

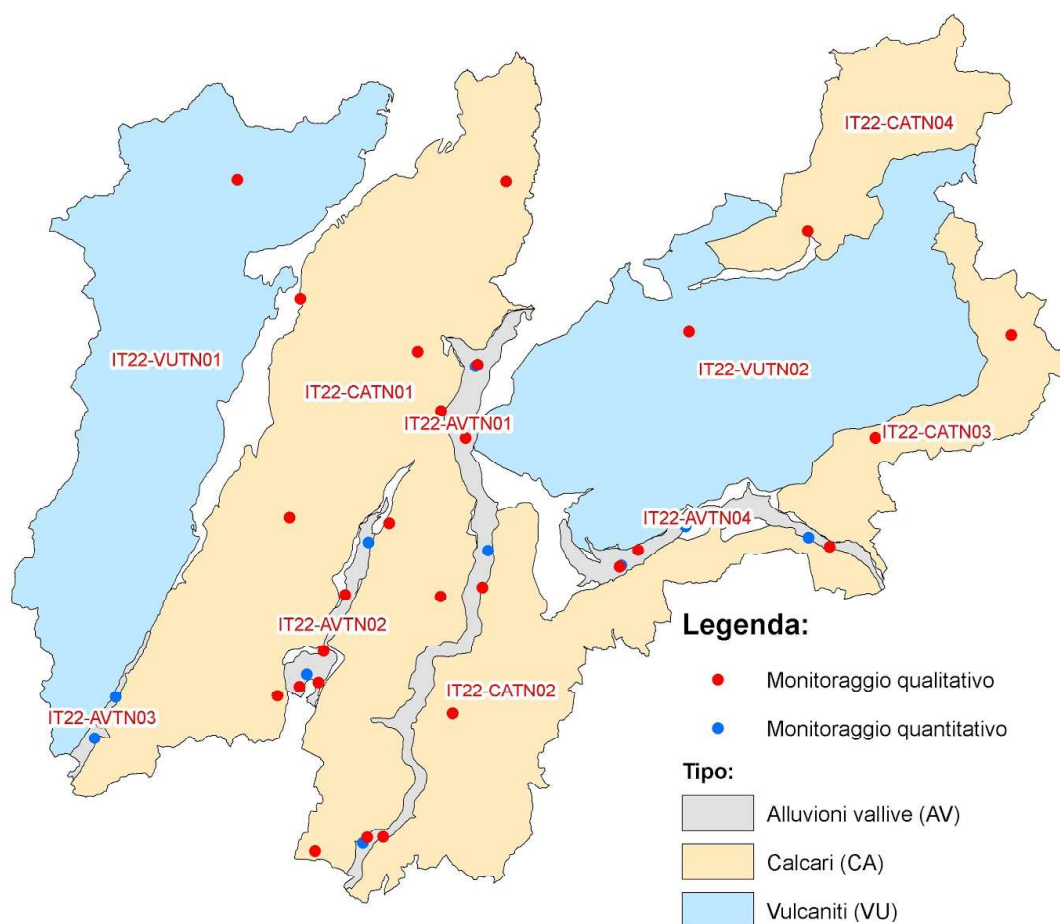
14.3.3 La qualità dei corpi idrici sotterranei

La rete provinciale di monitoraggio qualitativo dei 10 corpi idrici sotterranei (4 di fondovalle e 6 montani, ricoprenti interamente il territorio provinciale, figura 14.8) è stata ottenuta adattando, in base a un giudizio esperto, 28 dei 32 punti costituenti il monitoraggio precedentemente programmato (riportato nel vigente Piano di tutela delle acque). Per definire lo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei deve essere valutata la conformità degli standard di qualità ai valori soglia individuati a livello comunitario e indicati dalle tabelle 2 e 3 nella sezione B dell'allegato 1 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 (aggiornati dal DM 6 luglio 2016). Lo stato qualitativo viene definito buono se per ogni parametro non c'è superamento

degli standard di qualità da parte della media dei valori di concentrazione ottenuti nel ciclo di monitoraggio. I parametri considerati riguardano una serie di inquinanti tra cui nitrati, pesticidi, inquinanti organici, composti organici aromatici e policiclici aromatici.

