

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A	
	LOCALITÀ	Regione Veneto		BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 1 di 35	Rev. 0	

**METANODOTTO RIFACIMENTO
MESTRE-TRIESTE DN 400 (16") DP 75 bar
ED OPERE CONNESSE**

REGIONE VENETO

MONITORAGGIO COMPONENTE AMBIENTALE ACQUE SOTTERRANEE

0	Emissione	Rocchetti	Schillaci	Caffarelli	Feb.'23
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 2 di 35	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	3
2	CARATTERIZZAZIONE E STAZIONI DI MONITORAGGIO	4
2.1	Individuazione dei punti di monitoraggio	4
2.2	Caratteristiche tecniche dei piezometri	5
2.3	Ubicazione di dettaglio e stratigrafia dei punti di monitoraggio	7
2.4	Metodologia di rilevamento	19
2.5	Analisi dei risultati	21
3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	33

Allegato 1: Certificati Analisi Chimiche Acque sotterranee – ANTE-OPERAM

Allegato 2: Certificati Analisi Chimiche Acque sotterranee – CORSO D'OPERA

Allegato 3: Certificati Analisi Chimiche Acque sotterranee – POST-OPERAM

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 3 di 35	Rev. 0

1 PREMESSA

Il presente documento riporta i risultati della caratterizzazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto denominato "Metanodotto Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse" (SPC. 00-BH-E-94700R1) ed illustra lo stato in "*corso d'opera*" e "*post-operam*" dell'ambiente idrico delle acque sotterranee che potrebbe subire interferenze a seguito della realizzazione dell'attraversamento in trenchless dei corsi d'acqua interessati dalla costruzione del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 4 di 35	Rev. 0

2 CARATTERIZZAZIONE E STAZIONI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio “corso d’opera” e “post-operam” delle acque sotterranee riguarda le aree di attraversamento dei principali corsi d’acqua in cui il progetto, prevedendo la messa in opera della nuova condotta mediante tecniche trenchless, evita ogni interferenza diretta con le acque di scorrimento superficiale e l’ambiente fluviale, ma potrebbe interferire maggiormente con la falda in profondità.

Per una migliore individuazione delle zone di attraversamento e la valutazione di eventuali interferenze si riportano di seguito anche tutte le principali indicazioni di carattere generale del rapporto di monitoraggio “ante-operam” SPC 00-BH-E-94709.

2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono stati ubicati in corrispondenza dei tratti in cui si prevedeva la realizzazione di trivellazioni orizzontali controllate (TOC), in prossimità dei punti di “immersione”.

Si sono conseguentemente individuati una totalità di n. 6 punti di monitoraggio tramite piezometri, posti uno a valle ed uno a monte delle sezioni di attraversamento dei corsi d’acqua attraversati con tecniche trenchless. I punti di monitoraggio sono indicati con la sigla ASt e con le lettere M e V intese come Monte e Valle e sono stati individuati con coordinate WGS84 come da successiva Tabella 2.A.

Tabella 2.A Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque sotterranee

N.	Corso d'acqua e SIC	Coordinate WGS84 (Gradi, min. dec.)
Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars		
ASt01M	Fiume Vallio - SIC IT3240033	45°39.195 12°23.686
ASt01V		45°39.155 12°23.754
ASt02M	Fiume Meolo - SIC IT3240033	45°39.932 12°25.158
ASt02V		45°39.917 12°25.206
ASt03M	Fiume Piave	45°41.578 12°29.286
ASt03V		45°41.530 12°29.401
ASt04M	Fiume Livenza - SIC IT3240029	45°45.264 12°38.721
ASt04V		45°45.221 12°38.754
ASt05M	Fiume Reghena - SIC IT3250044	45°48.708 12°48.523
ASt05V		45°48.671 12°48.512
ASt06M	Fiume Lemene - SIC IT3250044	45°49.721 12°51.317
ASt06V		45°49.689 12°51.298

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 5 di 35	Rev. 0

2.2 Caratteristiche tecniche dei piezometri

Tutti i piezometri sono stati realizzati adottando la stessa metodologia e le stesse dimensioni ad esclusione del parametro profondità che varia in funzione delle azioni di progetto sito specifiche e della profondità della tubazione cieca installata superficiale in relazione alla successione stratigrafia puntuale.

I piezometri installati sono del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 4" e raggiungono profondità maggiori di 1 metro al di sotto della livelletta della condotta del metanodotto (linea di base centrale del tunnel).

La seguente tabella riassume le caratteristiche geometriche dei piezometri installati.

Tabella 2.B: Caratteristiche tecniche geometriche dei piezometri installati

N.	Punto da monitorare	Dati tecnici piezometro		
		Profondità foro (m)	Lunghezza del tratto di tubo cieco dal pc (m)	Posizione del tratto filtrante rispetto al pc (m)
ASt01M	Fiume Vallio SIC IT3240033	15	4.5	4.5–13.
ASt01V		15	6.0	6.0–12.0
ASt02M	Fiume Meolo SIC IT3240033	15	1.0	1.0-7.0/11.5-14.0
ASt02V		15	10.5	10.5-13.5
ASt03M	Fiume Piave	20	8.5	8.5–11.5/15.5-18.5
ASt03V		20	5.5	5.5–17.5
ASt04M	Fiume Livenza SIC IT3240029	20	15.0	15.0-20.0
ASt04V		20	13.0	13.0-20.0
ASt05M	Fiume Reghena SIC IT3250044	20	2.0	2.0-14.0
ASt05V		20	2.0	2.0-14.2
ASt06M	Fiume Lemene SIC IT3250044	15	4.0	4.0-15.0
ASt06V		15	4.0	4.0-13.0

I sondaggi per l'installazione dei piezometri sono stati perforati, con metodo a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere semplice da 101 mm e rivestimento da 178 mm.

Il completamento a piezometri dei fori di sondaggio è stato realizzato tramite installazione di tubazioni in PVC aventi diametro di 4", generalmente microfessurate nella porzione inferiore e cieche nella parte superficiale.

L'intercapedine tra il terreno perforato ed il tubo piezometrico è stata riempita con dreno in materiale ghiaioso siliceo di appropriata granulometria in corrispondenza del tratto fessurato e con un tappo di bentonite e boiaccia di cemento nella parte superficiale in corrispondenza della tubazione cieca.

La testa pozzo dei piezometri è stata protetta con un pozzetto cilindrico in metallo, con coperchio, di colore rosso ad elevata visibilità.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 7 di 35	Rev. 0

2.3 Ubicazione di dettaglio e stratigrafia dei punti di monitoraggio

2.3.1 Punto di monitoraggio ASt01

Il punto di monitoraggio riguarda l'attraversamento del fiume Vallio, in sinistra idrografica, e si trova in Comune di Monastier di Treviso (TV) a circa 2.5 km a ovest del capoluogo e 350 m a sud della S.P. n. 60.



Figura 2.A: Foto da satellite con riportata l'ubicazione dei piezometri ASt01



Figura 2.B: Foto da satellite della zona di attraversamento con i piezometri ASt01

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 8 di 35	Rev. 0



Figura 2.C: Panoramica area piezometro ASt01M

Figura 2.D: Panoramica area piezometro ASt01V

Dai sondaggi effettuati sono emerse le successioni stratigrafiche rappresentate schematicamente nella seguente Tabella 2.C.

Tabella 2.C: Stratigrafie schematiche dei piezometri del punto di monitoraggio ASt01

Piezometro ASt01M		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Argilla limosa, limo argilloso a tratti debolmente sabbioso grigiastro con concrezioni carbonatiche millimetriche	0,0	4,4
Alternanza di sabbia fine limosa grigiastra e limo argilloso con punti e veli di sostanze organiche e vegetali	4,4	6,5
Argilla limosa e limo argilloso con punti e veli di sostanze organiche e vegetali	6,5	10,2
Sabbia fine limosa grigiastra	10,2	12,0
Argilla limosa e limo argilloso con locali interstrati di torba	12,0	15,0
Piezometro ASt01V		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Argilla limosa, limo argilloso a tratti debolmente sabbioso grigiastro con concrezioni carbonatiche millimetriche e punti e veli di sostanze organiche e vegetali	0,0	7,7
Sabbia fine limosa grigiastra con sottili interstrati di limo argilloso e sabbioso	7,7	12,0
Argilla limosa e limo argilloso con locali interstrati di torba	12,0	15,0

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 9 di 35	Rev. 0

2.3.2 Punto di monitoraggio ASt02

Il punto di monitoraggio riguarda l'attraversamento del fiume Meolo, in sinistra idrografica, e si trova in Comune di Monastier di Treviso (TV) a circa 1.3 km a NNO del capoluogo, 1.1 km a ovest dell'abitato di S. Pietro Novello e 350 m a NO della SP n. 60.

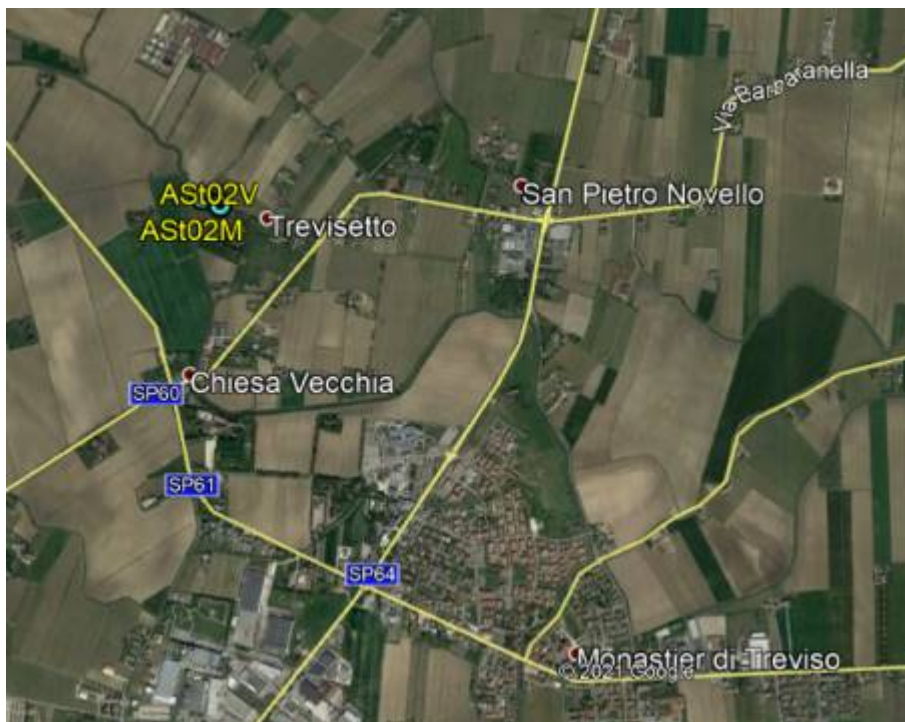


Figura 2.E: Foto da satellite con riportata l'ubicazione dei piezometri ASt02



Figura 2.F: Foto da satellite della zona di attraversamento con i piezometri ASt02

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 10 di 35	Rev. 0



Figura 2.G: Panoramica area piezometro ASt02M



Figura 2.H: Panoramica area piezometro ASt02V

Dai sondaggi effettuati sono emerse le successioni stratigrafiche rappresentate schematicamente nella seguente Tabella 2.D.

