

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**

**S.O. GEOLOGIA TECNICA**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO**

**Lotto 2**

**GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

Report di monitoraggio idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IR0P 02 R 69 RH GE0002 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A. Scuri	Ott. 2022	F. M. Carli	Ott. 2022	C. Urciuoli	Ott. 2022	M. Comedini Ott. 2022



File doc.: IR0P02R69RHGE0002001A

n. Elab.:

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E DI PRELIEVO</b> .....	<b>5</b>
2.1	TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ .....	5
2.2	PARAMETRI INDAGATI E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA .....	6
2.3	SONDA MULTIPARAMETRICA HANNA HI94194 .....	7
2.3.1	<i>Temperatura acqua e aria</i> .....	7
2.3.2	<i>Conducibilità</i> .....	7
2.3.3	<i>pH</i> .....	8
2.4	FREATIMETRO .....	8
<b>3</b>	<b>PRESENTAZIONE DEI DATI</b> .....	<b>9</b>
3.1	CAMPAGNA TRIMESTRALE – GIUGNO 2022 .....	11
3.1.1	<i>Sorgenti</i> .....	11
3.1.2	<i>Acque correnti</i> .....	12
3.1.3	<i>Piezometri</i> .....	13
3.1.4	<i>Pozzi</i> .....	15
3.2	CAMPAGNA MENSILE – LUGLIO 2022 .....	16
3.3	CAMPAGNA MENSILE – AGOSTO 2022 .....	17
3.4	CAMPAGNA TRIMESTRALE – OTTOBRE 2022 .....	17
3.4.1	<i>Sorgenti</i> .....	18
3.4.2	<i>Acque correnti</i> .....	18
3.4.3	<i>Piezometri</i> .....	19
3.4.4	<i>Pozzi</i> .....	20

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1:	CAMPAGNE TRIMESTRALI .....	5
TABELLA 2:	CAMPAGNE MENSILI .....	5
TABELLA 3:	ELENCO DEI PARAMETRI MISURATI E DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA NELLE CAMPAGNE ESEGUITE DA NOVEMBRE 2016 .....	7
TABELLA 4:	CARATTERISTICHE DEL SENSORE DI TEMPERATURA .....	7
TABELLA 5:	CARATTERISTICHE DEL SENSORE DI CONDUCIBILITÀ .....	7
TABELLA 6:	CARATTERISTICHE DEL SENSORE PH .....	8
TABELLA 7:	PUNTI D'ACQUA STORICI PRESENTI NEL MONITORAGGIO UFFICIALE, SUDDIVISI PER BACINO .....	9

TABELLA 8. PARAMETRI CHIMICO FISICI DELLE SORGENTI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	11
TABELLA 9. ELEMENTI MAGGIORI DELLE SORGENTI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	12
TABELLA 10. PARAMETRI CHIMICO FISICI DELLE ACQUE CORRENTI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	12
TABELLA 11. PARAMETRI CHIMICO FISICI DEI PIEZOMETRI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	13
TABELLA 12. ELEMENTI MAGGIORI DEI PIEZOMETRI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	15
TABELLA 13. PARAMETRI CHIMICO FISICI DEI POZZI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	15
TABELLA 14. ELEMENTI MAGGIORI DEI POZZI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI GIUGNO 2022.....	16
TABELLA 15. PARAMETRI CHIMICO FISICI DEI PUNTI MENSILI PER LA MISURA MENSILE DI LUGLIO 2022.....	16
TABELLA 16. PARAMETRI CHIMICO FISICI DEI PUNTI MENSILI PER LA MISURA MENSILE DI AGOSTO 2022.....	17
TABELLA 17. PARAMETRI CHIMICO FISICI DELLE SORGENTI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI OTTOBRE 2022.....	18
TABELLA 18. PARAMETRI CHIMICO FISICI DELLE ACQUE CORRENTI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI OTTOBRE 2022.....	18
TABELLA 19. PARAMETRI CHIMICO FISICI DEI PIEZOMETRI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI OTTOBRE 2022.....	20
TABELLA 20. PARAMETRI CHIMICO FISICI DEI POZZI PER LA MISURA TRIMESTRALE DI OTTOBRE 2022.....	20