Per quanto riguarda invece lo stato quantitativo è possibile esprimere un giudizio sui 4 corpi idrici di fondovalle attraverso la misura dei livelli di falda, in particolare valutandone la tendenza nell'ultimo decennio (se stabile o crescente lo stato è buono), mentre sui 6 corpi idrici montani lo stato quantitativo è giudicato indirettamente, stimato buono in base all'assenza di emungimenti significativi.

Figura 14.8: cartografia dei corpi idrici sotterranei divisi per tipologia e punti di monitoraggio qualitativo e quantitativo⁸



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Come indicato in tabella 14.7, nel sessennio 2014-2019 lo stato quantitativo è stato giudicato buono per tutti i corpi idrici, mentre lo stato qualitativo è stato giudicato buono per tutti i corpi idrici ad eccezione del fondovalle del Chiese, che ha visto la presenza diffusa del contaminante PFOS in basse concentrazioni (per approfondimenti, si legga il box relativo al monitoraggio ambientale dei PFAS in Trentino).

⁸ Il codice (in rosso) è composto da "IT22", tipologia di sub-complesso idrogeologico (AV, CA oppure VU), "TN" e progressivo di tipologia.

Tabella 14.7: giudizio di qualità per i corpi idrici sotterranei (2014-2019)

Codice	NOME	STATO QUALITATIVO	STATO QUANTITATIVO
IT22-AVTN01	VALLE DELL'ADIGE	Buono	Buono
IT22-AVTN02	VALLE DEL SARCA	Buono	Buono
IT22-AVTN04	VALLE DEL BRENTA	Buono	Buono
IT22-AVTN03	VALLE DEL CHIESE	Non buono	Buono
IT22-VUTN01	MASSICCI VULCANITICI NORD-OCCIDENTALI	Buono	Buono
IT22-VUTN02	MASSICCI VULCANITICI CENTRO-ORIENTALI	Buono	Buono
IT22-CATN02	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI SUD-ORIENTALI	Buono	Buono
IT22-CATN03	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI ORIENTALI	Buono	Buono
IT22-CATN01	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI CENTRALI	Buono	Buono
IT22-CATN04	MASSICCI CALCAREO-DOLOMITICI NORD-ORIENTALI	Buono	Buono

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
14.3. Qualità delle acque sotterranee	Acqua	S	D	😊	➡	P	2014-2019	6 ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI



Fiume Sarca

foto di Mario Mazzurana

Il monitoraggio ambientale dei PFAS in Trentino

Le sostanze perfluoroalchiliche, indicate solitamente con la sigla PFAS, sono sostanze prodotte dall'uomo che hanno una struttura chimica tale da determinare una serie di caratteristiche utili ai processi produttivi: stabilità termica, impermeabilità all'acqua e ai grassi, capacità lubrificante e tensioattiva. Sono composti organici formati da una catena più o meno lunga di atomi di carbonio, a cui si legano lateralmente atomi di fluoro, e un estremo con un gruppo variabile di atomi.

Dalla metà del secolo scorso queste sostanze sono state impiegate principalmente per rendere resistenti ai grassi e all'acqua vari materiali (soprattutto carta, contenitori di alimenti, padelle, tappeti e tessuti) ma anche per la produzione industriale di materiali tecnici (vernici, detergenti specifici, additivi, pellicole fotografiche, schiume antincendio ecc.).

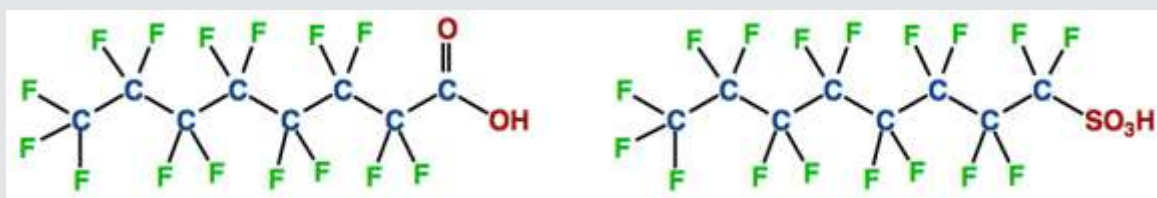
Le stesse proprietà tecnologiche che rendono interessanti queste sostanze ne determinano anche la resistenza alla degradazione ambientale, e

ciò, unito alla versatilità di utilizzo, può comportare, nelle zone maggiormente impattate da industrie, diffusione e persistenza nell'ambiente nonché l'accumulo negli organismi più esposti.

