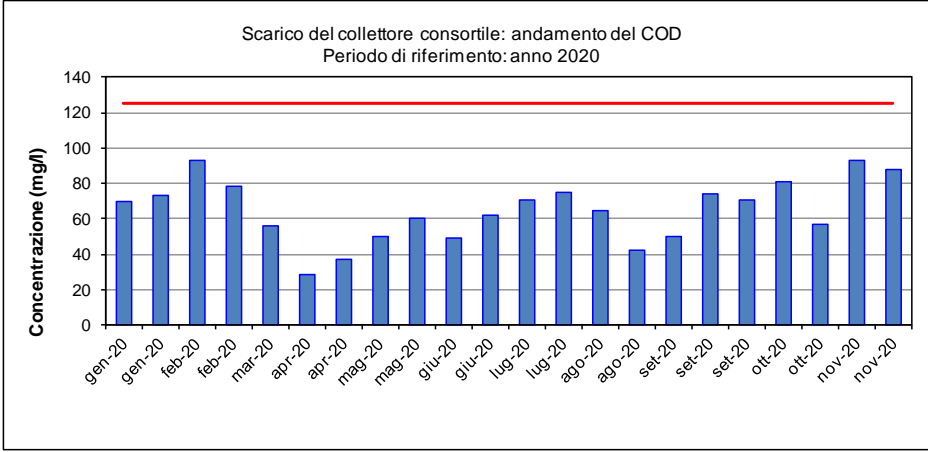


Figura 2-3 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento del COD

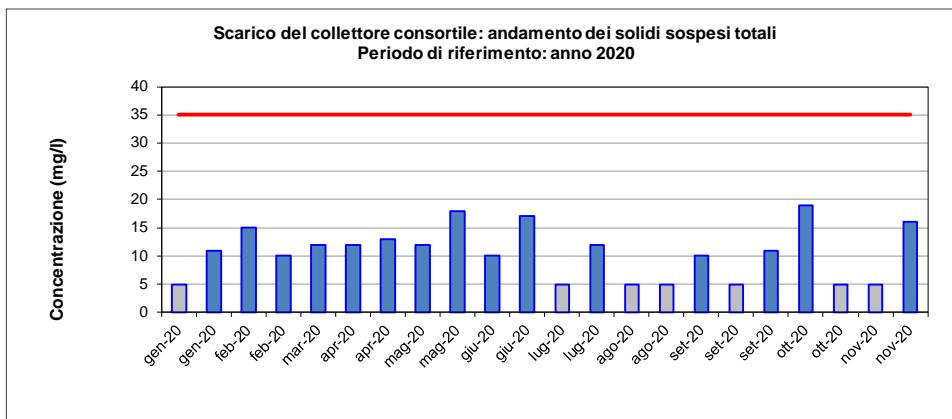


Figura 2-4 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento dei solidi sospesi totali (in grigio i valori inferiori al limite di quantificazione di 10 mg/L posti pari alla metà del limite stesso, 5 mg/L)

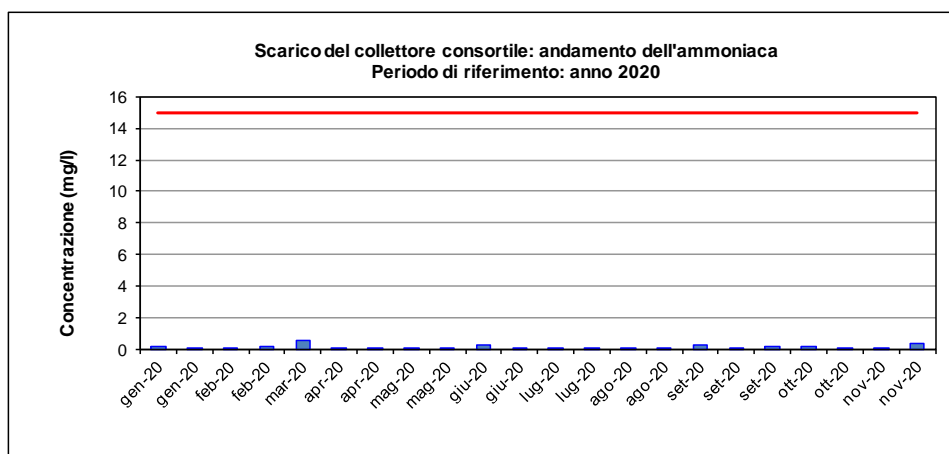


Figura 2-5 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento dell'azoto ammoniacale

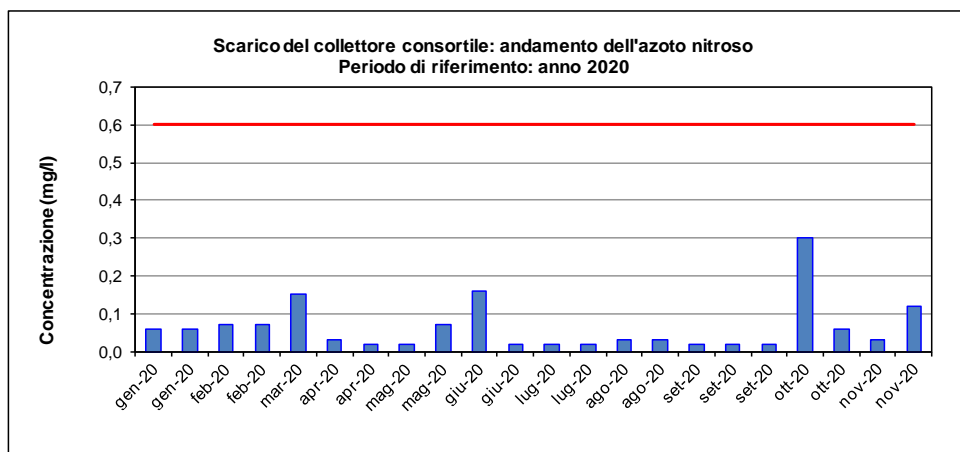


Figura 2-6 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento dell'azoto nitroso

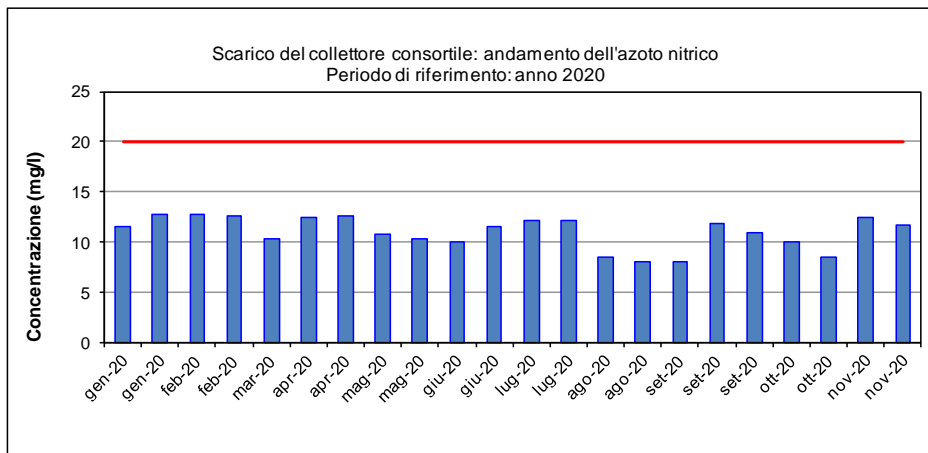


Figura 2-7 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento dell'azoto nitrico

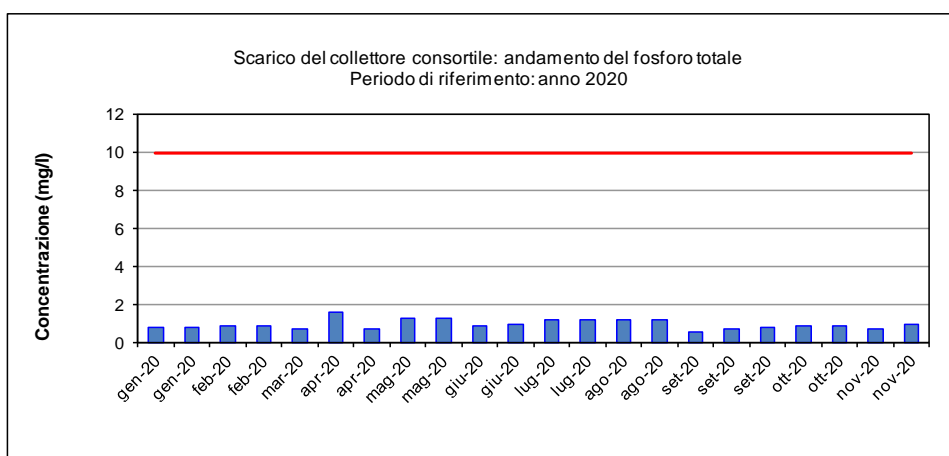


Figura 2-8 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento del fosforo totale

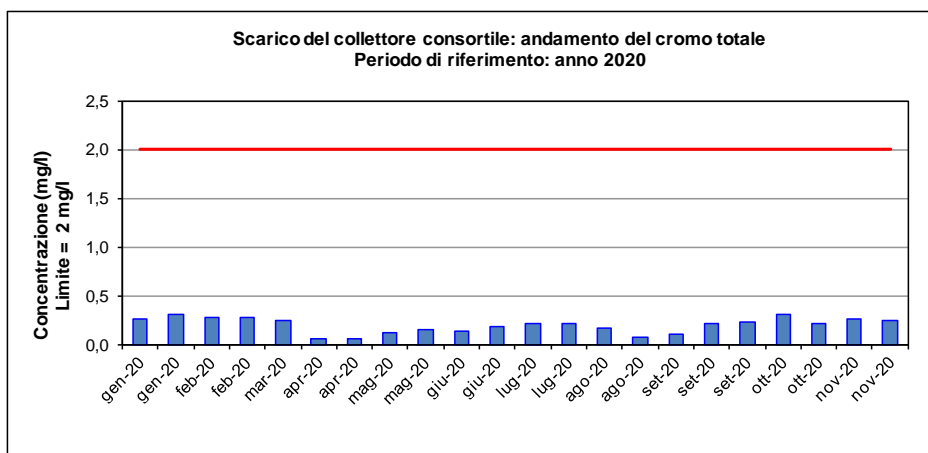


Figura 2-9 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento del cromo totale

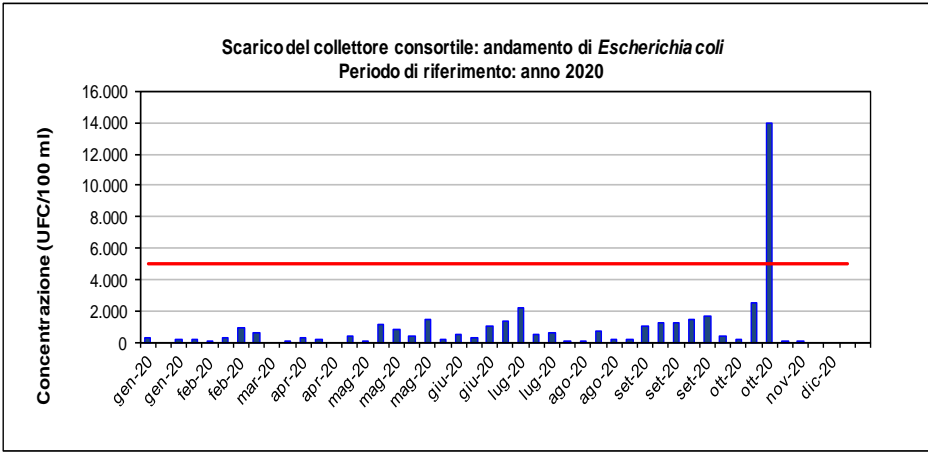


Figura 2-10 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento degli Escherichia coli

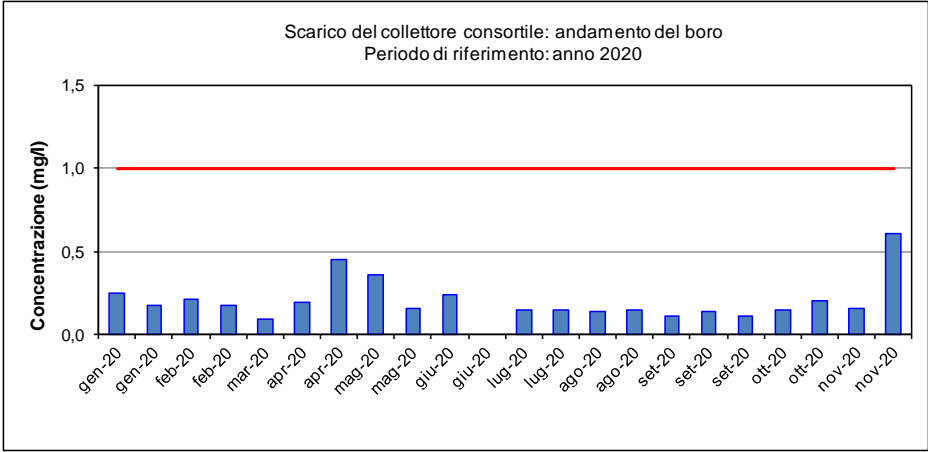


Figura 2-11 – Scarico del collettore consortile nel Fratta: andamento del boro

2.2 Confronto dati A.Ri.C.A. e dati ARPAV allo scarico del collettore

Viene di eseguito il raffronto fra i dati analitici forniti da A.Ri.C.A. e quelli dei controlli ARPAV per i principali analiti. Sulla base del confronto tra le serie di dati analitici prodotti dal gestore e da ARPAV, dalla Figura 2-12 alla Figura 2-20, si evidenzia un buon accordo nei dati per tutti i parametri presi in considerazione.

Come previsto dall'atto di autorizzazione allo scarico, la validità dei dati analitici prodotti da A.Ri.C.A. nelle verifiche agli scarichi degli impianti collettati, relativamente ai parametri considerati significativi, è oggetto di validazione da parte di ARPAV con modalità stabilite da apposita convenzione.

Nel presente rapporto non si riporta l'andamento dell'azoto ammoniacale in considerazione del fatto che, in continuità con il monitoraggio degli anni precedenti, il valore rilevato risulta generalmente al di sotto del limite di rivelabilità del metodo e comunque ampiamente al di sotto del limite imposto.

Per i parametri Cloruri, Solfati e Cromo totale sono stati rappresentati i relativi valori anche in termini di carico annuo.

Sulla base dei dati di concentrazione e portata allo scarico forniti da A.Ri.C.A., verificata la coerenza con i dati di ARPAV, sono stati calcolati i carichi 2020 (Tabella 2-2) per i principali parametri: Cloruri, Solfati e Cromo totale. **Il calcolo è stato effettuato utilizzando la concentrazione media annua moltiplicata per la portata totale. Con tale metodo di calcolo, negli anni precedenti, si è osservato uno scostamento dalla somma dei singoli carichi giornalieri, dell'ordine del 1-2% circa.**

Tabella 2-2 – Carichi stimati allo scarico nel 2020 (in riferimento ai dati A.RI.C.A.)

Parametro	t/anno
Cloruri (Cl ⁻)	23.049
Solfati (SO ₄ ⁼)	20.710
Cromo totale (Cr)	6,6001

Per questi parametri in Figura 2-22 sono rappresentati gli andamenti dei carichi negli ultimi undici anni. In Figura 2-23 per ogni singolo parametro considerato significativo vengono riportati graficamente gli andamenti dei carichi dello stesso periodo calcolati come concentrazione media annua per la portata totale.

Grazie alla verifica quasi giornaliera dei parametri eseguita dal Consorzio A.Ri.C.A. il decremento della concentrazione dei parametri analizzati corrispondente alla chiusura per il lockdown tra la metà di marzo e la metà di aprile, è ancora più accentuato rispetto ai controlli ARPAV che hanno una cadenza quindicinale. È interessante notare come nel periodo di minor contributo di reflui industriali, sia per l'emergenza Covid19 che per le ferie estive, aumenti la concentrazione di fosforo totale legata maggiormente ai reflui di tipo civile.

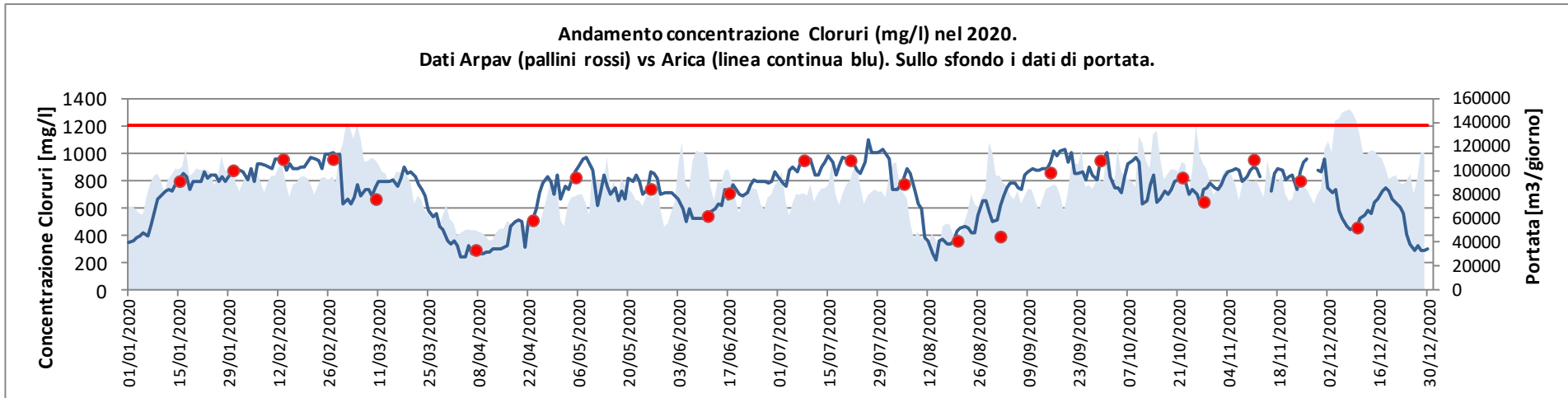


Figura 2-12 – Parametro Cloruri

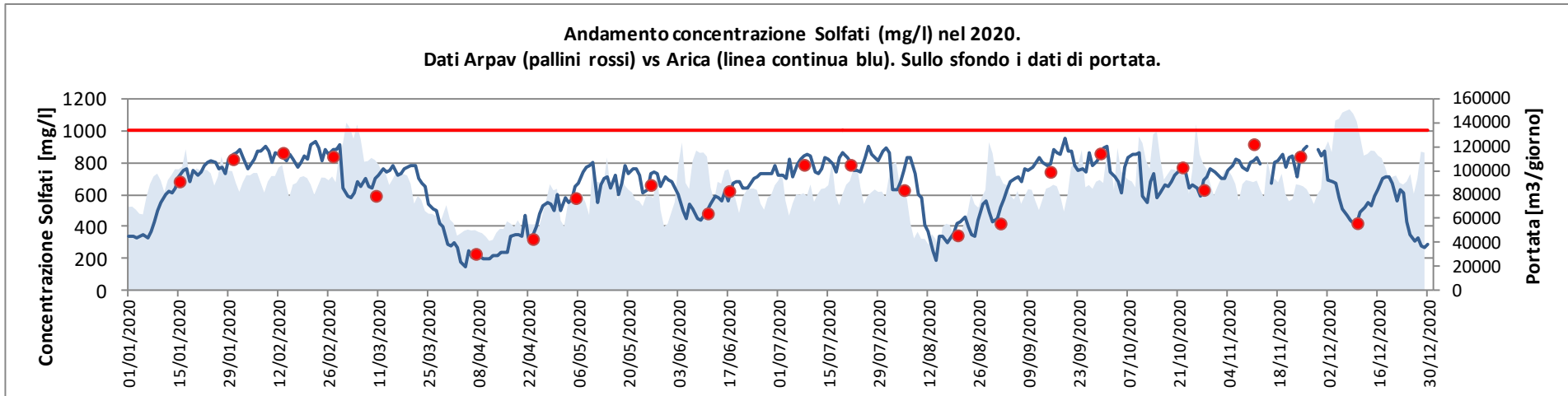


Figura 2-13 – Parametro Solfati

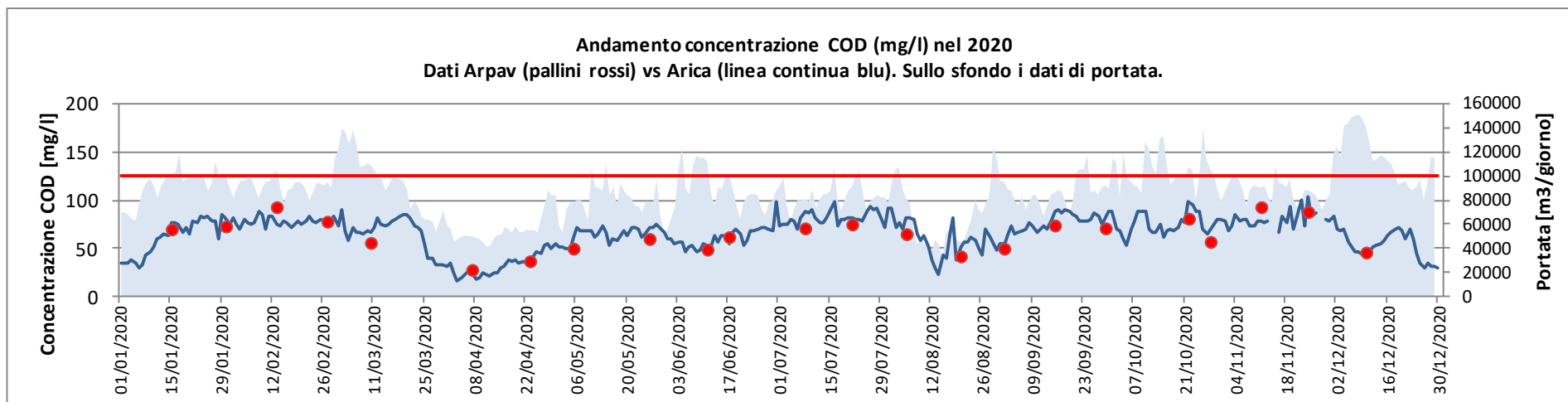


Figura 2-14 – Parametro COD

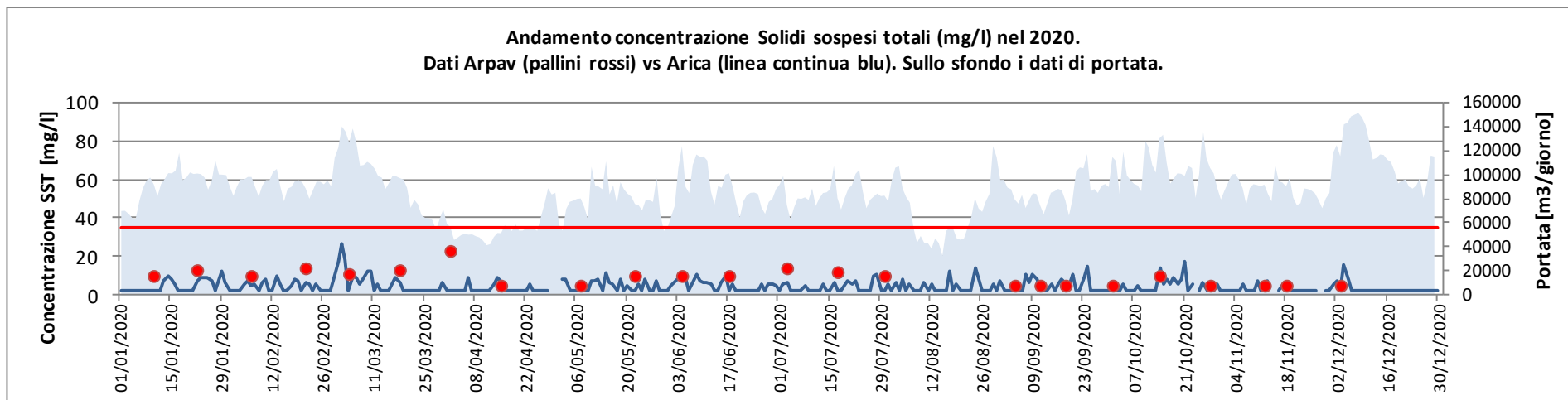


Figura 2-15 – Parametro Solidi Sospesi (I dati ARPAV, quando inferiori al limite di rivelabilità pari a 10 mg/L, sono rappresentati con valore dimezzato di 5 mg/L)

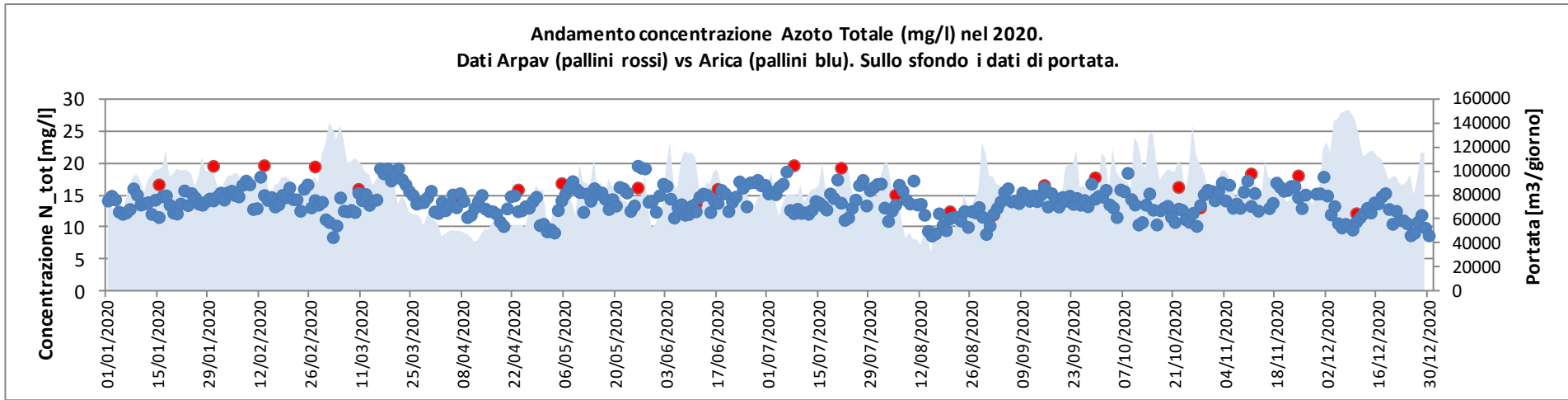


Figura 2-16 – Parametro Azoto Totale

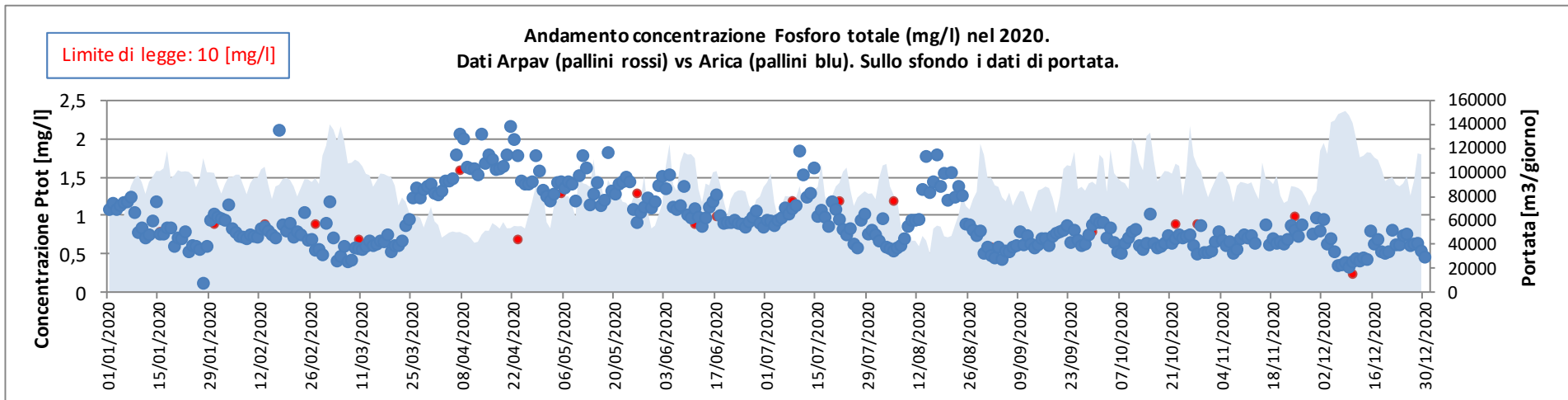


Figura 2-17 – Parametro Fosforo Totale

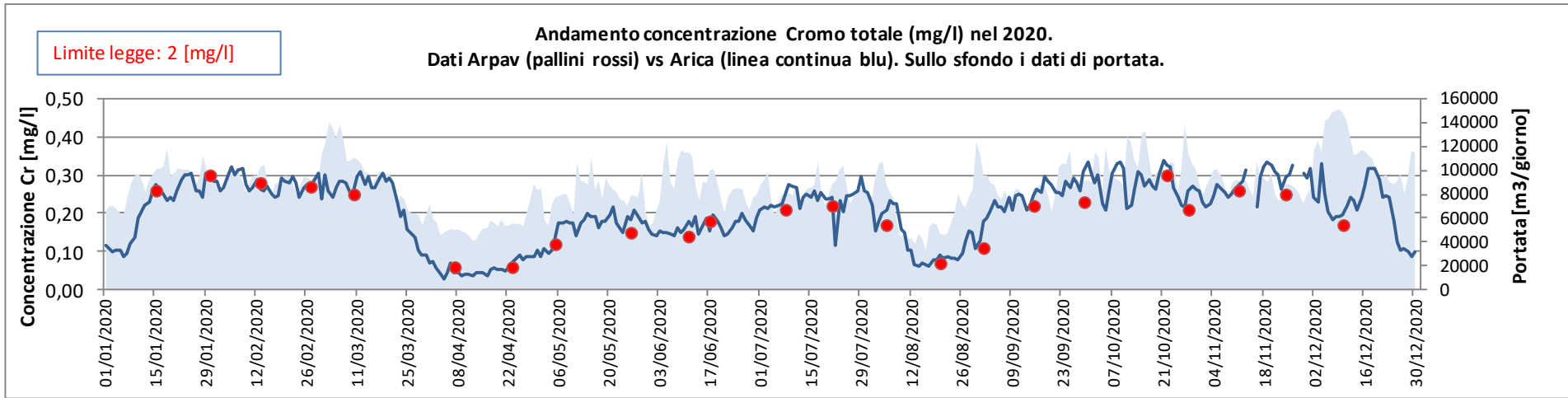


Figura 2-18 – Parametro Cromo Totale

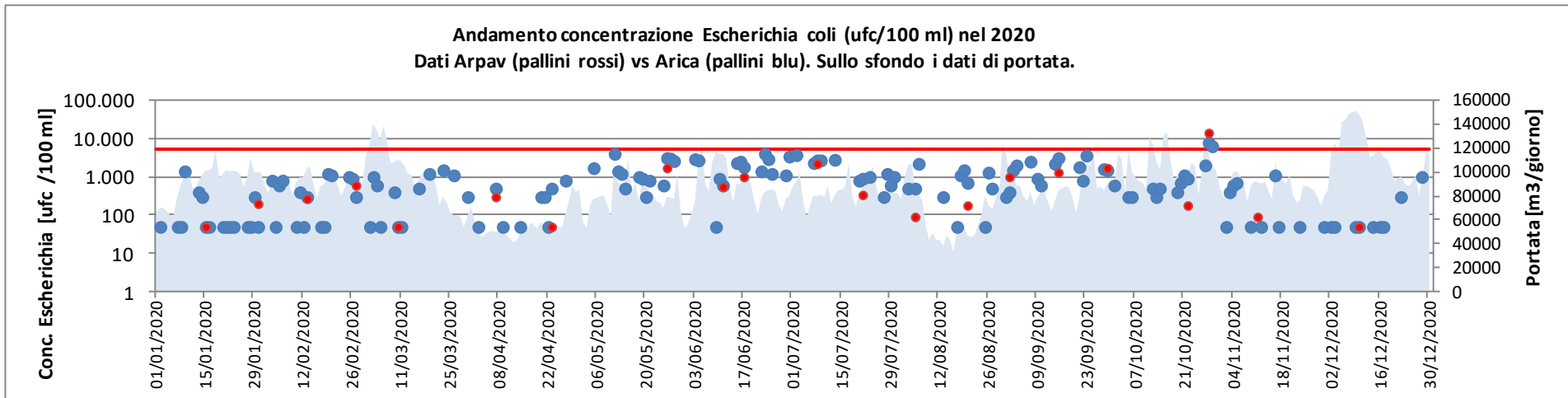


Figura 2-19 – Parametro Escherichia coli (grafico semilogaritmico)

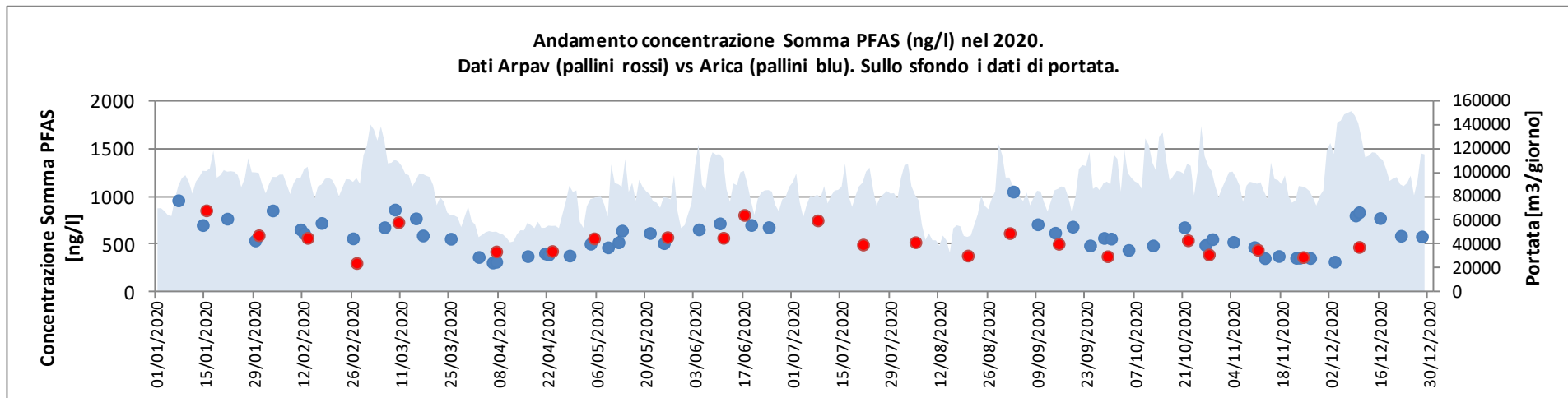


Figura 2-20 – Andamento della somma PFAS

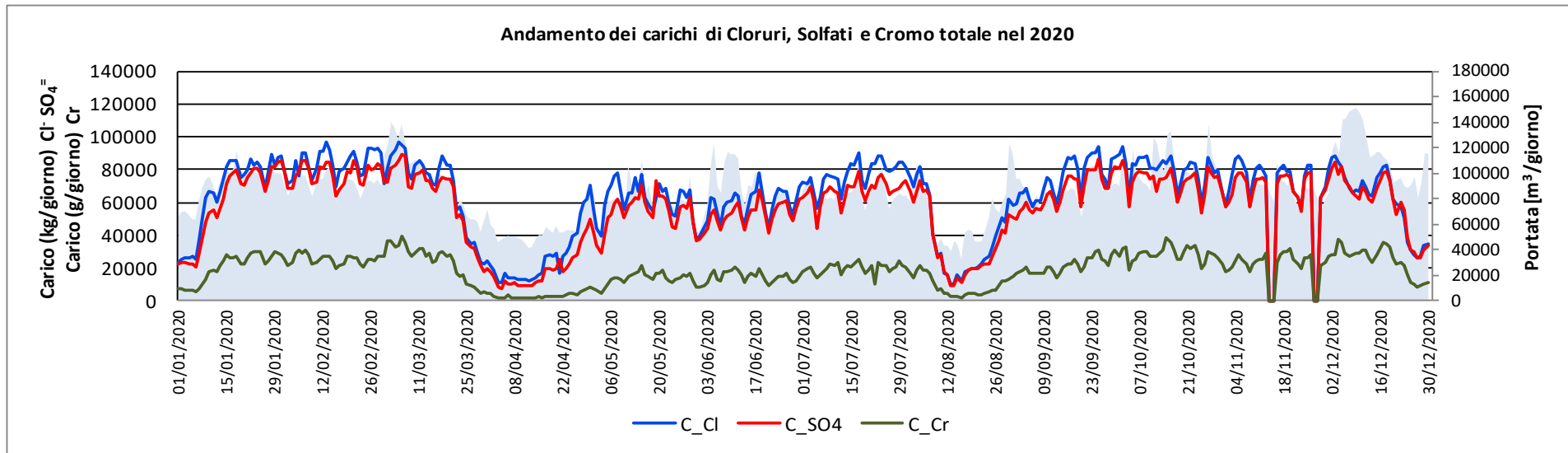


Figura 2-21 – Andamento dei carichi

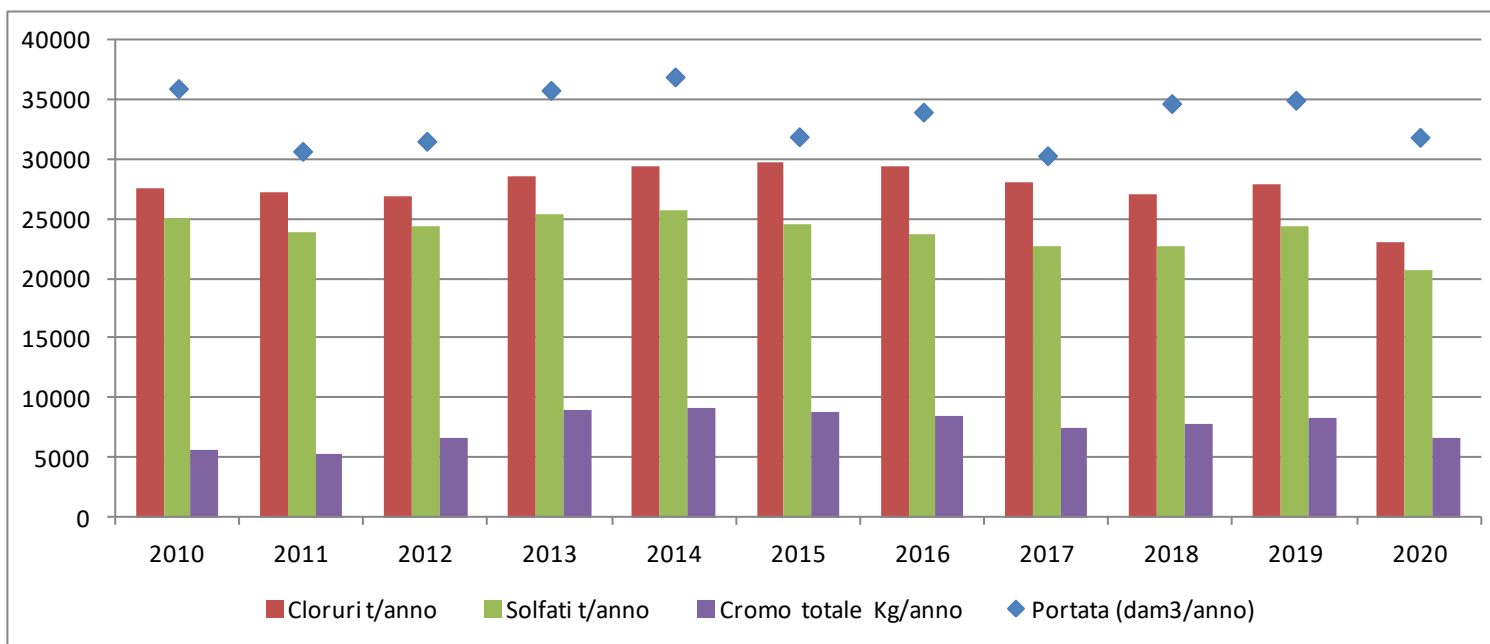


Figura 2-22 – Tendenza dei carichi espressi in tonnellate per Cloruri e Solfati ed in chilogrammi per il Cromo nel periodo 2010 – 2020.