Tabella 2.D: Stratigrafie schematiche dei piezometri del punto di monitoraggio ASt02

Piezometro ASt02M		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Limo argilloso a tratti debolmente sabbioso marrone chiaro	0,0	1,2
Sabbia fine e limo sabbioso marrone chiaro	1,2	3,2
Ghiaia fine e grossa e sabbia grossa	3,2	7,2
Argilla limosa e limo argilloso di colore grigiastro, con interstrati torbosi	7,2	12,6
Ghiaia fine e grossa in scarsa matrice sabbiosa	12,6	13,6
Argilla limosa e limo argilloso di colore grigiastro	13,6	15,0
Piezometro ASt02V		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Argilla limosa, limo argilloso a tratti debolmente sabbioso grigiastro con interstrati torbosi più frequenti in profondità	0,0	11,3
Ghiaia fine e grossa e sabbia fine e media grigiastra	11,3	14,0
Argilla ed argilla limosa grigiastra torbosa	14,0	15,0

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 11 di 35	Rev. 0

2.3.3 Punto di monitoraggio ASt03

Il punto di monitoraggio riguarda l'attraversamento del fiume Piave, in sinistra idrografica, e si trova in Comune di Salgareda (TV) circa 900 m a sud del capoluogo, 1.2 km a nord dell'abitato di Zenson di Piave e 150 m a sud della S.P. n. 83.

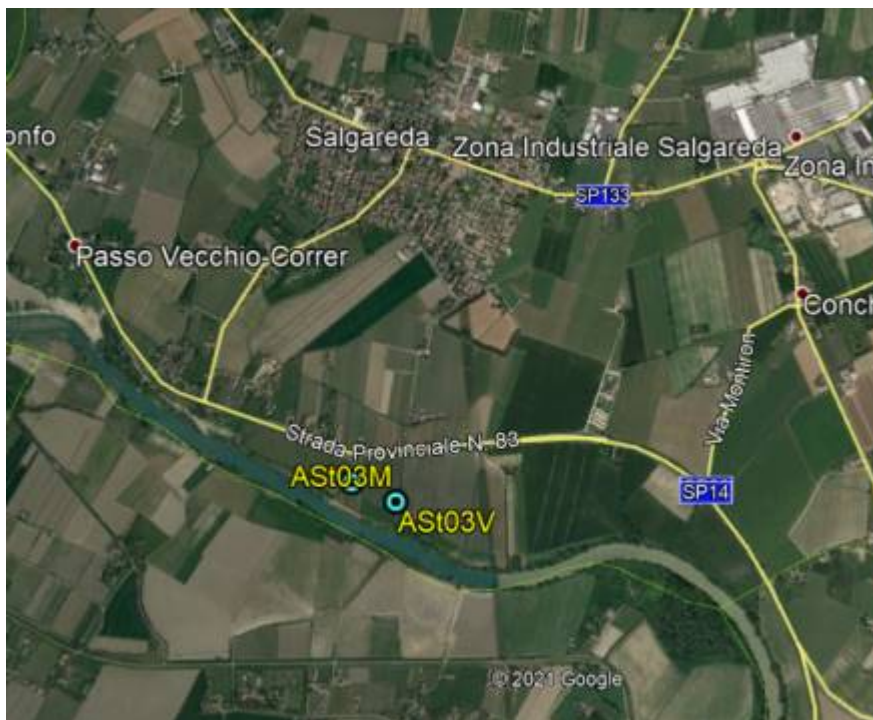


Figura 2.I: Foto da satellite con riportata l'ubicazione dei piezometri ASt03

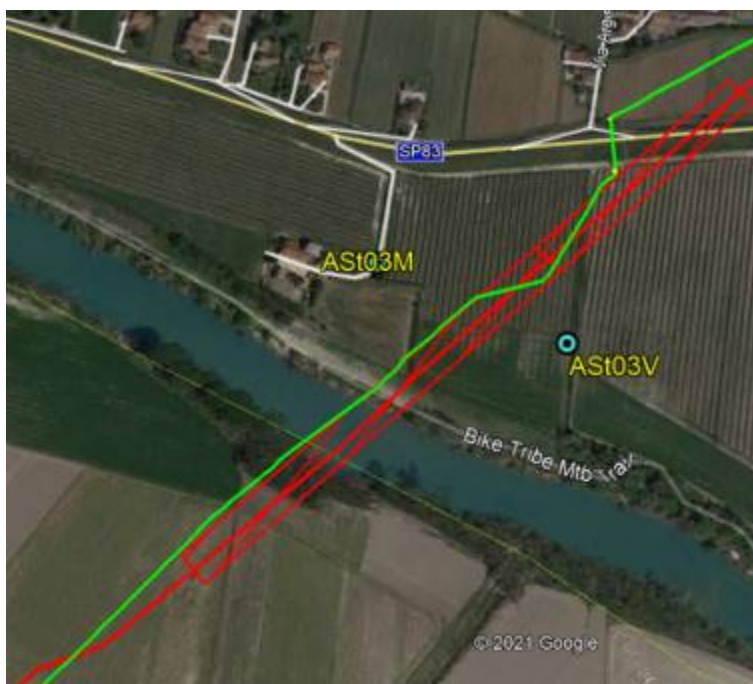


Figura 2.J: Foto da satellite della zona di attraversamento con i piezometri ASt03

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 12 di 35	Rev. 0



Figura 2.K: Panoramica area piezometro ASt03M



Figura 2.L: Panoramica area piezometro ASt03V

Dai sondaggi effettuati sono emerse le successioni stratigrafiche rappresentate schematicamente nella seguente Tabella 2.E.

Tabella 2.E: Stratigrafie schematiche dei piezometri del punto di monitoraggio ASt03

Piezometro ASt03M		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Limo argilloso a tratti debolmente sabbioso marrone chiaro con punti di sostanze organiche e concrezioni carbonatiche	0,0	9,3
Sabbia fine e limo sabbioso grigiastro	9,3	11,0
Limo argilloso e limo sabbioso grigio scuro con argilla torbosa ed interstrati di torba	11,0	15,4
Ghiaia fine e grossa in scarsa matrice sabbiosa	15,4	18,4
Argilla limosa e limo argilloso di colore grigiastro con veli di sostanze organiche	18,4	20,0
Piezometro ASt03V		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Sabbia fine, limo sabbioso e limo argilloso di colore grigiastro con veli di sostanze organiche	0,0	6,0
Ghiaia fine e grossa in scarsa matrice sabbiosa e rari interstrati di argilla limosa	6,0	11,7
Limo argilloso, argilla limosa e sabbia grigiastra torbosa	11,7	20,0

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 13 di 35	Rev. 0

2.3.4 Punto di monitoraggio ASt04

Il punto di monitoraggio riguarda l'attraversamento del fiume Livenza, in destra idrografica, e si trova nel Comune di Motta di Livenza (TV), circa 3.2 km a SE del capoluogo, sul margine settentrionale dell'abitato di Villanova.



Figura 2.M: Foto da satellite con riportata l'ubicazione dei piezometri ASt04



Figura 2.N: Foto da satellite della zona di attraversamento con i piezometri ASt04

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 14 di 35	Rev. 0



Figura 2.O: Panoramica area piezometro ASt04M



Figura 2.P: Panoramica area piezometro ASt04V

Dai sondaggi effettuati sono emerse le successioni stratigrafiche rappresentate schematicamente nella seguente Tabella 2.F.

Tabella 2.F: Stratigrafie schematiche dei piezometri del punto di monitoraggio ASt04

Piezometro ASt04M		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Limo argilloso e limo argilloso, di colore grigiastro, con punti e veli di sostanze organiche e concrezioni carbonatiche	0,0	15,9
Sabbia fine e limo sabbioso grigiastro	15,9	20,0
Piezometro ASt04V		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Limo argilloso, di colore grigiastro, con sottili interstrati di sabbia limosa	0,0	12,8
Fitta alternanza di limo argilloso e limo sabbioso con sottili livelli sabbiosi grigiastri	11,7	20,0

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 15 di 35	Rev. 0

2.3.5 Punto di monitoraggio ASt05

Il punto di monitoraggio riguarda l'attraversamento del fiume Reghena, in sinistra idrografica, e si trova nel Comune di Cinto Maggiore (VE) circa 2.2 km a SE del capoluogo, 800 m a ovest dell'abitato di Giaia e 90 m a ovest del Canale Nuovo Reghena.