Esistono numerose sostanze appartenenti a questa famiglia di prodotti, distinte in base alla struttura chimica: acidi perfluorocarbossilici a catena lunga e a catena corta, acidi perfluorosolfonici, acido perfluorooottanoico (PFOA). Quest'ultimo e l'acido perfluorooottansolfonico (PFOS) sono senz'altro i più diffusi.

Il PFOS e suoi derivati sono stati inseriti, con il regolamento UE n.757/2010, nell'elenco degli inquinanti organici persistenti e ne è stata vietata la produzione, l'immissione in commercio e l'utilizzo, con pochissime eccezioni. Con la Direttiva 2013/39/UE, il PFOS è stato inserito nella lista delle sostanze pericolose prioritarie per le acque.

La normativa italiana ha stabilito per i PFAS standard di qualità ambientale molto restrittivi nelle acque superficiali (D. Lgs. 172/2015), inserendo il PFOS tra le sostanze pericolose prioritarie per lo stato chimico e altre molecole (PFBA, PFPeA, PFHxA, PFBS e PFOA) tra gli inquinanti per lo stato ecologico, e valori soglia per la qualità delle acque sotterranee (D. M. del 6 luglio 2016) per alcuni PFAS (PFPeA, PFHxA, PFBS, PFOA e PFOS).



Acido perfluorooottanoico (PFOA) a sinistra e acido perfluorooottansolfonico (PFOS) a destra

Il monitoraggio del 2018

A metà del 2017 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare richiede all'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) di coordinare a livello nazionale le Agenzie per l'ambiente per l'effettuazione di un "Monitoraggio di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nei corpi idrici superficiali, sotterranei e negli scarichi di acque reflue". Viene avviato a fine 2017 un tavolo tecnico per definire i metodi analitici adeguati allo scopo, identificare i laboratori in grado di eseguirli e disponibili a farsi carico di supportare le Agenzie, definire i criteri di definizione della rete

dei prelievi in funzione delle pressioni significative sul territorio. Viene chiesto alle Agenzie di elaborare un piano di monitoraggio per il 2018.

Per quanto riguarda il Trentino, i punti di monitoraggio sono stati stabiliti da APPA in base alla presenza a monte di attività con potenziale utilizzo di PFAS, nonché delle stazioni di chiusura dei principali corsi d'acqua (Avisio, Brenta, Chiese, Fersina, Sarca, Noce). Le frequenze di monitoraggio sono di 4 campionamenti annui per le acque superficiali e 2 per quelle sotterranee. Per le determinazioni analitiche è stata concordata una collaborazione con il laboratorio di ARPAV a Verona.

Tabella 14.8: rete di monitoraggio PFAS 2018

Stazione	DENOMINAZIONE
11SG0001	ADIGE - PONTE MASETTO
12SG0002	ADIGE - PONTE SAN LORENZO
13PR0004	ADIGE - PONTE PER VILLA LAGARINA
13PR0005	ADIGE - PRESA CENTRALE ALA (Comune di Rovereto)
63SG0014	AVISIO - PONTE LAVIS (Comune di Lavis)
73SG0016	FERSINA – FOCE (Comune di Trento)
21SG0020	BRENTA - PONTE DEL CIMITERO (Comune Borgo Valsugana)
22SG0021	BRENTA - PONTE FILIPPINI (Comune di Grigno)
34SG0024	SARCA - PONTE PER TORBOLE (Comune di Nago-Torbole)
34SD0912	VARONE – FOCE (Comune di Riva del Garda)
42SG0025	CHIESE - PONTE DEI TEDESCHI (Comune di Storo)
53SD0590	NOCE – FOCE (Comune di Terre d'Adige)
SGS20296	POZZO EX BALDO CARNI (Comune di Rovereto)
SGS20791	POZZO LOC. SPARAGNI (Comune di Trento)
SGS20131	POZZO CAMPO DA TENNIS (Comune di Nago-Torbole)