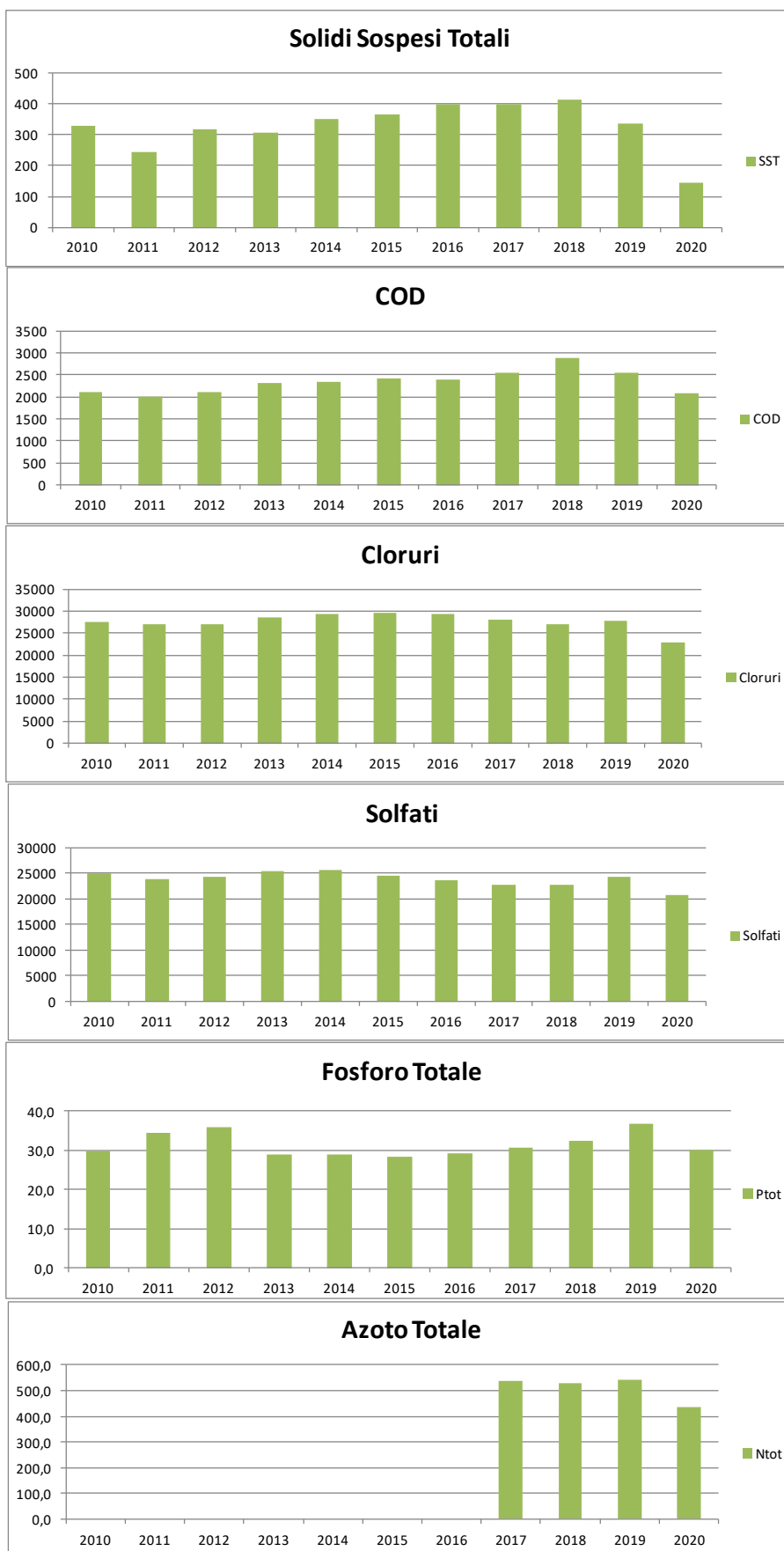


Figura 2-23 – Tendenza dei carichi espressi in tonnellate (riferimento a Tabella 1-2) nel periodo 2010 – 2020. L'azoto totale è stato determinato a partire dal 2017.

2.3 Considerazioni in merito al rispetto dei limiti per lo scarico in area sensibile

L'autorizzazione allo scarico della Regione Veneto n. 101/2017 impone, tra le varie prescrizioni, anche il rispetto, per il parametro Fosforo totale, dei limiti per le aree sensibili (e relativi bacini drenanti) di cui al punto 1. dell'art. 25 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto. Tale limite, espresso come media annua, è pari a 1 mg/L (nel caso specifico, l'immissione delle acque del collettore A.Ri.C.A. nel fiume Fratta deve essere considerata come scarico in bacino drenante in area sensibile).

L'autorizzazione allo scarico prescrive per il parametro Azoto totale il rispetto della percentuale di riduzione uguale o maggiore dell'85% tra il carico complessivo in ingresso ai cinque impianti di depurazione ed il carico residuo allo scarico finale del collettore. Stabilisce inoltre che debba essere garantito il rispetto in concentrazione del limite di 20 mg/L.

I limiti per Azoto totale e Fosforo totale non si applicano al verificarsi delle condizioni di cui al comma 3 dell'art. 25 delle NTA del PTA.

Preso atto del raggiungimento a scala regionale di una percentuale di abbattimento di Azoto totale e Fosforo totale negli impianti di depurazione pari almeno al 75% (come previsto dal paragrafo 4 dell'art. 5 della Direttiva 91/271/CEE, dal comma 2 dell'art. 106 del D. Lgs. 152/2006 e dal comma 3 dell'articolo 25 del Piano di Tutela delle Acque), i limiti di emissione per lo scarico in area sensibile non devono essere applicati.

Nel 2020 si è proceduto in ogni caso al calcolo della media delle concentrazioni di Fosforo totale e Azoto totale rilevate allo scarico del collettore A.Ri.C.A. (Tabella 1-1); la concentrazione media rilevata è stata di 1,0 mg/L per il Fosforo totale e di 16,3 mg/L per l'Azoto totale. Gli andamenti di azoto e fosforo totale nel periodo considerato sono rappresentati nella Figura 2-24.

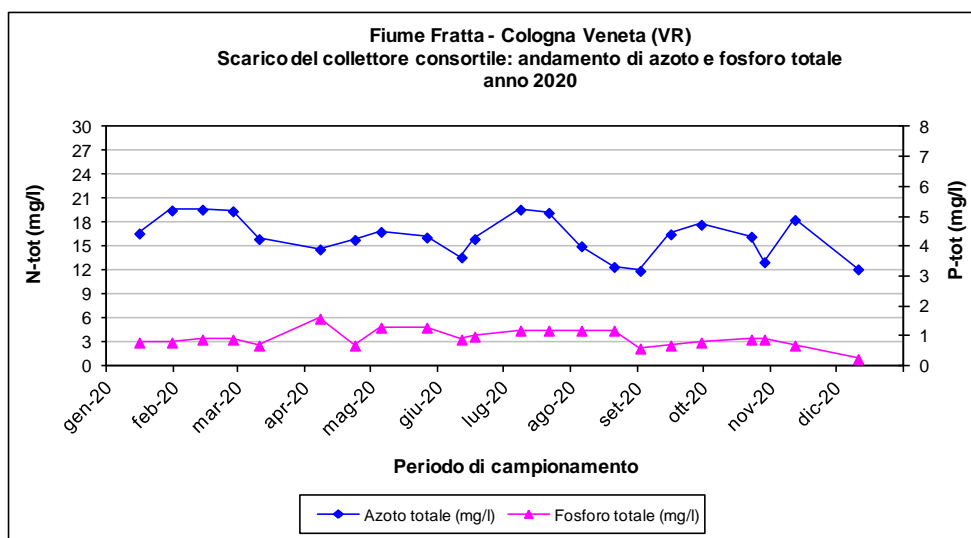


Figura 2-24 – Andamento di Azoto e Fosforo totale allo scarico del collettore A.Ri.C.A.

3 Caratterizzazione degli scarichi dei depuratori afferenti al collettore consortile A.Ri.C.A.

Nel presente capitolo sono riportati alcuni risultati, per i parametri più significativi, relativi ai controlli effettuati nel 2020 da ARPAV nell'ambito dell'attività di vigilanza sulle aziende con Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) (vedi nota 3) e nell'ambito della convenzione, prevista dal punto 13 del decreto regionale di autorizzazione n° 101/2017, sottoscritta nell'aprile del 2017 tra ARPAV e A.Ri.C.A., agli scarichi afferenti al collettore consortile A.Ri.C.A. provenienti dai depuratori di:

- Arzignano;
- Lonigo;
- Montecchio Maggiore;
- Montebello Vicentino.
- Trissino;

I parametri presi in considerazione sono i seguenti:

1. Azoto totale e Nitrati (espressi come azoto nitrico) per i parametri che contribuiscono all'eutrofizzazione;
2. Cloruri, Solfati e Conducibilità per quanto riguarda il contenuto salino;
3. Cromo totale, in quanto elemento tipico dell'attività della concia;
4. COD e Solidi Sospesi Totali;
5. PFAS.

L'attività di controllo in ambito AIA prevede quattro controlli all'anno per ciascun impianto di depurazione interessato mentre è previsto che ARPAV effettui cinque controlli analitici per impianto nell'ambito della già citata convenzione.

I valori inferiori al limite di quantificazione del metodo analitico impiegato sono rappresentati con un valore pari alla metà del limite stesso.

Per i controlli analitici oggetto della convenzione il campionamento delle acque di scarico dei cinque depuratori ed il conferimento al laboratorio di ARPAV sono a cura di A.Ri.C.A..

La convenzione sottoscritta tra le parti prevede che nel 2020 ARPAV esegua analisi chimiche per i seguenti parametri: Conducibilità, Solfati, Cloruri, Nitrati, Cromo totale, Azoto totale e PFAS.

Si riportano anche i dati relativi ai parametri COD e Solidi Sospesi Totali (eseguiti entrambi nei soli controlli in ambito AIA), pur non essendo più previsti nell'attuale convenzione, in continuità con le rappresentazioni grafiche contenute nei precedenti rapporti.

La chiusura delle attività produttive a causa dell'emergenza COVID19 ha pesato in modo diverso sui depuratori che conferiscono al collettore, in particolare la concentrazione allo scarico dei parametri cromo, solfati e cloruri è drasticamente diminuita per i depuratori di Arzignano (da Figura 3-2 a Figura 3-4), Montebello Vicentino (da Figura 3-14 a Figura 3-16) e Montecchio Maggiore (da Figura 3-20 a Figura 3-22), mentre appare molto meno ridotta per i depuratori di Lonigo (da Figura 3-8 a Figura 3-10) e Trissino (da Figura 3-26 a Figura 3-28).

Per i PFAS invece non si assiste ad un analogo calo delle concentrazioni, per lo meno tale da poterlo mettere in diretta relazione con la minor pressione delle attività produttive, in quanto concentrazioni del

tutto simili come ordine di grandezza si rilevano anche in altri periodi dell'anno. Per un confronto sul parametro PFAS ed i carichi agli impianti si rimanda al capitolo 4.

In Tabella 3-1 sono riportate le potenzialità dei singoli impianti espresse in abitanti equivalenti (AE), come riportate nelle rispettive autorizzazioni allo scarico, associate alla portata complessiva scaricata nel 2020 da ogni singolo impianto nel collettore.

Allo scopo di descrivere il contributo di ogni singolo depuratore alla formazione dello scarico finale del collettore, si riportano nei grafici seguenti i carichi medi calcolati dai risultati dei controlli effettuati da ARPAV, espressi in %, per i parametri Cloruri, Solfati e Cromo totale.

I valori delle medie devono essere considerati del tutto orientativi riferendosi al calcolo eseguito su 4 carichi giornalieri; la rappresentazione quindi non può descrivere con precisione la situazione puntuale bensì delinea l'ordine di grandezza del contributo dei singoli impianti.

Tabella 3-1 – AE e portata totale annua dei cinque depuratori

Denominazione	AE (abitanti equivalenti)	Portata Annuale totale 2020 (m ³)
Arzignano	1.633.000	12.981.264
Lonigo	50.000	4.207.959
Montebello Vicentino	472.500	4.641.094
Montecchio Maggiore	70.000	3.027.680
Trissino	127.500	7.030.243

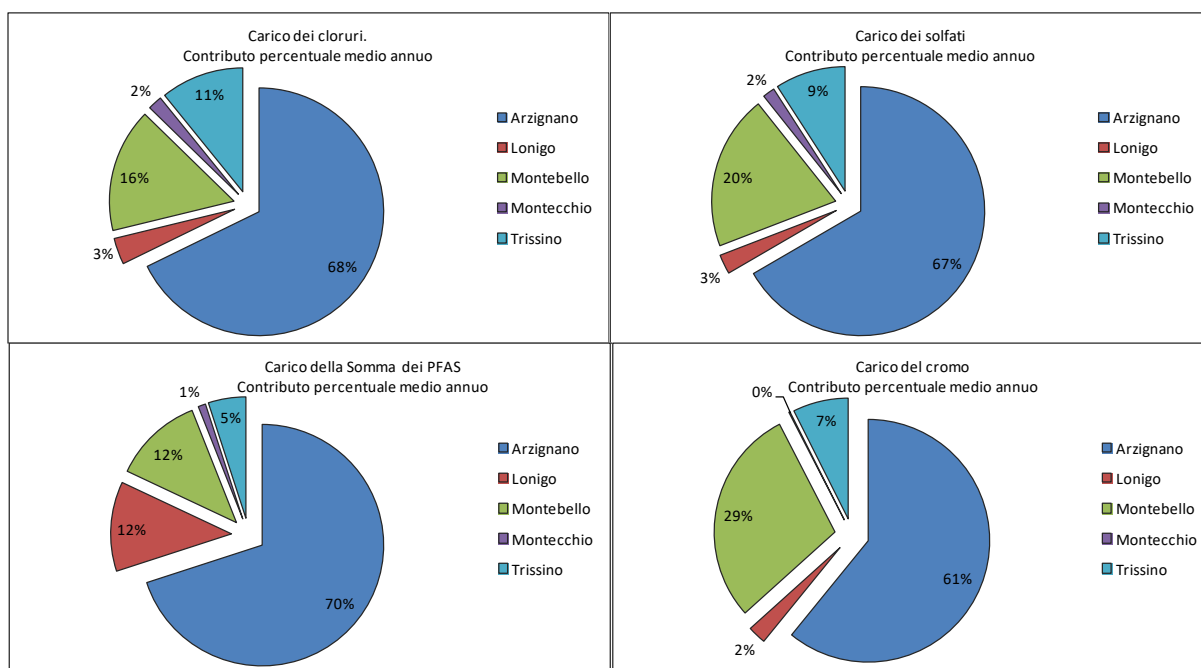


Figura 3-1 – Il carico medio relativo in % di Cloruri, Solfati, Cromo totale e PFAS totali per i cinque depuratori.

3.1 Depuratore di Arzignano

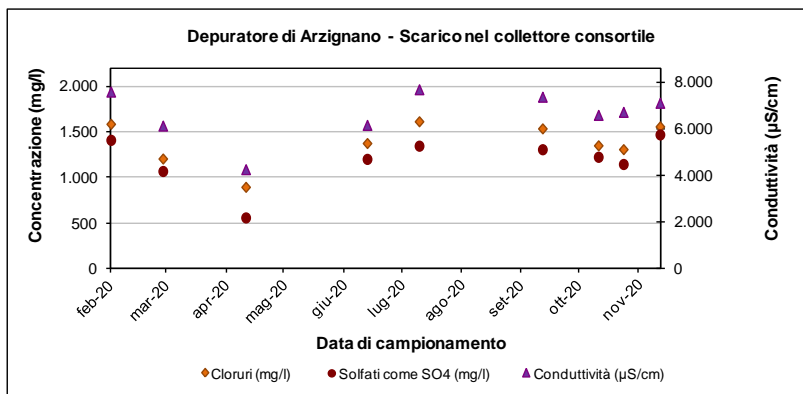


Figura 3-2 – Depuratore di Arzignano: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

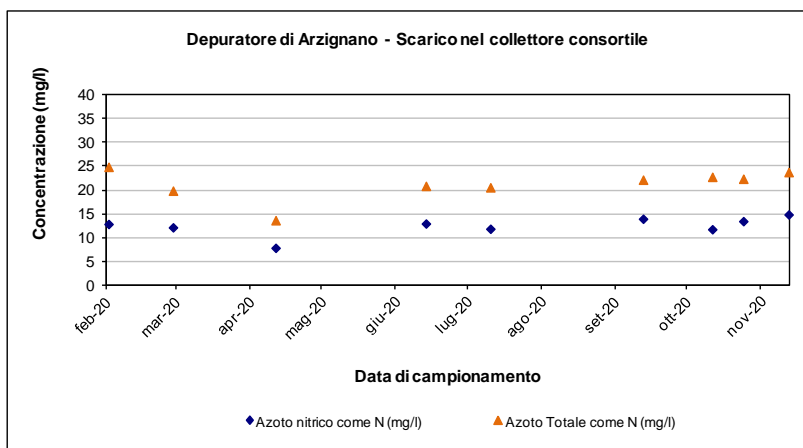


Figura 3-3 – Depuratore di Arzignano: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

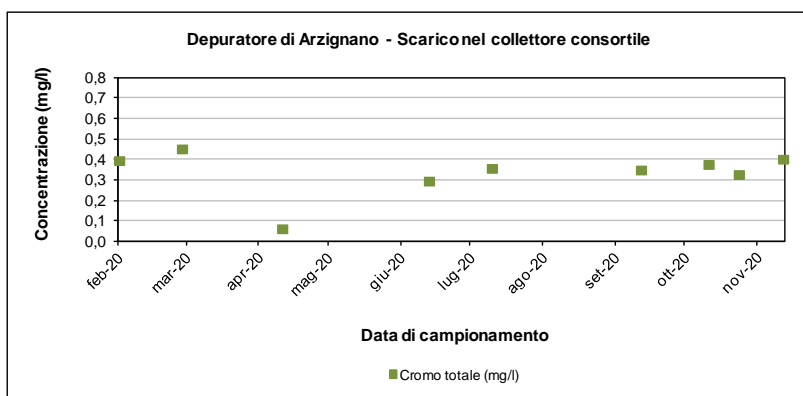


Figura 3-4 – Depuratore di Arzignano: andamento del cromo totale allo scarico nel 2020

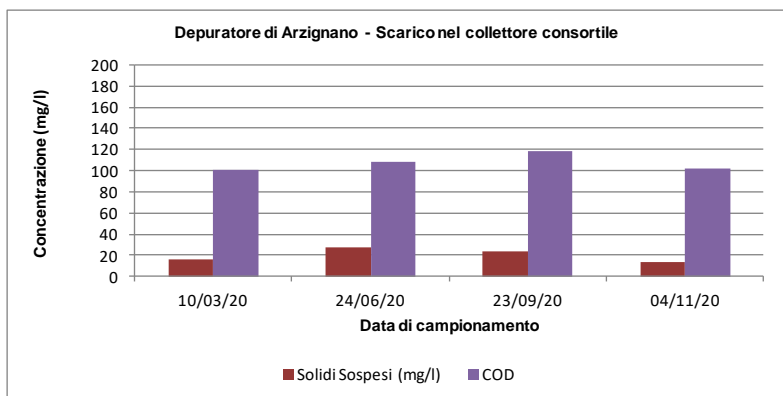


Figura 3-5 – Depuratore di Arzignano: andamento di COD e Solidi Sospesi per i Campioni in AIA 2020

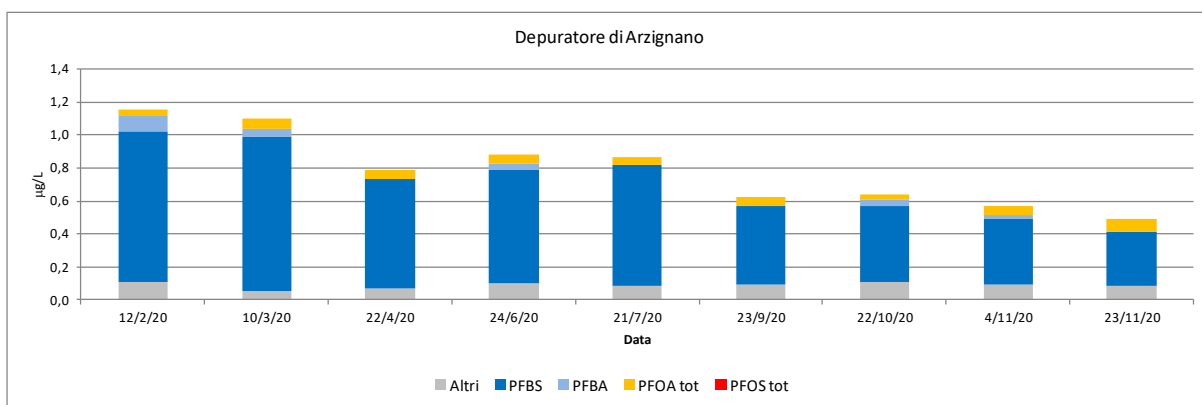


Figura 3-6 - Depuratore di Arzignano: Composizione dei PFAS allo scarico nel 2020

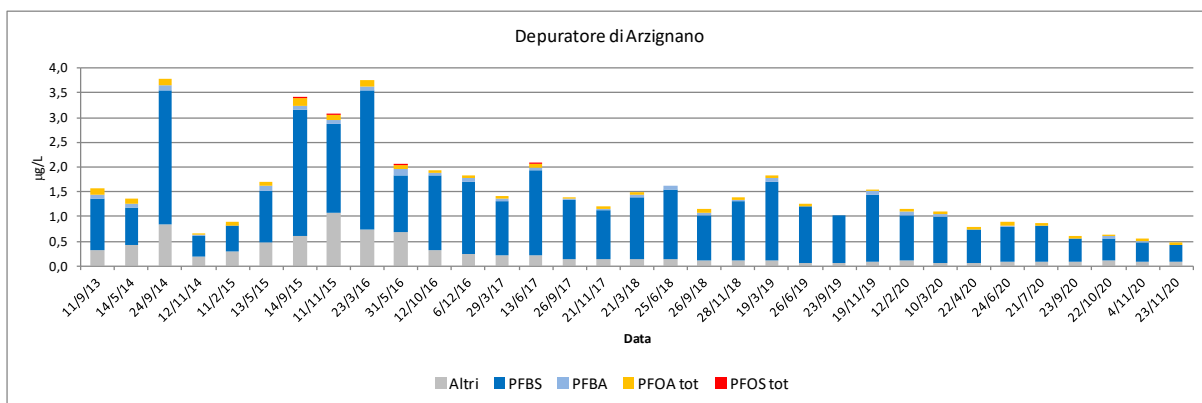


Figura 3-7 - Depuratore di Arzignano: Composizione dei PFAS allo scarico 2013-2020

3.2 Depuratore di Lonigo

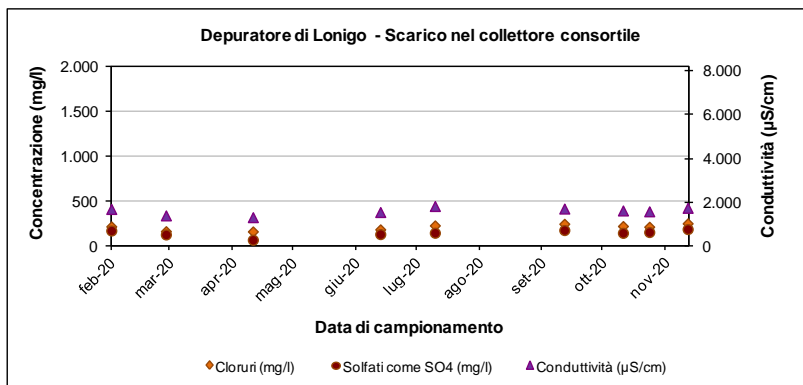


Figura 3-8 – Depuratore di Lonigo: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

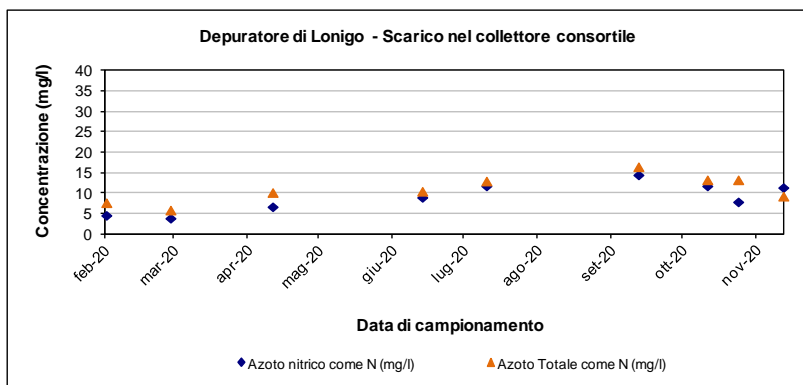


Figura 3-9 – Depuratore di Lonigo: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

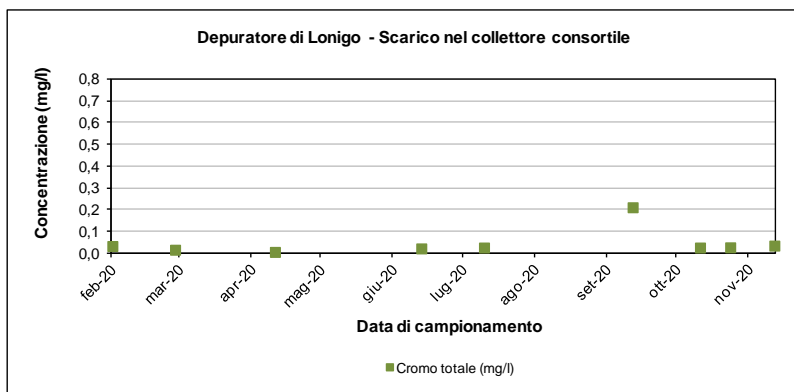


Figura 3-10 – Depuratore di Lonigo: andamento del cromo totale allo scarico nel 2020

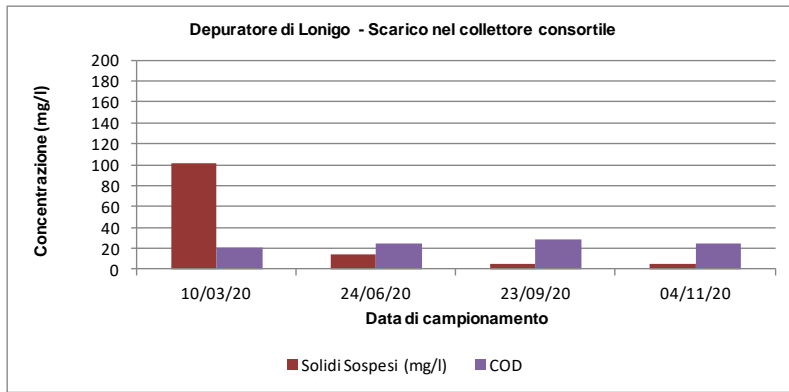


Figura 3-11 – Depuratore di Lonigo: andamento di COD e Solidi Sospesi per i Campioni in AIA 2020

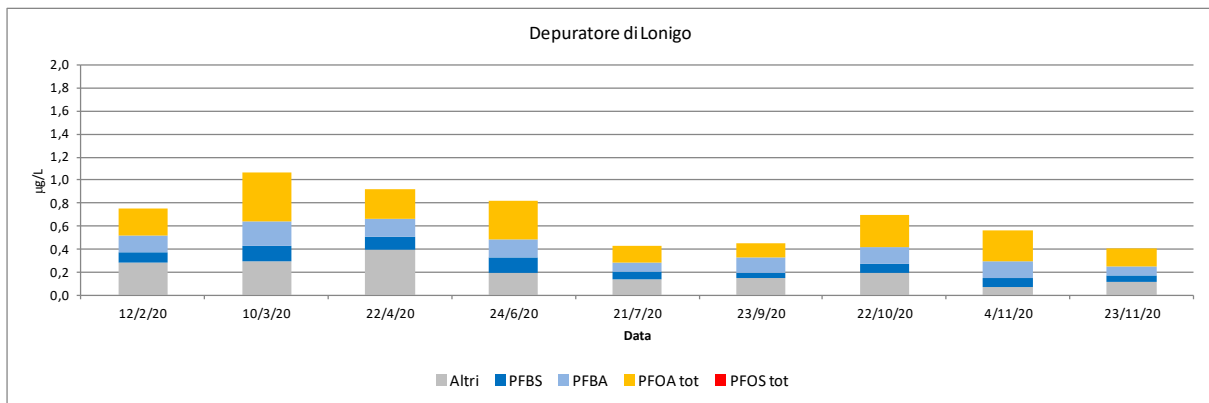


Figura 3-12 - Depuratore di Lonigo: Composizione dei PFAS allo scarico nel 2020

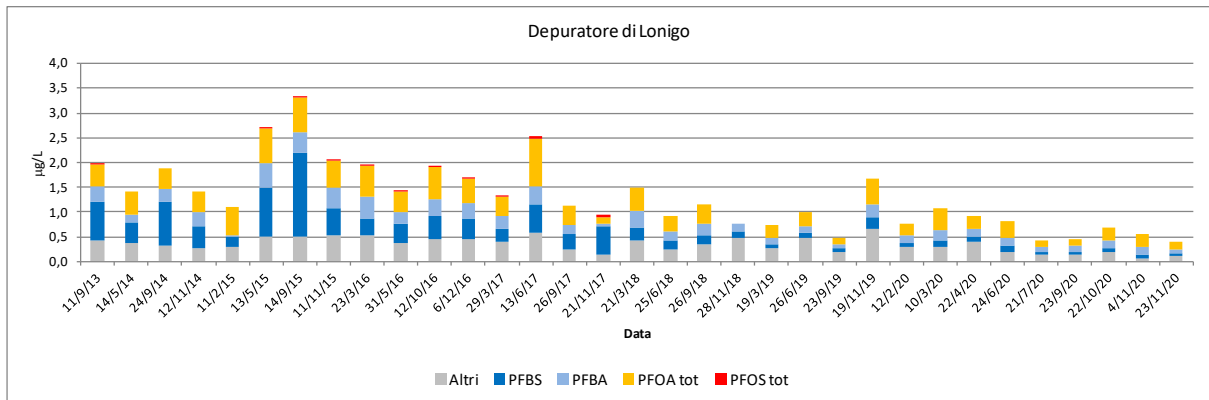


Figura 3-13- Depuratore di Lonigo: Composizione dei PFAS allo scarico 2013-2020

3.3 Depuratore di Montebello Vicentino

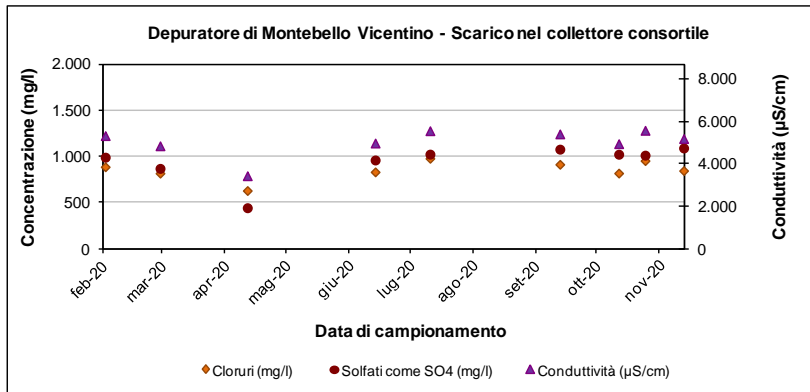


Figura 3-14 – Depuratore di Montebello Vic.: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

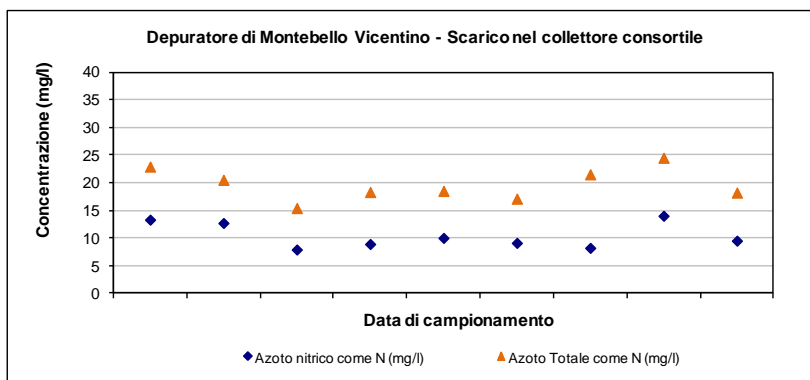


Figura 3-15 – Depuratore di Montebello Vic.: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

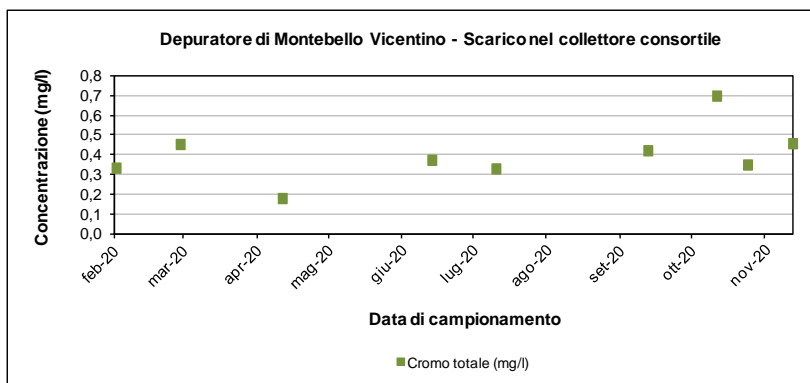


Figura 3-16 – Depuratore di Montebello Vic.: andamento del cromo totale allo scarico nel 2020

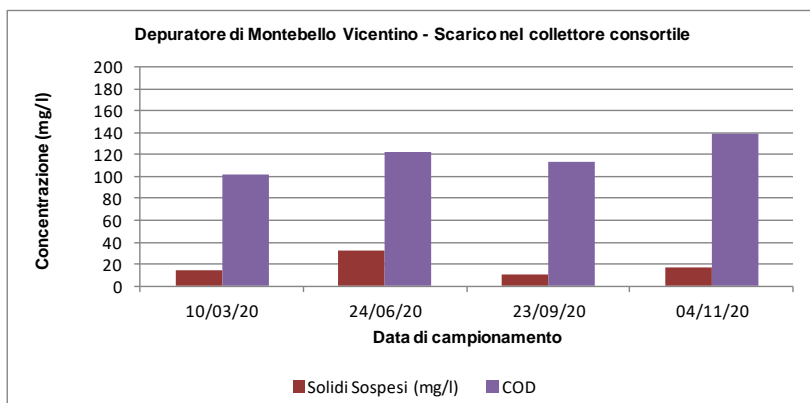


Figura 3-17 – Depuratore di Montebello Vic: andamento di COD e Solidi Sospesi per i Campioni in AIA 2020.