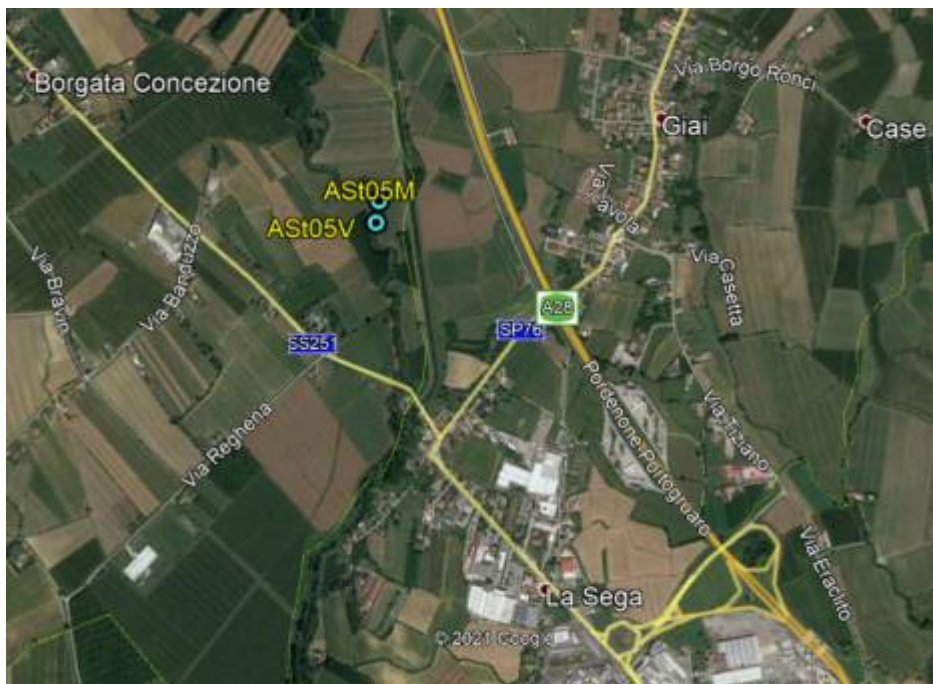


Figura 2.Q: Foto da satellite con riportata l'ubicazione dei piezometri ASt05

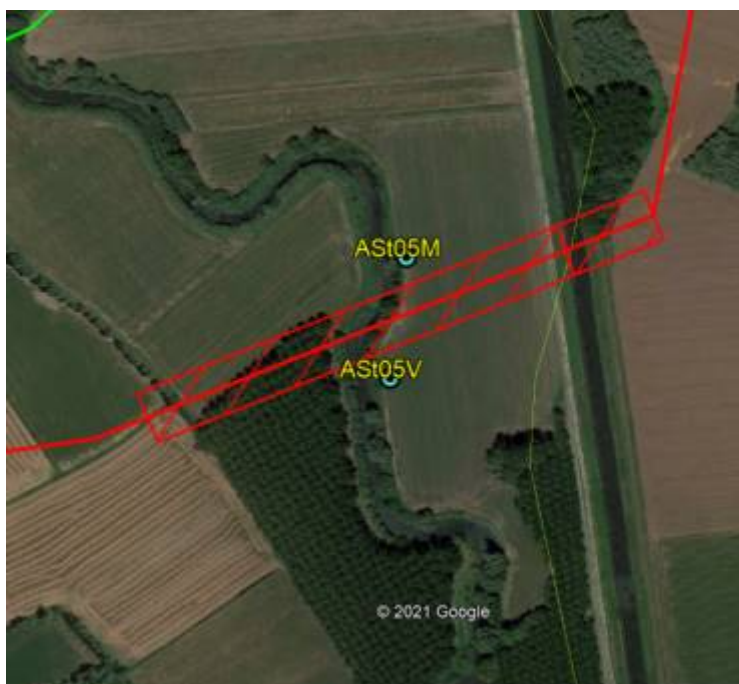


Figura 2.R: Foto da satellite della zona di attraversamento con i piezometri ASt05

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 16 di 35	Rev. 0



Figura 2.S: Panoramica area piezometro ASt05M



Figura 2.T: Panoramica area piezometro ASt05V

Dai sondaggi effettuati sono emerse le successioni stratigrafiche rappresentate schematicamente nella seguente Tabella 2.G.

Tabella 2.G: Stratigrafie schematiche dei piezometri del punto di monitoraggio ASt05

Piezometro ASt05M		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Terreno agrario, limoso argilloso marrone chiaro	0,0	0,9
Ghiaia fine e grossa in matrice sabbiosa grigiastra	0,9	4,8
Fitta alternanza di limo argilloso, limo sabbioso e sabbia fine con inclusi torbosi	4,8	20,0
Piezometro ASt05V		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Terreno agrario, limoso argilloso marrone chiaro	0,0	1,2
Ghiaia fine e grossa in matrice sabbiosa grigiastra	1,2	4,6
Fitta alternanza di limo argilloso, limo sabbioso e sabbia fine con inclusi torbosi	4,6	20,0

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 17 di 35	Rev. 0

2.3.6 Punto di monitoraggio ASt06

Il punto di monitoraggio riguarda l'attraversamento del fiume Lemene, in destra idrografica, e si trova nel Comune di Gruaro (VE), circa 750 m a SE del capoluogo e 1.0 km a NNO dell'abitato di Cintello.

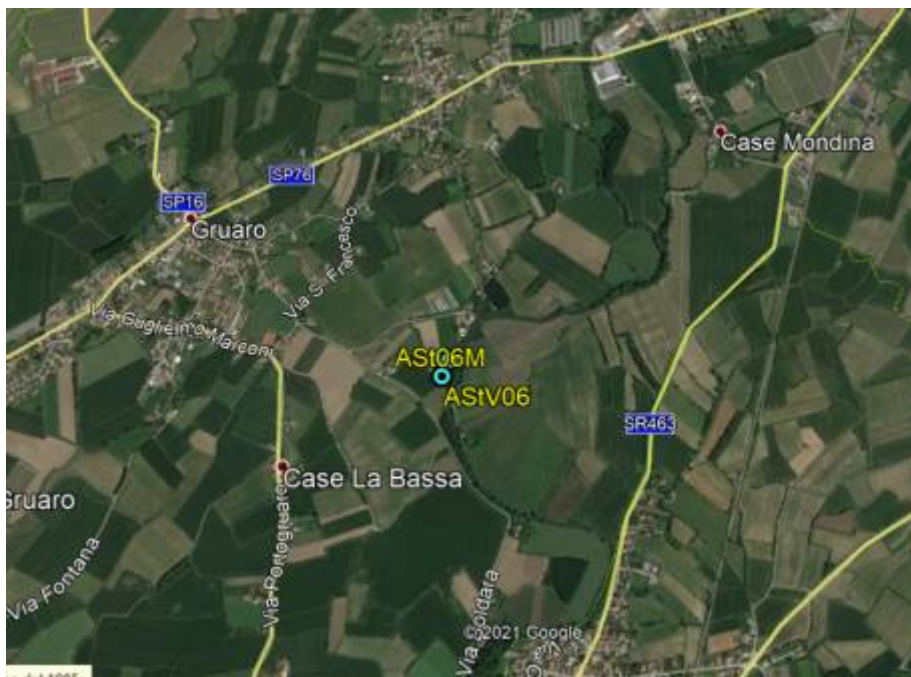


Figura 2.U: Foto da satellite con riportata l'ubicazione dei piezometri ASt06



Figura 2.V: Foto da satellite della zona di attraversamento con i piezometri ASt06

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 18 di 35	Rev. 0



Figura 2.W: Panoramica area piezometro ASt06M



Figura 2.X: Panoramica area piezometro ASt06V

Dai sondaggi effettuati sono emerse le successioni stratigrafiche rappresentate schematicamente nella seguente Tabella 2.H.

Tabella 2.H: Stratigrafie schematiche dei piezometri del punto di monitoraggio ASt06

Piezometro ASt06M		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Limo sabbioso e limoso argilloso grigio scuro con punti di sostanze organiche	0,0	4,3
Ghiaia fine e grossa in abbondante matrice sabbiosa grigiastrea	4,3	12,9
Limo argilloso grigiastro con inclusi torbosi e veli e straterelli di sabbia fine	12,9	15,0
Piezometro ASt06V		
Litologia	Profondità dal pc (m)	
Limo argilloso ed argilla limosa grigio scuro con punti di sostanze organiche	0,0	4,0
Ghiaia fine e grossa in abbondante matrice sabbiosa grigiastrea	4,0	10,5
Limo argilloso ed argilla limosa grigiastrea con inclusi torbosi e interstrati di sabbia fine	10,5	15,0

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 19 di 35	Rev. 0

2.4 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio ha previsto l'installazione di n. 12 piezometri in corrispondenza dei principali attraversamenti effettuati tramite metodologie trenchless.

Dall'analisi dei sondaggi esplorativi, effettuati per lo sviluppo del progetto di dettaglio dell'opera, non si è rilevata, in prossimità degli attraversamenti fluviali, la presenza di falde acquifere sovrapposte e separate fra loro e, conseguentemente, è stata prevista l'installazione di piezometri a tubo aperto con diametro di completamento di 4" e profondità di 1 metro al di sotto della quota minima raggiunta dalla generatrice inferiore della condotta in progetto.

Il monitoraggio è stato rivolto alla rilevazione dell'andamento del livello di falda e dei parametri chimico fisici elencati nelle successive

Come indicato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) nella fase *ante operam* sono stati eseguiti rilievi trimestrali, per un periodo minimo di tre stagioni, precedenti l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento in trenchless.

In particolare i campionamenti sono stati eseguiti nei seguenti periodi:

- Stagione estiva 5-6 agosto 2020
- Stagione autunnale 15-16 dicembre 2020
- Stagione invernale 21-22 gennaio 2021

Successivamente sono stati eseguiti dei campionamenti a cadenza settimanale in "Corso d'Opera"; il numero dei campionamenti pertanto è risultato variabile in dipendenza della lunghezza temporale di ogni singolo cantiere mentre nella fase "Post Operam" sono previsti n. 5 campionamenti a cadenza mensile.

Tabella 2.1: Cronologia dei Campionamenti in Corso d'Opera e Post-Operam

Piezometri	Corso d'Opera						Post-Operam							
	Data Campionamenti						Data Campionamenti							
ASt01	09/09/21	16/09/21	23/09/21	30/09/21			28/10/21	25/11/21	16/12/21	20/01/22	24/02/22	16/9/22		
ASt02	26/8/21	030/9/21	090/9/21				30/9/21	28/10/21	26/11/21	16/12/21	20/01/22	16/9/22		
ASt03	21/10/21	28/10/21	04/11/21	11/11/21	19/11/21	25/11/21	16/12/21	20/01/22	24/02/22	24/03/22	21/04/22	16/9/22		
ASt04	29/07/21	05/08/21	12/08/21				26/8/21	23/9/21	29/10/21	25/11/21	16/12/21	16/9/22		
ASt05	10/03/21	17/03/21	24/03/21	31/03/21			07/04/21	07/05/21	07/06/21	07/07/21	05/08/21	16/9/22		
ASt06	10/03/22	17/03/22					21/04/22	19/05/22	23/06/22	21/07/22	25/08/22	20/10/22	19/01/23	

//

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 20 di 35	Rev. 0

Su ciascun Punto di monitoraggio sono stati misurati in situ i parametri sotto indicati.

Tabella 2.J: Parametri analizzati in situ sulle acque sotterranee

PARAMETRO
pH
Soggiacenza della falda
Conducibilità elettrica specifica
Temperatura dell'acqua
Ossigeno disciolto
Torbidità

I principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo comprendono, come set minimo, i parametri di laboratorio sotto riportati. I valori soglia adottati sono quelli delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate in Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006.

Le analisi sono state condotte adottando metodologie normate e/o ufficialmente riconosciute presso laboratori accreditati ISO 17025, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I certificati delle prove di laboratorio con i metodi di prova sono riportati negli allegati alla presente relazione.