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO CON L'INDICAZIONE DEL TRACCIATO IN PROGETTO .....	4
FIGURA 2: FREATIMETRO GESTECNO.....	8
FIGURA 3: DATI TECNICI DEL FREATIMETRO.....	9

## 1 PREMESSA

Il presente documento è riferito al monitoraggio idrogeologico eseguito a partire da giugno 2022, fino ad ottobre 2022 (per quest'ultima misura non sono ad oggi ancora disponibili i dati idrochimici di laboratorio), nell'ambito della progettazione del potenziamento infrastrutturale della linea Orte-Falconara (Raddoppio della tratta PM228 – Castelplanio – Lotto 2). Il monitoraggio è tutt'ora in corso.

All'interno del documento sono riassunti e sintetizzati i dati di tipo chimico-fisico ed idrochimico raccolti durante il suddetto periodo di misure.

Di seguito (Figura 1) si riporta l'inquadramento geografico dell'area di monitoraggio, mentre, per una planimetria dettagliata relativa all'ubicazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla planimetria, in scala 1: 10.000.



Figura 1: Inquadramento dell'area di studio con l'indicazione del tracciato in progetto

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	COMMESSA IR0P	LOTTO 02	CODIFICA R69RH	DOCUMENTO GE0002001	REV. A

## 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E DI PRELIEVO

L'attività di monitoraggio, iniziata a giugno 2022, è consistita, ad oggi, in un totale di 2 cicli di misura trimestrale e in 2 misure mensili.

I punti monitorati sono costituiti da sorgenti, pozzi, piezometri e corsi d'acqua.

L'attività di monitoraggio ha previsto un'iniziale definizione dei punti d'acqua per verificarne la reale esistenza, le condizioni di accessibilità e di fattibilità della misura. Per i punti d'acqua (sorgenti e pozzi) gestiti dall'ente acquedottistico la scelta su quali emergenze comprendere nel monitoraggio è stata eseguita di concerto con VivaServizi SpA.

I punti monitorati fanno parte di un database appositamente costruito in formato Access, contenente informazioni provenienti sia da fonti private (GDR mineraria) che da fonti pubbliche, tra cui, in special modo, VivaServizi Spa e Consorzio Gorgovivo.

Le campagne di misura trimestrali prevedono le seguenti determinazioni:

- Parametri chimico-fisici in situ attraverso misure speditive;
- Analisi idrochimiche a cura del laboratorio C.A.D.A. s.n.c. su campioni di acqua;

Le campagne mensili prevedono invece la raccolta dei soli parametri chimico-fisici.

Tutti i dati delle campagne di misura sono riportati negli elaborati di progetto dedicati.

Si riportano nei successivi capitoli tutti i parametri analizzati.

### 2.1 TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ

Nelle tabelle seguenti, si definiscono le tempistiche dei cicli di monitoraggio finora eseguiti.

**Tabella 1: Campagne trimestrali.**

Campagne trimestrali	Periodo
Campagna n°1	Giugno 2022
Campagna n°2	Ottobre 2022

**Tabella 2: Campagne mensili.**

Campagne mensili	Periodo
Campagna n°1	Luglio 2022

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	COMMESSA IROP	LOTTO 02	CODIFICA R69RH	DOCUMENTO GE0002001	REV. A

Campagne mensili	Periodo
Campagna n°2	Agosto 2022

Durante la campagna trimestrale sono stati raccolti campioni di acqua utili per effettuare analisi delle quantità di elementi principali (Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio, Cloruri, Solfati, ione Bicarbonato, Nitrati, Silice solubile). Con cadenza semestrale, dalla prossima campagna di gennaio 2023, si eseguirà anche il campionamento degli elementi in traccia: Arsenico, Alluminio, Stronzio, Litio, Fosfati, Uranio, Piombo, Selenio, Boro, Antimonio, Cadmio, Ferro, Nichel.

In particolare, elementi come: Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio, Cloruri, Solfati e Bicarbonati possono dare un'indicazione riguardo le litologie costituenti l'acquifero.

I Nitrati invece, possono fornire informazioni per ciò che riguarda un'eventuale contaminazione antropica. La Silice solubile, unita agli altri analiti, permette invece una stima di massima della mineralizzazione di un'acqua e quindi della presunta profondità di circolazione di una falda.