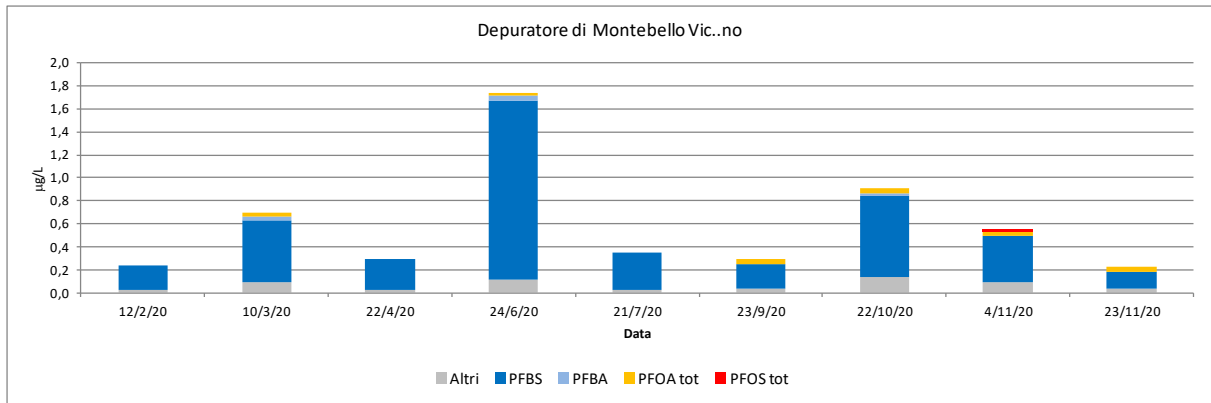


Figura 3-18 - Depuratore di Montebello Vic.no: Composizione dei PFAS allo scarico nel 2020

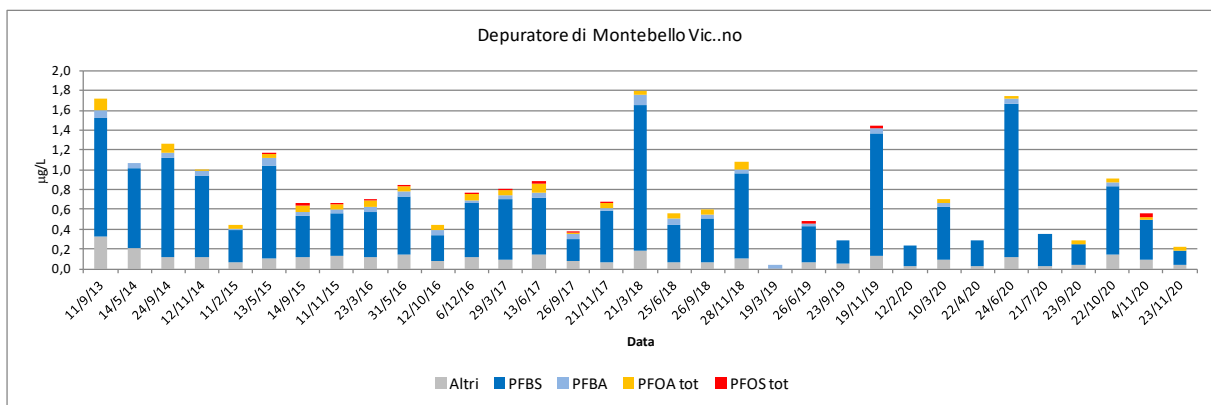


Figura 3-19- Depuratore di Montebello Vic.no: Composizione dei PFAS allo scarico 2013-2020

3.4 Depuratore di Montecchio Maggiore

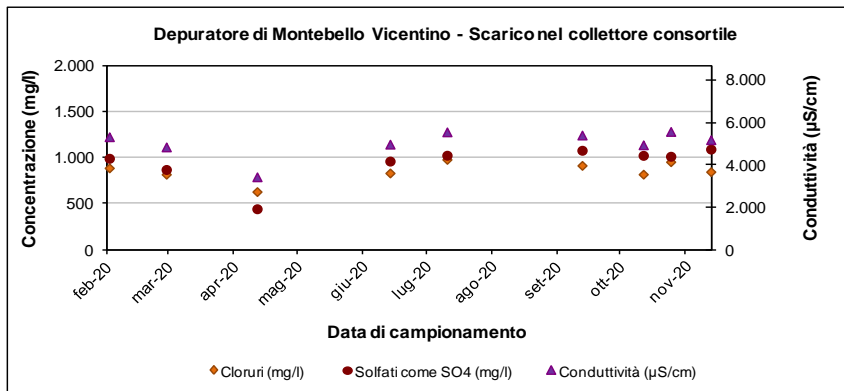


Figura 3-20 – Depuratore di Montecchio Magg.: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

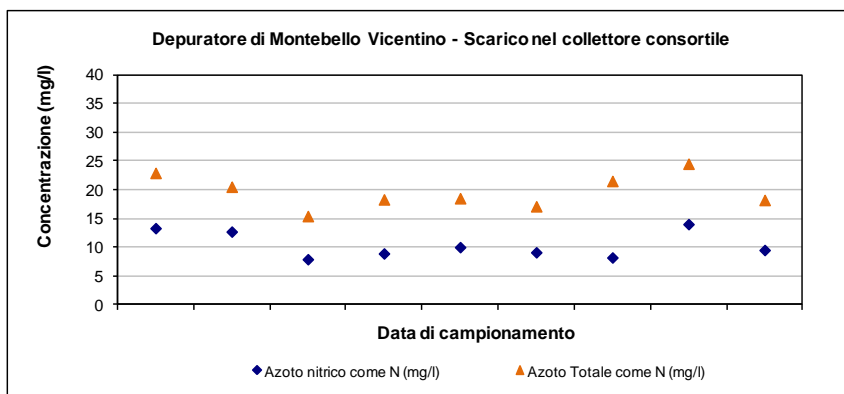


Figura 3-21 – Depuratore di Montecchio Magg.: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

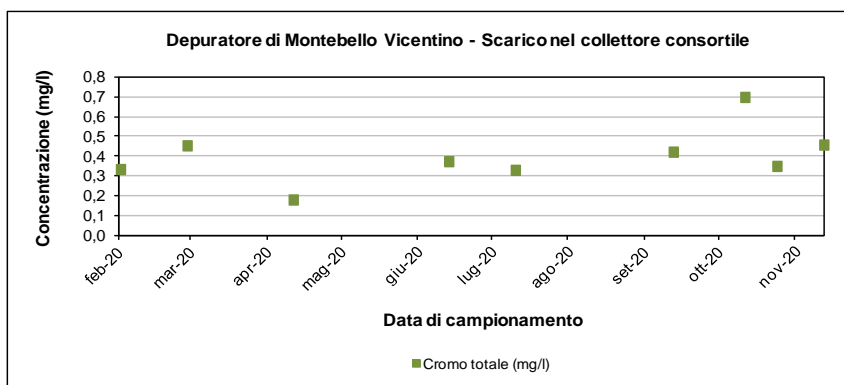


Figura 3-22 – Depuratore di Montecchio Magg: andamento del cromo totale allo scarico nel 2020

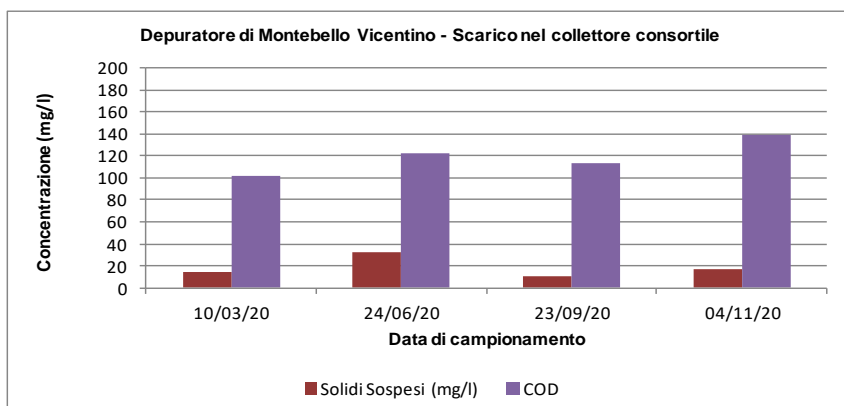


Figura 3-23 – Depuratore di Montecchio Magg: andamento di COD e Solidi Sospesi per i Campioni in AIA 2020

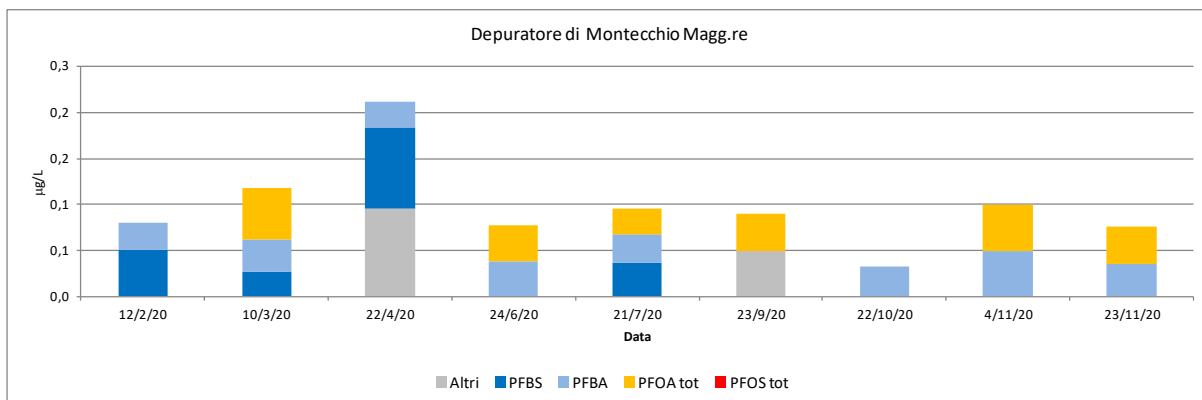
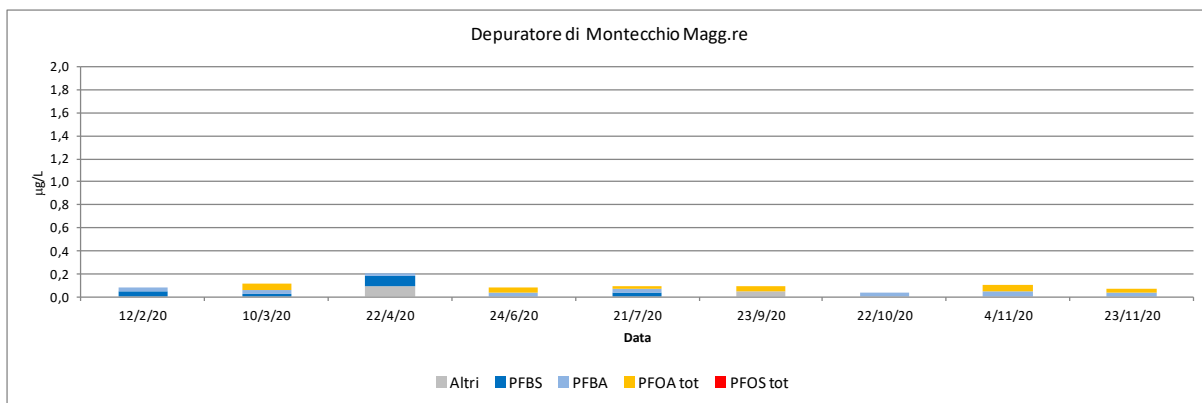


Figura 3-24 - Depuratore di Montecchio Magg.re: Composizione dei PFAS allo scarico nel 2020 con due scale diverse

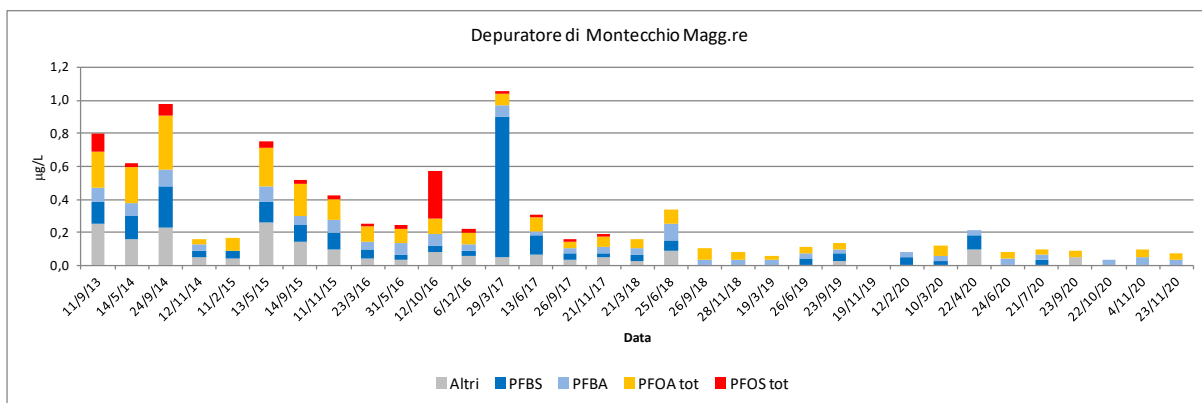
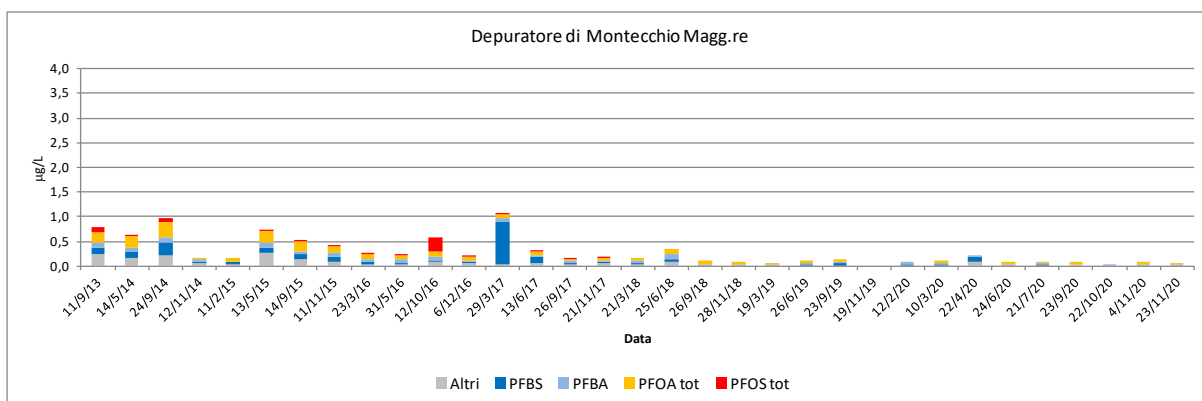


Figura 3-25 - Depuratore di Montecchio Magg.re: Composizione dei PFAS allo scarico 2013-2020 con due scale diverse

3.5 Depuratore di Trissino

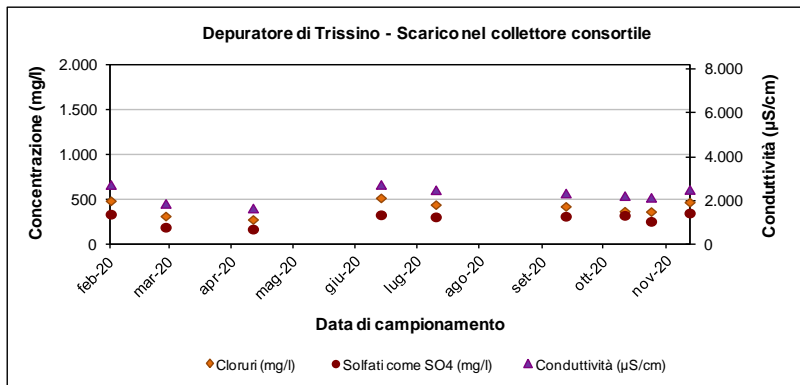


Figura 3-26 – Depuratore di Trissino: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

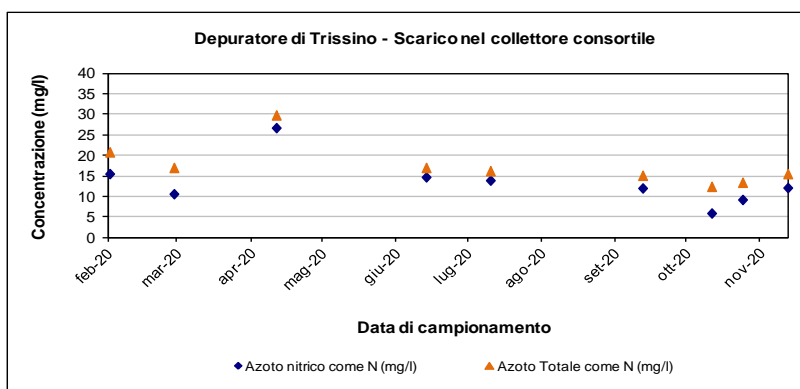


Figura 3-27 – Depuratore di Trissino: andamento di alcuni parametri allo scarico nel 2020

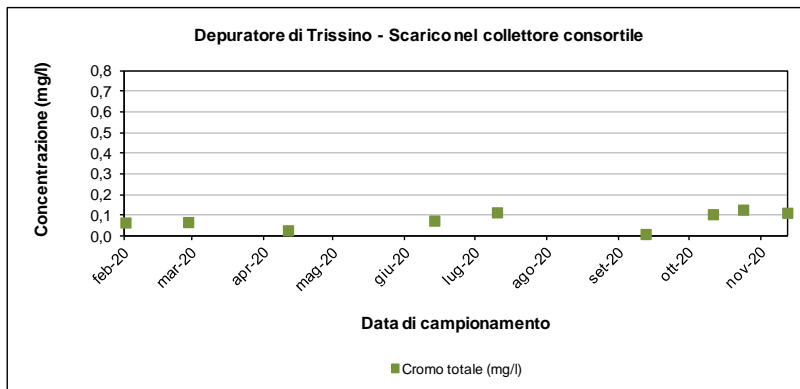


Figura 3-28 – Depuratore di Trissino: andamento del cromo totale allo scarico nel 2020

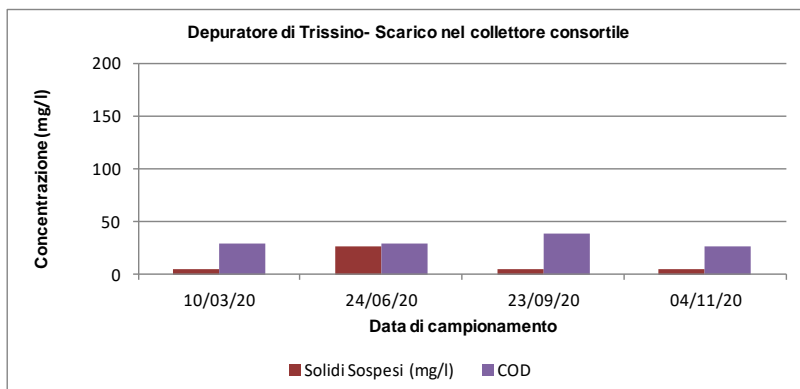


Figura 3-29 – Depuratore di Trissino: andamento di COD e Solidi Sospesi per i Campioni in AIA 2020

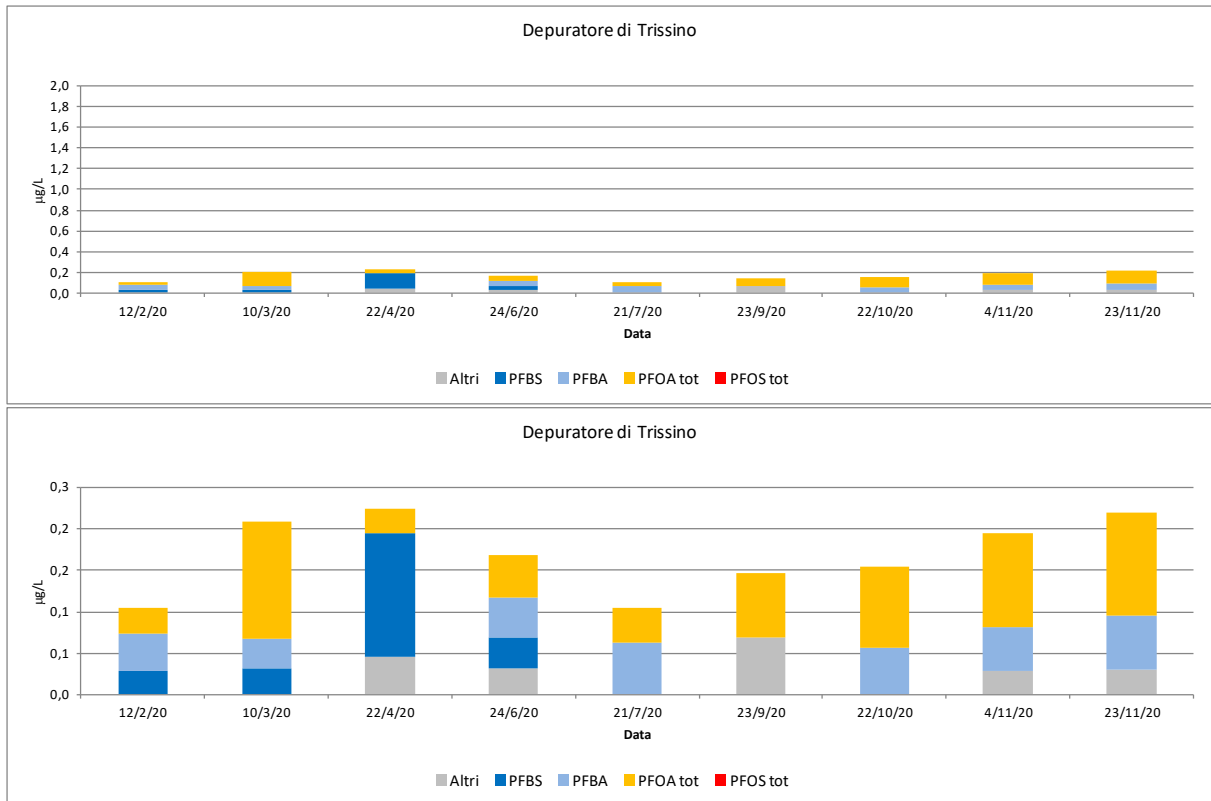


Figura 3-30 - Depuratore di Trissino: Composizione dei PFAS allo scarico nel 2020 con sue scale diverse

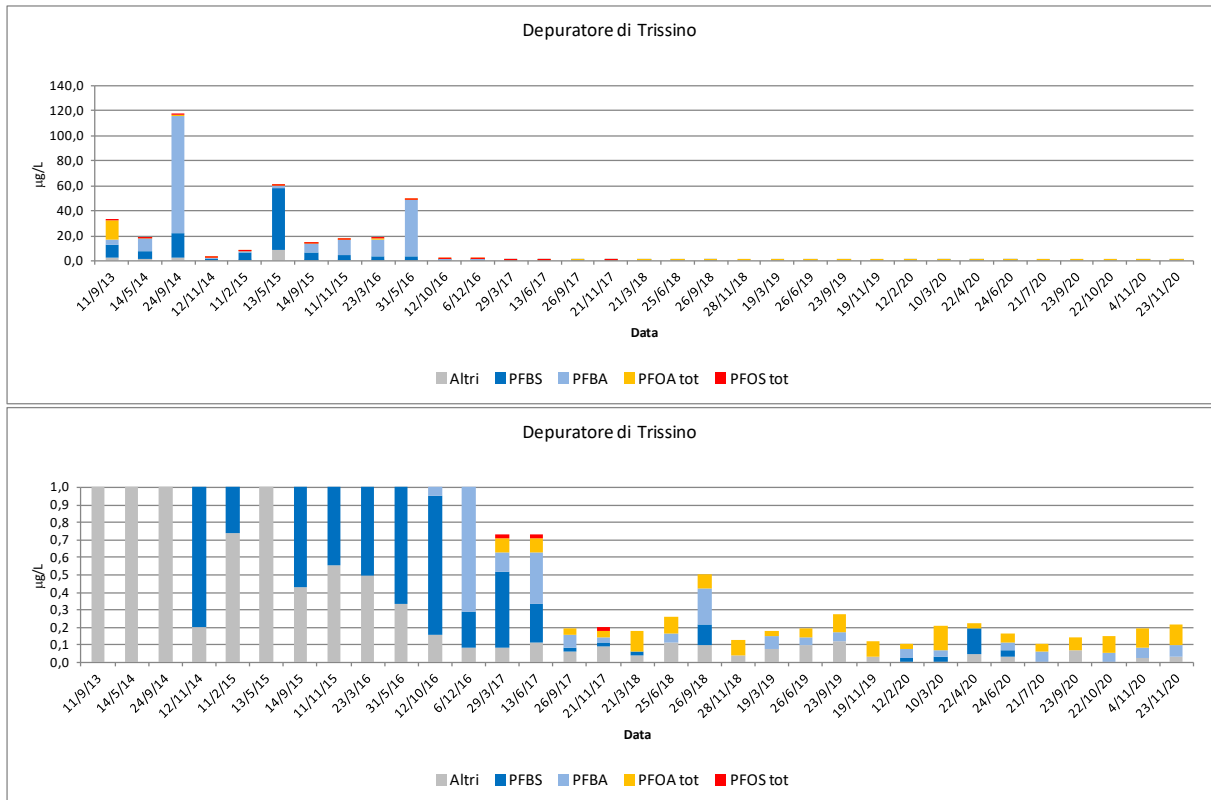


Figura 3-31 - Depuratore di Trissino: Composizione dei PFAS allo scarico 2013-2020 con sue scale diverse

4 La contaminazione da Sostanze Perfluoroalchiliche (PFAS)

Nel presente capitolo vengono presentati i dati relativi ai controlli svolti da ARPAV sia nelle acque di scarico del collettore che nelle acque del Fiume Fratta nei punti situati a 350 metri a monte e 200 metri a valle dello scarico nel 2020.

Sulla base dei dati a disposizione, allo scopo di descrivere i contributi dei singoli depuratori che recapitano nel collettore, e quindi nel Fratta Gorzone, vengono proposte delle stime sui carichi delle sostanze perfluoroalchiliche per ogni impianto.

4.1 Contaminazione da PFAS allo scarico del collettore

Le risultanze analitiche dei controlli dei PFAS effettuati da ARPAV allo scarico del collettore A.Ri.C.A. e dei cinque impianti di depurazione afferenti ad esso, sono contenute in Tabella 4-1. Da Figura 4-1 a Figura 4-5 sono riportati gli andamenti dei PFAS riferiti ai limiti imposti dall'autorizzazione allo scarico per il Collettore A.Ri.C.A..

Il profilo analitico prevede la determinazione di dodici specie chimiche di PFAS con limite di quantificazione di 0,01 $\mu\text{g/L}$. **Nel presente rapporto le concentrazioni sono state riportate in $\mu\text{g/L}$ e non in ng/L (1000 ng/L corrispondono a 1 $\mu\text{g/L}$) per uniformare l'unità di misura a quella riportata nell'autorizzazione allo scarico.**

Il monitoraggio dei PFAS nel collettore ha avuto inizio a luglio 2013. I primi accertamenti registravano concentrazioni iniziali dell'ordine dei 50 $\mu\text{g/L}$ come somma dei PFAS. Successivamente, nel periodo compreso tra il 2013 e il 2014, a seguito del probabile abbandono della produzione di alcuni PFAS e delle misure introdotte per limitarne la loro presenza nelle acque di scarico, si è registrata una prima consistente diminuzione delle concentrazioni. Nel 2020 sono stati registrati Valori di PFAS sempre inferiori ai 1 $\mu\text{g/L}$ come somma. In particolare sono stati rilevati i seguenti valori massimi:

- PFBA 0,07 $\mu\text{g/L}$ in due occasioni (somma PFAS 0,9 e 0,5);
- PFBS 0,6 $\mu\text{g/L}$ (somma PFAS 0,9);
- PFOA (somma isomero lineare e ramificati) 0,1 $\mu\text{g/L}$ (somma PFAS 0,7);
- PFOS (somma isomero lineare e ramificati) un solo valore superiore al limite di quantificazione 0,03 (somma PFAS 0,7).

In considerazione dei limiti imposti dalle autorizzazioni del 2020 e dell'importanza della presenza nelle matrici ambientali, si è scelto di rappresentare graficamente le associazioni delle specie chimiche a quattro atomi di carbonio, l'acido perfluoro butanoico (PFBA) e l'acido perfluoro butan solfonico (PFBS), quelle ad otto atomi di carbonio, l'acido perfluoro ottan solfonico (PFOS) e l'acido perfluoro ottanoico (PFOA) ed infine il raggruppamento delle altre specie (altri PFAS).

Ognuna delle specie ha fatto rilevare, dal 2013 ad oggi, un andamento diverso, imputabile, almeno in parte, all'impiego nel tempo nei cicli produttivi di PFAS con una diversa lunghezza della catena di atomi di C, col parziale abbandono delle sostanze ad otto atomi di Carbonio e sostituzione con quelle a quattro.

Nei grafici vengono rappresentati i dati riferiti ai campionamenti allo scarico del collettore effettuati con frequenza quindicinale. Per praticità i grafici riportano il mese di campionamento ma va tenuto conto che il dato fa riferimento al campionamento medio effettuato sulle 24 ore, quindi ad un solo giorno.

Nei grafici sono riportati anche i valori dei limiti imposti dall'autorizzazione nel corso del tempo ed i valori stabiliti dall'ISS a cui lo scarico del collettore A.Ri.C.A. dovrà uniformarsi nel più breve tempo possibile e comunque entro il 2020. A mero scopo comparativo si riportano analoghi limiti anche nei grafici relativi ai singoli impianti di depurazione che sono tenuti a limiti stabiliti dal gestore del collettore fognario.

Nei singoli grafici sono riportati anche i limiti imposti allo scarico che variano di anno in anno come previsto dalle autorizzazioni. Per il 2016 la situazione ha presentato delle complessità dovute al fatto che, in fase di autorizzazione, in un primo momento erano stati fissati dei limiti validi fino al 30/6/2016, sostituiti poi con la richiesta di adeguamento immediato ai valori stabiliti dall'ISS. Essendo tecnologicamente impossibile raggiungere immediatamente tali limiti ed a seguito di una sentenza del Tribunale Superiore delle Acque, la Regione Veneto ha optato per l'adozione di un cronoprogramma che ha previsto la progressiva riduzione delle emissioni di anno in anno.

Nei grafici che riportiamo in seguito, da Figura 4-1 a Figura 4-10, suddivisi per tipologia e con i diversi limiti a partire dal 2016, si può osservare una netta riduzione delle concentrazioni allo scarico: ciò appare in prevalenza legato alle azioni di contenimento messe in atto allo scarico della ditta Miteni e quindi del depuratore di Trissino a cui afferisce.

La concentrazione di PFOS e PFOA è stata riportata per le specie ramificate, lineari e per il totale. Il limite riportato in autorizzazione si riferisce alle specie lineari. Si ricorda che il rispetto del limite viene calcolato sul valore della mediana annua per cui un singolo valore oltre il limite non comporta necessariamente il superamento del limite stesso.

La tipologia di PFAS immessi nell'ambiente ha subito in questi anni un'evoluzione, come si può osservare in Figura 4-19, in cui sono stati riportati i valori medi percentuali calcolati sui dati ARPAV misurati allo scarico, con un netto calo rispetto al 2013 della presenza di PFOS in tutte le sue forme, fino quasi a sparire nel 2020.