Tabella 2.K: Parametri di laboratorio analizzati sulle acque sotterranee

PARAMETRO	PARAMETRO
Durezza	Metalli
TSS Solidi sospesi Totali	Alluminio
Sostanze azotate	Antimonio
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	Arsenico
Anioni	Cadmio
Cloruri	Cromo totale
Fluoruri	Cromo VI
Fosfati	Ferro
Nitrati	Manganese
Nitriti	Mercurio
Solfati	Nichel
Bicarbonati	Piombo
Cationi	Rame
Calcio	Selenio
Magnesio	Vanadio
Potassio	Metalli assimilabili
Sodio	Boro
	Composti idrocarburici
	Idrocarburi totali (n-esano)
	Idrocarburi frazione volatile C6-C10 (n-esano)
	Idrocarburi frazione estraibile C10-C40 (n-esano)

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 21 di 35	Rev. 0

2.5 Analisi dei risultati

Di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive dei dati delle analisi effettuate per la comprensione dei risultati dei monitoraggi delle acque sotterranee eseguiti nelle fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

2.5.1 Punto di monitoraggio ASt01

Piezometro ASt01M

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA				POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	09/09 2021	16/09 2021	23/09 2021	30/9 2021	28/10 2021	25/11 2021	16/12 2021	20/01 2022	24/02 2022	16/09 2022
pH	pH		7,00	6,9	7,00	6,86	6,87	7,01	7,05	7,00	6,88	6,92	7,02	6,95	6,93
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		0,7	0,62	0,51	1,07	1,12	1,19	1,22	1,33	1,30	1,26	0,99	0,95	1,44
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		970	920	970	944	948	910	985	963	947	948	936	935	951
temperatura dell'acqua	°C		16	15	14,5	15,00	15,40	15,00	15,10	15,10	14,30	14,60	14,00	12,70	14,7
ossigeno disciolto	mg/L		<0,50	<0,50	0,66	<0,10	0,54	<0,10	0,43	0,16	0,39	0,23	0,15	0,15	0,38
bicarbonati	mg/L HCO3		670	710	690	679	672	668	668	659	674	689	656	670	684
durezza totale °F	°F		44,0	190,0	100,0	45,6	63,0	45,0	45,1	44,0	46,1	44,7	46,1	46,0	46,6
torbidità	NTU		9,3	150	88	21,1	13,5	15,6	14,0	11,9	14,5	23,3	15,0	13,8	10,5
solidi sospesi totali	µg/L		13000	2300000	890000	319000	8500	3500	18500	8500	13500	1300000	324000	133000	126000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		12000	10000	7500	10000	10300	10200	9700	9900	9700	10400	10100	10600	9500
cloruri	µg/L		3000	6000	11000	6060	3410	3310	3230	4380	3270	2880	5240	3660	3030
fluoruri	µg/L	<1500	210	240	290	184	178	196	177	81	171	201	173	175	180
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	53	<47	<47
nitrati	µg/L		130	<130	<130	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190
nitriti	µg/L	<500	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
solfati	µg/L	<250000	210	2200	750	331	308	<240	<240	<240	<240	614	327	329	<240
calcio	µg/L		100000	95000	89000	1060000	151000	104000	104000	102000	107000	106000	104000	107000	106000
magnesio	µg/L		44000	45000	56000	45600	60400	45400	45700	44300	46200	43400	48000	46100	48100
potassio	µg/L		3100	3200	2000	2540	2750	2790	3050	2760	2770	2690	2440	2820	2900
sodio	µg/L		35000	37000	42000	35800	35800	35300	36000	34900	36500	35400	37200	36700	37300
alluminio	µg/L	< 200	<5,6	7,3	<5,6	7,5	<5,6	<5,6	8,1	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	20,1
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,39	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	3,2	3,5	3,8	4,27	3,30	2,28	4,91	5,56	4,07	17,2	10,0	7,1	1,54
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	1,3	1,1	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,51
ferro	µg/L	< 200	1300	29	2300	1570	1820	1930	1780	1750	1970	1060	1900	1360	425
manganese	µg/L	< 50	36	190	170	31,2	31,8	34,7	31,5	31,9	34,5	47,5	68	46,6	69
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	0,15	<0,085	0,277	0,194	0,158	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,365	<0,085	<0,085
nichel	µg/L	< 20	1,1	7	3,6	<0,17	<0,17	0,197	0,442	0,279	0,205	1,41	0,96	0,78	4,05
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	1,5	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		1	2,4	0,55	<0,26	<0,26	0,67	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	0,661	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	180	210	150	180	211	207	216	185	156	171	179	188	206
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	46,6	<24	<24	69	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	46,6	<29	<29	69	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi ante-operam *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il costante superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e localmente per il manganese; nel campionamento post-operam del 16.12.2021 è stato rilevato il superamento del parametro arsenico ma è stato un valore puntuale non più riscontrato nelle analisi successive.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 22 di 35	Rev. 0

Piezometro ASt01V

PARAMETRO	UdM	D,Lgs 152/06 P, IV All, 5 Tab, 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA				POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	09/09 2021	19/09 2021	23/09 2021	30/9 2021	28/10 2021	25/11 2021	16/12 2021	20/01 2022	24/02 2022	16/09 2022
pH	pH		7	7	7	6,90	6,87	7,09	7,11	7,04	6,93	7,11	7,20	7,03	7,03
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		0,88	0,84	0,57	1,26	1,30	1,39	1,41	1,57	1,52	1,45	1,17	12,94	1,65
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		1000	930	990	970	970	971	1003	967	967	972	972	960	968
temperatura dell'acqua	°C		16,5	14,8	14,4	15,90	14,90	14,90	15,30	15,10	14,20	14,00	13,90	12,70	15,1
ossigeno disciolto	mg/L		0,9	<0,50	0,73	<0,10	0,68	0,13	0,57	0,25	0,29	1,63	0,16	<0,10	0,45
bicarbonati	mg/L HCO3		690	610	750	691	687	668	686	674	692	701	671	689	670
durezza totale °F	°F		45	160	240	46,3	66	45	46,2	45,2	46,7	45,7	46,4	46,7	45,7
torbidità	NTU		7	75	220	5,76	15,5	18,2	8,7	4,31	21,8	15,8	12,3	15,2	9,4
solidi sospesi totali	µg/L		30000	1800000	2600000	11340	133000	116000	54000	51000	242000	481000	272000	9500	192000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		12000	12000	11000	10200	10300	10200	9700	9900	9600	10700	10600	10900	9400
cloruri	µg/L		3700	3300	4300	3350	3470	3460	3210	4520	3180	3070	3040	3220	3000
fluoruri	µg/L	<1500	190	210	200	196	191	225	172	73	172	170	156	172	181
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<47	<47	<47	<47	168	<47	<47	<47	<47	<47
nitrati	µg/L		<130	<130	<130	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190
nitriti	µg/L	<500	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
solfati	µg/L	<250000	310	530	300	240	247	<240	<240	298	<240	506	<240	243	<240
calcio	µg/L		100000	99000	100000	106000	159000	103000	105000	103000	106000	105000	105000	106000	106000
magnesio	µg/L		49000	46000	51000	47400	62800	48000	47800	46500	48300	46600	48300	48300	45900
potassio	µg/L		2900	2900	2800	2720	1970	2830	3200	2980	2850	2610	2670	2810	2760
sodio	µg/L		37000	36000	38000	36800	35500	36500	36900	35900	37300	36100	37300	37400	36100
alluminio	µg/L	< 200	<5,6	9,1	17	<5,6	81	<5,6	7,4	8,7	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,27	0,17	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	1,8	2,3	2	0,68	2,16	2,00	1,31	1,88	1,75	1,68	2,01	2,08	2,43
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	0,77	0,67	0,36	<0,18	0,485	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	1,12
ferro	µg/L	< 200	790	20	1200	178	2750	1810	442	670	607	432	1070	1340	1880
manganese	µg/L	< 50	120	370	360	67	126	167	79	90	69	81	104	114	36,7
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	0,13	0,085	0,263	0,098	0,147	<0,085	0,093	<0,085	<0,085	0,175	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	6	16	13	3,75	6,3	7,8	5,42	6,15	4,93	6,54	6,8	7,4	<0,60
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,438	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	1	<0,65	<0,65	<0,65	2,27	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	0,37	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		0,56	2,2	0,6	<0,26	<0,26	0,442	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	0,67	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	160	250	230	174	199	191	214	178	155	192	181	180	213
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	50	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	50	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 23 di 35	Rev. 0

2.5.2 Punto di monitoraggio ASt02

Piezometro ASt02M

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA			POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	26/08 2021	03/09 2021	09/09 2021	30/09 2021	28/10 2021	26/11 2021	16/12 2022	20/01 2022	16/09 2022
pH	pH		---	6,8	7	7,2	7,32	6,81	7,02	7,01	6,86	6,93	7,06	6,93
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		---	0,86	0,89	1,56	1,52	1,54	1,59	1,64	1,32	1,10	1,15	1,85
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		---	870	860	840	833	818	846	826	818	860	824	819
temperatura dell'acqua	°C		---	14,2	13,4	13,90	14,50	14,50	14,70	14,60	13,70	14,00	13,70	14,6
ossigeno disciolto	mg/L		---	<0,50	0,76	2,10	<0,10	<0,10	0,53	0,23	0,14	0,14	0,13	0,35
bicarbonati	mg/L HCO3		---	370	570	550	559	557	553	544	555	573	543	553
durezza totale °F	°F		---	41	42	37,0	39,3	39,3	39,2	38,4	39,6	42,0	39,8	39,5
torbidità	NTU		---	5,3	15	18,0	26,9	15,9	22,1	17,4	27,0	21,7	20,0	6,34
solidi sospesi totali	µg/L		---	16000	23000	17000	13000	10700	16000	26000	19500	15000	14000	15000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		---	12000	12000	13000	10400	9200	9700	9800	9800	9900	10700	9500
cloruri	µg/L		---	15000	9400	7700	6900	6710	6580	7400	6230	9300	6640	6170
fluoruri	µg/L	<1500	---	280	270	240	237	278	274	172	289	280	240	269
fosfati	µg/L		---	<13	<13	<13	<47	<47	77	<47	<47	<47	<47	60
nitrati	µg/L		---	<130	<130	<130	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190
nitriti	µg/L	<500	---	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
solfati	µg/L	<250000	---	7600	3100	180	<240	517	<240	<240	<240	11600	362	<240
calcio	µg/L		---	100000	100000	100000	102000	102000	102000	100000	103000	110000	103000	103000
magnesio	µg/L		---	33000	34000	33000	32900	33000	32700	32000	33000	34600	33500	32900
potassio	µg/L		---	1700	1800	2100	1640	1710	1840	1810	1780	1420	1640	1800
sodio	µg/L		---	29000	24000	22000	22000	22200	22100	21400	22300	21900	22600	22900
alluminio	µg/L	< 200	---	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	9,8	<5,6	<5,6	6,0
antimonio	µg/L	< 5	---	0,32	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	---	9,9	17,0	19,0	25,7	18,0	15,9	18,3	15,4	12,4	14,2	15,2
cadmio	µg/L	< 5	---	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	---	0,66	<0,18	0,190	0,353	<0,18	<0,18	1,95	0,211	<0,18	<0,18	0,630
ferro	µg/L	< 200	---	300	2600	3100	4190	2960	2890	3220	2950	3100	3080	3270
manganese	µg/L	< 50	---	430	220	65	70	60,2	71	69	65,5	103	67	79
mercurio	µg/L	< 1	---	0,13	<0,085	0,230	<0,085	0,141	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,089	<0,085
nicel	µg/L	< 20	---	3,4	1,6	<0,17	0,382	<0,17	0,515	0,343	0,217	1,06	<0,17	<0,60
piombo	µg/L	< 10	---	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	---	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	---	0,26	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		---	2	0,62	<0,26	0,530	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	---	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	---	150	110	110	101	93	157	103	95	95	102	113
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		---	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		---	<24	<24	<24	<24	<24	104	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	---	<29	<29	<29	<29	<29	104	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per l'arsenico, il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 24 di 35	Rev. 0