Anche la scelta di analizzare gli Elementi in Traccia è dovuta alla comprensione del contesto geologico - formazionale della zona in esame. In particolare, si tratta di elementi che possono aiutare a distinguere la natura di un'acqua, indicandoci se è originata da un circuito idrico più superficiale (da detrito) o più profondo (da roccia).

Nel dettaglio le cause naturali che possono indurre alte concentrazioni di alcuni degli elementi sopra indicati:

- l'Arsenico è un elemento tipico dell'attività vulcanica continentale e caratteristico della zona alpina;
- l'Antimonio, il Selenio e l'Uranio possono essere ricondotti ad interazioni con fluidi provenienti da attività vulcanica continentale;
- lo Stronzio, il Nichel, il Cadmio ed il Ferro invece caratterizzano fluidi circolanti a contatto con rocce femiche;
- il Piombo, l'Alluminio, il Litio e il Boro sono elementi associabili ai minerali argillosi, per questo motivo è possibile trovarli abbondantemente in rocce quali le argilliti e gli scisti;
- i Fosfati sono composti riconducibili principalmente nella materia organica (in particolare alle attività antropiche), possono perciò fornire indicazioni sulla "superficialità" di un particolare acquifero;

## 2.2 PARAMETRI INDAGATI E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Relativamente alle misure svolte in campagna, queste si sono rivolte alla determinazione dei parametri chimico-fisici speditivi.

I parametri indagati sono i seguenti (Tabella 3):

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	COMMESSA IR0P	LOTTO 02	CODIFICA R69RH	DOCUMENTO GE0002001	REV. A

**Tabella 3: Elenco dei parametri misurati e della strumentazione utilizzata nelle campagne eseguite da novembre 2016**

Parametro	Strumento di misura
Temperatura acqua	Sonda Multiparametrica HI98194 <i>Hanna Instruments</i>
Conducibilità specifica	
pH	
Portata sorgenti	Recipiente graduato
Soggiacenza	Freatimetro <i>Gestecno (FRE-100)</i> da 100 m
Temperatura dell'aria	Sonda termometrica

### 2.3 SONDA MULTIPARAMETRICA HANNA HI94194

Nei seguenti paragrafi si definiscono le caratteristiche dei singoli sensori della sonda multiparametrica Hanna HI98194 e dei relativi parametri analizzati.

#### 2.3.1 *Temperatura acqua e aria*

Il sensore di temperatura presenta le seguenti caratteristiche (Tabella 4).

**Tabella 4: Caratteristiche del sensore di temperatura.**

<b>Range</b>	-5.00 ÷ 55.00 °C
<b>Risoluzione</b>	0.01 °C
<b>Accuratezza</b>	± 0.15 °C

#### 2.3.2 *Conducibilità*

Il sensore di temperatura presenta le seguenti caratteristiche (Tabella 5):

**Tabella 5: Caratteristiche del sensore di conducibilità.**

<b>Range</b>	0 ÷ 200 mS/cm
<b>Risoluzione</b>	1 µS/cm
<b>Accuratezza</b>	± 1 µS/cm o ± 1% della lettura

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	<b>COMMESSA</b> IROP	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> R69RH	<b>DOCUMENTO</b> GE0002001	<b>REV.</b> A

Poiché la conducibilità di un fluido varia oltre che in funzione degli ioni disciolti al suo interno anche con il variare della sua temperatura la sonda opera una correzione automatica al valore di conducibilità misurato.

Questa correzione permette il confronto tra misure effettuate a temperature diverse riportando il valore termico di riferimento ad uno standard di 25°C.

L'equazione sulla quale si basa la sonda in oggetto è la seguente:

$$EC_{25^{\circ}C} = EC_x / (1 + \beta(T_x - 25))$$

EC<sub>x</sub>: valore di conducibilità misurato;

T<sub>x</sub>: valore di temperatura misurato;

β: coefficiente di temperatura. È funzione della soluzione che si misura. Per l'acqua dolce il suo valore è 1.90%/°C

### 2.3.3 pH

Il sensore di pH presenta le seguenti caratteristiche (Tabella 6):

**Tabella 6: Caratteristiche del sensore pH.**

<b>Range</b>	0.00 ÷ 14.00 unità pH
<b>Risoluzione</b>	0.01 unità pH
<b>Accuratezza</b>	± 0.02 unità pH

## 2.4 FREATIMETRO

Per la misura della soggiacenza dei livelli di falda entro piezometri e pozzi si è fatto uso del freatimetro Gestecno FRE-100 con lunghezza cavo da 100 m mostrato in Figura 2.