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

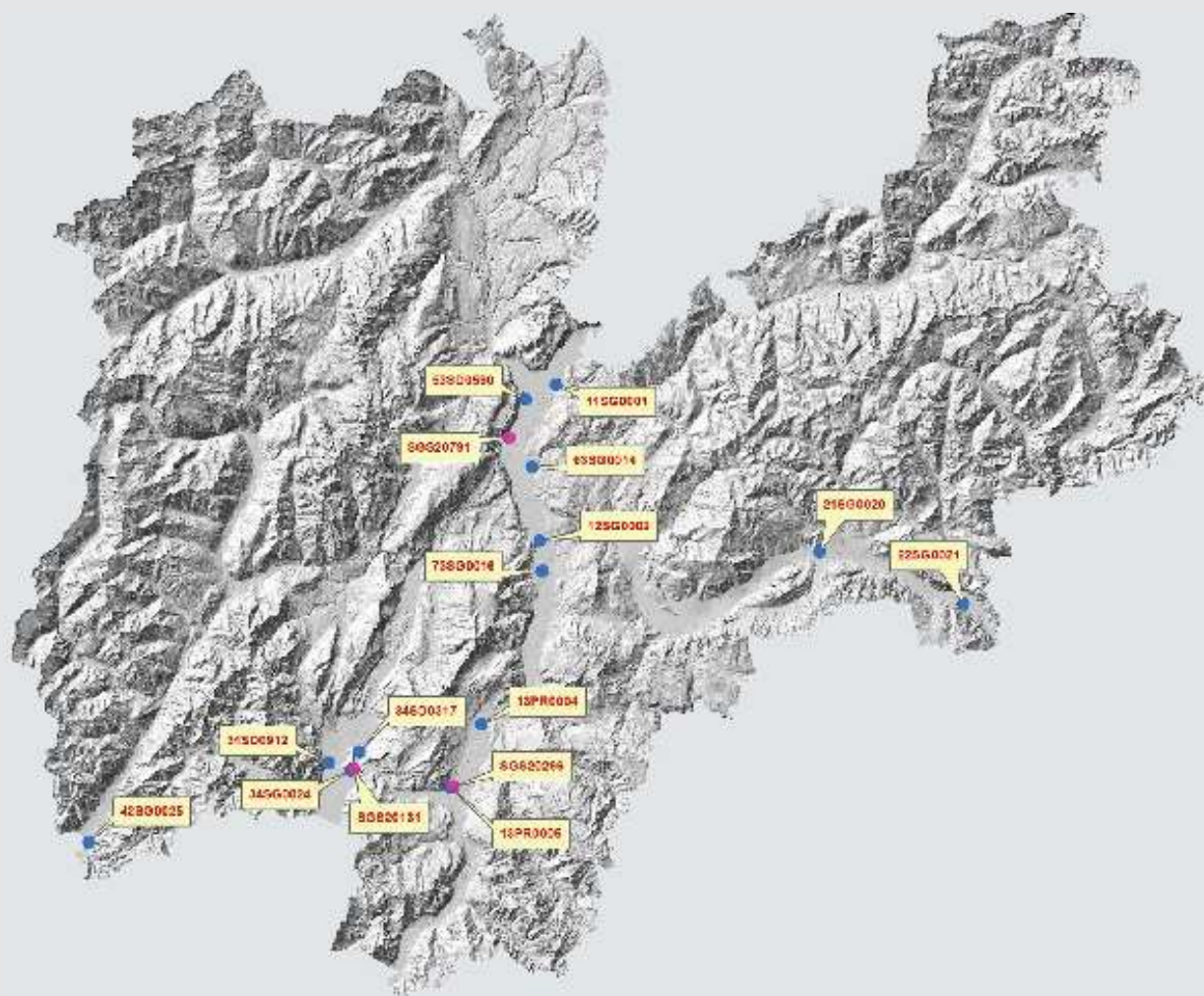


Varone - Foce, Riva del Garda



Fersina - Foce, Trento

Figura 14.9: mappa della rete di monitoraggio PFAS 2018



Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Sono state eseguite 699 analisi su un totale di 58 campioni, riscontrando la presenza dei contaminanti solamente 26 volte (17 per PFOS, 8 per PFBA e 1 per PFHxA).

Nella tabella 14.9 viene proposto un quadro sintetico delle presenze nelle acque superficiali. Solo per il PFOS i dati sono espressi in nanogrammi (miliardesimi di grammo) su litro, mentre per gli altri due contaminanti si utilizzano i microgrammi (milionesimi di grammo) su litro.