Piezometro ASt02V

PARAMETRO	UdM	D,Lgs 152/06 P, IV All, 5 Tab, 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA			POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	26/08 2021	03/09 2021	09/09 2021	30/09 2021	28/10 2021	26/11 2021	16/12 2022	20/01 2022	16/09 2022
pH	pH		---	7	7	7,2	7,31	6,95	7,13	7,06	6,88	6,93	7,05	6,96
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		---	0,98	0,98	1,57	1,58	1,60	1,63	1,63	1,34	1,28	1,17	1,79
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		---	960	850	850	848	834	867	848	835	840	807	833
temperatura dell'acqua	°C		---	14	14,1	14,50	14,9	14,4	14,20	15,00	14,20	14,20	13,90	14,3
ossigeno disciolto	mg/L		---	<0,50	0,67	1,80	<0,10	<0,10	1,30	0,24	<0,10	<0,10	0,10	0,39
bicarbonati	mg/L HCO3		---	570	460	560	570	569	564	555	569	571	555	562
durezza totale °F	°F		---	45	45	39,0	40,5	40,3	40,5	39,4	40,5	40,3	40,9	40,5
torbidità	NTU		---	24	45	31,0	26,9	23,0	18,8	7,7	19,0	15,4	24,3	7,2
solidi sospesi totali	µg/L		---	120000	99000	33000	21500	12000	17000	12500	17500	92000	67000	11000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		---	15000	12000	13000	9900	8700	9200	9200	9400	9800	9700	8500
cloruri	µg/L		---	29000	9300	7600	7900	7600	7600	8500	7000	7200	7200	6900
fluoruri	µg/L	<1500	---	270	250	250	237	301	264	156	239	289	248	265
fosfati	µg/L		---	<130	<130	<130	<47	<47	<47	<47	79	<47	<47	<47
nitrati	µg/L		---	190	<130	<130	<190	<190	<190	191	<190	<190	<190	<190
nitriti	µg/L	<500	---	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
solfati	µg/L	<250000	---	4400	420	130	<240	326	594	380	330	382	<240	<240
calcio	µg/L		---	100000	100000	100000	104000	104000	10400	101000	104000	104000	105000	104000
magnesio	µg/L		---	33000	34000	34000	34600	34200	3460	33700	34500	34000	34900	34500
potassio	µg/L		---	3500	2300	2400	1830	1680	2140	1820	1800	1750	1730	1770
sodio	µg/L		---	38000	25000	23000	22800	23100	23200	22500	23300	22900	23500	23400
alluminio	µg/L	< 200	---	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	6,4
antimonio	µg/L	< 5	---	0,27	0,15	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	---	16,0	19,0	16,0	16,7	16,1	17,0	16,0	16,8	12,5	14,1	17,5
cadmio	µg/L	< 5	---	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	---	1,00	0,41	<0,18	0,303	<0,18	2,27	0,241	0,242	<0,18	<0,18	<0,51
ferro	µg/L	< 200	---	790	3600	3400	3320	3050	3280	3140	3440	2200	2700	3250
manganese	µg/L	< 50	---	110	93	63,0	62,8	55,2	59,4	60,9	63,6	61,3	56,5	67
mercurio	µg/L	< 1	---	0,16	<0,085	<0,085	0,134	0,269	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,355	<0,085
nicel	µg/L	< 20	---	2,6	0,63	<0,170	0,404	<0,170	0,572	0,437	<0,170	0,525	<0,17	<0,60
piombo	µg/L	< 10	---	<0,15	<0,15	<0,15	0,361	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	---	<0,65	0,71	<0,65	1,90	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	---	<0,23	0,26	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		---	2,1	0,67	<0,26	0,86	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	---	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	---	150	120	110	103	96	144	107	99	97	112	112
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		---	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		---	65	<24	<24	<24	51,0	277	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	---	65	<29	<29	<29	51,0	277	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per l'arsenico, il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 25 di 35	Rev. 0

2.5.3 Punto di monitoraggio ASt03

Piezometro ASt03M

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA						POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	21/10 2021	28/10 2021	04/11 2021	11/11 2021	19/11/ 2021	25/11 2021	16/12 2021	20/01 2022	24/02 2022	24/03 2022	21/04 2022	16/09 2022
pH	pH		6,8	6,8	6,9	6,84	6,98	6,98	6,93	6,84	6,77	6,77	6,88	6,81	6,65	6,96	6,88
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		5,31	3,2	3,93	5,90	6,80	6,00	6,10	6,07	8,34	6,04	6,00	6,16	6,29	6,15	6,82
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		1000	930	1000	996	896	901	960	938	1014	1105	990	1018	802	904	983
temperatura dell'acqua	°C		14,2	14	14,2	14,2	14,3	14,90	13,50	12,80	13,90	13,30	14,00	13,20	14,40	14,5	14,1
ossigeno disciolto	mg/L		<0,50	<0,50	0,79	0,20	0,20	0,26	0,65	0,35	1,39	0,53	0,14	0,12	<0,10	0,30	0,54
bicarbonati	mg/L HCO3		640	690	690	644	566	577	641	614	671	648	661	682	661	589	646
durezza totale °F	°F		54,0	100	60,0	61,5	58,1	55,5	59,9	57,2	59,3	55,8	61,0	61,0	62	55,5	63,1
torbidità	NTU		15	110	22	34	5	17,1	26,1	15,2	22,5	9,5	38,1	24,2	24,7	20,6	28,5
solidi sospesi totali	µg/L		14000	590000	18000	64000	9500	7000	27000	10000	33500	60000	56000	10500	21500	14500	62000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		2700	2400	4200	2130	303	267	1390	820	2810	2190	3060	3180	2470	523	1200
cloruri	µg/L		13000	15000	15000	14100	11400	11300	13500	11700	13200	12200	12900	13200	13200	11300	12100
fluoruri	µg/L	<1500	140	130	140	113	83	118	135	103	121	137	126	114	127	126	149
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	78	<94	<47
nitrati	µg/L		160	1500	<130	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<380	<190
nitriti	µg/L	<500	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<23	<12
solfati	µg/L	<250000	27000	17000	19000	27700	39100	39800	23200	33300	21700	26600	20400	20300	22400	37800	29400
calcio	µg/L		160000	180000	150000	180000	175000	16400	175000	167000	171000	160000	179000	176000	179000	160000	187000
magnesio	µg/L		37000	42000	39000	39200	33900	34400	38400	36700	39400	37400	39600	40100	40400	36900	38700
potassio	µg/L		1100	4700	970	830	610	610	750	690	820	680	720	860	840	580	660
sodio	µg/L		11000	12000	12000	11300	9700	9900	11100	10300	11800	11000	11700	11900	12000	10600	11300
alluminio	µg/L	< 200	<5,6	19	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,51	0,081	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	0,117
arsenico	µg/L	< 10	1,4	8,9	2,1	0,649	0,335	0,71	<0,24	0,517	0,74	0,630	0,396	0,93	0,377	0,449	0,378
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	0,65	0,73	0,27	0,219	<0,18	0,316	<0,18	<0,18	0,208	0,69	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,51
ferro	µg/L	< 200	2700	1300	3100	2370	1110	1360	2150	2280	3080	2490	2740	2800	2650	1520	2130
manganese	µg/L	< 50	120	470	130	119	143	123	107	123	126	123	120	110	109	154	135
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	0,1	<0,085	<0,085	<0,085	0,129	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,253	<0,085	0,086	<0,085	<0,085
nichel	µg/L	< 20	0,76	18	1	0,86	2,21	1,53	0,439	0,76	0,496	0,91	0,88	0,408	0,296	1,17	<0,60
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	11,5	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	0,58	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		0,94	2	0,6	0,261	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	0,444	<0,26	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	0,83	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	64	110	76	52,3	43	54,4	42,0	53,6	52,3	48,0	64,7	60,3	52,9	42,9	49
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	41,6	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	41,6	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 26 di 35	Rev. 0