DATA	PFAS (somma)	PFBA	PFBS	PFDeA	PFDoA	PFHpA	PFHxA	PFHxS	PFNA	PFOA totale	PFOA ramificato	PFOA lineare	PFOS totale	PFOS ramificato	PFOS lineare	PFPeA	PFUnA
15/01/2020	0,85	0,07	0,58	<0,025	<0,025	<0,025	0,059	<0,025	<0,025	0,095	<0,025	0,095	<0,025	<0,025	<0,025	0,046	<0,025
30/01/2020	0,59	0,04	0,41	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025	<0,025	0,06	<0,025	0,06	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025
13/02/2020	0,57	0,04	0,41	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
27/02/2020	0,30	0,00	0,22	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025
10/03/2020	0,73	0,06	0,47	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	0,10	<0,025	0,10	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025
07/04/2020	0,43	0,04	0,27	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025	<0,025	0,06	<0,025	0,06	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025
23/04/2020	0,43	0,07	0,20	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	0,07	<0,025	0,07	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
05/05/2020	0,56	0,07	0,37	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
13/05/2020	0,57	0,04	0,44	<0,025	<0,025	<0,025	0,00	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025
26/05/2020	0,57	0,03	0,40	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,06	<0,025
11/06/2020	0,81	0,05	0,56	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,09	<0,025	<0,025	<0,025	0,06	<0,025
17/06/2020	0,75	0,04	0,53	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,07	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025
08/07/2020	0,50	0,04	0,34	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025
21/07/2020	0,52	0,03	0,37	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
05/08/2020	0,38	0,03	0,25	<0,025	<0,025	<0,025	0,00	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,06	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
20/08/2020	0,62	0,03	0,34	<0,025	<0,025	0,05	0,12	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,07	<0,025
15/09/2020	0,51	0,00	0,37	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,07	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
29/09/2020	0,38	0,00	0,24	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,06	<0,025
22/10/2020	0,54	0,05	0,34	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,07	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025
28/10/2020	0,39	0,04	0,21	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,07	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
11/11/2020	0,44	0,04	0,29	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
24/11/2020	0,37	0,04	0,18	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,07	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025
10/12/2020	0,47	0,05	0,23	<0,025	<0,025	<0,025	0,03	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,13	<0,025	<0,025	<0,025	0,04	<0,025

Tabella 4-1 – Risultati analitici per i PFAS, espressi in µg/l, al collettore per i controlli ARPAV anno 2020

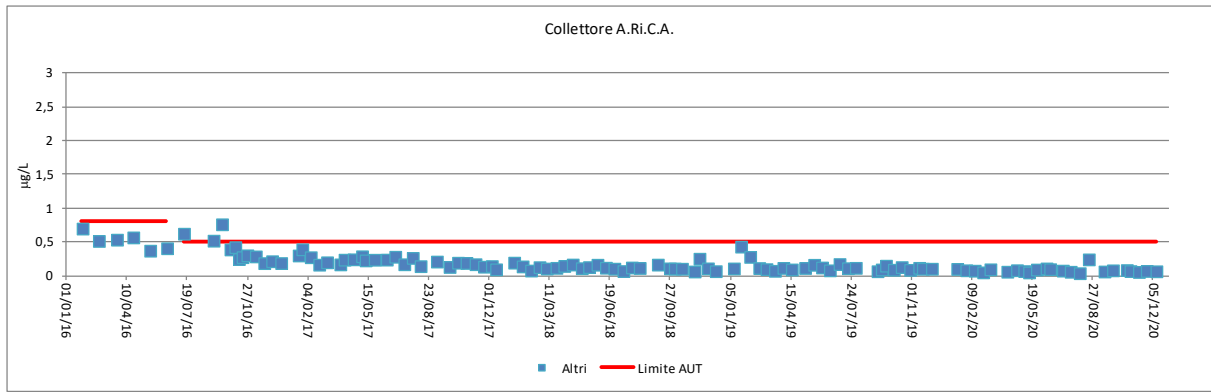


Figura 4-1 – Concentrazione di altri PFAS nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. anno 2016-2020

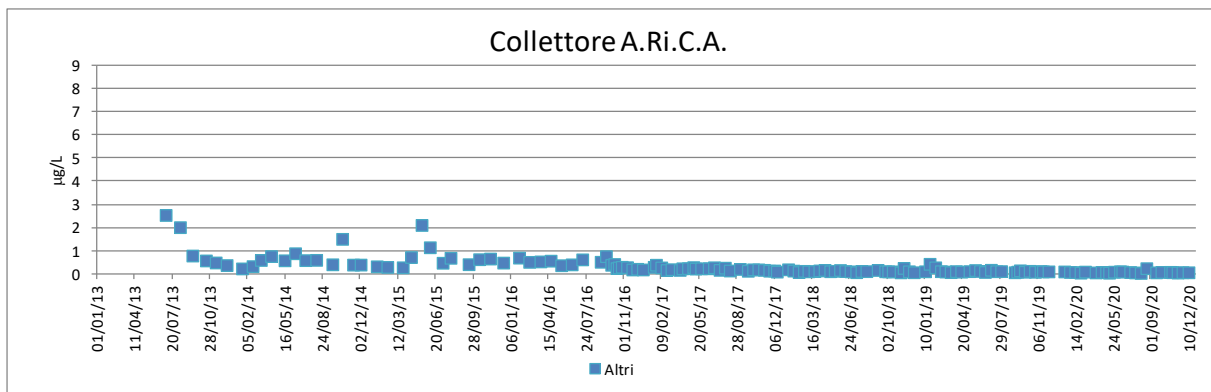


Figura 4-2 – Concentrazione di Altri PFAS nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. dal 2013 al 2020

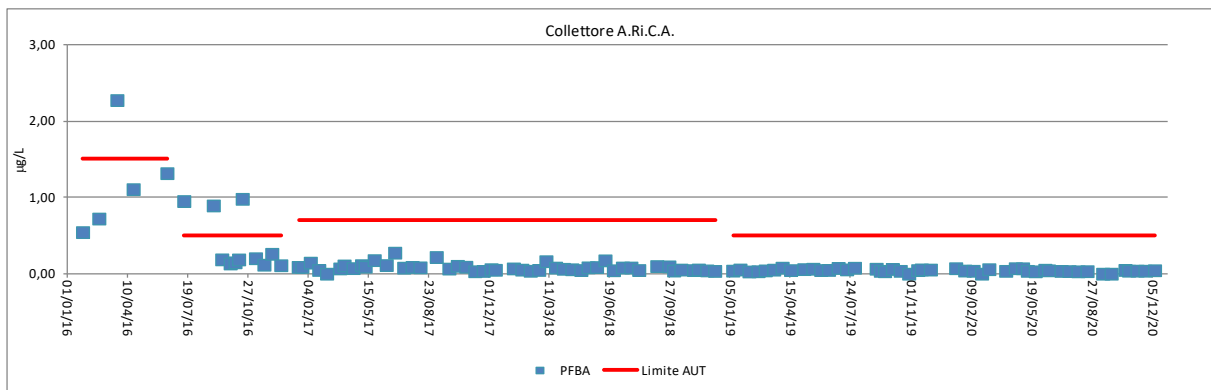


Figura 4-3 – Concentrazione di PFBA nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. anno 2016-2020

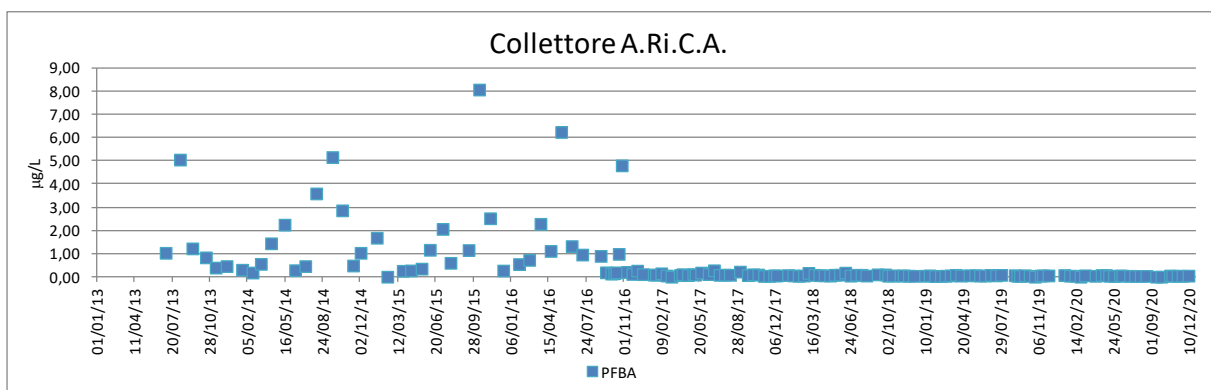


Figura 4-4 – Concentrazione di PFBA nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. dal 2013 al 2020

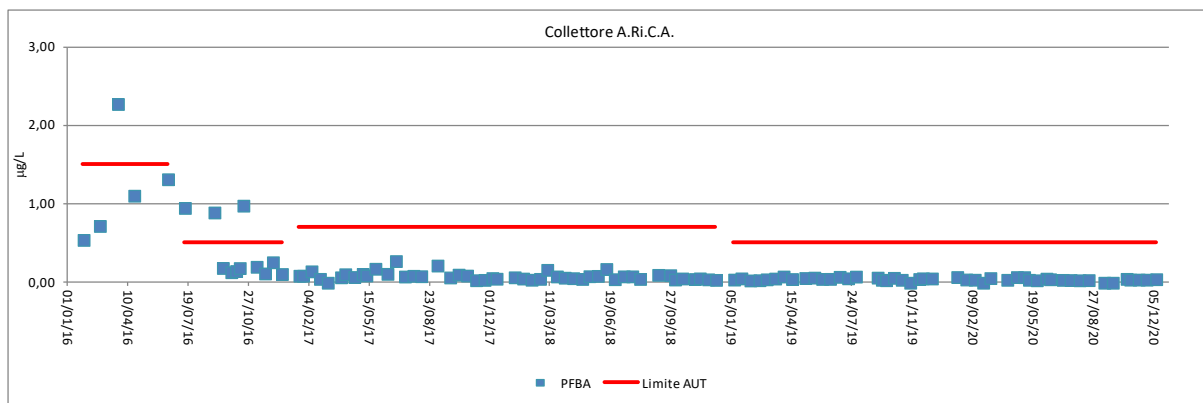


Figura 4-5 – Concentrazione di PFBS nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. anno 2016-2020

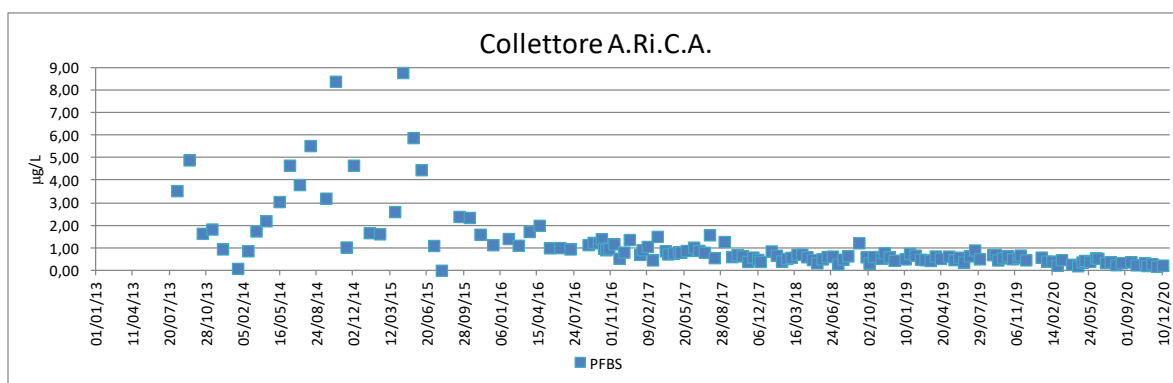


Figura 4-6 – Concentrazione di PFBS nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. dal 2013 al 2020

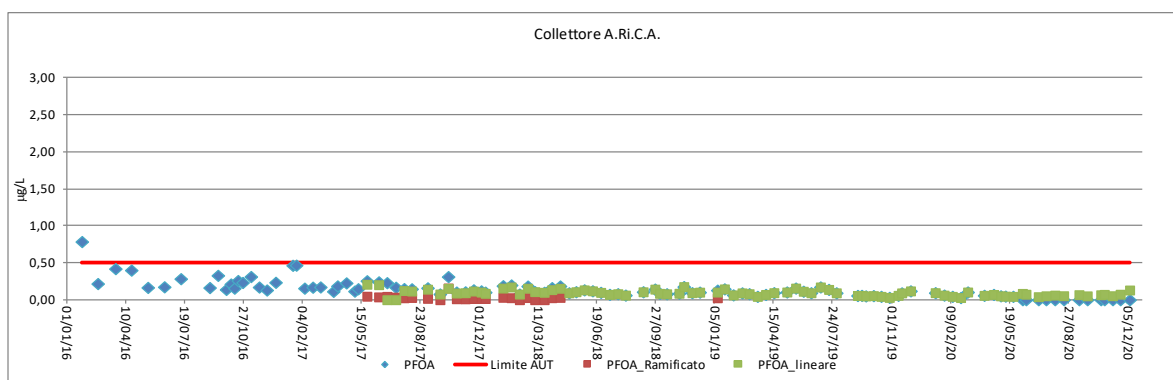


Figura 4-7 – Concentrazione di PFOA nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. anno 2016-2020

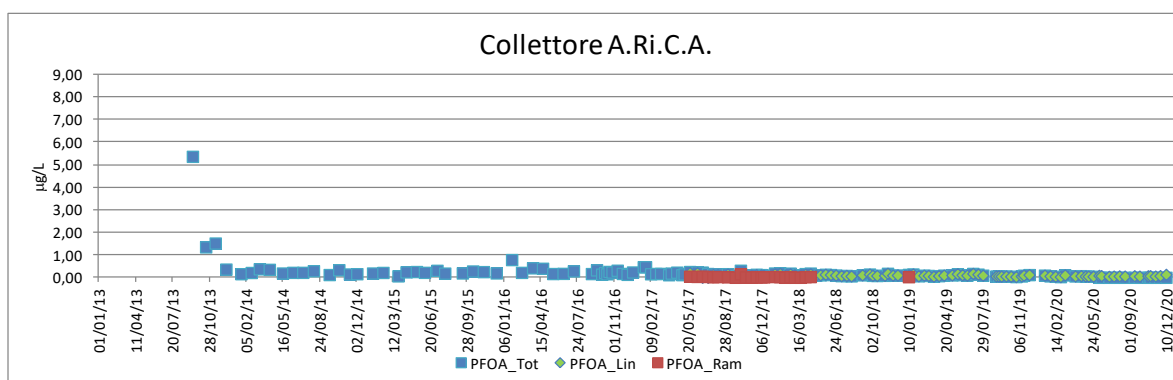


Figura 4-8 – Concentrazione di PFOA nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. dal 2013 al 2020

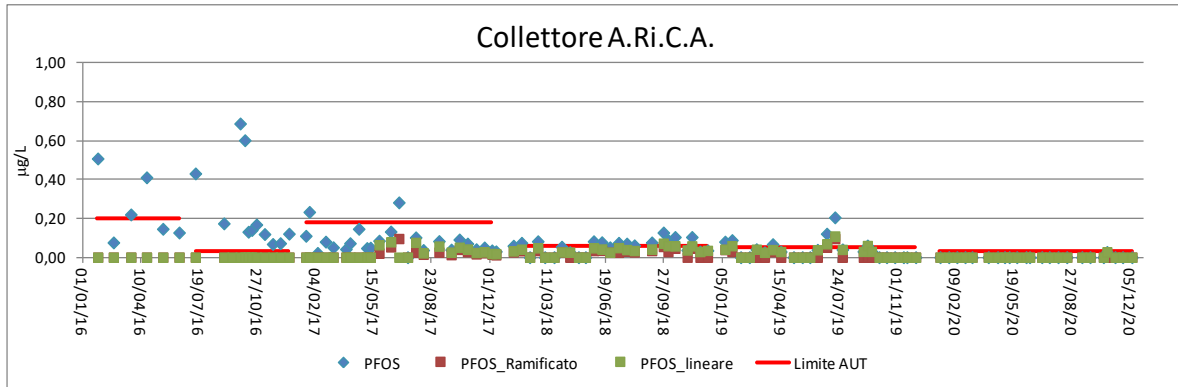


Figura 4-9 – Concentrazione di PFOS nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. anno 2016-2020

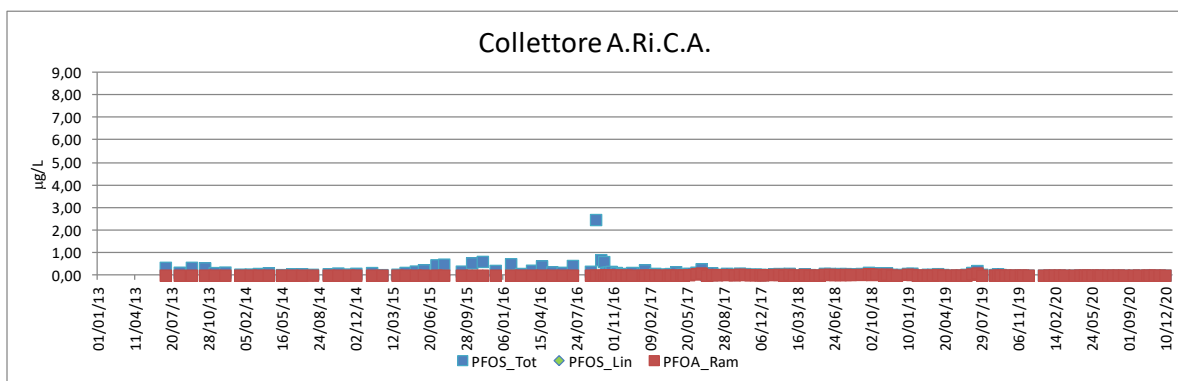


Figura 4-10 – Concentrazione di PFOS nel tempo per il collettore A.Ri.C.A. dal 2013 al 2020

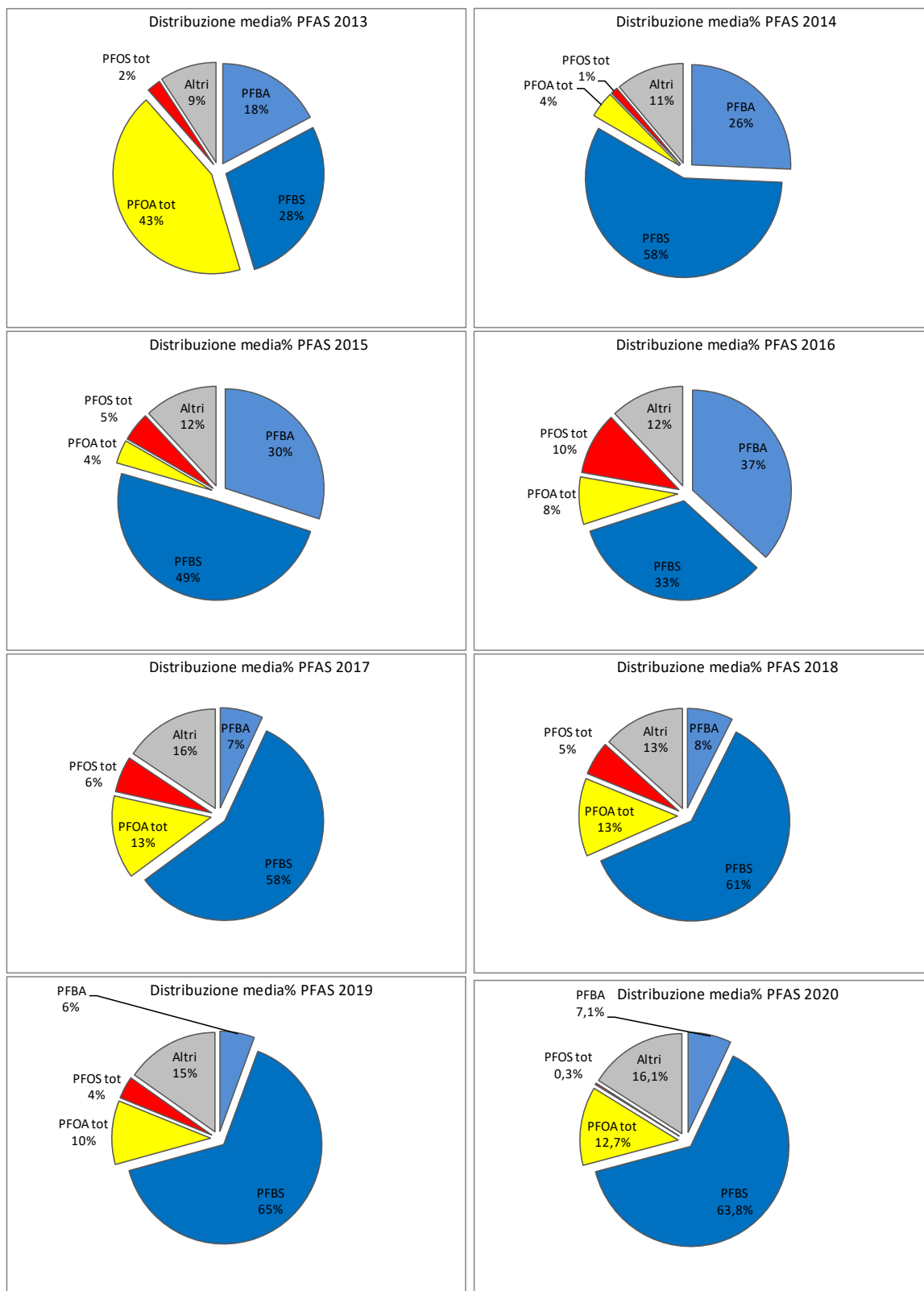


Figura 4-11 – Composizione percentuale delle diverse tipologie di PFAS dal 2013 al 2020

4.2 I carichi agli impianti

Per valutare il contributo che ogni singolo impianto apporta alla formazione dello scarico finale del collettore A.Ri.C.A., sia in termini di concentrazione che di carico complessivo, è necessario prendere in considerazione il carico prodotto.

Il carico è calcolato come prodotto tra il valore in concentrazione rilevato dai controlli ARPAV ed il volume (portata giornaliera) fornito da A.Ri.C.A.; analogamente a quanto riportato nei grafici precedenti, i carichi devono essere considerati come valori puntuali riferiti alle 24 ore del campionamento e non possono essere estesi a periodi più ampi. Per meglio comprendere l'andamento nel tempo sono stati riportati anche i carichi del 2016.

Si nota per i cinque depuratori un calo del carico di PFAS, calo evidenziato anche in Figura 4-18 a seguito delle misure di contenimento introdotte.

Pur disponendo di poche informazioni analitiche relative agli impianti di depurazione che recapitano nel collettore, si è proceduto ad una stima dei carichi ed al confronto dei contributi dei singoli impianti. Si è osservato nel 2020, analogamente all'anno precedente, un calo del contributo ai PFAS totali del depuratore di Trissino, mentre ha assunto maggiore importanza l'impianto di Arzignano che notoriamente riceve gli scarichi di un gran numero di aziende della concia e, in misura sensibilmente minore, quelli di Montebello e Lonigo.

A eccezione dell'impianto di Arzignano che è preso come riferimento, per gli altri impianti vengono proposti due grafici: un primo per confronto con scala analoga a quella di riferimento ed un secondo, con una diversa scala, per evidenziarne i dettagli.

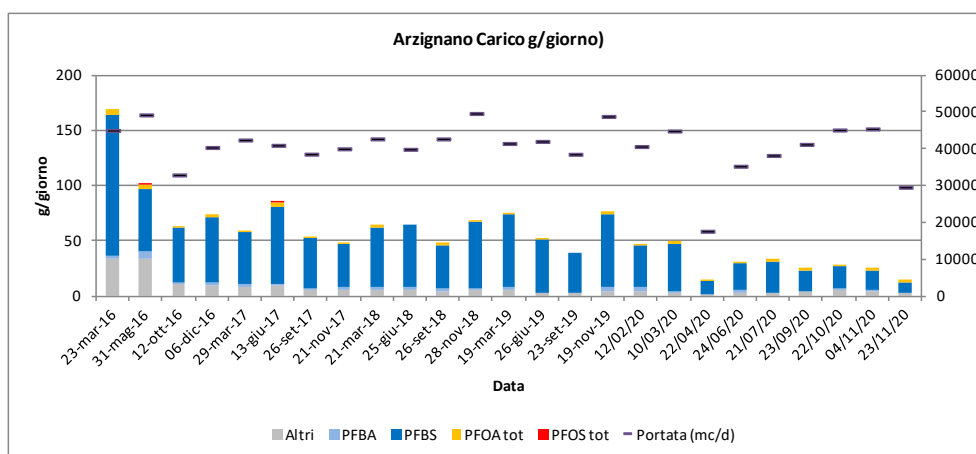


Figura 4-12 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del depuratore di Arzignano nel 2016-2020.

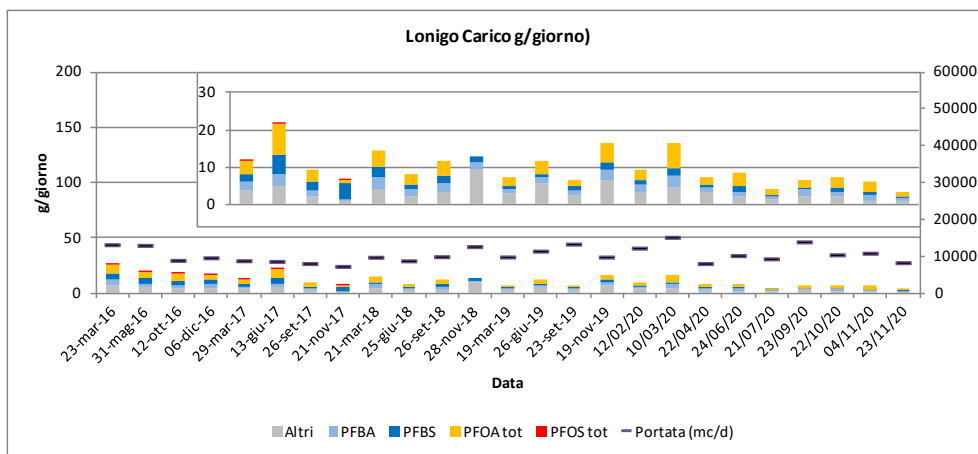


Figura 4-13 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del depuratore di Lonigo nel 2016-2020.

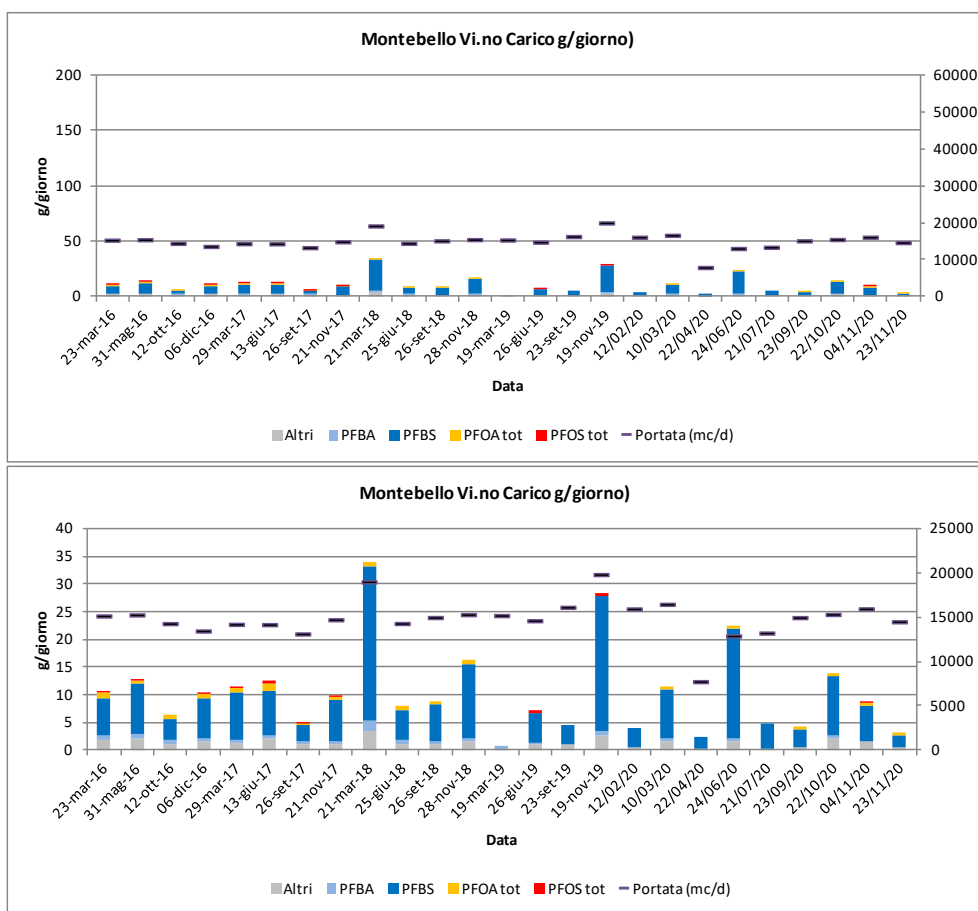


Figura 4-14 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del depuratore di Montebello Vicentino nel 2016-2020 con due scale diverse.

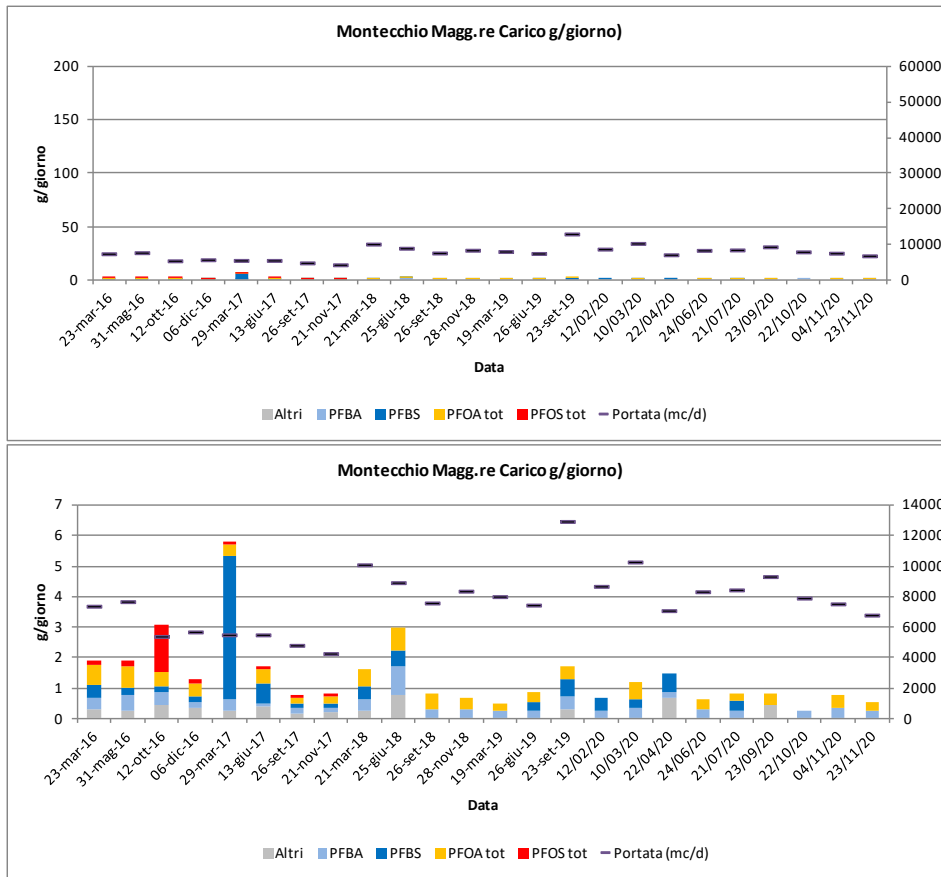


Figura 4-15 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del depuratore di Montecchio Maggiore nel 2016-2020, con due scale diverse.

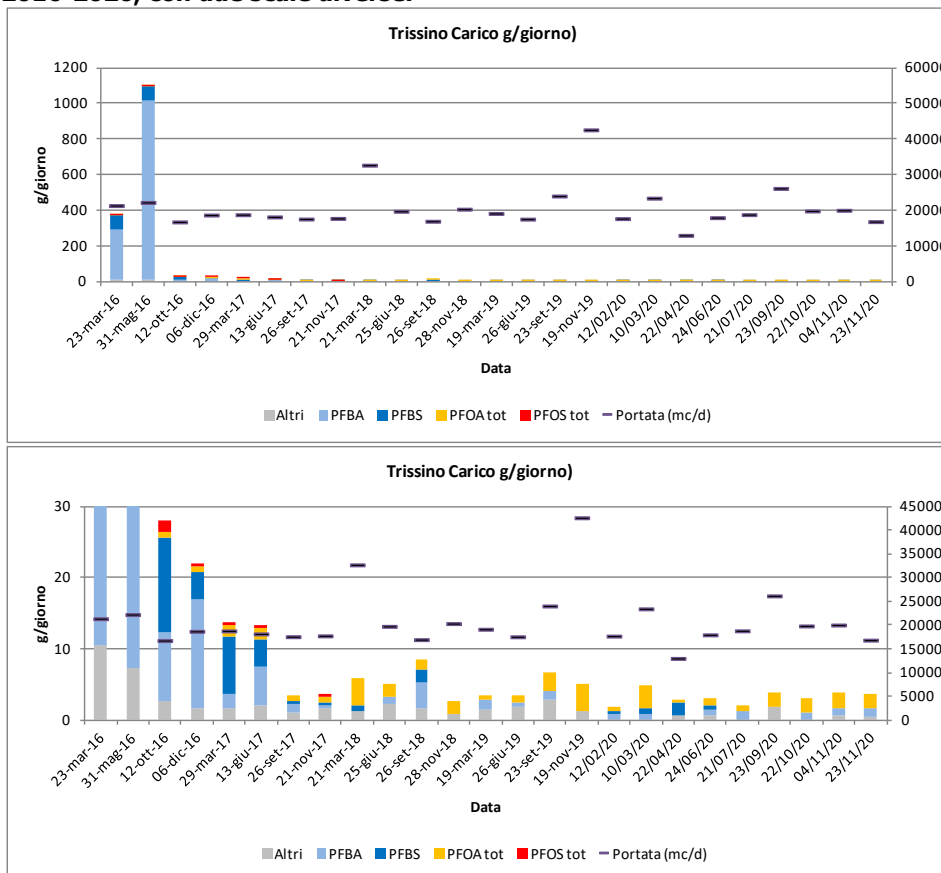


Figura 4-16 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del depuratore di Trissino nel 2016-2020, con due scale diverse.

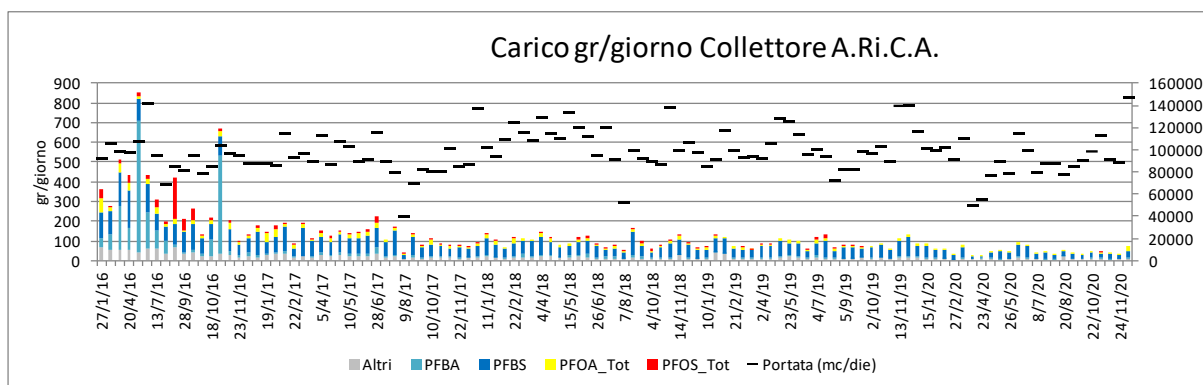


Figura 4-17 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del collettore A.Ri.C.A. nel 2016-2020. La scala è maggiore rispetto a quella dei singoli depuratori per avere una visione completa dei singoli contributi.

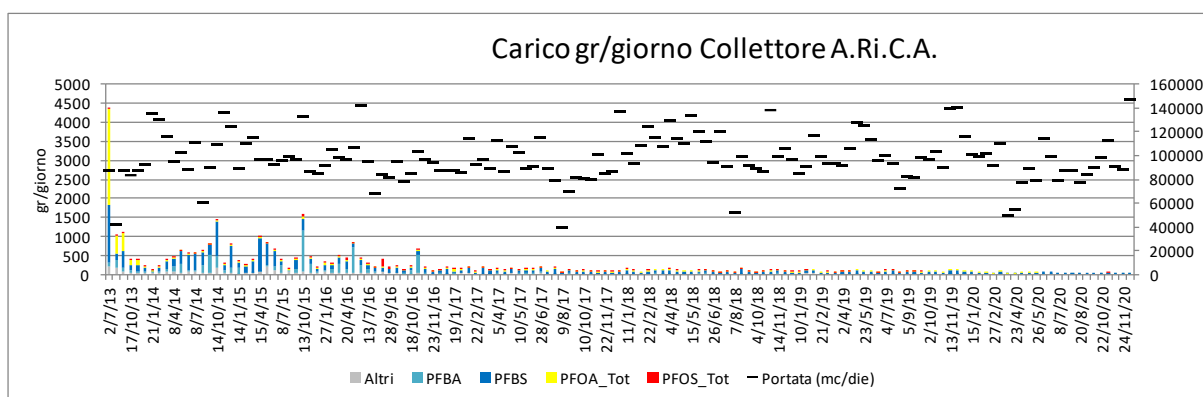


Figura 4-18 – Stima dei carichi PFAS (g/die) allo scarico del collettore A.Ri.C.A. dal 2013 al 2020.

Osservando i grafici da Figura 4-1 a Figura 4-16 l’andamento dei carichi in questo quinquennio è diverso per ogni impianto, con una netta riduzione per Trissino ed una riduzione meno marcata per gli altri impianti, che dopo il 2016 arrivano ad un valore quasi costante come carico medio giornaliero, come evidenziato dai dati riportati in Tabella 4-2. Nella stessa tabella si riporta anche il carico per il 2020, calcolato non solo sui dati dei 4 controlli AIA ma anche quelli previsti dalla convenzione nel 2020, per avere un numero maggiore di valori su cui mediare un anno anomalo come il 2020. In ragione della così netta contrazione della produzione industriale, i dati rilevati non sono da considerarsi, al momento, rappresentativi di una reale drastica riduzione delle emissioni in ambiente da parte dei cinque depuratori. Attualmente il depuratore che contribuisce maggiormente al carico del collettore è il depuratore di Arzignano (Figura 4-19).

Tabella 4-2 - Carico medio annuo (g/giorno) per i cinque depuratori

	Carico medio (g/giorno)				
	Arzignano	Lonigo	Montebello V.no	Montecchio Magg.re	Trissino
2016	102	20	10	5	375
2017	62	13	10	2	8
2018	62	11	17	2	6
2019	61	10	10	1	5
2020	30	8	8	1	3

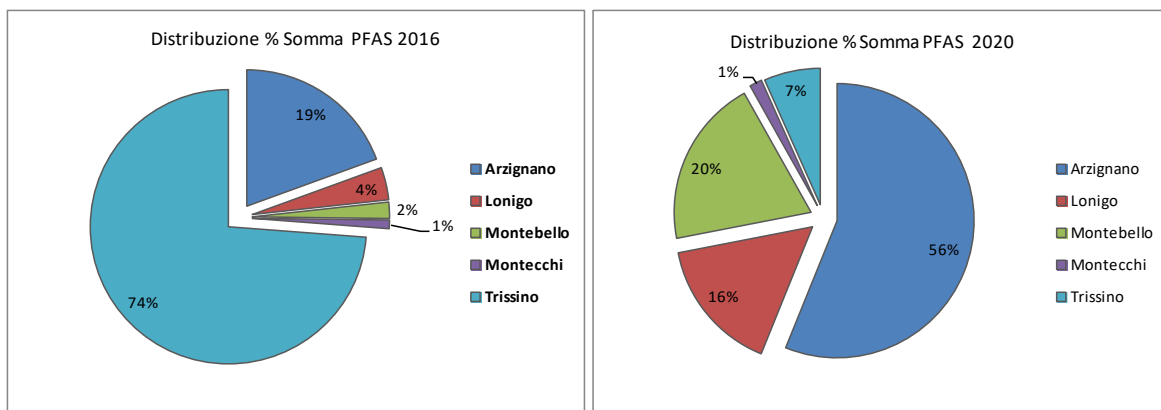


Figura 4-19 – Contributo medio percentuale al carico del collettore A.Ri.C.A. dei singoli impianti nel 2016 e nel 2020

5 Controllo del Fiume Fratta in prossimità allo scarico

5.1 Confronto monte valle

Si riportano i risultati dei monitoraggi (di frequenza quindicinale) condotti da ARPAV nel 2020 nei punti di controllo situati sul fiume Fratta, in comune di Cologna Veneta, in corrispondenza dello scarico del collettore consortile A.Ri.C.A. e dell'immissione della derivazione del canale LEB, ovvero:

- il punto posto 350 metri a monte dello scarico;
- il punto posto 200 metri a valle dello scarico;

Tali campionamenti sono stati svolti contestualmente a quello dello scarico consortile.

I parametri presi in considerazione per il confronto sono: Solidi sospesi totali, Azoto nitrico, COD, Cloruri, Solfati, Conduttività, Sodio, Indice S.A.R., Cromo totale e Escherichia coli.

Da Figura 5-1 a Figura 5-10 si riportano i grafici con i risultati analitici dei monitoraggi a monte e a valle dello scarico effettuati nel 2020, mentre in Figura 5-11 si riporta il confronto, per gruppi di parametri, tra i valori medi delle concentrazioni rilevate nelle stazioni a monte e a valle dello scarico nel periodo considerato.