**Figura 2: Freatimetro Gestecno.**

<b>Freatimetro con cavo tondo</b>	
<b>Segnalatore</b>	Acustico (cicalino) e visivo (led)
<b>Sensibilità</b>	Regolabile con manopola
<b>Alimentazione</b>	n. 1 batteria da 9 Volt
<b>CAVO</b>	
<b>Tipo</b>	Tondo
<b>Graduazione</b>	Ogni centimetro
<b>N. conduttori</b>	2 + anima in kevlar
<b>Guaina esterna</b>	Poliuretano trasparente
<b>Dimensioni</b>	Ø 4,7 mm
<b>Metratura disponibile</b>	30-50-100-150-200-250-300-500 m (altre metrature su richiesta)
<b>PUNTALE</b>	
<b>Diametro</b>	12 mm (10 mm a richiesta)
<b>Lunghezza</b>	150 mm
<b>Materiale</b>	acciaio inox
<b>RULLO AVVOLGICAVO</b>	
<b>Materiale</b>	Tamburo in plastica (o metallo) e telaio in acciaio
<b>Diametro tamburo</b>	Ø260 mm (30-50 m) Ø320 mm (100-150-200 m)
<b>Accessori in dotazione</b>	Freno per rullo e portapuntale

Figura 3: Dati tecnici del freatimetro.

### 3 PRESENTAZIONE DEI DATI

Ad oggi il numero di punti analizzati risulta pari a 32, di cui 6 (5 sorgenti e 1 pozzo) con cadenza mensile.

POZZI	TORRENTI	SORGENTI	PIEZOMETRI
1	3	5	23

Tabella 7: Punti d'acqua storici presenti nel monitoraggio ufficiale, suddivisi per bacino

L'iniziale piano di monitoraggio prevedeva la presenza di ulteriori sorgenti non gestite dall'acquedotto ma presenti in cartografia (6) e pozzi (2).

A seguito del primo controllo trimestrale tutte le sorgenti sono risultate inesistenti o abbandonate/secche. Per i pozzi uno di questi è risultato non più attivo e un altro è stato impossibile misurarlo.

#### Note generali di misura

- Sorgente Pierosara (PS): si è rinvenuta una vecchia opera di presa presso un piccolo rio. Questa è risultata aperta, secca ed abbandonata. Il punto è stato eliminato dal monitoraggio;
- Sorgente Mogiano-Palombare (MP): Non si è rinvenuta, anche a causa della fitta vegetazione infestante, l'opera di presa indicata nella cartografia tecnica regionale. Il piccolo rio che dovrebbe scaturire dal punto di emergenza è risultato completamente secco. Il punto è stato eliminato dal monitoraggio;
- Sorgente Valle del Vernino (VV): Anche in questo caso, nel punto indicato nella cartografia idrogeologica del progetto ANAS della SS76 non si è rinvenuta alcuna emergenza e il rio è risultato completamente secco. Il punto è stato eliminato dal monitoraggio;
- Sorgenti Colle Stripparelli (CS) e San Pietro (SP): Nessuna delle due sorgenti è stata rinvenuta sul campo. Secondo i residenti si tratta di antiche sorgenti ormai abbandonate da decenni. I punti sono stati eliminati dal monitoraggio;
- Sorgenti Fontenova (FN) e Fontecorona (FC): Le opere di presa di entrambe le piccole sorgenti risultano, anche secondo i tecnici di VivaServizi, non raggiungibili e in parte già captate dalla tubazione che arriva dalla sorgente Scimo/San Bartolo (A-231). Per questa ragione in sostituzione delle due sorgenti si è deciso di monitorare il punto di recapito della suddetta sorgente acquedottistica come rappresentativo dell'intera area;
- Sorgente Pideaspri (A-228): Nell'opera di presa sono presenti un tubo di adduzione principale ed una serie di dreni che prendono acqua direttamente dal versante retrostante. Vista l'uguaglianza dei parametri chimico-fisici e la scarsità di portata dei dreni si è deciso di eseguire una misura cumulativa dei flussi;
- Sorgente Scimo/San Bartolo (A-231): l'opera è un punto di arrivo della captazione di monte, difficilmente accessibile, e convoglia probabilmente al suo interno, come già visto, anche ulteriori flussi legati alle sorgenti Fontenova e Fontecorona;
- Sorgente Falcioni (A-459/a): La sorgente viene campionata presso il serbatoio di accumulo poco a valle dell'opera di presa primaria;
- Sorgente Gorgovivo (A-77): Si è deciso di campionare un punto rappresentativo della sorgente costituito dal pozzo di captazione numero 13 all'interno delle gallerie sotterranee;
- Sorgente Coldipeccio (A-443): Il campionamento avviene presso la fontana pubblica di Mogiano ove viene convogliata l'acqua proveniente dalla sorgente, posta in un luogo molto difficile da raggiungere;
- Piezometri S2 e S4: Si tratta di due piezometri, commissionati da Multiservizi, e ospitanti entrambi al loro interno tre distinti fori aventi profondità della fenestrazione differente e campionati singolarmente;
- Pozzi Clementina (A-227): si tratta di due pozzi adiacenti con medesime caratteristiche delle acque e livello di soggiacenza;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	<b>COMMESSA</b> IROP	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> R69RH	<b>DOCUMENTO</b> GE0002001	<b>REV.</b> A