Piezometro ASt03V

PARAMETRO	UdM	D,Lgs 152/06 P, IV All, 5 Tab, 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA						POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	21/10 2021	28/10 2021	04/11 2021	11/11 2021	19/11/ 2021	25/11 2021	16/12 2021	20/01 2022	22/02 2022	24/03 2022	21/04 2022	16/09 2022
pH	pH		6,8	6,9	---	6,9	6,84	6,86	6,85	6,74	6,71	6,73	6,93	6,82	6,66	6,90	6,81
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		6,64	5,85	---	6,95	7,02	6,72	6,75	6,76	6,90	6,85	7,00	7,11	7,29	7,20	7,15
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		1400	1200	---	1141	1152	1160	1175	1163	1265	1270	1144	1129	900	1130	1160
temperatura dell'acqua	°C		15,6	14,7	---	14,2	15,10	14,00	14,30	13,10	13,80	13,30	13,90	13,60	14,40	14,5	13,8
ossigeno disciolto	mg/L		<0,500	<0,500	---	0,24	0,36	0,11	0,90	0,31	3,52	0,45	0,17	0,21	0,34	0,40	0,36
bicarbonati	mg/L HCO3		880	500	---	793	782	799	789	795	859	831	778	795	785	795	807
durezza totale °F	°F		65	61	---	72	68,7	68	67,8	66,9	67,1	66,7	67,0	67,1	69,0	67,6	70,7
torbidità	NTU		54	44	---	28,8	10,2	25,0	16,9	20,6	78	21,6	17,5	21,2	20,8	24,0	6,45
solidi sospesi totali	µg/L		51000	160000	---	99000	52000	19000	25000	62000	184000	45000	34000	25000	28000	16500	9000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		18000	2800	---	4420	3960	<130	3430	4060	8200	7300	4380	4370	4160	4320	5240
cloruri	µg/L		19000	14000	---	14400	16100	15000	13200	14000	11200	11800	14200	13800	13400	15300	12100
fluoruri	µg/L	<1500	120	140	---	117	78	99	126	90	127	136	116	105	120	130	125
fosfati	µg/L		<130	<130	---	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	<47	78	96	<47
nitrati	µg/L		<130	480	---	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	<190	3350	<190
nitriti	µg/L	<500	<9,8	<9,8	---	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<23	<12
solfati	µg/L	<250000	530	22000	---	1110	877	1480	10000	1670	706	400	391	626	2820	2610	5410
calcio	µg/L		160000	160000	---	204000	196000	190000	192000	186000	176000	175000	185000	187000	193000	18400	198000
magnesio	µg/L		63000	35000	---	50000	46900	48800	47100	48500	55000	54800	49400	48500	49300	51300	50500
potassio	µg/L		4300	1200	---	1770	1700	1690	1880	1750	2440	2270	1500	1570	1750	2110	1880
sodio	µg/L		44000	11000	---	14500	13400	15000	12600	13700	23000	21500	14000	13700	14000	16400	16800
alluminio	µg/L	< 200	110	40	---	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6
antimonio	µg/L	< 5	0,51	1,1	---	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	1,2	26	---	0,87	0,98	1,26	0,77	0,73	2,65	1,04	0,264	0,436	0,241	0,251	1,30
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	---	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	1,6	0,62	---	0,257	<0,18	0,398	<0,18	0,210	0,255	0,636	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,51
ferro	µg/L	< 200	14000	1800	---	2260	2530	2840	2800	2820	4640	2940	2280	2270	2230	1970	3760
manganese	µg/L	< 50	120	250	---	103	114	107	130	117	112	108	98	102	108	102	133
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	0,095	---	<0,085	0,100	0,147	<0,085	<0,085	0,096	<0,085	0,181	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	2,4	8,7	---	0,412	1,36	0,588	1,08	0,516	0,464	0,305	0,310	0,319	0,89	0,366	1,13
piombo	µg/L	< 10	1	0,28	---	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	8,4	<0,65	---	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	<0,23	---	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		1,1	1,8	---	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	0,335	<0,26	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	---	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	280	99	---	81	86	98	71	90	129	92	88	85	76	87	117
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	---	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	---	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	---	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese mentre il superamento del valore *ante-operam* del parametro arsenico non si è più ripetuto.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 27 di 35	Rev. 0

2.5.4 Punto di monitoraggio ASt04

Piezometro ASt04M

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE - OPERAM			CORSO OPERA			POST - OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	29/7 2021	5/8 2021	12/8 2021	26/8 2021	23/09 2021	29/10 2021	25/11 2021	16/12 2021	16/09 2022
pH	pH		12,5	11,5	11,8	12,0	7,3	7,3	7,3	7,36	7,54	7,02	7,05	11,35
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		3,19	2,25	2,68	3,36	3,35	3,37	3,38	3,53	4,63	3,34	3,39	3,82
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		4200	690	1600	1600	750	770	760	824	346	1104	985	643
temperatura dell'acqua	°C		15	15	14,9	14,60	15,08	14,00	14,40	14,90	14,60	14,00	13,90	14,2
ossigeno disciolto	mg/L		<0,50	<0,50	0,65	<0,50	<0,50	1,20	<0,50	0,12	3,90	0,51	0,28	0,33
bicarbonati	mg/L HCO3		550	130	410	440	510	530	640	580	146,4	786	602	290
durezza totale °F	°F		44	15	31	37,0	33,0	38,0	43,0	38,9	7,73	57,3	39,8	22,3
torbidità	NTU		6,9	59	7,7	17,0	9,7	8,6	18,0	10,8	5,80	20,3	10,9	6,36
solidi sospesi totali	µg/L		25000	160000	23000	73000	21000	24000	26000	55000	175000	28500	28500	9000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		1600	4600	3900	2200	7500	8100	10000	6340	3210	9000	7110	1040
cloruri	µg/L		3600	14000	14000	12000	9100	8600	7600	7600	990	6700	7500	5610
fluoruri	µg/L		230	290	300	290	110	120	97	116	137	79	119	238
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<130	<130	<47	<47	<47	<47	<47
nitrati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<130	<130	<190	<190	<190	<190	<190
nitriti	µg/L		<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	106
solfati	µg/L		23000	1800	3700	24000	4800	3600	3000	4040	13800	667	4660	10600
calcio	µg/L		140000	4700	95000	89000	100000	98000	120000	100000	15200	142000	99000	68000
magnesio	µg/L		27000	720	130	140	17000	27000	39000	33100	9430	52100	35900	12500
potassio	µg/L		2800	4300	<61	2200	5200	5300	6600	6500	4100	7800	5900	2480
sodio	µg/L		15000	32000	30000	17000	31000	33000	35000	37700	26100	38900	32900	19800
alluminio	µg/L	< 200	<5,60	420	920	390	72	74	9,3	<5,60	17,1	<5,60	5,78	27,3
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,39	0,30	0,70	0,230	0,430	0,160	<0,076	0,443	<0,076	0,092	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	11	17	18	3,50	11,0	6,60	5,30	6,13	3,96	6,07	5,30	9,0
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	1,5	1	<0,18	<0,18	0,41	0,32	<0,18	<0,18	<0,18	0,194	0,86	<0,51
ferro	µg/L	< 200	760	59	40	5,10	1200	1100	1700	1470	151	3000	1240	620
manganese	µg/L	< 50	670	5,6	4,7	<0,68	100	180	270	519	79	730	347	378
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	<0,085	<0,0085	0,094	<0,085	<0,085	0,220	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	3,5	12	40	24	2,9	3,3	3,5	3,85	6,9	3,57	5,49	0,64
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,21	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	<0,65	<0,65	<0,65	0,66	<0,65	0,72	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	<0,23	<0,23	0,34	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		0,8	3,9	4,1	1,20	3,20	1,40	<0,26	0,85	<0,26	0,340	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	59	93	68	53	83	96	91	109	53,2	119	80	<32
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese mentre il superamento del valore *ante-operam* del parametro arsenico si è ripetuto soltanto nella seconda lettura in corso d'opera. Nell'ante operam e nella prima lettura in corso d'opera sono stati rilevati superamenti dei valori per l'alluminio e nichel ma nei successivi campionamenti non si sono avuti più dei superamenti. Negli stessi periodi si è rilevato anche un elevato valore di pH.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 28 di 35	Rev. 0

Piezometro ASt04V

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE - OPERAM			CORSO OPERA			POST - OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	29/07 2021	5/8 2021	12/8 2021	26/08 2021	23/09 2021	29/10 2021	25/11 2021	16/12 2021	16/09 2022
pH	pH		7	6,7	7	7,0	7,0	6,9	7,1	6,88	7,42	6,79	7,05	7,73
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		3,48	2,48	2,95	3,73	3,83	3,79	3,69	3,89	4,98	3,69	3,70	4,22
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		830	830	730	870	930	810	930	881	545	932	660	467
temperatura dell'acqua	°C		15	14,5	14,4	14,2	14,8	14,0	14,4	14,9	15,5	13,9	14,2	14,2
ossigeno disciolto	mg/L		<0,500	<0,500	<0,500	-0,10	<0,500	<0,500	<0,500	0,10	0,30	0,21	0,65	0,35
bicarbonati	mg/L HCO3		<6,1	470	460	610	650	600	640	636	355	647	457	<4,4
durezza totale °F	°F		85	45	36	47	47	48	54	56	28	53,5	34,8	14,137
torbidità	NTU		13	1,1	8	12,0	29,0	26,0	38,0	26,9	15,9	36,9	17,6	3,65
solidi sospesi totali	µg/L		21000	<2500	14000	16000	4000	19000	20000	16000	9000	12500	9000	12500
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		4400	2100	1500	2200	2800	2300	2700	2100	11300	2090	1760	2360
cloruri	µg/L		20000	6100	3600	4200	3800	3100	2900	3010	4700	2940	3240	13200
fluoruri	µg/L		330	230	220	150	130	200	140	181	148	166	197	267
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<130	<130	<47	152	<47	<47	<47
nitrati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<130	<130	256	<190	<190	<190	<190
nitriti	µg/L		19	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<12	<12	12,1
solfati	µg/L		6900	9100	15000	4900	1500	5400	1300	1760	14000	1120	5030	24400
calcio	µg/L		180000	140000	110000	160000	180000	160000	150000	172000	84000	162000	104000	56000
magnesio	µg/L		<32,0	27000	21000	28000	30000	28000	31000	30100	16500	30800	20900	129
potassio	µg/L		9200	2400	2900	1400	1200	1500	1400	1460	2790	1260	2260	2320
sodio	µg/L		35000	17000	21000	16000	15000	16000	16000	15600	19500	16000	18200	15300
alluminio	µg/L	< 200	1800	5,9	20	<5,60	<5,60	54,0	<5,60	<5,60	14,0	<5,60	8,0	168
antimonio	µg/L	< 5	0,35	0,33	0,37	<0,076	<0,076	0,130	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	0,77
arsenico	µg/L	< 10	4,8	13	9,2	17,0	9,4	13	12,0	14,9	5,87	12,2	10,5	2,21
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	0,31	0,47	0,61	0,470	<0,180	0,72	0,250	<0,180	0,233	0,197	0,80	<0,51
ferro	µg/L	< 200	97	2400	1000	3200	5700	4300	5800	5060	1030	5410	2280	<4,7
manganese	µg/L	< 50	<0,68	1400	1000	1500	290	860	300	930	385	720	760	<0,68
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,130	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,110	<0,085
nicel	µg/L	< 20	61	3,1	4,1	2,40	0,280	2,20	0,490	1,85	1,03	1,17	1,34	19,8
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	2,9	<0,65	1,1	<0,65	<0,65	0,68	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	0,46	0,38	0,42	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		2,3	1,1	2,3	<0,26	<0,26	0,580	<0,26	0,326	<0,26	<0,26	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	4,7	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	35	98	73	59,0	61,0	69	63,0	74	32,2	63,2	55,7	36,2
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	44	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	44	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per l'arsenico, il ferro e il manganese. Nel primo campionamento ante operam sono stati rilevati superamenti dei valori per l'alluminio e nichel ma nei successivi campionamenti i valori sono rientrati nella norma.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 29 di 35	Rev. 0