Nella stazione di Valle (in rosa) nei grafici per Cromo (Figura 5-9), Cloruri (Figura 5-4) e Solfati (Figura 5-5) risulta evidente la netta flessione della concentrazione di queste sostanze nel periodo della chiusura delle attività per l'emergenza COVID2019.

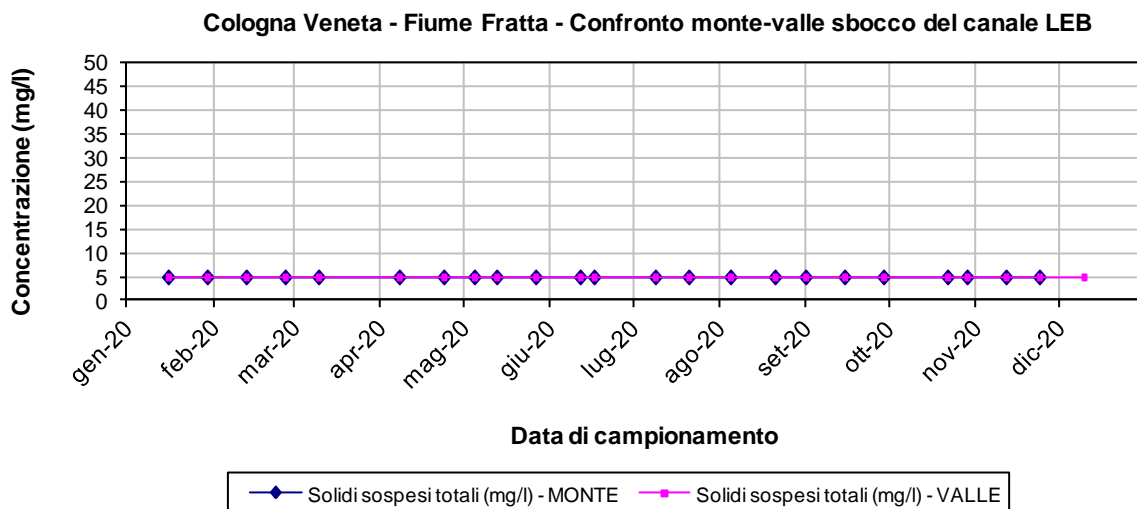


Figura 5-1 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per i Solidi sospesi totali (In tutti i campioni sia a monte che a valle non è mai stato superato il limite di quantificazione di 10 mg/L)

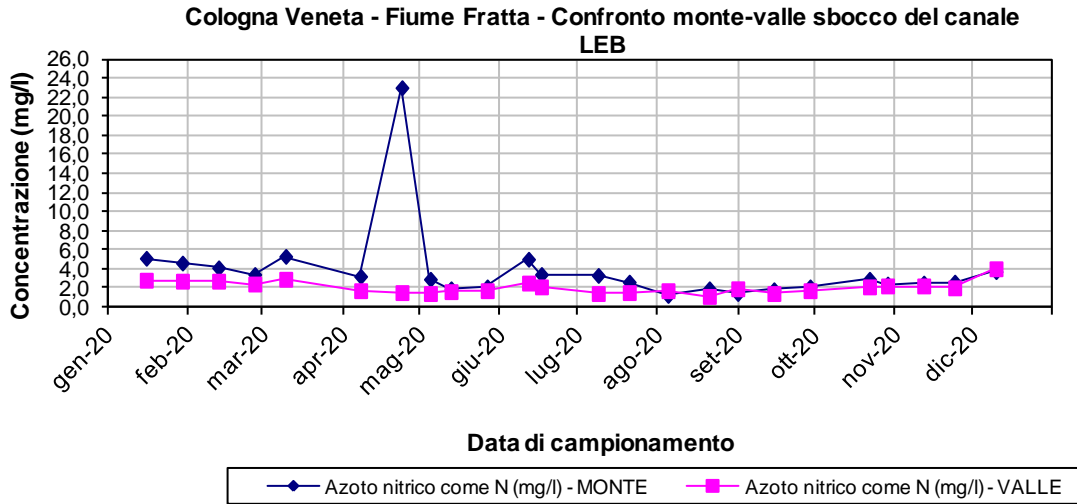


Figura 5-2 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per l’Azoto nitrico (l’ultimo dato di valle è senza la diluizione del L.E.B.)

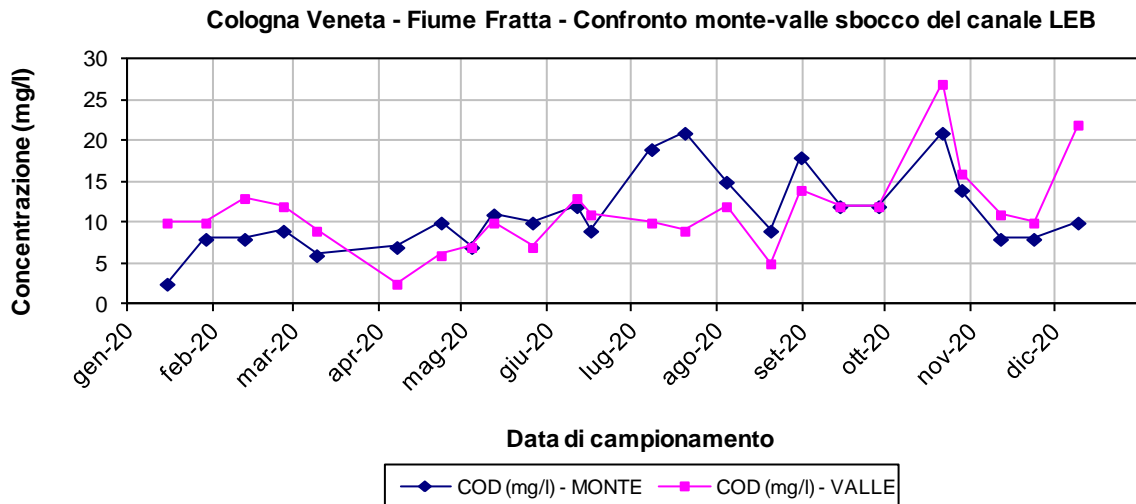


Figura 5-3 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per il COD

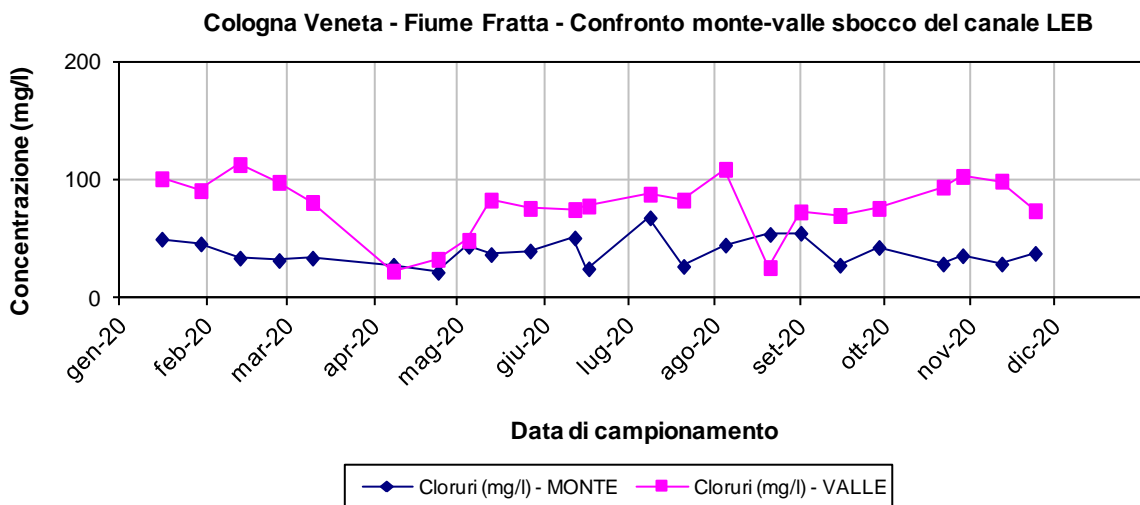


Figura 5-4 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per i Cloruri (l’ultimo dato di valle è senza la diluizione del L.E.B.)

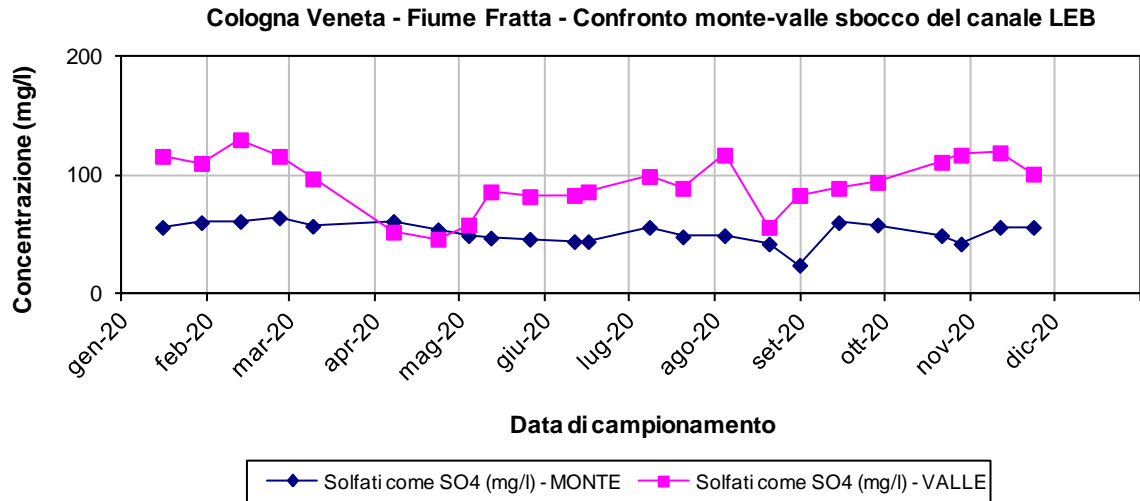


Figura 5-5 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per i Solfati

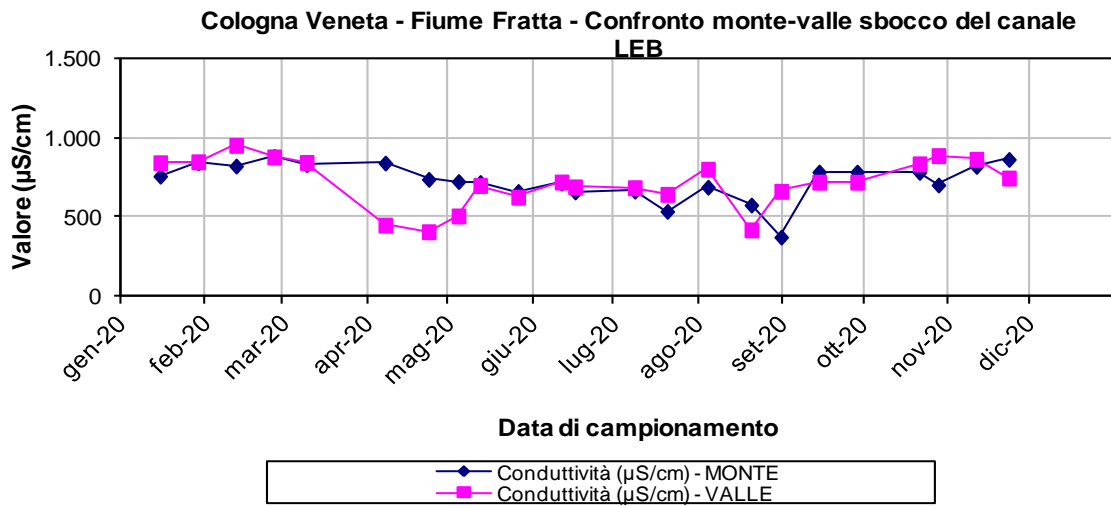


Figura 5-6 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per la Conduttività

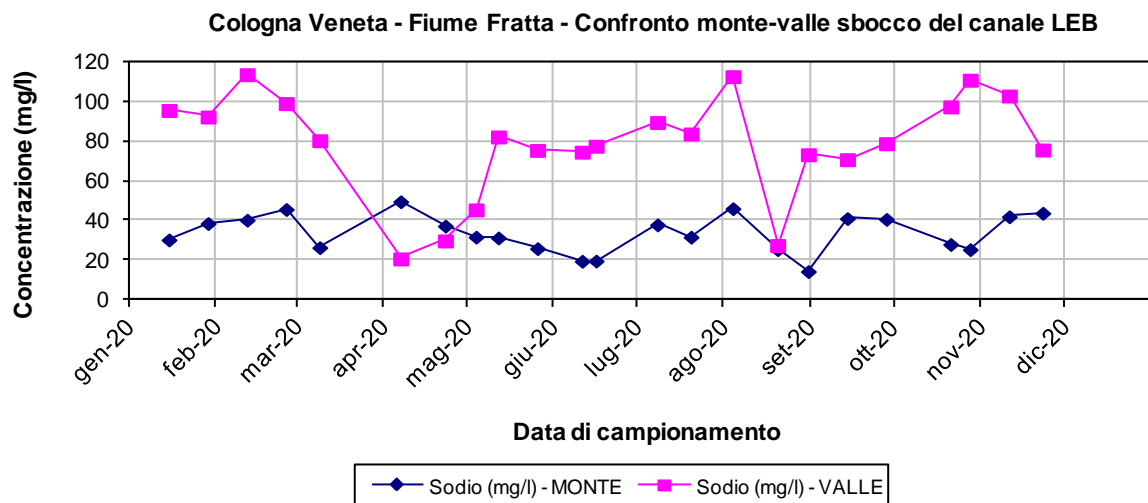


Figura 5-7 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per il Sodio

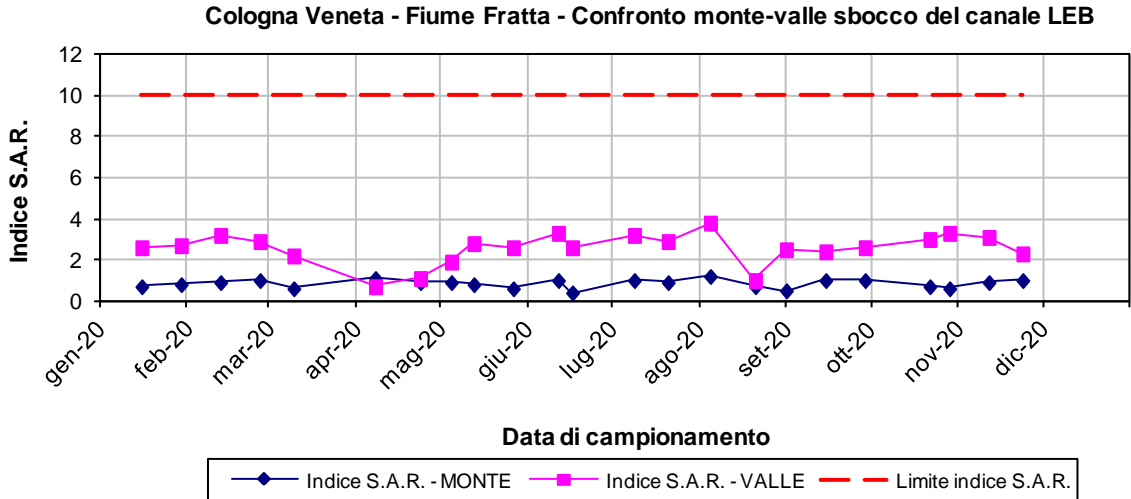


Figura 5-8 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per l'Indice S.A.R.

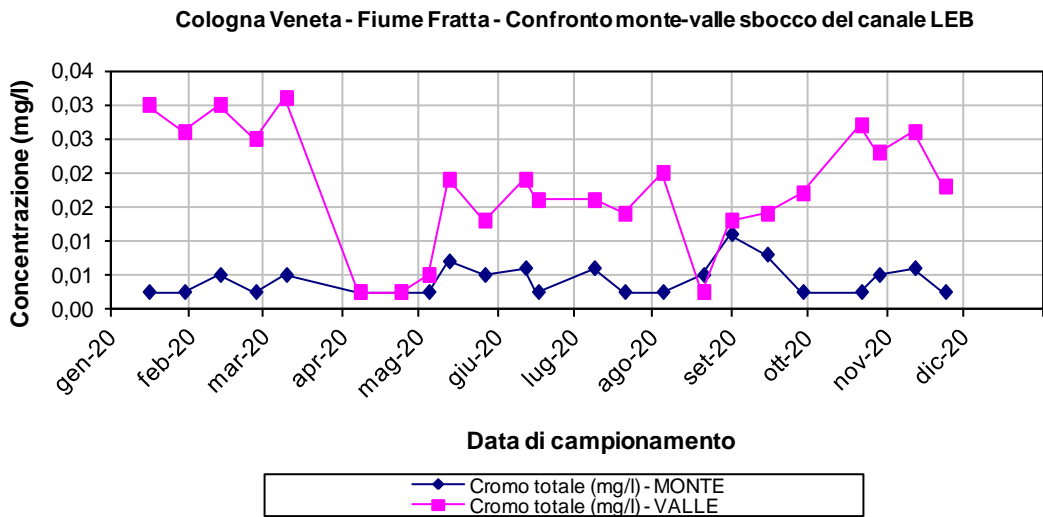


Figura 5-9 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per il Cromo totale

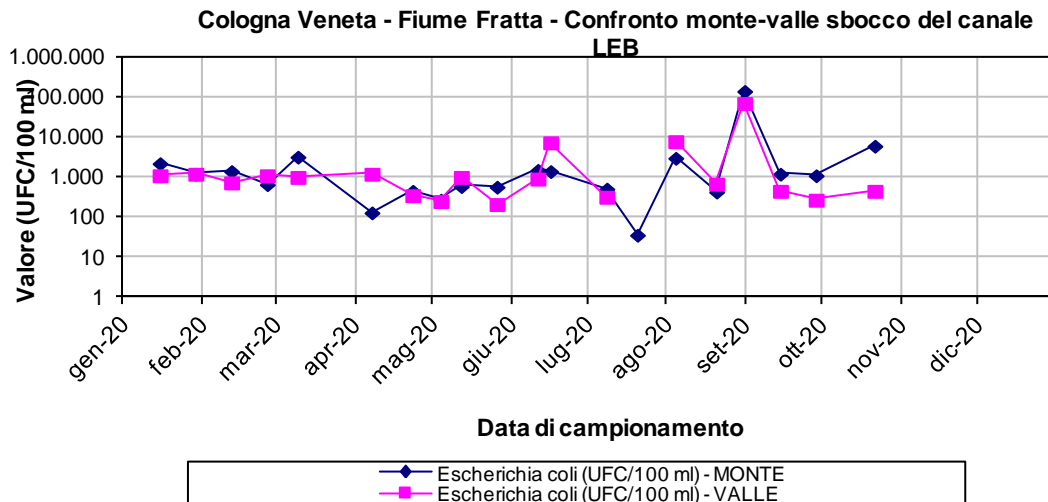


Figura 5-10 – Fiume Fratta: confronto monte/valle per Escherichia coli (scala semilogaritmica)

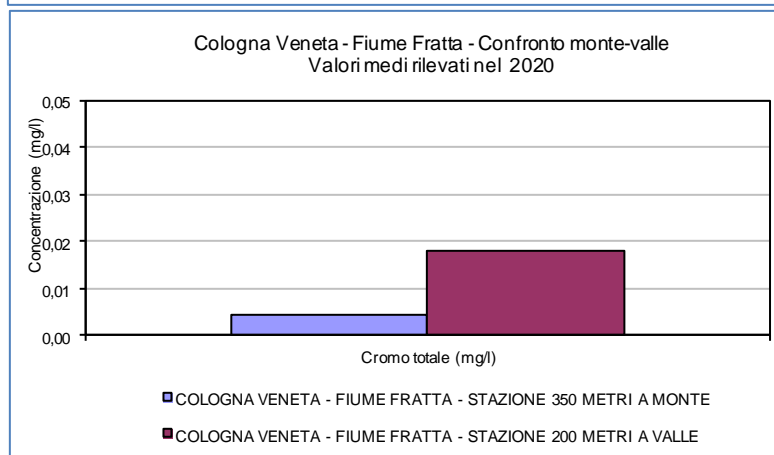
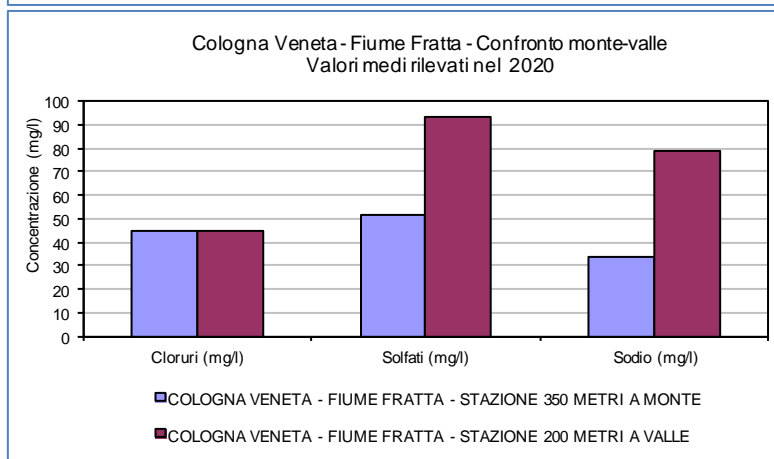
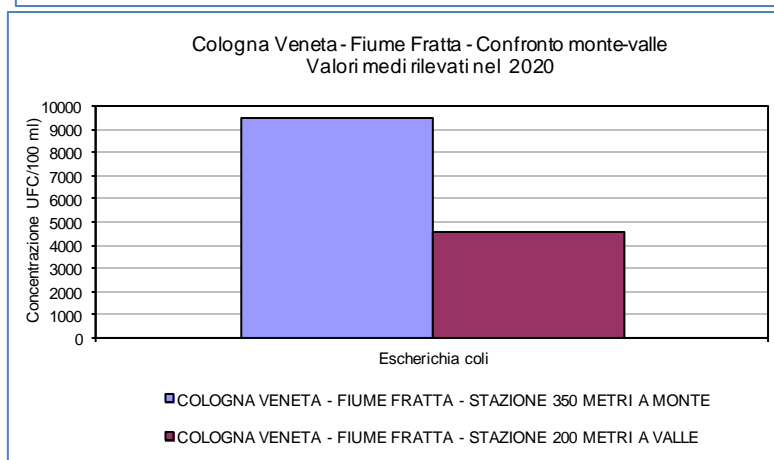
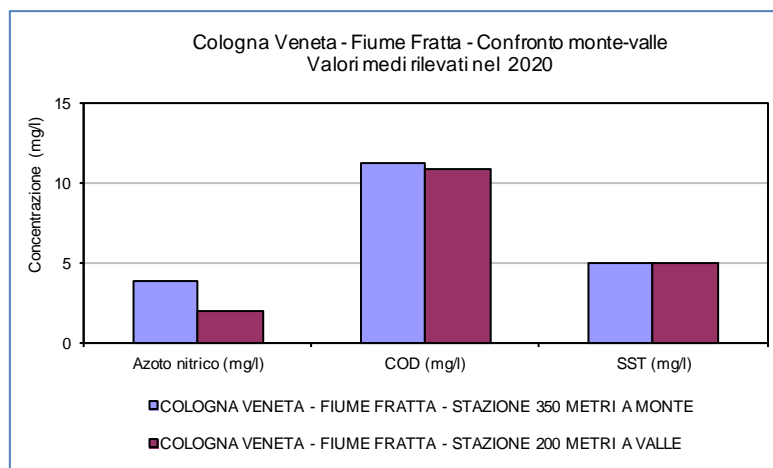


Figura 5-11 – Fiume Fratta: confronto tra i valori medi monte/valle

Di seguito si riportano alcune considerazioni con riguardo all'andamento degli inquinanti negli ultimi 5 anni con l'entrata in vigore dei limiti allo scarico.

Dalla Figura 5-12 fino alla Figura 5-16 vengono riportati i valori della concentrazione dei PFAS a monte e valle per diverse famiglie a 4 atomi di C, a 8 atomi di C e gli altri PFAS. Le scale in ascissa hanno valori diversi per permettere una miglior lettura del grafico.

Poiché la portata di valle è circa 10 volte la portata a monte del collettore A.Ri.C.A. per un confronto tra la situazione prima e dopo l'immissione del Collettore A.Ri.C.A. nel corpo idrico superficiale, si preferisce fare delle considerazioni sul carico dei singoli costituenti a monte e a valle dell'immissione del collettore. Le misure di concentrazione nelle stazioni a monte e a valle e la relativa portata fotografano una situazione istantanea; per questo si è deciso di fare dei confronti utilizzando il rapporto fra le medie annue giornaliere dal 2015 al 2020 (Figura 5-18).

Negli ultimi quattro anni c'è stata una diminuzione del carico a valle (Figura 5-17) grazie alle opere di contenimento introdotte e anche la composizione percentuale è variata, in particolare non essendoci più la parte di produzione dei PFAS si vede che le "impronte" di monte e di valle (Figura 5-18) si assomigliano sempre più.

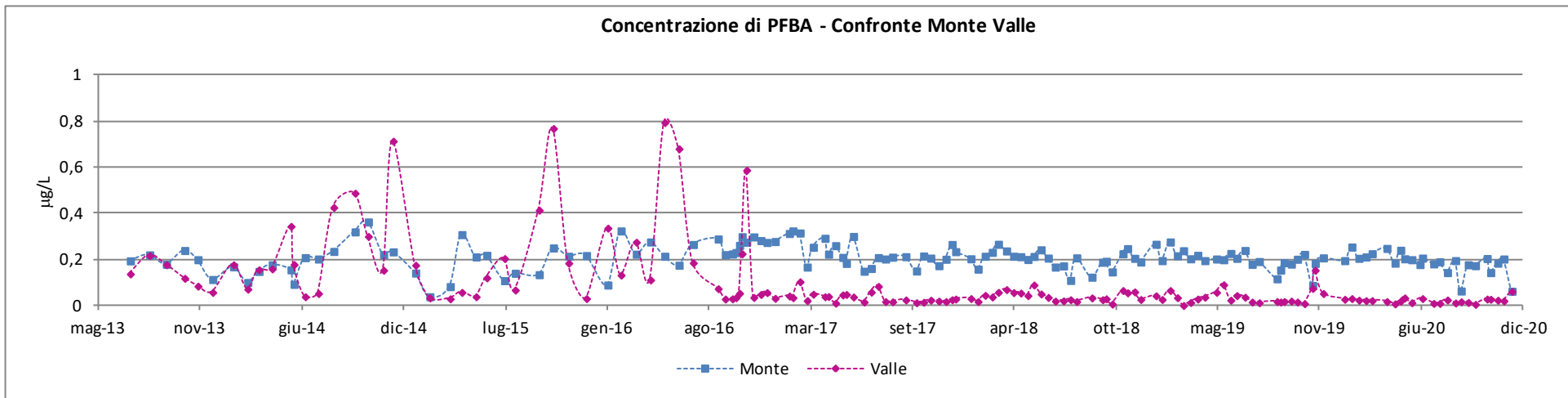


Figura 5-12 -Concentrazione di PFAS nelle stazioni poste 300 mt a monte del collettore A.Ri.C.A. e 200 mt a valle dello stesso dal 2013 al 2020

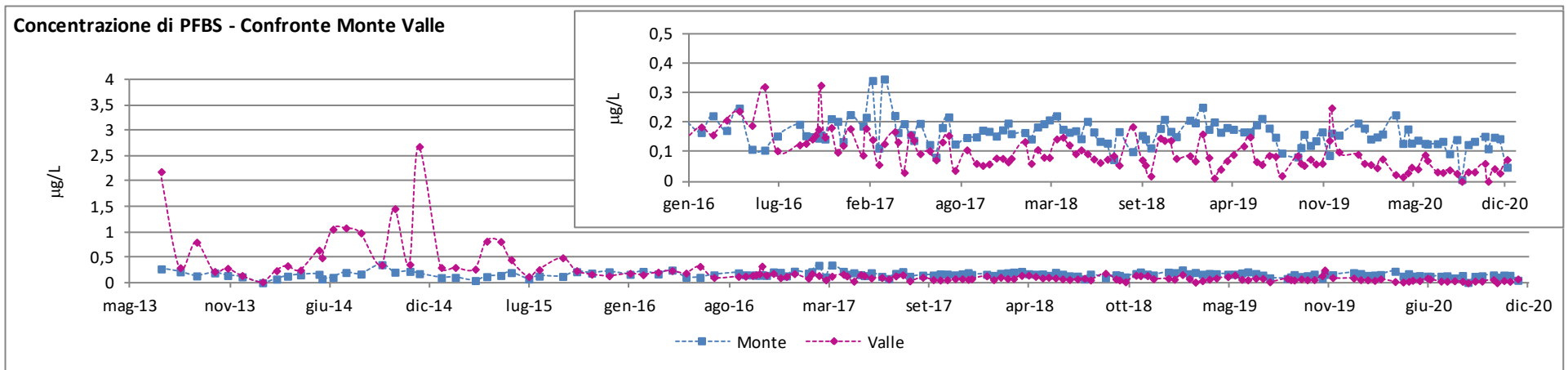


Figura 5-13 - Concentrazione di PFAS nelle stazioni poste 300 mt a monte del collettore A.Ri.C.A. e 200 mt a valle dello stesso dal 2013 al 2020

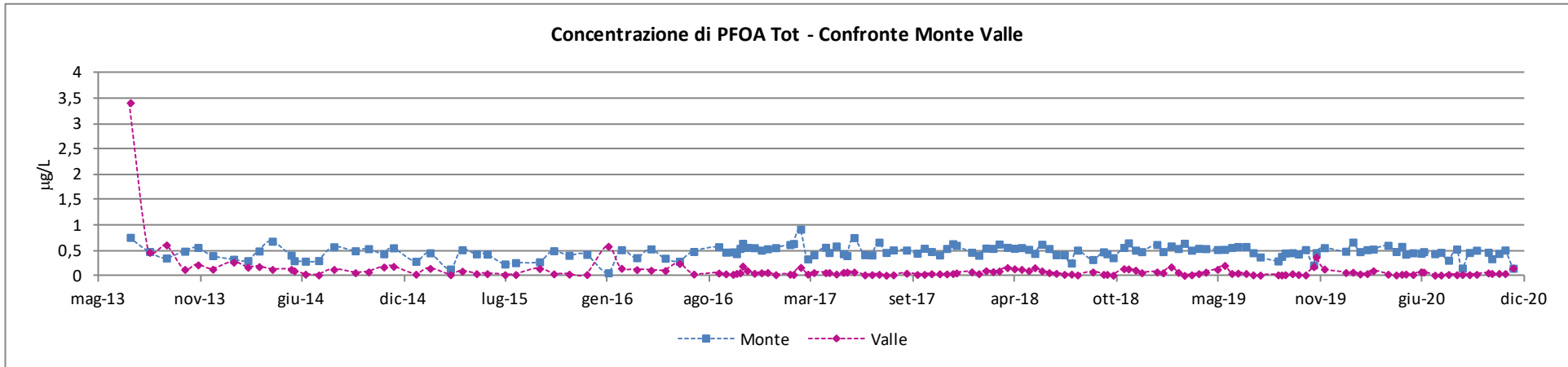


Figura 5-14 - Concentrazione di PFAS nelle stazioni poste 300 mt a monte del collettore A.Ri.C.A. e 200 mt a valle dello stesso dal 2013 al 2020

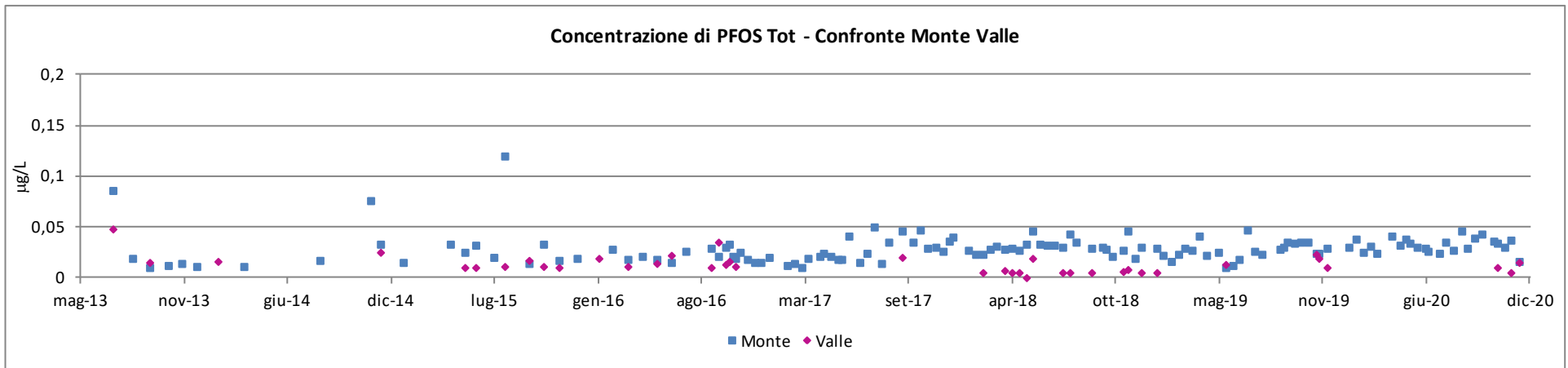


Figura 5-15 - Concentrazione di PFAS nelle stazioni poste 300 mt a monte del collettore A.Ri.C.A. e 200 mt a valle dello stesso dal 2013 al 2020

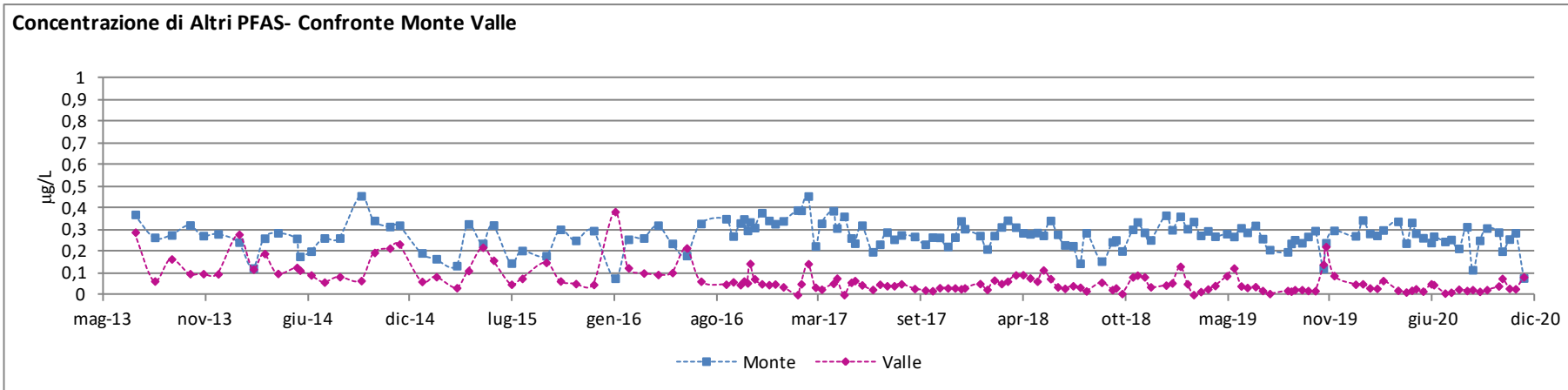


Figura 5-16 - Concentrazione di PFAS nelle stazioni poste 300 mt a monte del collettore A.Ri.C.A. e 200 mt a valle dello stesso dal 2013 al 2020

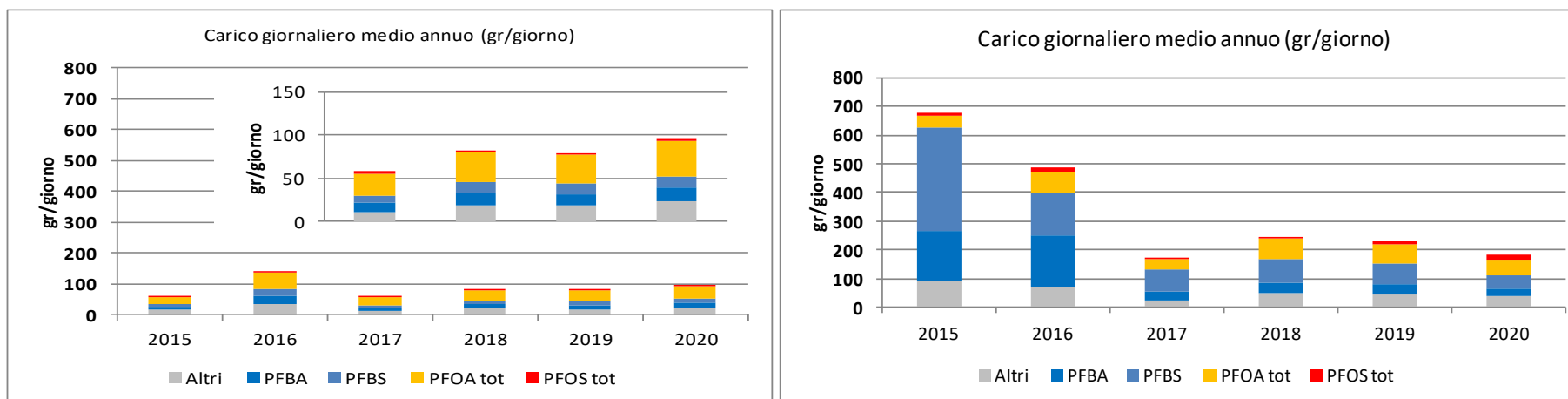


Figura 5-17 Carico giornaliero medio annuo a Monte (sinistra) e a Valle (destra) del collettore dal 2015 al 2019.