Tabella 14.9: sintesi delle concentrazioni di PFAS riscontrate nelle acque superficiali (2018)

		PFBA µg/l			PFHxA µg/l	PFOS ng/l									
Limite di legge (media annua)		7			1	0,65									
Sito	Nome	14/02/2018	19/06/2018	10/10/2018	08/08/2018	12/02/2018	14/02/2018	09/04/2018	10/04/2018	11/04/2018	13/06/2018	19/06/2018	28/06/2018	08/01/2018	10/10/2018
11SG0001	ADIGE - PONTE MASETTO	0,007	0,006	0,006						0,2					
12SG0002	ADIGE - PONTE SAN LORENZO	0,009		0,007											
13PR0004	ADIGE - PONTE PER VILLA LAGARINA	0,007		0,007			0,2			0,2		0,2			0,2
13PR0005	ADIGE - PRESA CENTRALE ALA			0,006						0,2					
21SG0020	BRENTA - PONTE DEL CIMITERO								0,2		0,2				
34SD0912	VARONE - FOCE				0,01										
34SG0024	SARCA - PONTE PER TORBOLE					0,2		0,2							
42SG0025	CHIESE - PONTE DEI TEDESCHI					4,4		2,1						0,4	
73SG0016	FERSINA - FOCE										0,2				0,2

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

Per quanto riguarda le acque sotterranee è stata riscontrata la presenza solo di PFOS in due occasioni nel punto SGS20296 (valle dell'Adige a Rovereto), con concentrazioni pari a 0,7 ng/l e 2 ng/l, ben al di sotto del limite normativo di 30 ng/l (D. M. del 6 luglio 2016).

L'indagine nel basso Chiese

Dai risultati di monitoraggio emerge una sola criticità, sul fiume Chiese, per la quale è stata prontamente intrapresa da APPA apposita attività di indagine ulteriore.

All'avvio del monitoraggio supplementare si è riscontrata la presenza di PFOS appena sopra il limite medio annuo. È stato perciò programmato un monitoraggio di indagine, eseguito il 30 maggio 2018, su vari affluenti del Chiese, con lo scopo di iniziare la ricerca delle eventuali fonti della molecola. Le risultanze hanno dato indicazioni per

proseguire l'indagine sul rio Lora, corso d'acqua che attraversa la piana di Storo, perché unico affluente del Chiese con presenza di PFOS, e si è stabilito di eseguire i prelievi successivi in data 3 luglio 2018. Nel frattempo il Settore Laboratorio di APPA ha avviato la sperimentazione per mettere a punto la tecnica necessaria ad eseguire le analisi dei PFAS in autonomia. I dati derivanti dal secondo monitoraggio di indagine di luglio sono stati ottenuti ufficialmente il 17 luglio 2018: essi hanno suggerito l'origine sotterranea delle concentrazioni di PFOS nel Lora, perché si sono riscontrati maggiori valori a valle degli scarichi che convogliano anche acque di falda.

APPA ha coinvolto quindi il Servizio geologico provinciale per discutere le eventuali possibili fonti ed organizzare la ricerca nelle acque sotterranee. Il 18 luglio 2018 è stato eseguito il monitoraggio di indagine sui piezometri e pozzi individuati, per

ricercare in particolare PFOS. Le risultanze, ottenute ad agosto 2018, confermano la presenza diffusa in falda di PFOS, anche se in bassissime concentrazioni. Dati gli eventi di piena di fine ottobre 2018, APPA e Servizio geologico hanno ritenuto opportuno sospendere le indagini sulle falde sotterranee per qualche mese, al fine di esaurire la ricarica dovuta alle intense precipitazioni occorse.

Un nuovo monitoraggio congiunto delle acque superficiali e sotterranee è stato quindi eseguito il 19 febbraio 2019, avvalendosi per le analisi chimiche della metodica preliminare messa appunto dal Settore Laboratorio di APPA per la determinazione di PFAS. I risultati ottenuti hanno confermato il quadro delineato, con diffuso riscontro di PFOS nelle acque sotterranee anche se a concentrazioni basse.

Le indagini esperite fino a inizio 2019 non hanno

potuto determinare la causa della presenza di PFOS in falda, né sono state sufficienti per determinare eventuali profili di rischio sanitario e ambientale in quanto i valori riscontrati sono sempre stati ben al di sotto dei limiti di legge per la qualità delle acque sotterranee.