2.5.5 Punto di monitoraggio ASt05

Piezometro ASt05M

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA				POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	10/03 2021	17/03 2021	24/03 2021	31/03 2021	07/04 2021	07/05 2021	07/06 2021	07/07 2021	05/08 2021	16/09 2022
pH	pH		7,0	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	7,2	7,1	7,0	6,9	7,0	7,4	7,17
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		1,02	0,94	0,99	1,02	1,02	1,03	1,05	1,05	0,98	0,74	0,98	0,92	1,34
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		940	920	930	710	860	880	870	900	900	1000	910	820	889
temperatura dell'acqua	°C		15	14,8	14,1	12,30	13,70	14,40	12,80	12,70	14,00	14,30	17,20	17,40	19,8
ossigeno disciolto	mg/L		<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	0,85	1,20	0,81	<0,500	<0,500	<0,500	0,34
bicarbonati	mg/L HCO3		610	500	720	370	550	590	540	600	610	680	610	470	516
durezza totale °F	°F		44	39	44	30,0	38,0	39,0	39,0	47,0	39,0	43,0	38,0	33,0	36,8
torbidità	NTU		18	3,6	16	8,9	11,0	20,0	22,0	68	13	4,70	6,20	9,3	12,8
solidi sospesi totali	µg/L		200000	20000	39000	10000	31000	28000	47000	74000	29000	6000	13000	8000	24500
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		22000	23000	32000	9700	19000	20000	18000	21000	22000	53000	23000	17000	15100
cloruri	µg/L		9500	5800	1600	5400	4600	4600	4800	5000	5500	2000	5100	4200	2860
fluoruri	µg/L		180	170	150	130	170	140	190	190	130	160	140	150	166
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<270	<130	<270	<130	<270	<130	<130	<47
nitrati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<260	<130	<260	<130	<260	<130	360	<190
nitriti	µg/L		<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<20,0	<9,8	<20,0	<9,8	<20,0	<9,8	<9,8	<12
solfati	µg/L		9800	6100	1900	62000	18000	13000	26000	18000	5300	12000	5600	36000	27800
calcio	µg/L		120000	120000	140000	87000	110000	110000	95000	110000	110000	120000	110000	100000	107000
magnesio	µg/L		25000	25000	28000	23000	25000	25000	25000	25000	25000	26000	24000	23000	23900
potassio	µg/L		3200	3000	3800	1700	2700	2900	2700	2900	3000	3300	3100	2300	2590
sodio	µg/L		31000	29000	34000	11000	25000	26000	23000	27000	28000	28000	27000	20000	22200
alluminio	µg/L	< 200	<5,60	8,9	<5,60	<5,60	<5,60	18,0	<5,60	<5,60	17,0	5,70	11,0	12,0	31,5
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,26	<0,076	0,180	0,110	<0,076	0,160	0,085	0,200	0,180	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	8,1	16	4,9	3,60	8,2	6,20	5,90	6,10	5,80	4,40	8,9	7,2	5,2
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	0,74	0,6	0,58	0,220	0,250	<0,180	<0,180	0,260	0,550	1,70	0,580	<0,180	<0,51
ferro	µg/L	< 200	640	1400	2200	12	730	160	800	36	91	2900	900	880	940
manganese	µg/L	< 50	160	230	240	350	300	290	330	130	86	150	100	180	66
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	0,14	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,110	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	2,2	1,6	1,5	1,10	1,70	1,80	1,50	1,20	1,10	1,30	0,74	0,86	<0,60
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,160	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	0,73	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	1,10	<0,65	7,6	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		0,41	1,7	1,9	1,80	2,70	4,30	2,80	1,10	3,00	0,83	<0,26	0,270	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,50	<0,21	<0,21	0,520	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	120	170	170	71	140	150	100	110	190	120	130	96	89
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese, mentre non si sono avuti più valori superiori ai limiti per l'arsenico come nel dicembre 2020.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 30 di 35	Rev. 0

Piezometro ASt05V

PARAMETRO	UdM	D,Lgs 152/06 P, IV All, 5 Tab, 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA				POST-OPERAM					
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	10/03 2021	17/03 2021	24/03 2021	31/03 2021	07/04 2021	07/05 2021	07/06 2021	07/07 2021	05/08 2021	16/09 2022
pH	pH		6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	7,0	7,0	6,8	7,2	6,8	7,0	6,78
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		0,83	0,8	0,79	0,84	0,82	0,84	0,75	0,85	0,79	0,89	0,84	0,76	1,15
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		1000	1000	1000	960	1000	1000	1100	1100	1000	890	1100	1100	998
temperatura dell'acqua	°C		15,8	14,3	14,4	12,50	14,20	13,90	12,80	13,80	14,70	13,40	18,10	16,70	16,2
ossigeno disciolto	mg/L		<0,500	<0,500	<0,500	2,00	<0,500	<0,500	0,90	0,72	<0,500	<0,500	0,97	<0,500	0,36
bicarbonati	mg/L HCO3		660	730	120	590	730	730	720	720	720	540	720	710	623
durezza totale °F	°F		39	43	41	40,0	42,0	43,0	44,0	44,0	41,0	37,0	42,0	41,0	45,9
torbidità	NTU		13	1,2	22	9,7	4,20	25,0	17,0	26,0	16,0	2,20	6,60	7,9	4,12
solidi sospesi totali	µg/L		9500	6000	32000	11000	5500	9500	14000	11000	9000	11000	8500	5000	<2500
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		29000	33000	22000	22000	31000	30000	16000	34000	32000	17000	32000	32000	19300
cloruri	µg/L		2700	1900	5100	5000	1500	1500	1900	1500	3100	4200	3000	2800	1690
fluoruri	µg/L		180	180	190	94	130	140	190	180	130	160	120	120	157
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<270	<130	<130	<130	<270	<130	<130	<47
nitrati	µg/L		<130	<130	<130	<130	<130	<260	<130	<130	<130	<260	<130	<130	<190
nitriti	µg/L		<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<9,8	<20,0	<9,8	<9,8	<9,8	<20,0	<9,8	<9,8	<12
solfati	µg/L		16000	2400	5200	34000	2300	1800	7100	1900	2000	23000	1800	6800	15300
calcio	µg/L		130000	130000	120000	120000	130000	130000	120000	140000	120000	100000	120000	160000	139000
magnesio	µg/L		27000	27000	26000	28000	27000	28000	28000	28000	27000	24000	27000	27000	26400
potassio	µg/L		3900	3900	2900	2900	3800	3900	3800	3800	3700	2800	4000	3700	3300
sodio	µg/L		31000	33000	29000	23000	33000	34000	32000	33000	32000	23000	32000	31000	28100
alluminio	µg/L	< 200	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	17,0	<5,60	<5,60	<5,60
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,2	<0,076	0,150	0,080	<0,076	<0,076	0,095	0,180	0,240	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	4,7	6,7	8,5	3,20	3,60	4,60	4,40	4,10	4,60	5,30	3,90	3,40	2,73
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	1,1	0,99	<0,180	0,90	0,380	<0,180	<0,180	0,270	0,360	0,280	0,80	<0,180	<0,51
ferro	µg/L	< 200	1600	2400	460	280	2100	2200	2400	2500	1300	850	2700	2500	2310
manganese	µg/L	< 50	250	380	580	300	200	150	170	150	120	260	89	89	73
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	0,096	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,091	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	2,8	3,4	2,7	1,70	1,30	1,10	1,30	1,20	1,10	1,50	0,66	0,81	<0,60
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	4,10	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	0,230	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46
vanadio	µg/L		0,79	1,4	1,9	1,90	2,40	3,50	2,40	1,30	2,70	0,74	<0,26	<0,26	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,50	<0,21	<0,21	0,550	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	120	190	160	120	160	180	160	160	190	100	140	140	112
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	27	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 31 di 35	Rev. 0

2.5.6 Punto di monitoraggio ASt06

Piezometro ASt06M

PARAMETRO	UdM	D.Lgs 152/06 P. IV All. 5 Tab. 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA		POST-OPERAM						
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	10/03 2022	17/03 2022	21/04 2022	26/05 2022	24/06 2022	21/07 2022	25/08 2022	20/10 2022	19/01 2023
pH	pH		6,8	6,7	6,9	7,00	6,70	7,10	6,88	6,97	6,84	6,90	6,80	6,80
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		2,78	1,95	2,59	2,03	2,03	2,30	3,95	1,80	2,02	2,12	2,20	1,91
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		890	870	890	796	667	725	839	776	713	770	830	901
temperatura dell'acqua	°C		14,2	14,5	14	14,00	14,50	12,7	14,5	14,1	14,7	15,0	14,0	13,8
ossigeno disciolto	mg/L		<0,50	<0,50	0,78	0,14	0,11	0,80	0,34	0,57	0,43	0,40	0,33	0,40
bicarbonati	mg/L HCO3		540	540	560	519	536	471	538	593	500	542	625	548
durezza totale °F	°F		46,0	48,0	48,0	45,7	50,1	37,0	49,7	41,3	35,8	43,0	54,5	49,1
torbidità	NTU		15,0	10,0	9,5	16,8	13,9	18,4	12,1	2,15	3,8	8,1	2,85	17,6
solidi sospesi totali	µg/L		8000	13000	15000	35500	9000	8500	5500	4500	8000	4000	3500	5500
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		1100	1200	1600	2960	1510	7330	940	4130	7320	4500	1280	1050
cloruri	µg/L		12000	14000	14000	10500	11500	6800	12400	8900	6430	8000	11000	12100
fluoruri	µg/L		140	170	150	166	157	214	134	161	220	168	140	154
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<47	<47	<94	<94	<94	<47	<47	<47	<140
nitrati	µg/L		<130	370	<130	<190	<190	<380	<380	<380	<190	250	<190	<190
nitriti	µg/L		<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<23	<23	<23	<12	<12	<12	<12
solfati	µg/L		32000	30000	27000	17600	21800	32000	24500	13700	4140	13900	28300	22700
calcio	µg/L		150000	150000	160000	142000	157000	116000	153000	128000	111000	134000	173000	153000
magnesio	µg/L		26000	26000	27000	24100	25700	19600	27000	22000	19100	22500	26600	25700
potassio	µg/L		2400	2500	2700	2300	2270	1830	2550	1910	1880	2060	2640	2490
sodio	µg/L		6600	9000	9000	9400	8000	13800	7100	9900	13400	10600	7600	7340
alluminio	µg/L	< 200	<5,60	130	12	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,84	<0,076	<0,076	<0,076	0,081	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	1,1	1,4	1,4	0,605	0,438	10,0	<0,24	0,90	1,35	0,89	<0,24	<0,24
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	1,00	0,95	<0,180	0,450	<0,180	<0,180	<0,180	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51
ferro	µg/L	< 200	2900	2800	2600	2570	2940	2920	2830	2520	2110	2570	3130	2810
manganese	µg/L	< 50	110	170	110	79	103	34,2	105	70	42,2	73	111	106
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,089	0,094	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	0,75	2,2	0,34	0,190	0,208	0,90	0,195	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
piombo	µg/L	< 10	<0,15	0,93	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	<0,65	3,7	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	0,41	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46	<0,46	<0,46	<0,46	<0,46
vanadio	µg/L		0,51	1,4	1,6	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,88	<0,88	<0,88	<0,88	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	<32,0	76	69	57,3	43,8	126	37,4	60,0	93	64	35,3	65
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20	<20	<20	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24	<24	<24	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell’Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 32 di 35	Rev. 0