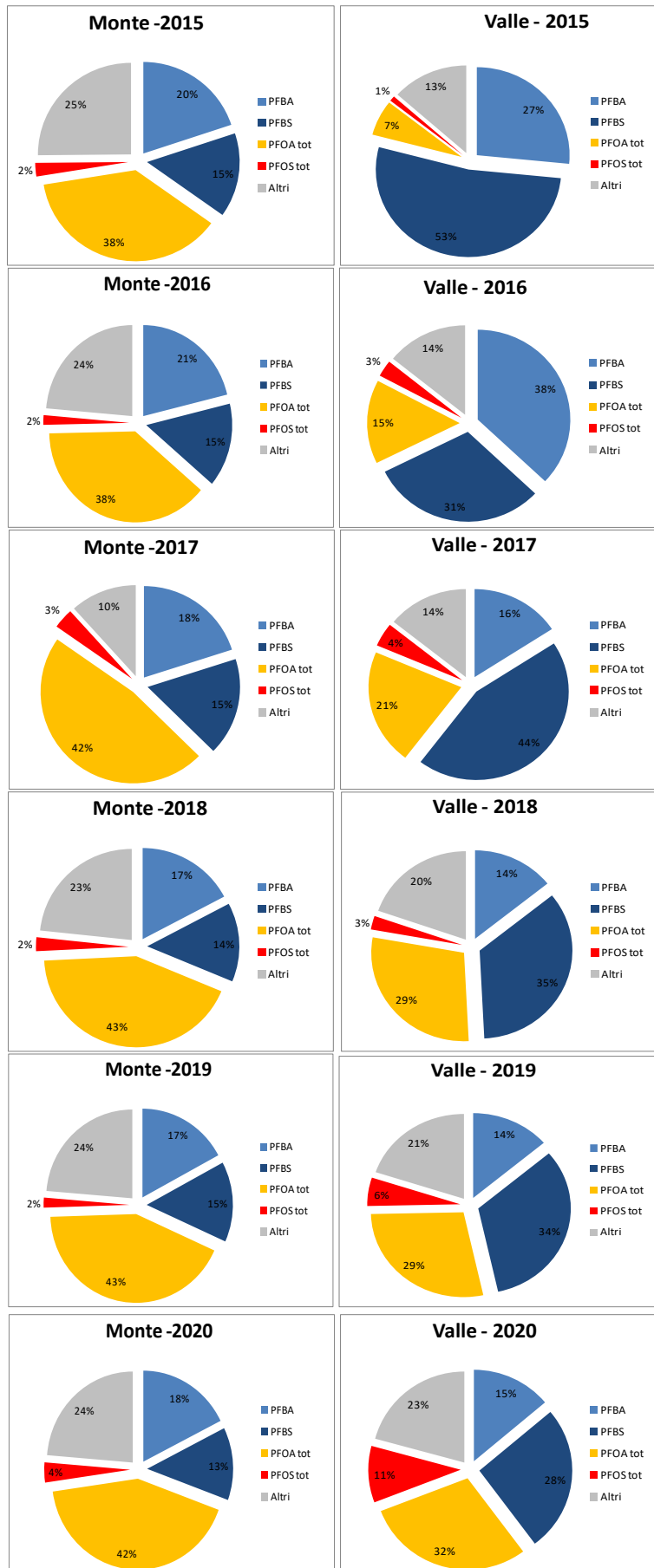


Figura 5-18 - Composizione percentuale dei carichi medi giornalieri a monte e a valle del collettore A.Ri.C.A. dal 2015 al 2020

6 Inquadramento idrologico dell'area di indagine e stima dei carichi

Per inquadrare l'attività di monitoraggio qualitativo delle acque del bacino del Fratta Gorzone non ci si può esimere da una caratterizzazione idrologica dell'area di indagine relativa al periodo di riferimento, che analizzi sia l'aspetto pluviometrico che idrometrico. Per quanto concerne la pluviometria è stata analizzata la distribuzione spaziale delle precipitazioni mensili eseguendo un confronto con i valori storici disponibili (1993-2019), mentre dal punto di vista idrometrico sono state prese a riferimento le portate sia medie mensili che giornaliere calcolate mediante scala di deflusso per la sezione di Stanghella (Figura 6-3) per il periodo 2004-2019.

Per comprendere appieno le dinamiche idrologiche dei fiumi Fratta e Guà-Frassine, vengono altresì riportati gli andamenti delle portate medie giornaliere definite sulla base dei livelli idrometrici registrati dalle stazioni di monitoraggio in continuo di San Salvaro sul fiume Fratta, e di Borgofrassine sul Frassine (Figura 6-3).

Le portate desunte per la sezione di Stanghella sono state utilizzate anche per la stima dei carichi totali alla foce veicolati nell'Adriatico dal fiume Gorzone. Per una caratterizzazione qualitativa del bacino, per alcune specifiche sezioni (Togna e Fratta a Cologna Veneta), sono state stimate le portate liquide in transito al momento del campionamento qualitativo.

Si riportano inoltre alcune considerazioni circa le portate stimate sul Fratta e sul Togna a Cologna Veneta rispettivamente a valle del rilascio operato dal canale L.E.B., dove A.Ri.C.A. ha installato a febbraio 2018 una stazione di misura in continuo della velocità superficiale e del livello, e a monte dello scarico dell'impianto di depurazione consortile gestito da A.Ri.C.A.

ASPETTI PLUVIOMETRICI

Per l'inquadramento pluviometrico è stato eseguito un confronto tra i valori di precipitazione media mensile, relativi alla serie storica 1993-2019, e i valori mensili cumulati relativi all'anno 2020. Per rendere confrontabili tra di loro i dati puntuali di precipitazione registrati dalle singole stazioni pluviometriche, è stata eseguita una spazializzazione con il metodo *kriging* bidimensionale (senza nessun aggiustamento per quota/esposizione) dei valori cumulati mensili del periodo 1993-2019 e dell'anno 2020. Come grandezze di confronto sono stati utilizzati i valori ragguagliati all'area del bacino idrografico del Fratta-Gorzone chiuso alla sezione di Stanghella (superficie pari a 1365 km² comprendendo anche la porzione del bacino di bonifica Zerpano che drena l'area compresa tra destra Alpone e Adige). Questa area è totalmente afferente al bacino del Fratta-Gorzone in condizioni di magra, mentre in condizioni di piena gli apporti meteorici sono smaltiti in maniera promiscua sia lungo la Fossa Fratta (bacino Fratta-Gorzone) sia verso il bacino dell'Adige mediante la diversione di una quota parte delle portate (Figura 6-2).

Con i dati di pioggia spazializzati e ragguagliati a scala di bacino è stato possibile costruire il grafico di Figura 6-1, che mostra un confronto tra le precipitazioni medie mensili del periodo 1993-2019 e le precipitazioni cumulate mensili relative al solo anno 2020.

Le precipitazioni sono risultate significativamente inferiori alla media storica per i mesi di gennaio, febbraio, aprile, maggio settembre e novembre. Molto importanti invece i contributi pluviometrici rilevati nei mesi di agosto e dicembre.

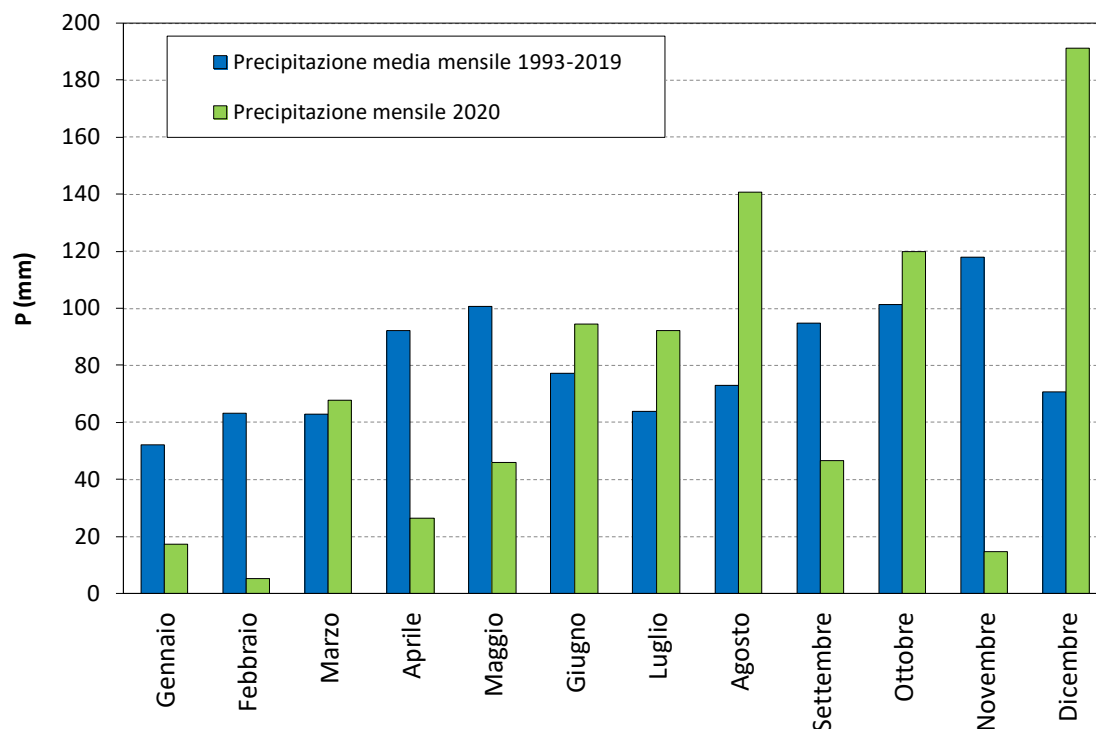


Figura 6-1 – Confronto tra i valori spazializzati a scala di bacino (Fratta-Gorzone chiuso a Stanghella) delle precipitazioni medie mensili del periodo 1993-2019 e cumulate mensili del 2020.

ASPETTI IDROLOGICI E MISURA DELLE PORTATE

La variabilità dei deflussi che caratterizza il bacino idrografico del Fratta-Gorzone è condizionata oltre che dalla distribuzione temporale e spaziale delle piogge, rappresentata nel paragrafo precedente, anche da altri fattori, quali:

- la presenza di numerose opere di derivazione, prelievo e restituzione a scopo prevalentemente irriguo: si vedano in particolare (Figura 6-2), il canale L.E.B. che collega artificialmente i corsi d'acqua Adige-Fratta-Guà-Bacchiglione e il canale di derivazione Bisatto che permette di veicolare l'acqua del Bacchiglione (e dal Canale L.E.B.) verso il Frassine e viceversa mediante il nodo idraulico di Brancaglia;
- la gestione degli impianti idrovori che smaltiscono le acque meteoriche raccolte dalla rete idrografica secondaria e di bonifica. La localizzazione dei principali impianti di pompaggio, (portata massima maggiore a 500 l/s) è fornita in Figura 6-2;
- la gestione del bacino di laminazione di Montebello che invasa durante eventi di piena volumi d'acqua provenienti dalla porzione montana del bacino dell'Agno-Guà e che possono essere parzialmente scaricati lungo il Togna-Acquetta sul bacino del Fratta.

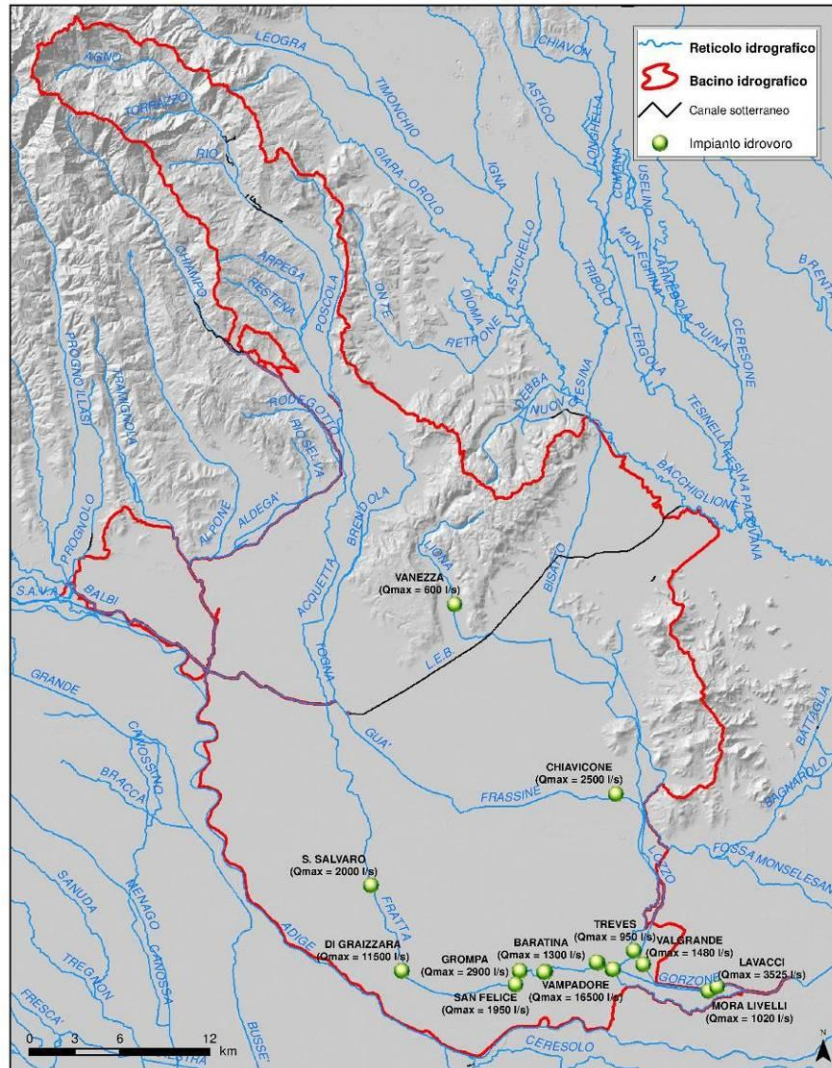


Figura 6-2 – Principali impianti idrovori che insistono lungo la porzione valliva del reticolo idrografico del Fratta Gorzone

In alcuni corsi d'acqua dei bacini dei Fiumi Agno-Guà e Fratta-Gorzone il Dipartimento per la Sicurezza del Territorio di ARPAV esegue misure di portata con diverse finalità (Figura 6-4). Lo scopo principale, oltre all'acquisizione di un'informazione di carattere quantitativo istantaneo sulle condizioni idrologiche del bacino e del deflusso in alveo, è quello di correlare, dove possibile, le misure di portata con le misure di livello acquisite mediante la rete di stazioni idrometriche di tipo automatico di ARPAV (Figura 6-3). L'acquisizione di questo tipo di informazioni ambientali permette di stimare in continuo le portate in transito presso le stazioni idrometriche (che presentano condizioni idrauliche adatte a tale tipo di analisi), ritenute più significative dal punto di vista idrologico e ambientale.

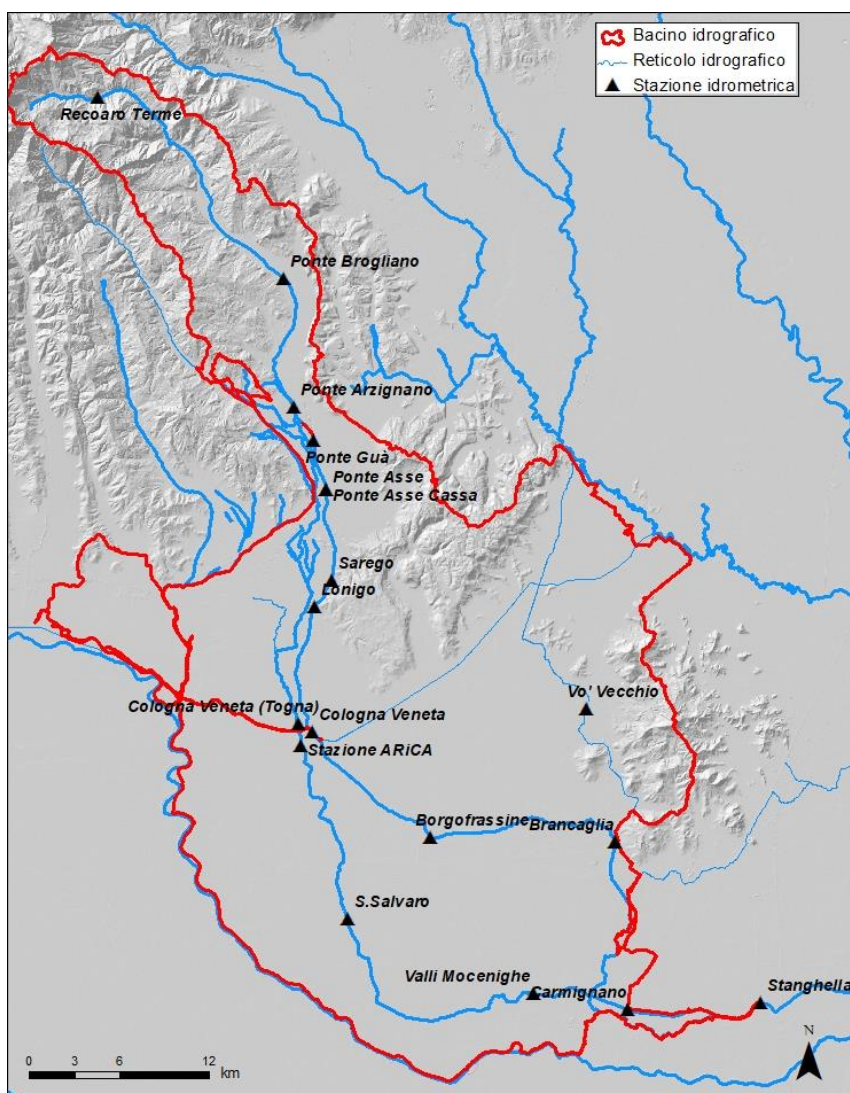


Figura 6-3 – Stazioni ARPAV di misura di livello nei corsi d’acqua dei bacini Agno-Guà e Fratta-Gorzone

In Figura 6-4 si mostra una localizzazione dei siti oggetto di misure dirette di portata nel 2020. Alcune sezioni sono oggetto di monitoraggio sistematico, con più ripetizioni della misura in epoche diverse durante l’arco dell’anno, altre invece, sono state indagate in modo puntuale. Le portate misurate sul bacino Fratta-Gorzone nel corso dell’anno 2020, per le sezioni localizzate in Figura 6-4, sono riportate in Tabella 6-1.

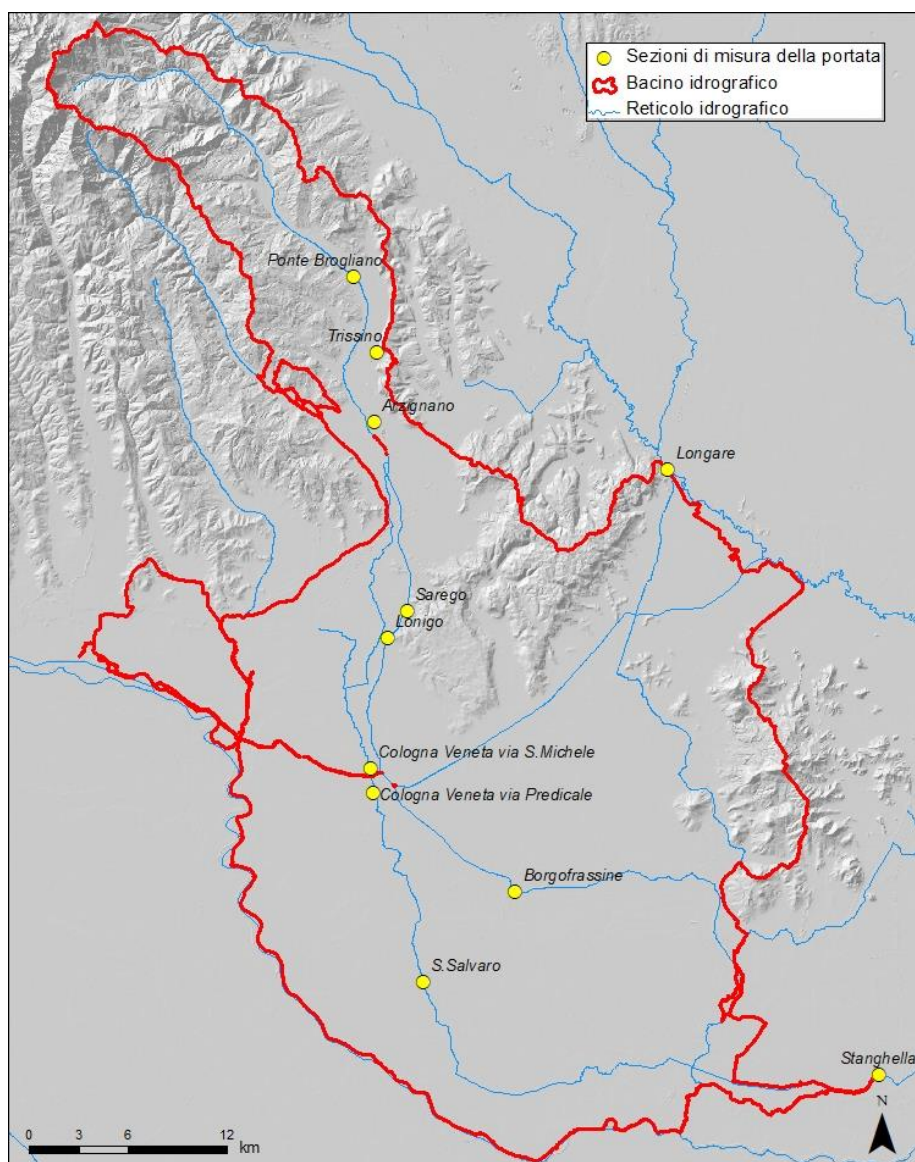


Figura 6-4 – Localizzazione dei siti riportati in Tabella 6-1 oggetto di misure dirette di portata nell'anno 2020.

In riferimento all'elenco di Tabella 6-1, si sottolinea l'importanza della stazione idrometrica di Stanghella (PD) sul Fiume Gorzone, che risulta di peculiare interesse in quanto monitorata ormai da diversi anni con finalità legate sia a valutazioni sulla disponibilità della risorsa idrica, sia ad attività inerenti il monitoraggio dei fenomeni di piena, ma anche con il fine di poter stimare i carichi veicolati alla foce del fiume Brenta, di cui il Gorzone è tributario.

Tabella 6-1– Misure di portata effettuate da ARPAV nell'anno 2020 lungo il reticolo idrografico dei bacini Agno-Guà e Fratta-Gorzone

Data	Corso d'acqua	Località	Riferimento	H (m)	Q (m ³ /s)
20/01/20	Agno	Ponte Brogliano	teleidrometro	0.12	1.08
20/01/20	Guà	Lonigo	teleidrometro	0.19	2.19
11/02/20	Frassine	Borgo Frassine	teleidrometro	-2.46	1.98
11/02/20	Gorzone	Stanghella	teleidrometro	-3.14	18.3
15/05/20	Frassine	Borgo Frassine	teleidrometro	-2.01	7.83
15/05/20	Fratta	San Salvaro	teleidrometro	-1.96	14.4
15/05/20	Togna	Cologna Veneta	asta idrometrica	0.16	0.94
15/05/20	Guà	Lonigo	teleidrometro	0.15	1.18
22/05/20	Guà	Lonigo	teleidrometro	0.11	0.389
05/06/20	Agno	Ponte Brogliano	teleidrometro	0.40	13.1
05/06/20	Poscola	Trissino	rif. locale*	-5.50	1.47
05/06/20	Poscola	Arzignano	rif. locale*	-3.72	0.928
12/08/20	Gorzone	Stanghella	teleidrometro	-2.77	26.3
17/09/20	Agno	Ponte Brogliano	teleidrometro	0.08	0.318
19/10/20	Gorzone	Stanghella	teleidrometro	-2.95	22.1
21/10/20	Fratta	San Salvaro	teleidrometro	-1.98	12.9
21/10/20	Brendola	Sarego	rif. locale*	-7.02	1.12
27/10/20	Fratta	San Salvaro	teleidrometro	-2.11	15.5
27/10/20	Togna	Cologna Veneta	asta idrometrica	0.22	1.73
27/10/20	Fratta	Cologna Veneta	asta idrometrica	1.70	11.6
27/10/20	Frassine	Borgo Frassine	teleidrometro	-0.75	21.9
11/11/20	Gorzone	Stanghella	teleidrometro	-3.22	14.41
20/11/20	Togna	Cologna Veneta - via S. Michele	asta idrometrica	0.15	0.810
20/11/20	Fratta	San Salvaro	teleidrometro	-2.35	12.2
20/11/20	Frassine	Borgofrassine	teleidrometro	-2.50	1.30
25/11/20	Gorzone	Stanghella	teleidrometro	-3.26	14.1

* il riferimento locale rappresenta la distanza tra un riferimento fisico (chiodo topografico, impalcato di un ponte...) e il pelo libero. Viene riportato un valore medio rappresentativo dell'intervallo temporale di esecuzione della misura di portata.

Altro sito senza dubbio significativo per la caratterizzazione idrologica del bacino del Fratta è la stazione di San Salvaro per la quale è disponibile una scala di deflusso, che consente, sulla base dei livelli idrometrici acquisiti dalla stazione in telemisura di calcolare il valore della portata media giornaliera.

Come conseguenza delle caratteristiche idrogeologiche del bacino dell'Agno Guà, che presenta a valle di Valdagno rocce permeabili e un ampio letto ricoperto da una profonda coltre alluvionale, si concretizzano significativi fenomeni di dispersione delle portate di magra. Proprio in conseguenza di questa particolarità idrogeologica nei periodi di magra invernale ed estiva i deflussi del Guà a Lonigo sono costituiti quasi interamente dal contributo offerto dal fiume Brendola. Quest'ultimo trae origine dalle risorgive ubicate a sud di Montecchio Maggiore, e funge da collettore dei deflussi del versante ovest dei Colli Berici immettendosi nel Guà a nord dell'abitato di Lonigo.

Per migliorare la comprensione dei fenomeni idrologici della porzione valliva del fiume Guà-Frassine sono state infine calcolate (sempre mediante scala di deflusso) le portate medie giornaliere in transito alla sezione di Borgofrassine (Figura 6-3), ubicata a nord di Montagnana in provincia di Padova.

Nei grafici che seguono (Figura 6-5, Figura 6-6 e Figura 6-7), si riporta rispettivamente l'andamento temporale, durante il 2020, delle portate medie giornaliere calcolate sulla base delle misure di livello registrate dalle stazioni di monitoraggio in continuo di Stanghella (RO) sul Gorzone, San Salvaro (PD) sul Fratta e Borgofrassine (PD) sul Frassine. Per la localizzazione di queste si veda Figura 6-3.

Il confronto dei grafici di Figura 6-6 e Figura 6-7 mette a disposizione un'informazione immediata circa il contributo offerto dal fiume Fratta e dal fiume Frassine alla portata totale del Gorzone che transita alla sezione di chiusura di Stanghella.

Nei grafici sono altresì evidenziate le date in cui sono stati realizzati i prelievi di campioni per il monitoraggio qualitativo eseguiti presso le stazioni numero 201 (Stanghella) e 437 (Valcerere Dolfina) sul Gorzone, e numero 441 (Roveredo di Guà) sul Frassine.

Va sottolineato come la stazione idrometrica di Borgofrassine si trovi circa quattro chilometri a valle del punto di campionamento 441 (Roveredo di Guà) e come sul tratto d'alveo che le separa insista almeno una derivazione (Chiavica Dolza, oggetto di misure di portata saltuarie da parte del Arpav), i cui volumi prelevati non sono noti in maniera continuativa.

Anche per la stazione di qualità 437 (Valcerere Dolfina) non sono quantificate le portate gestite dai numerosi impianti idrovori (portata massima cumulata a scolo meccanico pari a circa 26 m³/s) o di prelievo che insistono lungo il tratto fluviale che la separa dalla stazione di monitoraggio dei livelli di Stanghella.

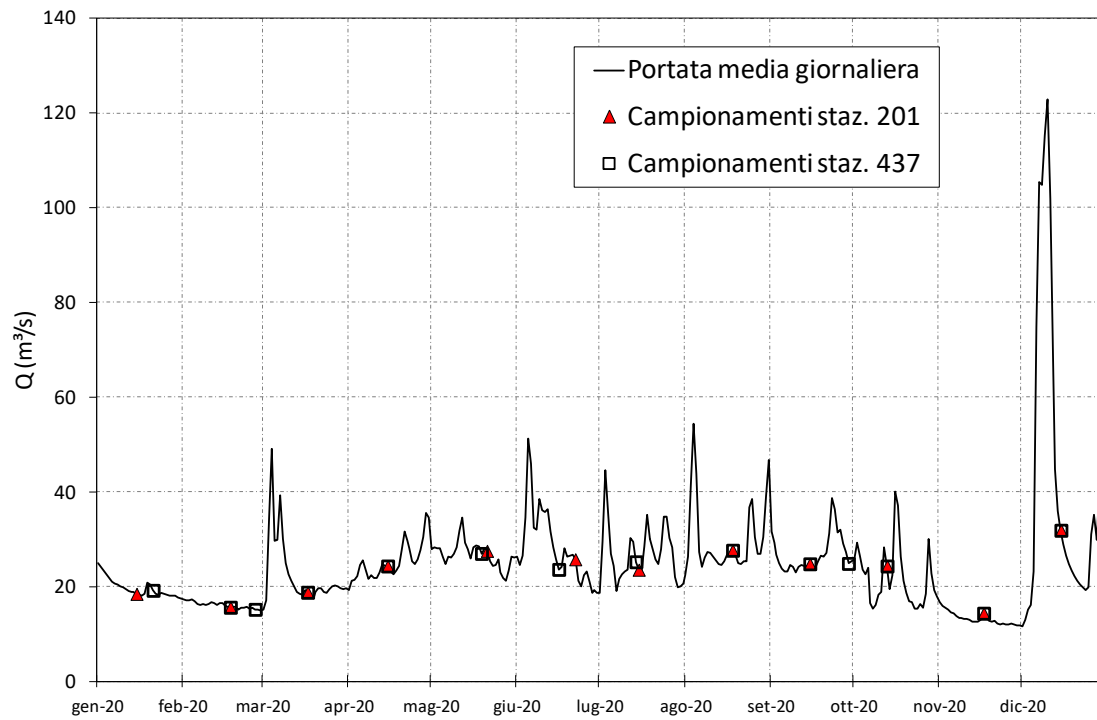


Figura 6-5 – Portate del Fiume Gorzone a Stanghella nell’anno 2020, con indicazione delle epoche dei campionamenti di qualità a Stanghella (201) e a Valcerere Dolfina (437).

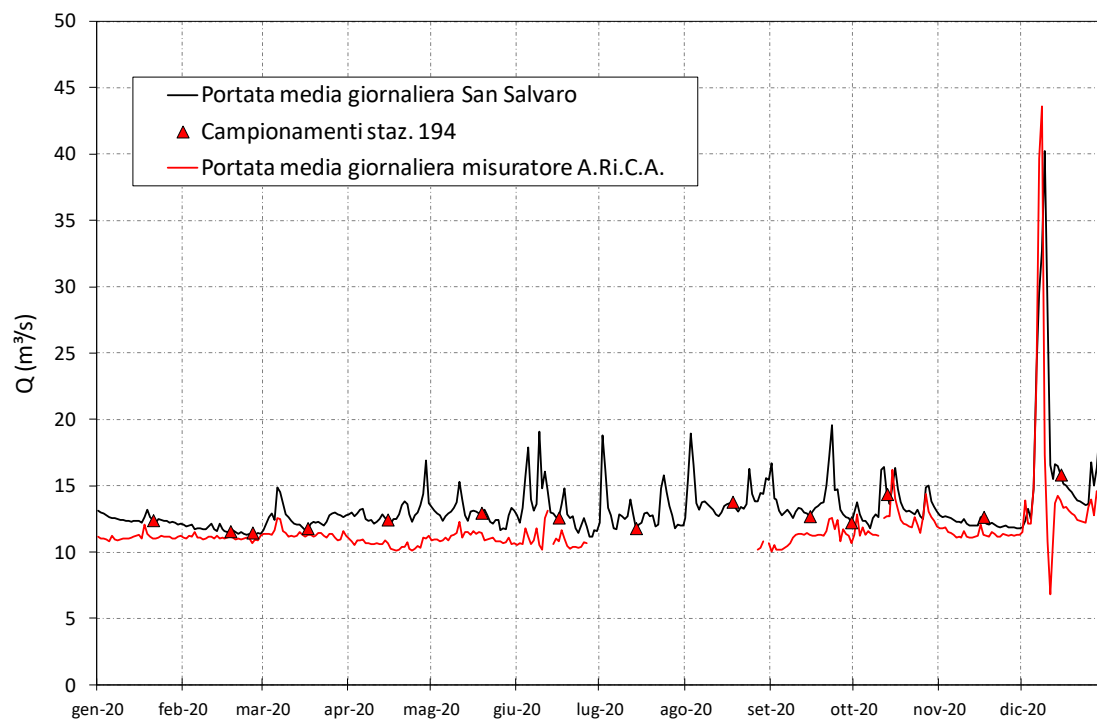


Figura 6-6 – Portate medie giornaliere del fiume Fratta a San Salvaro e portate medie giornaliere del fiume Fratta a Cologna Veneta fornite da A.Ri.C.A. per l’anno 2020.

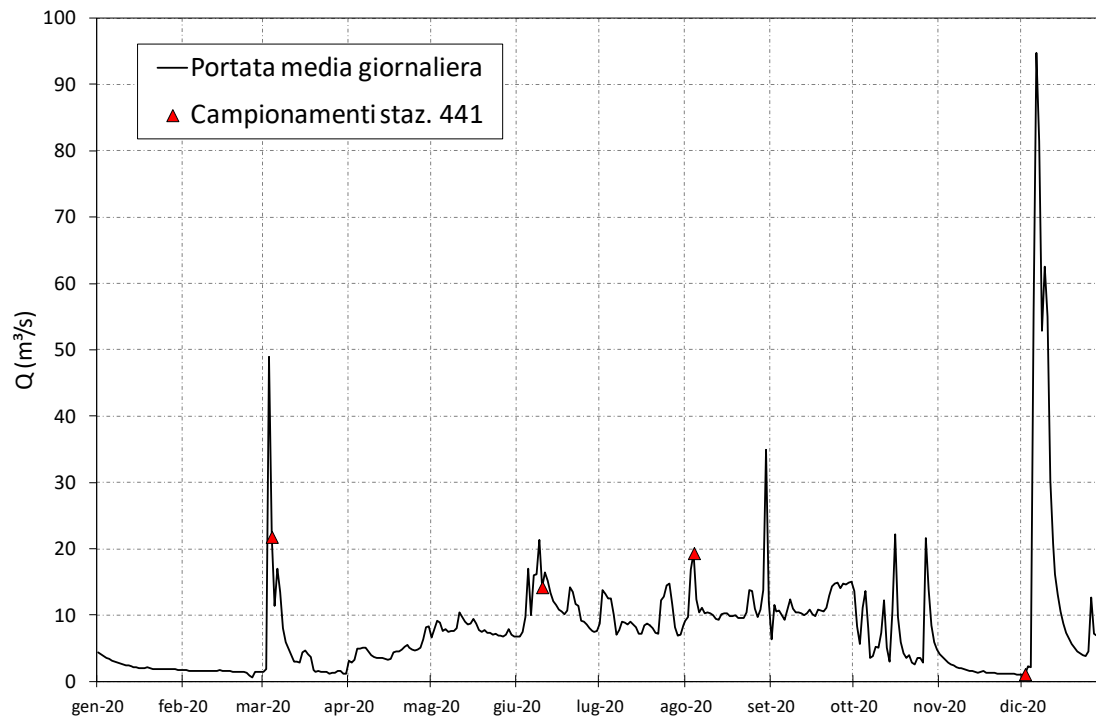


Figura 6-7 – Andamento delle portate medie giornaliere del fiume Frassine a Borgofrassine per l’anno 2020 con indicazione delle epoche di campionamento presso la stazione di Roveredo di Guà.

Con particolare riferimento agli aspetti qualitativi del fiume Fratta vengono stimate le portate a monte e a valle dello scarico dell’impianto di depurazione gestito da A.Ri.C.A. di Cologna Veneta (Figura 6-4). Per verificare l’informazione strumentale disponibile in occasione dei campionamenti per le valutazioni qualitative nelle due sezioni viene effettuata la lettura di un riferimento idrometrico. Le portate a valle dello scarico sono comprensive dello scarico operato dal canale LEB nel fiume Fratta (Figura 6-6).