Il giorno 1 agosto 2019 è stata eseguita la seconda uscita annuale per eseguire prelievi di acque sotterranee a Borgo Chiese e Storo. I risultati sono ottenuti dal Laboratorio di APPA tramite la metodica tecnicamente più avanzata che nel frattempo è stata messa a punto, la quale arriva a quantificare fino a 0,2 ng/l. Ai 13 punti di prelievo già visitati a febbraio se ne sono aggiunti altri 2. I risultati delle analisi confermano l'ordine di grandezza delle concentrazioni presso i pozzi e i piezometri precedentemente indagati.



Velle del Chiese

foto di Mario Mazzurana

Tabella 14.10: sintesi delle concentrazioni di PFOS riscontrate nei copri idrici fluviali e sotterranei nel basso Chiese (2018 e 2019)

CONCENTRAZIONI DI PFOS in ng/l			Laboratorio ARPAV Verona						Laboratorio APPA Trento				
	Codice sito	Tipo	12/02/2018	09/04/2018	30/05/2018	12/06/2018	03/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	10/08/2018	22/11/2018	19/02/2018	01/08/2018
Acque superficiali	42SG0025	Fiume chiese	4.4	2.1	2.3	< 0.2				0.4			
	42SD0409	Affluente (Lora)			7.1								
	42000004	Affluente (Lora)					8.7				< 10 (*)	< 10 (*)	
	42000005	Affluente (Lora)					2.9				< 10 (*)	< 10	
	42000006	Affluente (Lora)									< 10 (*)		
	42000007	Affluente (Lora)					0.6						
	42000008	Affluente (Lora)					0.6						
	42SD0402	Fiume Chiese										< 10	
	42SD0406	Fiume Chiese										< 10	
	42000010	Affluente (Formigher)									< 10 (*)	< 10 (*)	
	42000013	Affluente (S. Barbara)									< 10 (*)	< 10	
	42000014	Affluente (S. Barbara)									< 10 (*)	< 10 (*)	
	42000017	Affluente (Formigher)										< 10	
	42000018	Affluente (Cantoni)										< 10	
	42000021	Affluente (Grande)										< 10 (*)	
	42000022	Affluente (Grande)										< 10	
	42000023	Affluente (Condini)										< 10	
	42000024	Affluente (Cantoni)										< 10	
	42000025	Invaso										< 10	
	42000026	Lago Idro										< 10	
	42000032	Affluente (Lavino)										< 10	
	42000033	Affluente (Lora)										< 10	

CONCENTRAZIONI DI PFOS in ng/l													
			Laboratorio ARPAV Verona						Laboratorio APPA Trento				
	Codice sito	Tipo	12/02/2018	09/04/2018	30/05/2018	12/06/2018	03/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	10/08/2018	22/11/2018	19/02/2018	01/08/2018
Acque sotterranee	42G00001	Pozzo										11	7.3
	42G00002	Pozzo										4	1.7
	42G00003	Pozzo										2	4.1
	42G00004	Pozzo										5	7.3
	42G2020078	Pozzo										< 10 (*)	
	42G20217	Pozzo (Acquedotto)						1.1	< 10			< 10	0.4
	42G20266	Piezometro						< 0.2	< 10			< 10	< 0.2
	42G20267	Piezometro						0.2	< 10			< 10	< 0.2
	42G203102	Pozzo						5.3	< 10			< 10 (*)	9.1
	42G20377	Piezometro						1.4	< 10			< 10 (*)	0,3
	42G20378	Piezometro						4.2	< 10			< 10	1.5
	42G20379	Piezometro						5				< 10 (*)	3.0
	42G20540	Pozzo (Acquedotto)						13	10			11	11.0
	42G205502	Pozzo										< 10	
	42G20596	Piezometro										15	14.0
	42G20594	Piezometro											32.0
	42G21105	Pozzo											< 0.2

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

L'attività di studio e monitoraggio è proseguita nel 2020, visitando i 15 punti programmati (dati in elaborazione), con l'obiettivo di determinare la causa della presenza di PFOS in falda, decidendo di avvalersi anche della modellazione idrogeologica,

da approntare a partire dal mese di settembre con il supporto di specifico incarico all'Università degli studi di Trento, al fine di determinare l'entità della diffusione della molecola nelle acque sotterranee.