Piezometro ASt06V

PARAMETRO	UdM	D,Lgs 152/06 P, IV All, 5 Tab, 2	ANTE-OPERAM			CORSO OPERA		POST-OPERAM						
			5-6/8 2020	15-16/12 2020	21-22/01 2021	10/03 2022	17/03 2022	21/04 2022	26/05 2022	24/06 2022	21/07 2022	25/08 2022	20/10 2022	19/01 2023
pH	pH		6,8	6,8	6,9	6,91	6,70	7,01	6,86	6,88	6,81	6,85	6,85	6,65
soggiacenza falda riferita a testa pozzo	m		2,78	2,83	1,75	2,92	3,03	3,18	4,80	3,00	3,12	3,22	3,20	2,86
conducibilità elettrica specifica	µS/cm		890	810	860	875	685	850	837	845	810	820	830	942
temperatura dell'acqua	°C		14,2	13,8	14,2	14,00	14,30	12,5	14,3	14,5	14,6	14,5	13,7	13,9
ossigeno disciolto	mg/L		<0,500	<0,500	0,91	0,11	<0,10	0,50	1,28	0,28	0,66	0,45	0,28	0,49
bicarbonati	mg/L HCO3		550	520	550	549	545	545	543	573	620	561	546	561
durezza totale °F	°F		49	42	48	49,1	51,9	48,1	46,5	44,8	43,4	45,0	53,1	51,1
torbidità	NTU		11	3,6	15	21,8	17,1	9,5	9,2	1,89	5,74	7,1	2,21	28,8
solidi sospesi totali	µg/L		12000	2500	7500	16000	13500	5000	17500	6000	11000	8000	3500	9000
azoto ammoniacale come NH4	µg/L		1600	4300	1500	2300	1470	3560	3110	3410	7500	4430	3820	620
cloruri	µg/L		14000	9900	12000	12800	13000	14700	12800	10900	9200	8800	10100	12900
fluoruri	µg/L		150	190	160	139	134	138	145	120	150	124	141	141
fosfati	µg/L		<130	<130	<130	<47	70	<94	169	<94	<47	<47	<47	<140
nitrati	µg/L		<130	<130	650	<190	<190	<380	<380	<380	<190	253	<190	<190
nitriti	µg/L		<9,8	<9,8	<9,8	<12	<12	<23	<23	<23	<12	<12	<12	<12
solfati	µg/L		32000	19000	23000	23600	24800	14100	18300	17400	3190	12200	16900	32600
calcio	µg/L		150000	140000	160000	151000	162000	146000	142000	137000	134000	138000	169000	158000
magnesio	µg/L		27000	23000	26000	26900	26900	27500	26000	24900	23400	24700	25500	27300
potassio	µg/L		2900	2200	2400	2420	2460	2320	2390	2110	2110	2010	2340	2630
sodio	µg/L		8900	9300	7600	10600	9300	12000	11500	13000	15400	12500	12400	8970
alluminio	µg/L	< 200	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,60	<5,6	<5,6	100	<5,6	<5,6
antimonio	µg/L	< 5	<0,076	0,16	0,11	0,146	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076	<0,076
arsenico	µg/L	< 10	2	1,3	1,1	1,27	0,87	1,35	0,79	1,92	2,95	2,87	2,93	8,8
cadmio	µg/L	< 5	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075
cromo totale	µg/L	< 50	1,9	<0,180	<0,180	0,188	<0,180	0,527	<0,180	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51
ferro	µg/L	< 200	3200	2700	2900	2670	3000	2600	2080	3090	2790	3630	3240	3390
manganese	µg/L	< 50	110	90	110	103	109	82	81	82	33.3	65	84	123
mercurio	µg/L	< 1	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	<0,085	0,094	<0,085	0,107	<0,085	<0,085	<0,085
nicel	µg/L	< 20	1,3	0,25	0,35	0,373	0,274	<0,17	0,201	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
piombo	µg/L	< 10	<0,15	<0,15	0,18	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
rame	µg/L	< 1000	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	1,34	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
selenio	µg/L	< 10	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,46	<0,46	<0,46	<0,46	<0,46
vanadio	µg/L		0,45	0,83	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,88	<0,88	<0,88	<0,88	<0,88
cromo (VI)	µg/L	< 5	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
boro	µg/L	< 1000	46	86	66	51,9	44,4	50,2	61,9	79	112	78	59	56
idrocarburi fraz vol (C6-C10) n-esano	µg/L		<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<20	<20	<20	<20
idrocarburi fraz estr (C10-C40) n-esano	µg/L		<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24	<24
idrocarburi totali come n-esano	µg/L	< 350	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<29	<24	<24	<24	<24

Le analisi in *corso d'opera* e *post-operam* confermano i dati *ante-operam* con il superamento dei limiti individuati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006 per il ferro e il manganese.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pag. 33 di 35	Rev. 0

3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente documento riporta i risultati della caratterizzazione prevista dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto denominato “Metanodotto Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse” ed illustra lo stato finale dell’ambiente idrico relativamente alle acque sotterranee che avrebbe potuto subire interferenze per la realizzazione delle nuove linee in progetto, nel tratto che attraversa la Regione Veneto.

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha riguardato le aree di attraversamento dei principali corsi d’acqua in cui il progetto, prevedendo la messa in opera della nuova condotta mediante tecniche *trenchless* che evitando ogni interferenza diretta con le acque di scorrimento superficiale e l’ambiente fluviale, interferisce più in profondità con la falda.

Si sono conseguentemente individuati una totalità di n. 6 punti di monitoraggio tramite piezometri, posti uno a valle ed uno a monte delle sezioni di attraversamento dei corsi d’acqua attraversati con tecniche *trenchless*.

Come indicato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) nella fase *ante operam* sono stati eseguiti rilievi trimestrali, per un periodo minimo di tre stagioni, precedenti l’apertura del cantiere per la realizzazione dell’attraversamento in *trenchless*. In particolare i campionamenti sono stati eseguiti nei seguenti periodi:

- Stagione estiva 5-6 agosto 2020
- Stagione autunnale 15-16 dicembre 2020
- Stagione invernale 21-22 gennaio 2021

Successivamente sono stati eseguiti dei campionamenti a cadenza settimanale in “Corso d’Opera”; il numero dei campionamenti pertanto è risultato variabile in dipendenza della lunghezza temporale di ogni singolo cantiere mentre nella fase “Post Operam” sono stati eseguiti n. 5 campionamenti a cadenza mensile.

Il monitoraggio è stato rivolto alla rilevazione dell’andamento del livello di falda e di tutta una serie di parametri chimico fisici in accordo con ARPAV oltre che al rispetto di quanto previsto dall’Allegato 5 del Titolo V parte IV del D.Lgs 152/2006 Tabella 2 “Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee”.

I risultati delle analisi chimiche della fase “*ante-operam*”, “*corso d’opera*” e “*post-operam*” hanno mostrato la presenza delle seguenti criticità rispetto ai valori limite previsti nella Tabella 2 dell’Allegato 5 del Titolo V parte IV del D.Lgs 152/2006.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 34 di 35	Rev. 0

Punto di monitoraggio ASt01

Piezometro	Criticità
ASt01M	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>ferro</u> e localmente per il <u>manganese</u> ; nel campionamento post-operam del 16.12.2021 è stato rilevato il superamento del parametro <u>arsenico</u> . Tale valore anomalo non è imputabile direttamente allo svolgimento del cantiere in quanto rilevato nel piezometro di monte rispetto allo scorrimento della falda ma è stato un valore puntuale non più riscontrato nelle analisi dei successivi campionamenti "post-operam".
ASt01V	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> .

Punto di monitoraggio ASt02

Piezometro	Criticità
ASt02M	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per l' <u>arsenico</u> , il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u>
ASt02V	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per l' <u>arsenico</u> , il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u>

Punto di monitoraggio ASt03

Piezometro	Criticità
ASt03M	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u>
ASt03V	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> mentre il superamento del valore <i>ante-operam</i> del parametro <u>arsenico</u> nella lettura autunnale non si è più ripetuto

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023113_225A
	LOCALITÀ	Regione Veneto	BH-E-94742	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse		Pag. 35 di 35	Rev. 0

Punto di monitoraggio ASt04

Piezometro	Criticità
ASt04M	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> mentre il superamento del valore <i>ante-operam</i> del parametro <u>arsenico</u> si è più ripetuto soltanto in una lettura in corso d'opera. Nell' <i>ante-operam</i> e nella prima lettura in corso d'opera sono stati rilevati superamenti dei valori per l' <u>alluminio</u> e <u>nicel</u> ma nei successivi campionamenti non si sono avuti più dei superamenti. Negli stessi periodi si è rilevato anche un elevato valore di pH (11.5-12.5) che nei successivi campionamenti, dopo prolungate operazioni di spurgo, è tornato su livelli naturali (pH = 7.0-7.5).
ASt04V	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per l' <u>arsenico</u> , il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> . Nel primo campionamento ante operam sono stati rilevati superamenti dei valori per l' <u>alluminio</u> e <u>nicel</u> ma nei successivi campionamenti i valori sono rientrati nella norma. Al contrario del piezometro ASt04M il valore di pH è sempre risultato nei valori normali (pH = 6.7-7.7).

Punto di monitoraggio ASt05

Piezometro	Criticità
ASt05M	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> mentre non si sono avuti più valori superiori ai limiti per l' <u>arsenico</u> come nella lettura <i>ante-operam</i> del dicembre 2020.
ASt05V	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> .

Punto di monitoraggio ASt06

Piezometro	Criticità
ASt06M	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> .
ASt06V	Le analisi in <i>corso d'opera</i> e <i>post-operam</i> confermano i dati <i>ante-operam</i> con il superamento dei limiti per il <u>manganese</u> e il <u>ferro</u> .