Da febbraio 2018 A.Ri.C.A. ha installato un misuratore in continuo di velocità e livello sul fiume Fratta presso il ponte di Via Predicale (a valle del rilascio operato dal canale LEB), rendendo disponibili le portate stimate con una frequenza di acquisizione di 2 minuti.

Nel grafico di Figura 6-8 si riporta l’andamento delle portate medie giornaliere fornite da A.Ri.C.A. per la stazione di Via Predicale unitamente alle date di campionamento qualitativo presso la stazione 2105.

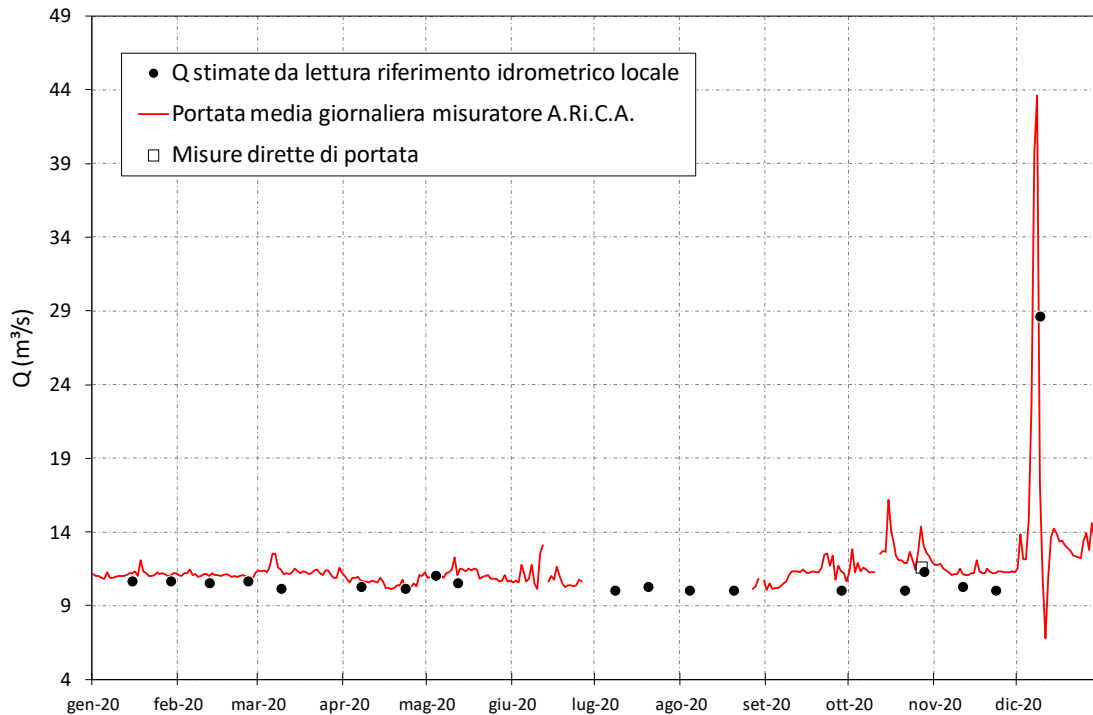


Figura 6-8. Portate medie giornaliere (dati A.Ri.C.A.) del fiume Fratta a valle del rilascio del canale L.E.B. con indicazione delle misure eseguite da ARPAV e dei valori di portata ricavati da scala di deflusso sulla base delle letture operate nei giorni di campionamento qualitativo presso la stazione 2105.

Presso la stazione di monitoraggio qualitativo sul Togna posta a monte sia del rilascio del canale LEB sia dello scarico consortile di A.Ri.C.A. (stazione 2102 - Via San Michele), Arpav ha installato nel 2020 un misuratore di livello. Grazie alla scorta di misure dirette di portata disponibili, è stato possibile definire una scala di deflusso, che ha consentito la stima in continuo delle portate del fiume Togna per l'anno 2020. Si riporta in Figura 6-9 l'andamento delle portate medie giornaliere del Togna a Cologna Veneta, indicando le date dei campionamenti di monitoraggio qualitativo eseguiti.

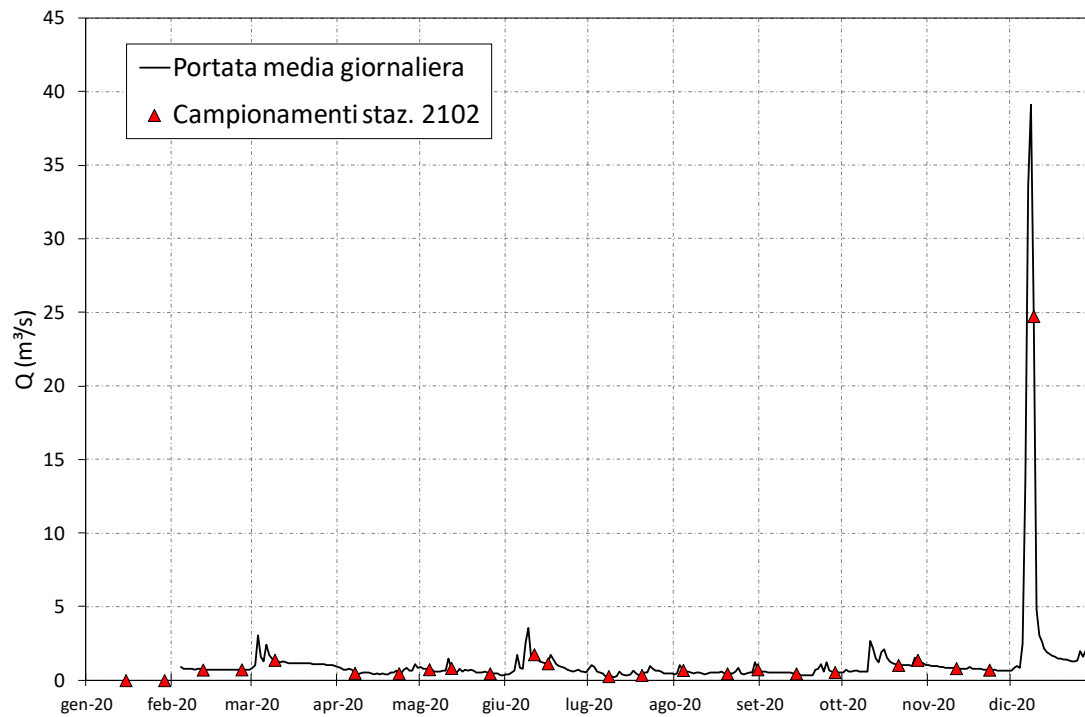


Figura 6-9 – Portate medie giornaliere del fiume Tegna a Cologna Veneta presso la stazione di monitoraggio qualitativo numero 2102.

Per una caratterizzazione dei deflussi a scala di bacino si riporta in Figura 6-10 un confronto tra l'andamento dei deflussi medi mensili del 2020 con quelli della serie storica di osservazioni disponibili per la stazione idrometrica di Stanghella.

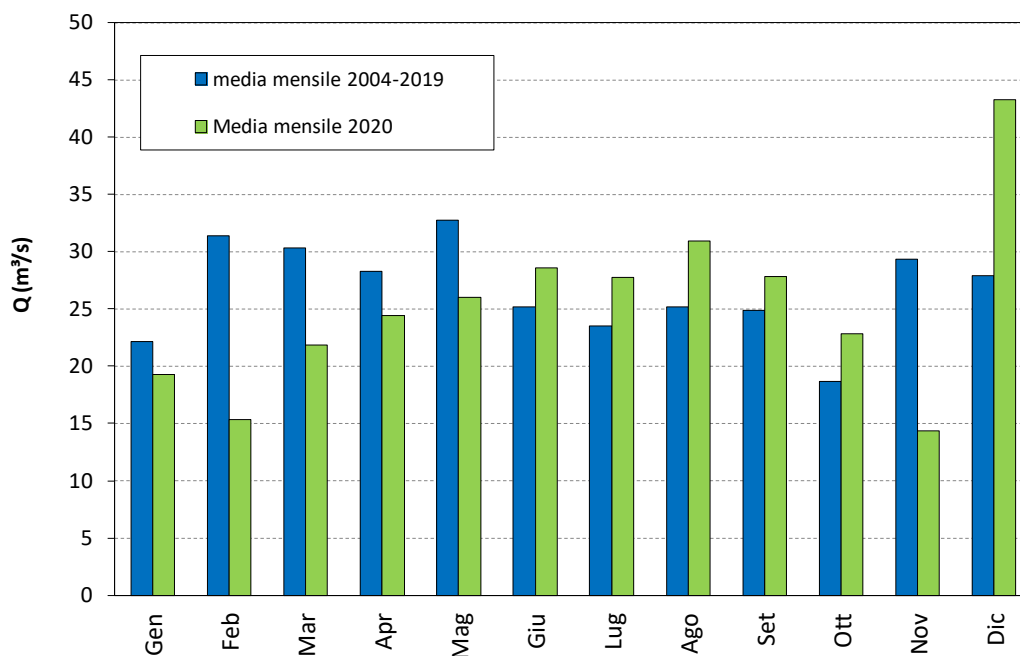


Figura 6-10 – Confronto tra l'andamento delle portate medie mensili del 2020 e delle portate medie mensili della serie storica di osservazioni disponibile (2004-2019) per la sezione di Stanghella.

Accoppiando le informazioni ottenute dall'analisi pluviometrica e idrologica si può disporre di un quadro completo relativo all'inquadramento idrologico del bacino Fratta-Gorzone per l'anno 2020, espresso graficamente in Figura 6-11.

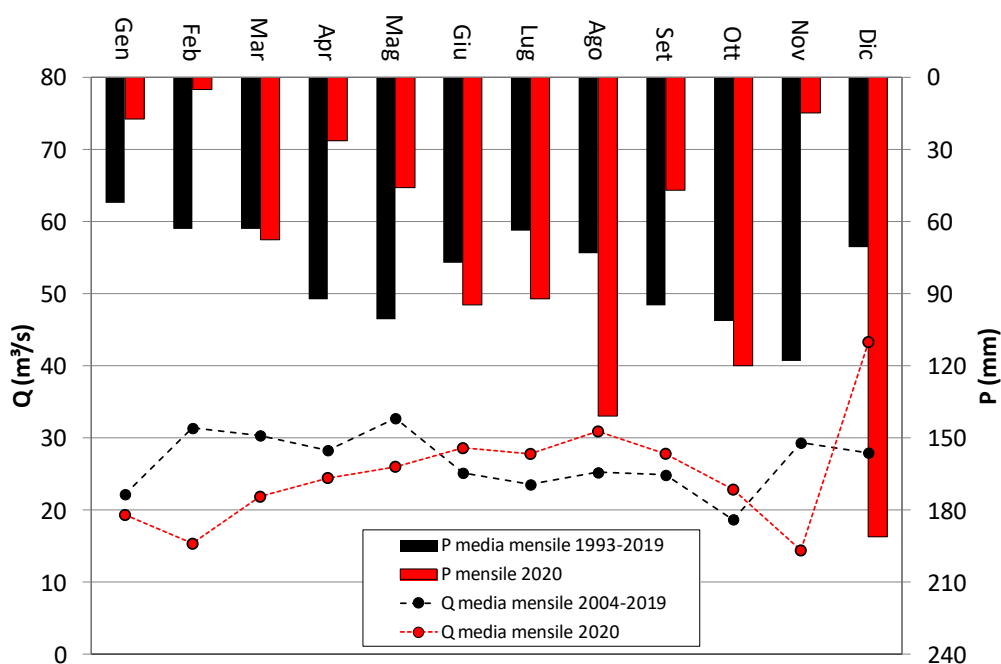


Figura 6-11 – Confronto grafico tra le precipitazioni medie mensili ragguagliate a scala di bacino (Fratta-Gorzone chiuso a Stanghella) e le portate medie mensili registrate a Stanghella.

7 Stima dei carichi del Fiume Gorzone a Stanghella

Per la stima dei carichi veicolati dal Fiume Gorzone alla stazione di Stanghella (n. 201) si è fatto riferimento allo standard proposto nel documento ISPRA del 7 giugno 2012 ("Standard informativo per l'inventario dei rilasci da fonte diffusa, degli scarichi e delle sostanze chimiche non appartenenti all'elenco di priorità dell'art. 78-ter D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.), che utilizza il seguente algoritmo per il calcolo dei carichi fluviali.

$$L_y = \frac{Q_d}{Q_{Meas}} \cdot \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i \cdot Q_i \cdot U_f \right)$$

Dove : L_y : carico annuale;

Q_d : media aritmetica su base annuale delle portate giornaliere;

Q_m : media aritmetica delle portate giornaliere rilevate in concomitanza con la misurazione della concentrazione;

C_i : concentrazione della sostanza;

Q_i : portata giornaliera misurata in concomitanza con la concentrazione;

Le concentrazioni inferiori al limite di quantificazione del metodo di analisi sono state poste pari a zero. Nella Tabella 7-1 sono riportati i carichi stimati nel triennio 2018-2020.

Tabella 7-1 – Stima dei carichi 2018 - 2020 per alcuni parametri oggetto di monitoraggio nel Fiume Gorzone a Stanghella

Gruppo	Descrizione	Unità di misura	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020
Inorganici	Cloruri	t/anno	36.420	38.962	31.082
Metalli	Arsenico disciolto (As)	kg/anno	1.952	2.684	1.858
Metalli	Cromo totale disciolto (Cr)	kg/anno	4.578	5.135	4.019
Metalli	Nichel disciolto (Ni)	kg/anno	1.085	1.309	1.068
Metalli	Rame disciolto (Cu)	kg/anno	1.977	2.923	2.368
Metalli	Sodio (Na)	t/anno	32.211	32.056	28.545
Nutrienti	Azoto totale (N)	t/anno	4.457	5.945	2.807
Nutrienti	Fosforo totale (P)	t/anno	136	196	142
Parametri di base	Solfati (SO4)	t/anno	51.365	60.837	44.695
Parametri di base	Solidi sospesi totali	t/anno	45.364	43.848	48.067
PFAS	PFBA (PerfluoroButyric Acid)	kg/anno	23,5	19,3	18,0
PFAS	PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)	kg/anno	34,0	29,8	19,9
PFAS	PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid)	kg/anno	*	*	*
PFAS	PFDoA (PerfluoroDodecanoic Acid)	kg/anno	*	*	*
PFAS	PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)	kg/anno	1,5	*	*
PFAS	PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)	kg/anno	12,4	10,0	7,2
PFAS	PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)	kg/anno	*	*	*
PFAS	PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)	kg/anno	*	*	*
PFAS	PFOA (PerfluoroOctanoic Acid)	kg/anno	43,8	28,7	35,4
PFAS	PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat)	kg/anno	3,2	3,8	2,7
PFAS	PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)	kg/anno	10,4	8,1	5,6
PFAS	PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid)	kg/anno	*	*	*

* tutte le misure sono risultate inferiori al limite di quantificazione

** non valutabile per limite di quantificazione inadeguato

Nei grafici che seguono si rappresenta il confronto tra i carichi annui di Cromo, Cloruri e Solfati stimati alla sezione di Stanghella dal 2010 al 2020 e i rispettivi carichi attribuiti allo scarico del collettore A.Ri.C.A.. Nel caso del Cromo i carichi dello scarico si riferiscono alla fase totale (disciolto + sospeso) mentre quelli riportati per il Gorzone a Stanghella si riferiscono solo alla frazione disciolta del Cromo.

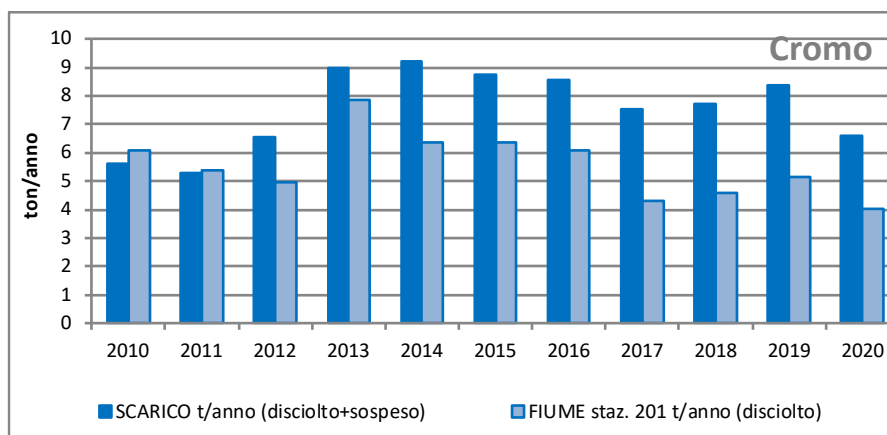


Figura 7-1 – Confronto tra i carichi di Cromo immessi dal collettore e quelli misurati molto più a valle nel Gorzone a Stanghella dal 2010 al 2020.

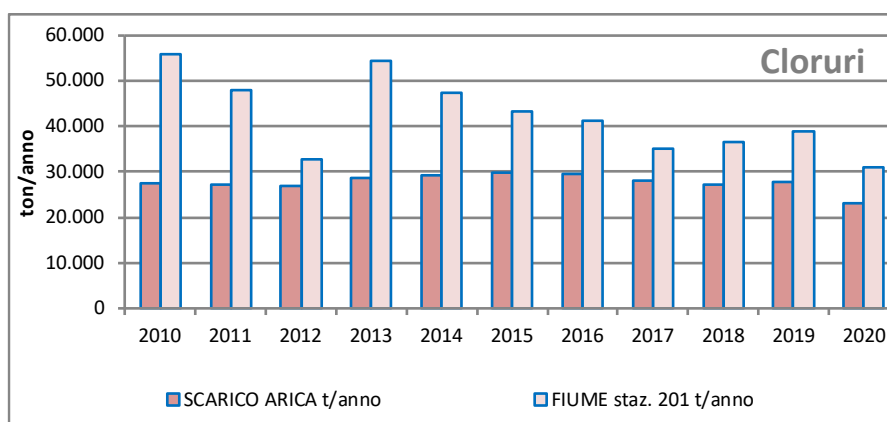


Figura 7-2 – Confronto tra i carichi di Cloruri immessi dal collettore e quelli misurati molto più a valle nel Gorzone a Stanghella dal 2010 al 2020.

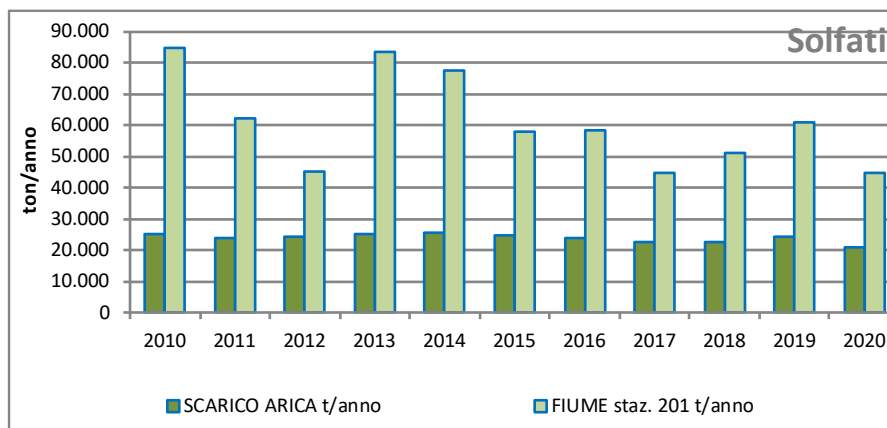


Figura 7-3 – Confronto tra i carichi di Solfati immessi dal collettore e quelli misurati molto più a valle nel Gorzone a Stanghella dal 2010 al 2020.

Per i parametri Cromo totale disciolto, Cloruri e Solfati si riportano rispettivamente nella Figura 7-4, Figura 7-5 e Figura 7-6 i carichi medi mensili calcolati alla sezione di Stanghella nel canale Gorzone con la seguente formula:

$$L_m = C_i \cdot Q_m \cdot n$$

Dove:

- L_m = carico mensile
- C_i = concentrazione della sostanza
- Q_m = portata media mensile
- n = numero giorni del mese

Le concentrazioni inferiori al limite di quantificazione del metodo di analisi sono state poste pari a zero.

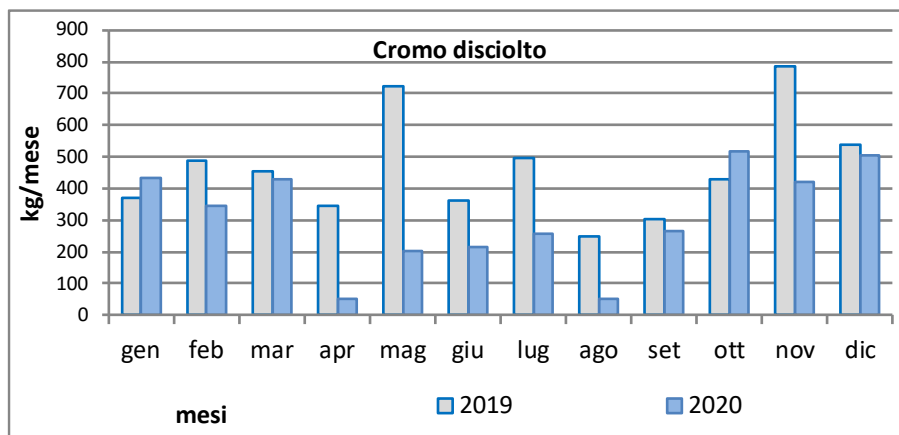


Figura 7-4 – Stima del carico medio mensile di Cromo disciolto nel Fiume Gorzone a Stanghella nell'anno 2020 e confronto con l'anno precedente.

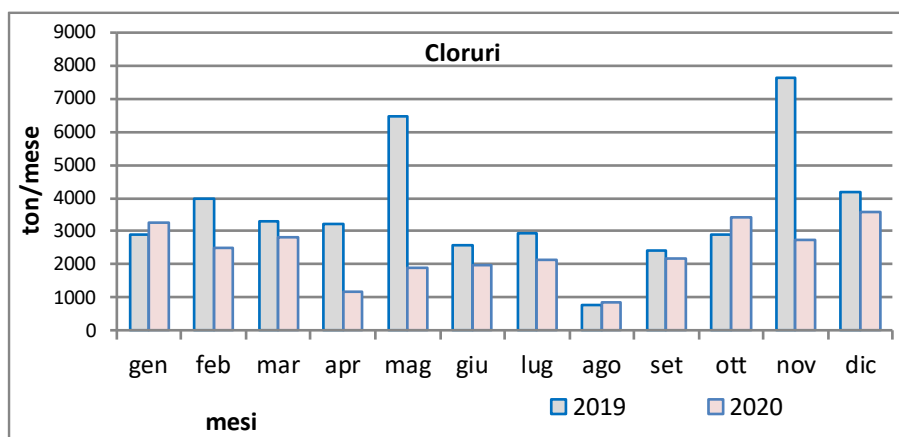


Figura 7-5 – Stima del carico medio mensile di Cloruri nel Fiume Gorzone a Stanghella nell'anno 2020 e confronto con l'anno precedente.

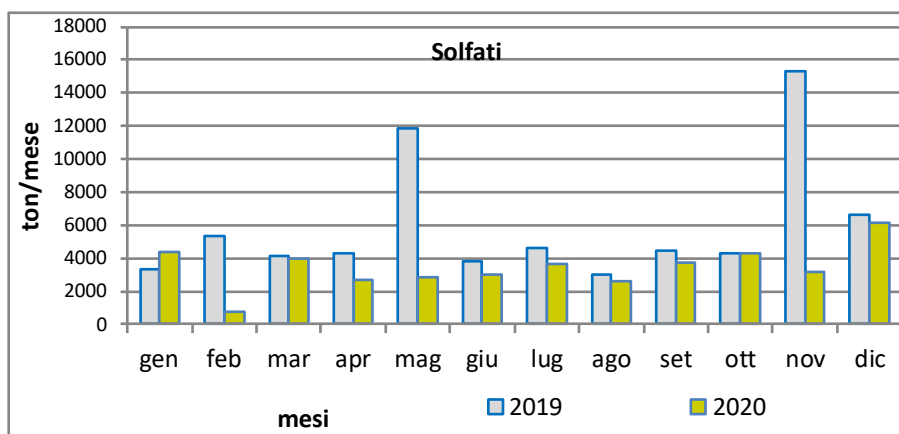


Figura 7-6– Stima del carico medio mensile di Solfati nel Fiume Gorzone a Stanghella nell'anno 2020 e confronto con l'anno precedente.

8 Monitoraggio dei sedimenti fluviali

Il monitoraggio ambientale dei sedimenti viene effettuato dal Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona secondo la procedura di campionamento concordata nella riunione del Gruppo Tecnico per il Monitoraggio del 24/02/2006. Le stazioni di campionamento situate lungo l'asta del Fratta-Gorzone sono riportate in Figura 8-1.



Figura 8-1 – Stazioni di monitoraggio dei sedimenti fluviali lungo l'asta del Fratta-Gorzone.

Il monitoraggio dei sedimenti fluviali viene considerato dalla direttiva acque 2000/60/CE come riferimento per comprendere l'andamento degli inquinanti nel tempo (trend). Disponendo di un discreto numero di analisi, eseguite una sola volta l'anno dal 2008 al 2014 e con cadenza semestrale dal 2014 in poi, in coincidenza con i periodi di magra, si è deciso di fare una valutazione della presenza o meno di un trend o tendenza per i principali inquinanti rilevati.

Per i sedimenti purtroppo non esistono protocolli di campionamento e di analisi concordati a livello nazionale, e neppure per la valutazione delle tendenze. Se nel primo caso non abbiamo altri riferimenti normativi, nel secondo caso esiste una linea guida ISPRA per la valutazione delle tendenze nelle acque sotterranee (MLG_161_17) a cui è stato fatto riferimento per la valutazione.

Il set di analisi a disposizione comprendono i seguenti parametri:

Idrocarburi Policiclici Aromatici	Metalli	Diossine e Furani	PCB 101
Acenaftene	Antimonio (Sb)	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD	PCB 105
Antracene	Arsenico (As)	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDF	PCB 110
Benzo(a)antracene	Berillio (Be)	1,2,3,4,6,7,8,9 - OCDD	PCB 114
Benzo(a)pirene	Cadmio (Cd)	1,2,3,4,6,7,8,9 - OCDF	PCB 118
Benzo(b)fluorantene	Cobalto (Co)	1,2,3,4,7,8 - HxCDD	PCB 123
Benzo(ghi)perilene	Crisene	1,2,3,4,7,8 - HxCDF	PCB 126
Benzo(k)fluorantene	Cromo (Cr)	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	PCB 138
Dibenzo(ah)antracene	Mercurio (Hg)	1,2,3,6,7,8 - HxCDD	PCB 146
Fenantrene	Nichel (Ni)	1,2,3,6,7,8 - HxCDF	PCB 151
Fluorantene	Piombo (Pb)	1,2,3,7,8 - PeCDD	PCB 153
Fluorene	Pirene	1,2,3,7,8 - PeCDF	PCB 156
Indeno(123-cd)pirene	Rame (Cu)	1,2,3,7,8,9 - HxCDD	PCB 157
	Selenio (Se)	1,2,3,7,8,9 - HxCDF	PCB 167
	Stagno (Sn)	2,3,4,6,7,8 - HxCDF	PCB 169
	Tallio (Tl)	2,3,4,7,8 - PeCDF	PCB 170
	TOTALE I-TE	2,3,7,8 - TCDD	PCB 177
	Vanadio (V)	2,3,7,8 - TCDF	PCB 180
	Zinco (Zn)		PCB 183
			PCB 189
			PCB 28
			PCB 77
			PCB 81
			PCB 99
			PCB-128+PCB-162
			PCB-149+PCB-139
			PCB-187+PCB-182
			PCB-52+PCB-69+PCB-73
			PCB-95+PCB-98+PCB-102+PCB-93

Di questi parametri è stato deciso di prendere in considerazione quelli che presentano valori superiori al limite di quantificazione in tutte le stazioni, in questo caso tra i metalli Arsenico, Cromo, Nichel, Piombo, Zinco, diossine e i furani come valore I-TE e la somma dei PCB. Su questi parametri è stato fatto delle considerazioni statistiche per valutare l'andamento di questi analiti nel tempo.

Per poter valutare la presenza di una tendenza negativa o positiva, per una serie di dati una delle elaborazioni consiste nel test di Mann Kendall che presuppone che le variabili prese in considerazione non siano direttamente correlate e quindi si possa stabilire se c'è una tendenza a crescere o a decrescere di un valore.

I dati a nostra disposizione sono a carattere annuale dal 2008 al 2013, e poi semestrale per gli ultimi sei anni, sono stati trattati singolarmente, senza elaborazioni (ad esempio sostituendo le medie nei periodi semestrali), i dati inferiori al limite di quantificazione sono stati posti ad un valore pari alla metà del limite stesso e il livello di confidenza è stata posto al 90%. I risultati per le singole stazioni sono

riportati nelle pagine successive, mentre in Tabella 8-1 è riportato un riassunto della tendenza per i principali analiti.

Come si può osservare per la maggior parte delle stazioni e nelle sostanze, non è possibile determinare una tendenza, e quando ci sono dei risultati all'interno di una stessa stazione ci sono analiti in crescita e altri in calo.

Tabella 8-1– Rappresentazione grafica delle tendenze dei principali analiti. Le stazioni sono disposte in ordine spaziale crescente dalla "testa", stazione 3310, alla foce, stazione 3311, anno 2020

Stazione	3310	165	2106	170	194	201	3311
Analita							
As						↑	
Cr				↓	↓	↓	
Ni							
Pb	↓						
Zn							
I-TE				↓	↓	↓	
PCB	↑					↑	↑

Legenda

	Tendenza non definita
↑	Tendenza in aumento
↓	Tendenza in diminuzione

Nonostante le misure comprendano un arco temporale di oltre dieci anni non si ricavano molte informazioni, e quasi tutti gli analiti con valori sempre superiori al limite di quantificazione non presentano tendenze di alcun genere, molto probabilmente a causa della complessità del sistema.

A livello nazionale non esistono però ad ora dei protocolli per il campionamento dei sedimenti e neppure per l'analisi della tendenza, per la quale esiste solo una linea guida per valutare la tendenza dell'inquinamento nelle acque sotterranee. E neppure indicazioni su come rapportarsi ad un bianco, se questo possa essere unico per tutta l'asta fluviale oppure se debba cambiare anche in funzione della geologia del terreno.

Tabella 8-2 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 3310 di Lonigo (stazione di bianco)

3310-LOC. MADONNA - LONIGO (Stazione di bianco)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		50,5	47	15,2	65,7		10,9
gen-09		31,5	20	10	36,5	0,09	<1,0
gen-10		49	33	18	59	0,17	<1,0
gen-11		36	32	10	43	0,21	<1,0
gen-12	4,6	69	40	20	75	0,20	<1,0
gen-13	7	73	47	17	75	0,21	4,0
gen-14	5	33	17	8	33	0,05	1,0
nov-14	5	35	23	8	42	0,09	2,0
gen-15	4	27	19	7	37	0,10	1,0
giu-15	6	44	33	10	49	0,11	0,4
nov-15	6	48	34	10	52	0,08	2,0
gen-16	5	41	27	10	52	0,10	1,7
ago-16	5	39	26	9	50	0,10	2,0
gen-17	5	24	18	8	36	0,08	4,0
giu-17	5	24	20	8	42	0,07	2,0
set-17	5	36	27	10	58	0,11	2,0
feb-18	5	19	16	7	35	0,06	8,7
set-18	7	43	30	10	52	0,14	2,4
feb-19	6	63	42	15	101	0,22	6,1
set-19	5	55	38	13	80	0,18	4,8
Feb 20	5	25	18	7	37	0,05	0,8
Set 20	5	23	17	7	35	0,02	0,25
Media	5,3	40,4	28,4	10,8	52,1	0,1	2,6
Devst	0,8	15,1	10,0	3,9	17,9	0,1	2,9
Mediana	5,0	40,0	28,5	10,0	51,0	0,1	1,8
Min	4,0	19,0	16,0	7,0	33,0	0,1	0,4
Max	7,0	73,0	47,0	20,0	101,0	0,2	10,9

Tabella 8-3 -Statistiche di Mann-Kendall

	3310	As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau		-0,068	-0,191	-0,149	-0,285	-0,005	-0,196	0,509
S		-7,000	-40,000	-31,000	-55,000	-1,000	-41,000	95,000
Var(S)		419,667	1094,667	1091,667	1035,000	1089,000	1095,667	940,333
p-value		0,770	0,238	0,364	0,093	1,000	0,227	0,002
alpha		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza		No	No	No	Decres.	No	No	Cresc.

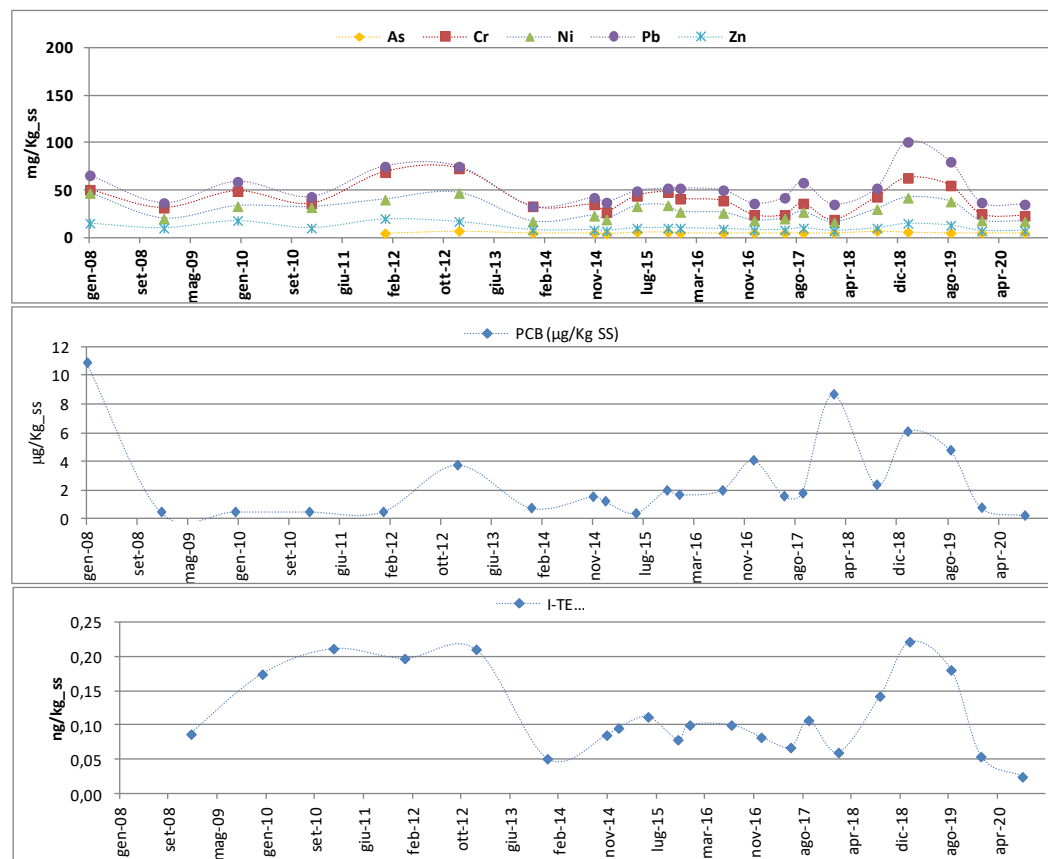


Figura 8-2– Grafici dei principali analiti.

Tabella 8-4 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 165 di Zimella

165 - ZIMELLA (VR)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		8231	42,9	50,5	125,2		46,3
gen-09		1330	66	37,3	138	0,13	12,0
gen-10		216	16	14	46	19,08	12,0
gen-11		1650	45	32	149	30,63	51,0
gen-12	6,6	685	47	21	101	20,50	19,0
gen-13	5	473	56	19	104	14,14	33,0
gen-14	6	572	64	24	132	36,01	48,0
nov-14	7	1170	50	24	109	45,00	56,0
gen-15	6	1450	51	26	122	45,60	59,0
giu-15	7	705	51	22	115	21,70	37,2
nov-15	5	403	39	18	85	13,10	21,9
gen-16	13	9600	40	55	76	71,00	491,0
ago-16	11	2820	70	31	110	229,00	174,0
gen-17	9	2560	72	31	112	145,00	156,0
giu-17	8	2480	68	30	108	114,00	165,0
set-17	6	1160	76	35	116	35,50	41,0
feb-18	7	1490	67	27	121	55,00	14,1
set-18	6	1350	46	24	100	53,90	67,2
feb-19	6	767	82	33	134	19,80	32,8
set-19	11	502	40	21	108	15,30	26,7
Feb 20	7	643	48	20	108	17,80	40,6
Set 20	10	24	24	14	86	0,05	1,7
Media	7,6	1831,0	52,8	27,7	109,3	47,7	73,0
Devst	2,3	2421,6	16,6	10,4	22,5	54,7	105,3
Mediana	6,8	1250,0	51,0	26,5	111,0	35,5	43,6
Min	5,0	216,0	16,0	14,0	46,0	0,1	12,0
Max	13,0	9600,0	82,0	55,0	149,0	229,0	491,0

Tabella 8-5 - Statistiche di Mann-Kendall

165	As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau	0,230	-0,126	0,135	-0,127	-0,148	0,067	0,043
S	33,000	-29,000	31,000	-29,000	-34,000	14,000	10,000
Var(S)	669,667	0,000	1255,667	1251,000	1254,000	0,000	1256,667
p-value	0,216	0,435	0,397	0,429	0,351	0,699	0,800
alpha	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza	No	No	No	No	No	No	No

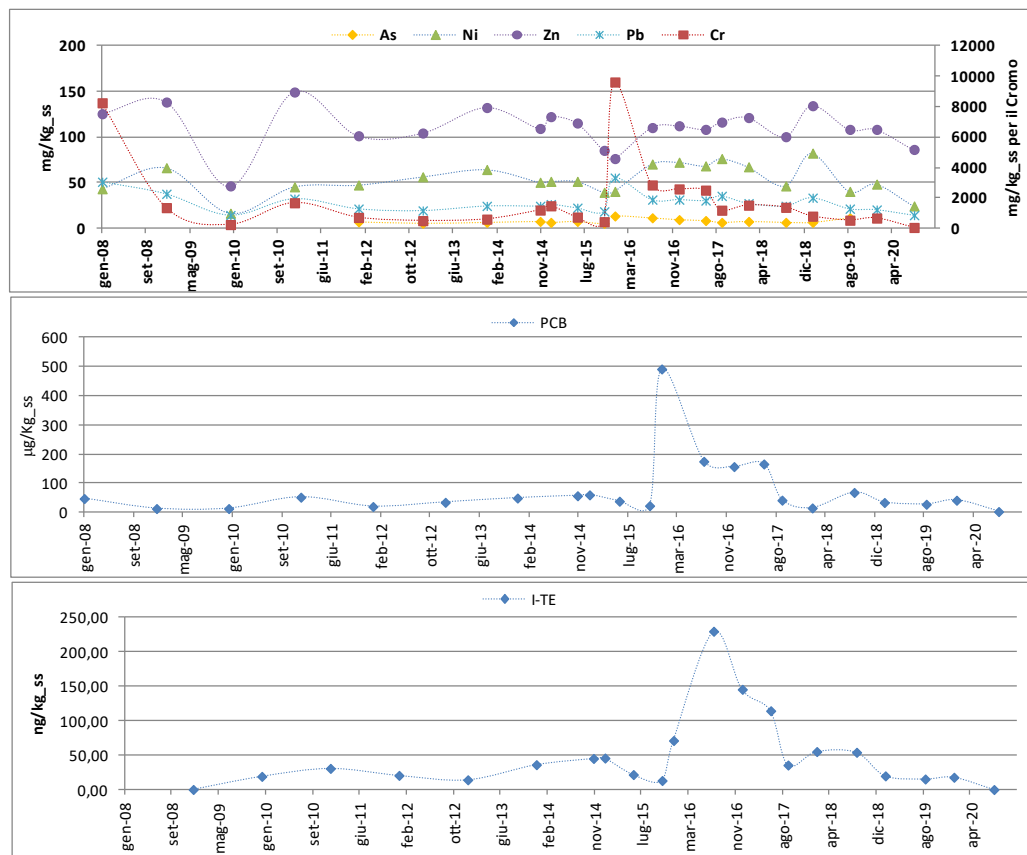


Figura 8-3 – Grafici dei principali analiti.

Tabella 8-6 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 2106 Cologna Veneta

2106 – COLOGNA VENETA (VR)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		295	42,9	24,7	101		16,0
gen-09		900	47,5	29	126	50,64	3,9
gen-10		1140	52	29	130	11,72	41,0
gen-11		383	39	38	112	165,73	332,0
gen-12	7,4	830	46	22	107	23,78	23,0
gen-13	14	475	59	21	127	11,45	24,8
gen-14	19	341	64	26	140	7,03	23,8
nov-14	10	250	33	18	101	6,10	13,6
gen-15	10	279	37	19	110	8,89	18,5
giu-15	14	3780	50	39	130	97,00	38,0
nov-15	9	1180	50	26	110	51,80	85,4
gen-16	13	1010	46	32	137	34,10	67,2
ago-16	10	118	36	13	64	2,64	3,9
gen-17	18	7560	52	54	112	291,00	7270,0
giu-17	12	2650	47	26	88	38,90	305,0
set-17	19	95	37	24	120	1,18	5,4
feb-18	23	4710	47	49	124	185,00	590,0
set-18	33	200	42	45	127	6,11	10,3
feb-19	7	955	62	27	149	33,80	74,3
set-19	12	577	42	23	116	23,40	29,4
Feb 20	10	1150	49	27	120	25,90	76,9
Set 20	13	175	31	27	122	3,91	9
Media	14,1	1320,6	46,0	29,0	117,0	51,4	411,9
Devst	6,4	1837,0	8,8	10,2	18,4	74,7	1538,4
Mediana	12,5	703,5	46,5	26,0	118,0	23,8	27,1
Min	7,0	95,0	33,0	13,0	64,0	1,2	3,9
Max	33,0	7560,0	64,0	54,0	149,0	291,0	7270,0

Tabella 8-7 - Statistiche di Mann-Kendall

2106	As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau	0,031	-0,048	-0,135	0,073	0,043	-0,095	0,081
S	4,000	-10,000	-28,000	15,000	9,000	-18,000	17,000
Var(S)	576,667	0,000	1090,667	1088,333	1091,667	0,000	1095,667
p-value	0,901	0,789	0,414	0,671	0,809	0,586	0,629
alpha	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza	No	No	No	No	No	No	No

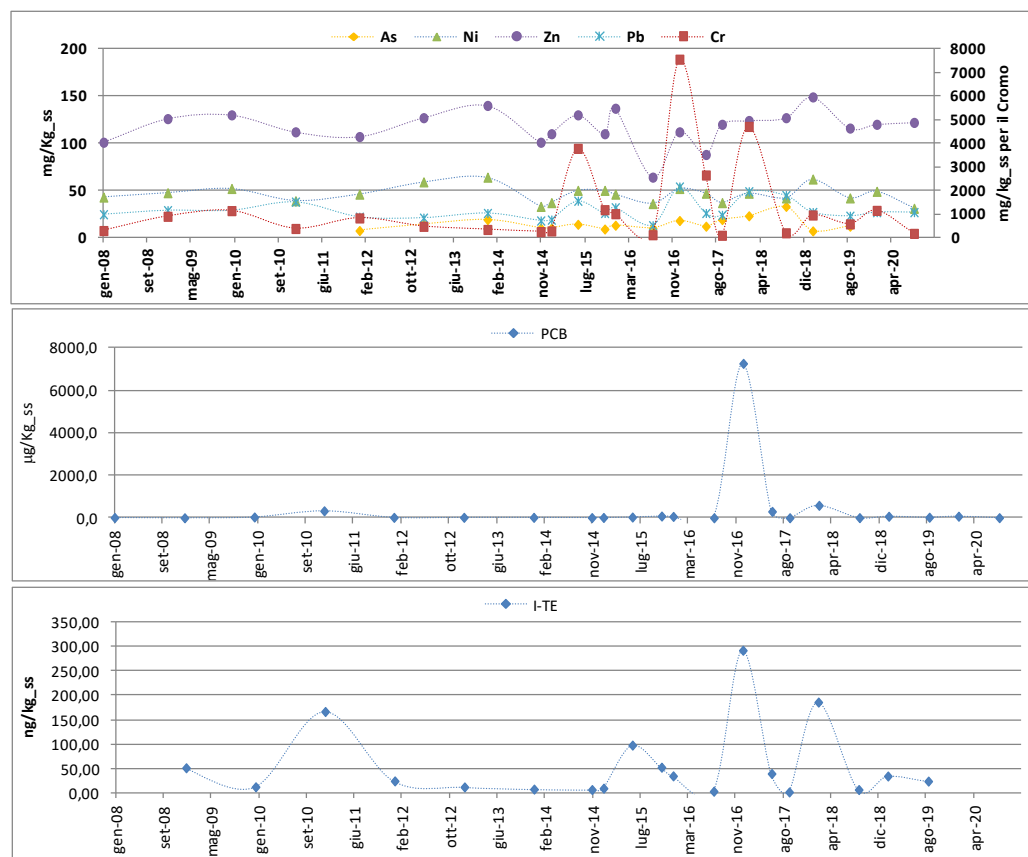


Figura 8-4 – Grafici dei principali analiti.

Tabella 8-8 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 170 di Bevilacqua

170 - BEVILACQUA (VR)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		763	35,3	33,8	143		39,2
gen-09		830	37,5	25	100	21,30	6,5
gen-10		290	23	10,5	57	22,39	<1
gen-11		435	28	18	85	7,75	4,0
gen-12	9,2	367	28	15	80	6,61	<1
gen-13	12	380	38	25	111	8,78	17,2
gen-14	11	1550	36	33	125	42,06	67,1
nov-14	16	204	32	20	104	5,63	12,4
gen-15	15	238	38	24	123	6,80	16,2
giu-15	10	416	43	27	135	21,80	20,5
nov-15	19	270	36	37	140	5,11	12,2
gen-16	12	331	33	25	108	8,88	116,0
ago-16	13	230	29	20	94	7,12	324,0
gen-17	7	355	24	12	70	6,67	13,6
giu-17	18	235	33	35	123	8,54	11,7
set-17	17	149	35	27	120	2,39	6,9
feb-18	10	271	28	21	104	6,45	6,1
set-18	14	238	37	26	125	16,60	17,0
feb-19	11	331	33	20	120	14,50	14,9
set-19	13	166	30	21	105	2,97	7,3
Feb 20	11	215	29	18	99	2,79	8,8
Set 20	14	198	33	28	131	4,38	7,9
Media	12,9	384,6	32,7	23,7	109,2	10,9	36,5
Devst	3,2	311,2	4,9	7,1	22,4	9,5	72,7
Mediana	12,5	310,5	33,0	24,5	109,5	7,7	14,3
Min	7,0	149,0	23,0	10,5	57,0	2,4	4,0
Max	19,0	1550,0	43,0	37,0	143,0	42,1	324,0

Tabella 8-9 - Statistiche di Mann-Kendall

	170 As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau	-0,038	-0,469	-0,059	0,112	0,212	-0,316	0,043
S	-5,000	-98,000	-12,000	23,000	44,000	-60,000	9,000
Var(S)	581,667	1094,667	1081,333	1086,333	1092,667	0,000	1095,667
p-value	0,868	0,003	0,738	0,504	0,193	0,055	0,809
alpha	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza	No	Decresc.	No	No	No	Decresc.	No

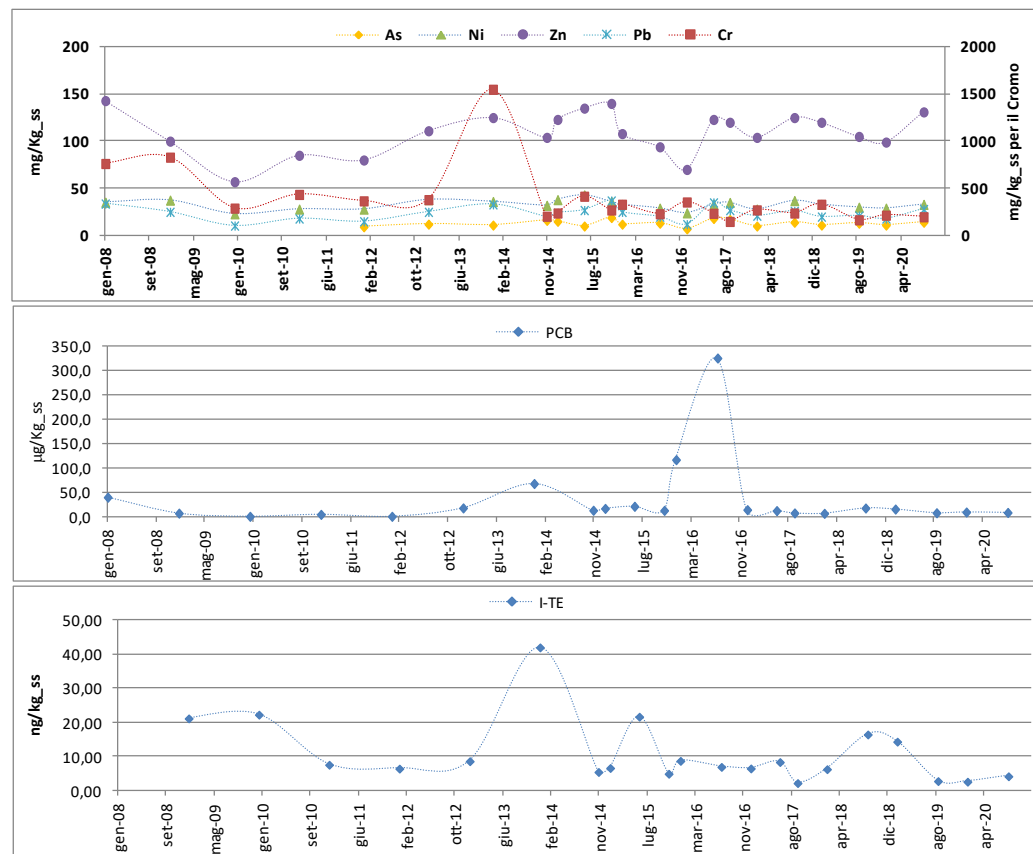


Figura 8-5 – Grafici dei principali analiti.

Tabella 8-10 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 194 di Merlara

194 - MERLARA (PD)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		325	14,6	28,8	75,8		47,2
gen-09		640	16,5	32	82,5	13,25	0,5
gen-10		670	34	37	135	15,53	20,0
gen-11		1240	40	35	111	11,32	21,0
gen-12	10	795	21	34	71	18,64	38,0
gen-13	26	252	31	46	134	5,36	9,9
gen-14	9	745	31	28	97	24,69	55,3
nov-14	13	339	23	36	108	8,31	14,3
gen-15	11	292	22	36	109	7,33	15,1
giu-15	14	810	32	38	133	19,20	29,3
nov-15	10	452	24	34	88	9,34	18,3
gen-16	16	330	35	39	137	6,96	13,1
ago-16	15	410	32	38	125	11,10	18,6
gen-17	9	305	19	28	85	6,50	15,9
giu-17	11	393	25	31	113	11,90	18,3
set-17	15	360	35	39	141	8,32	17,7
feb-18	19	138	30	40	129	2,64	1,1
set-18	19	252	31	41	132	5,76	10,7
feb-19	10	419	30	44	150	17,10	35,4
set-19	16	199	31	38	132	3,62	10,7
Feb 20	13	164	31	24	95	6,06	20,9
Set 20	14	230	33	29	123	4,33	10
Media	13,9	443,6	28,2	35,3	113,9	10,3	20,1
Devst	4,4	268,6	6,6	5,6	23,3	5,9	13,6
Mediana	13,5	376,5	30,5	36,5	119,0	9,3	18,0
Min	9,0	138,0	14,6	28,0	71,0	2,6	0,5
Max	26,0	1240,0	40,0	46,0	150,0	24,7	55,3

Tabella 8-11 - Statistiche di Mann-Kendall

	194 As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau	0,121	-0,482	0,143	0,111	0,205	-0,379	-0,124
S	16,000	-101,000	29,000	23,000	43,000	-72,000	-26,000
Var(S)	581,333	1095,667	1077,000	1089,000	1095,667	0,000	1094,667
p-value	0,534	0,003	0,394	0,505	0,204	0,020	0,450
alpha	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza	No	Decres.	No	No	No	Decres.	No

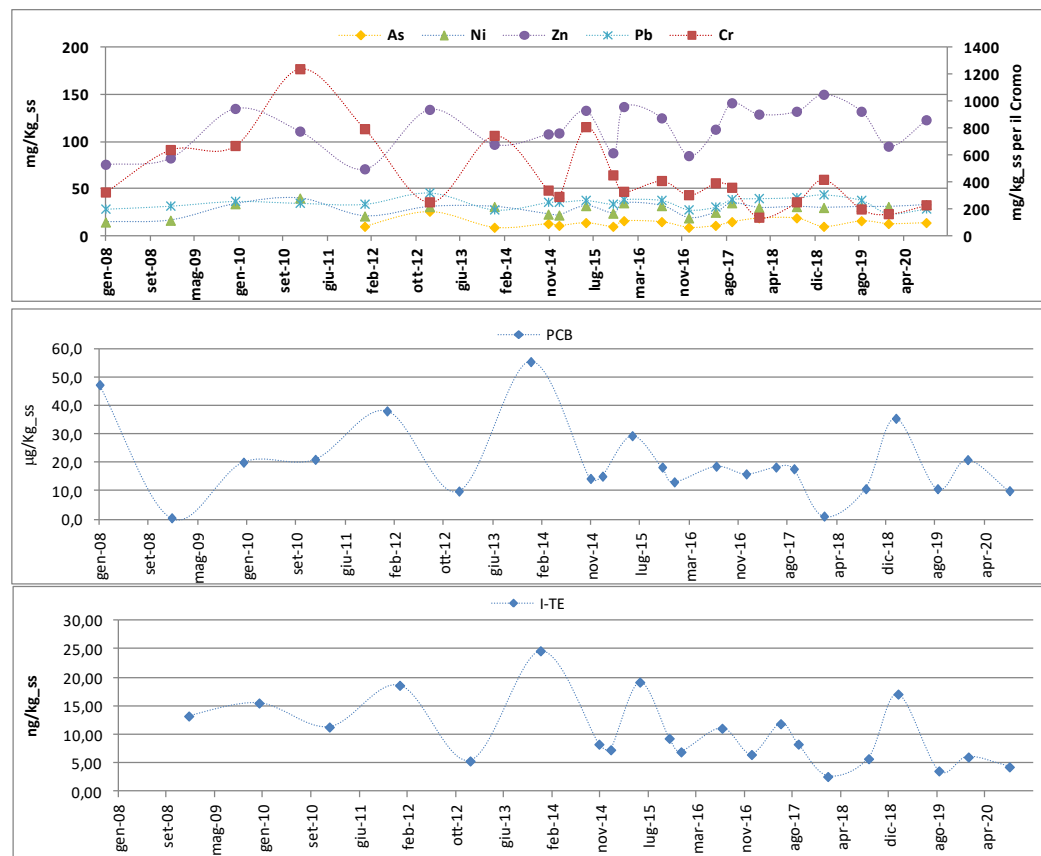


Figura 8-6– Grafici dei principali analiti.

Tabella 8-12 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 201 di Stanghella (PD)

201 - STANGHELLA (PD)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		475	38,9	23,2	112		11,3
gen-09		1380	63	31,5	118	1,84	0,5
gen-10		475	37	24	108	13,67	30,0
gen-11		490	41	23	117	9,63	6,0
gen-12	8,2	350	43	21	138	6,70	4,0
gen-13	9	382	39	19	92	5,84	11,0
gen-14	12	412	34	25	92	9,06	12,4
nov-14	11	341	39	19	100	8,46	16,5
gen-15	8	270	40	17	93	4,18	7,3
giu-15	11	365	37	23	106	7,07	9,5
nov-15	14	340	38	27	101	7,44	11,0
gen-16	13	360	45	24	105	6,04	9,2
ago-16	14	340	33	23	95	6,93	10,4
gen-17	13	515	48	31	136	12,80	26,0
giu-17	15	396	38	30	136	8,98	11,3
set-17	18	332	41	31	133	5,70	13,2
feb-18	19	407	39	33	134	10,60	11,1
set-18	13	320	40	25	110	5,55	13,7
feb-19	12	255	36	22	99	5,30	11,3
set-19	12	263	38	22	101	4,63	16,9
eb 20	15	425	40	31	138	5,96	15,7
set 20	13	259	40	23	100	5,49	8,9
Media	12,8	416,0	40,4	24,9	112,0	7,2	12,1
Devst	2,9	228,0	6,0	4,5	16,5	2,8	6,4
Mediana	12,5	362,5	39,0	23,6	107,0	6,9	11,2
Min	8,0	255,0	33,0	17,0	92,0	1,8	0,5
Max	19,0	1380,0	63,0	33,0	138,0	13,7	30,0

Tabella 8-13- Statistiche di Mann-Kendall

	201	As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau		0,385	-0,415	-0,069	0,143	0,082	-0,368	0,291
S		50,000	-87,000	-14,000	29,000	17,000	-70,000	61,000
Var(S)		574,000	1095,667	1078,667	1080,333	1091,667	0,000	1095,667
p-value		0,041	0,009	0,692	0,394	0,628	0,024	0,070
alpha		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza		Cresc.	Decrs.	No	No	No	Decrs.	Cresc.

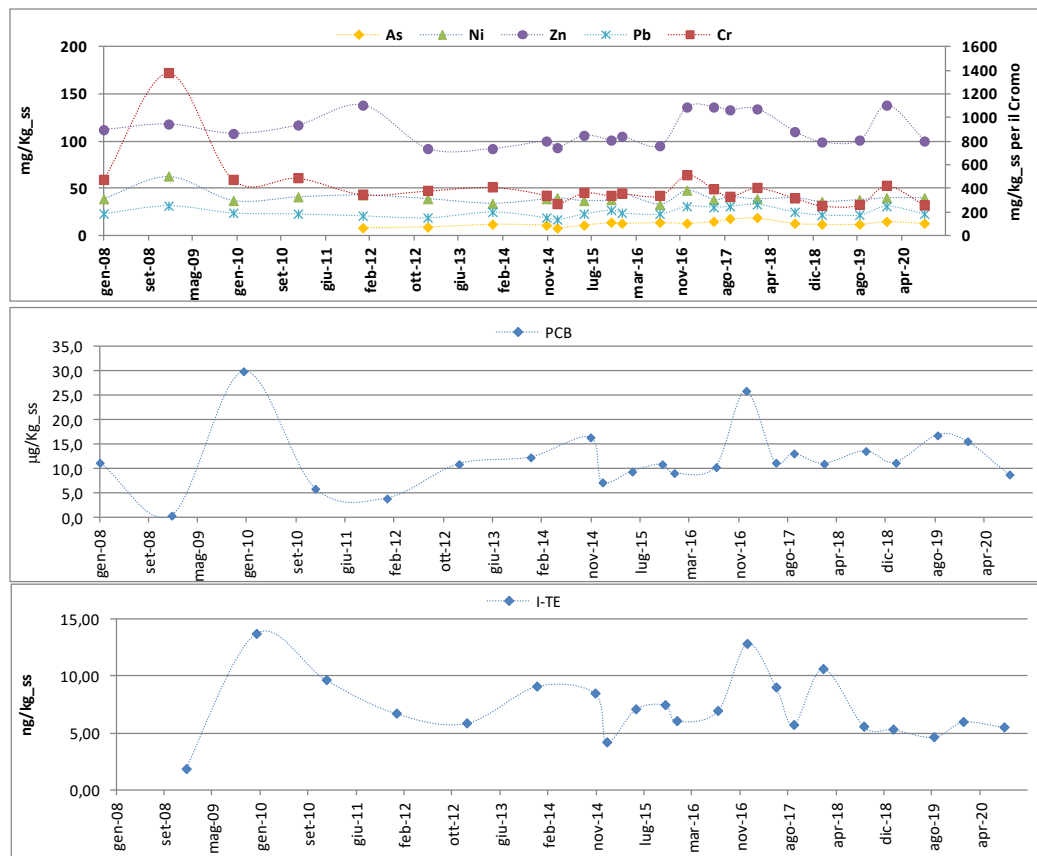


Figura 8-7 – Grafici dei principali analiti.

Tabella 8-14 – Principali analiti e statistiche di base per la stazione 3311 di Cavarzere (PD)

3311 - CAVARZERE (VE)							
	As (mg/Kg SS)	Cr (mg/Kg SS)	Ni (mg/Kg SS)	Pb (mg/Kg SS)	Zn (mg/Kg SS)	I-TE (ng/Kg SS)	PCB (µg/Kg SS)
gen-08		3080	71,7	51,5	173		56,5
gen-09		724	41	30	119	16,17	4,2
gen-10		670	48	33	142	14,37	10,0
gen-11		475	46	24	114	16,71	9,0
gen-12	13	610	46	31	135	13,06	5,0
gen-13	14	1700	51	38	151	46,16	27,3
gen-14	16	620	48	32	143	10,81	19,2
nov-14	14	533	48	31	140	12,10	23,8
gen-15	13	567	49	29	135	13,00	22,9
giu-15	14	590	54	32	150	11,40	16,5
nov-15	12	1350	52	39	170	34,80	46,5
gen-16	13	800	52	36	155	16,60	22,3
ago-16	13	705	48	28	127	16,80	26,0
gen-17	9	175	45	16	75	5,26	9,1
giu-17	11	459	49	29	126	14,00	18,3
set-17	12	568	50	32	142	10,70	24,0
feb-18	14	473	47	32	137	34,40	19,5
set-18	15	970	55	35	144	17,90	25,9
feb-19	14	341	44	32	149	6,96	18,0
set-19	16	1570	52	39	167	43,20	38,4
feb-20	14	354	42	27	122	5,26	13,7
set-20	10	411	41	27	120	7,49	73,2
Media	13,2	806,6	49,1	32,0	138,0	17,5	24,1
Devst	1,9	637,5	6,4	6,7	21,5	11,8	16,7
Mediana	13,5	615,0	48,5	32,0	142,0	14,4	20,9
Min	9,0	175,0	41,0	16,0	75,0	5,3	4,2
Max	16,0	3080,0	71,7	51,5	173,0	46,2	56,5

Tabella 8-15 - Statistiche di Mann-Kendall

	3311	As	Cr	Ni	Pb	Zn	I-TE	PCB
Kendall's tau		-0,080	-0,229	0,020	-0,010	0,048	-0,153	0,314
S		-10,000	-48,000	4,000	-2,000	10,000	-29,000	66,000
Var(S)		555,333	0,000	1081,333	1076,000	1094,667	949,000	0,000
p-value		0,703	0,159	0,927	0,976	0,786	0,363	0,049
alpha		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tendenza		No	No	No	No	No	No	Cresc.

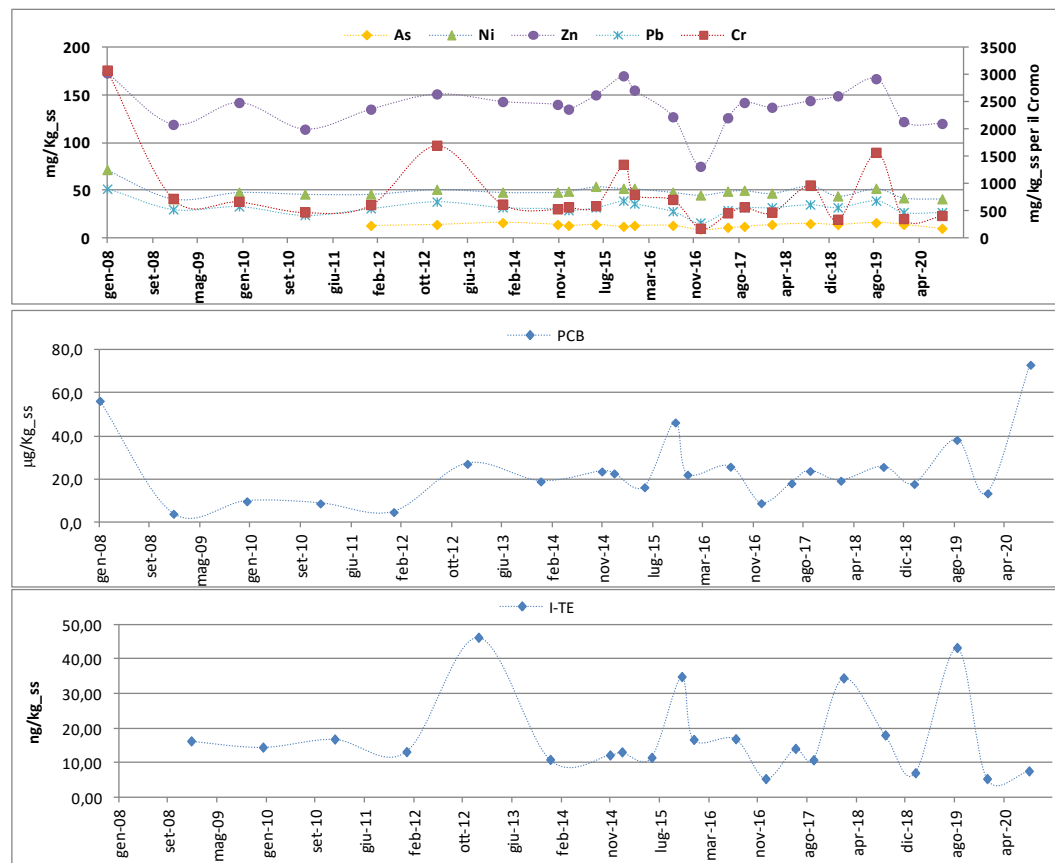


Figura 8-8 – Grafici dei principali analiti.

Allegato 1 – Estratto Tabella 1 allegato A delle NTA del PTA.

Numero Parametro	PARAMETRI (media ponderata a 24 ore)	Unità di misura	Limiti colonna C
1	pH		5,5 - 9,5
2	Temperatura	°C	(3)
3	Colore		01:20
4	Odore		(^a)
5	Materiali grossolani		Assenti
6	Solidi sospesi totali (5)	mg/L	35(9)
7	BOD5 (6)	mg/L	25 (9)
8	COD (7)	mg/L	125
9	Alluminio	mg/L	1
10	Arsenico *	mg/L	0,5
11	Bario	mg/L	20
12	Boro	mg/L	2 (11)
13	Cadmio*	mg/L	0,02
14	Cromo totale*	mg/L	2
15	Cromo VI*	mg/L	0,2
16	Ferro	mg/L	2
17	Manganese	mg/L	2
18	Mercurio*	mg/L	0,005
19	Nichel*	mg/L	2
20	Piombo*	mg/L	0,2
21	Rame*	mg/L	0,1
22	Selenio*	mg/L	0,03
23	Stagno	mg/L	10
24	Zinco*	mg/L	0,5
25	Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,5
26	Cloro attivo libero	mg/L	0,3
27	Solfuri (come H ₂ S)	mg/L	1
28	Solfiti (come SO ₃)	mg/L	1
29	Solfati (come SO ₄)	mg/L	1000 (12) (15)
30	Cloruri	mg/L	1200 (12) (15)
31	Fluoruri	mg/L	6
32	Fosforo totale (come P)	mg/L	10 (13)
33	Azoto ammoniacale (come NH ₄)	mg/L	15 (14)
34	Azoto nitroso come N Azoto nitrico come N	mg/L	0,6 (14)
35	Azoto nitrico come N Azoto nitrico come N	mg/L	20 (14)
36	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	20
37	Idrocarburi totali *	mg/L	2
38	Fenoli totali *	mg/L	0,5

Numero Parametro	PARAMETRI (media ponderata a 24 ore)	Unità di misura	Limiti colonna C
38.1	Cloro Fenolo (2 e 4)	mg/L	0,1
38.2	2,4 Dinitrocresolo	mg/L	0,10
38.3	2,4 Dinitro fenolo	mg/L	0,15
38.4	2,4 Diclorofenolo	mg/L	0,01
38.5	Fenolo	mg/L	0,5
38.6	Nitrofenolo (2 e 4)	mg/L	0,5
38.7	Pentaclorofenolo	mg/L	0,01
38.8	2,4,6 Triclorofenolo	mg/L	0,5
39	Aldeidi	mg/L	1
39.1	Acroleina	mg/L	0,002
40	Solventi Organici Aromatici*	mg/L	0,2
40.1	Benzene	mg/L	0,1
40.2	Etilbenzene	mg/L	0,2
40.3	Stirene	mg/L	0,2
40.4	Toluene	mg/L	0,1
40.5	Xilene	mg/L	0,1
41	Solventi organici azotati*	mg/L	0,1
41.1	Anilina	mg/L	0,1
41.2	Toluidina (orto)	mg/L	0,1
41.3	Toluidina (meta para)	mg/L	0,05
41.4	Dimetilformammide	mg/L	0,1
41.5	Nitrobenzene	mg/L	0,1
41.6	Piridina	mg/L	0,1
41.7	Xilidina	mg/L	0,1
42	Tensioattivi totali	mg/L	2
43	Pesticidi fosforati*	mg/L	0,1
43.1	Pesticidi clorurati*	mg/L	0,05
44	Pesticidi totali (esclusi i fosforati) tra cui	mg/L	0,05
45	-Aldrin	mg/L	0,01
46	-Dieldrin	mg/L	0,01
47	-Eldrin	mg/L	0,002
48	-Isodrin	mg/L	0,002
49	Solventi clorurati	mg/L	1
49.1	Cloroformio	mg/L	0,1
49.2	1,2 - Diclorobenzene	mg/L	0,1
49.3	1,3 - Diclorobenzene	mg/L	0,5
49.4	1,4 - Diclorobenzene	mg/L	0,3
49.5	1,1 - Dicloroetilene	mg/L	1,0
49.6	1,2 - Dicloroetilene	mg/L	1,0
49.7	Tetracloroetilene	mg/L	0,5
49.8	Tricloroetilene	mg/L	1,0
49.9	Tetracloruro di Carbonio	mg/L	1,0
50	Escherichia Coli	UFC/100 ml	5000 (21)
51	Saggio di Tossicità acuta		(^b)

* I parametri segnalati da asterisco sono quelli delle tabelle 3, 3/a e 5 del D.Lgs. n. 152/2006 per i quali non sono ammessi limiti meno restrittivi

-
- (a) non deve essere causa di inconvenienti o molestie di qualsiasi genere
- (b) Il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale.
Per i corsi d'acqua la variazione massima fra temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto d'immissione non deve superare i 3°C. Su almeno metà di qualsiasi sezione a valle, tale variazione non deve superare 1°C. Per i laghi la temperatura dello scarico non deve superare i 30°C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre 50 m di distanza dal punto d'immissione. Per i canali artificiali, il massimo valore medio della temperatura dell'acqua di qualsiasi sezione non deve superare i 35°C. La condizione suddetta è subordinata all'assenso del soggetto che gestisce il canale. Per il mare e per le zone di foce dei corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 m di distanza dal punto d'immissione. Deve inoltre essere assicurata la compatibilità ambientale dello scarico con il corpo recipiente ed evitata la formazione di barriere termiche alla foce dei fiumi.
- (3) La misurazione deve essere fatta mediante filtrazione di un campione rappresentativo attraverso membrana filtrante con porosità di 0,45 µm ed essiccazione a 105°C con conseguente calcolo del peso, oppure mediante centrifugazione per almeno 5 minuti (accelerazione media di 2800-3200 g), essiccazione a 105°C e calcolo del peso.
- (5) La misurazione deve essere fatta su campione omogeneizzato non filtrato, non decantato. Si esegue la determinazione dell'ossigeno disciolto anteriormente e posteriormente ad un periodo d'incubazione di 5 giorni a 20°C + 1°C, in completa oscurità con aggiunta di inibitori della nitrificazione.
- (6) La misurazione deve essere fatta su campione omogeneizzato, non filtrato, non decantato, con bicromato di potassio.
- (7) Per gli scarichi di acque reflue urbane in acque situate in zone di alta montagna, sopra i 1.500 m s.l.m., la percentuale di riduzione del BOD5 non deve essere inferiore a 40. Per i solidi sospesi, la concentrazione non deve superare i 70 mg/L e la percentuale di abbattimento non deve essere inferiore al 70%.
- (9) Per la zona costiera, il limite del parametro boro è di 10 mg/L.
- (11) Non si applica agli scarichi in mare
- (12) Per gli scarichi in aree sensibili di cui all'articolo 12 comma 1 a), b) e d), provenienti da agglomerati con un numero di A.E. compreso tra 10.000 e 100.000, il limite per il Fosforo totale è ridotto a 2 mg/L; per scarichi provenienti da agglomerati con un numero di A.E. superiore a 100.000, il limite è ridotto a 1 mg/L. In caso di immissioni nei laghi identificati come area sensibile (articolo 12 c. 1 lett. e), dirette o comprese nella fascia di 10 km dalla linea di costa, il limite è ridotto a 0,5 mg/L.
- (13) Per gli scarichi in aree sensibili di cui all'articolo 12 comma 1 a), b) e d), provenienti da agglomerati con un numero di A.E. compreso tra 10.000 e 100.000, il limite per l'Azoto totale è ridotto a 15 mg/L; per scarichi provenienti da agglomerati con un numero di A.E. superiore a 100.000, il limite è ridotto a 10 mg/L. In caso di immissioni nei laghi identificati come area sensibile (articolo 12 c. 1 lett. e), dirette o comprese nella fascia di 10 km dalla linea di costa, il limite è ridotto a 10 mg/L.
- (14) Per questo parametro, che non si applica per gli scarichi in mare, le acque della zona di foce sono equiparate alle acque costiere purché sulla metà di una qualsiasi sezione a valle dello scarico non vengano disturbate le naturali variazioni di concentrazione.
- (15) Il limite si applica quando lo richiedono gli usi concomitanti del corpo idrico recettore.
- (21)

Dipartimento qualità dell'Ambiente
U.O. Qualità Acque e Tutela Risorse Idriche
Via Rezzonico, 41
35131 Padova, (PD)
Italy
Tel. +39 049 7393 783
E-mail: orac@arpa.veneto.it



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
tel. +39 049 82 39 301
fax. +39 049 66 09 66
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it