### 3.1 CAMPAGNA TRIMESTRALE – GIUGNO 2022

In virtù dell'elevato numero di punti che caratterizza la misura trimestrale si presentano di seguito le tabelle con i dati, suddivisi in base al tipo di punto (sorgente, pozzo, piezometro, acqua corrente).

#### 3.1.1 Sorgenti

##### 3.1.1.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Q	T aria	Tipo	
F_0032	A-228	28/06/2022	13.75	458	7.5	0.47	30	Sorgente	
F_0033	A-231	28/06/2022	13.5	435	7.7	2.1	30	Sorgente	
F_0034	A-443	28/06/2022	19.7	498	7.2	n.d.	34	Sorgente	
F_0037	A-459/a	28/06/2022	14.6	356	7.7	2.6	34	Sorgente	
F_0039	A-77 (pozzo13)	29/06/2022	13.33	595	7.6	170	15	Sorgente	
F_0045	PS	24/06/2022	Secca e abbandonata						Sorgente
F_0044	MP	24/06/2022	Non trovata						Sorgente
F_0047	VV	28/06/2022	Non trovata						Sorgente
F_0046	SP	27/06/2022	Non più esistente						Sorgente
F_0040	CS	27/06/2022	Non più esistente						Sorgente

**Tabella 8. Parametri chimico fisici delle sorgenti per la misura trimestrale di giugno 2022.**

- Durante la campagna trimestrale di giugno 2022, sono stati misurate 5 sorgenti. Le misure si sono svolte tra il 24 e il 29 giugno;
- La sorgente Pierosara è risultata secca ed abbandonata, come constatato anche durante un precedente sopralluogo. Perciò è stata eliminata dal monitoraggio;
- I valori di temperatura sono risultati compresi tra 13.3 e 14.6°C. Per la sorgente Collepeccio (A-443) il valore di 19.7°C è legato al fatto che il campionamento avviene al termine di una lunga tubatura presso l'abitato di Mogiano;
- Le conducibilità sono comprese tra 356 e 595  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Il valore minore si registra alla sorgente Falcioni (A-459/a) mentre il maggiore alla sorgente Gorgovivo (A-443);
- I valori di pH risultano molto costanti e compresi tra 7.2 (A-443) e 7.7 (A-459/a);

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	<b>COMMESSA</b> IROP	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> R69RH	<b>DOCUMENTO</b> GE0002001	<b>REV.</b> A

- Infine, le portate risultano comprese tra 0.47 l/s (A-228) e circa 170 l/s (portata delle pompe emungenti al pozzo 13 di Gorgovivo). La portata totale della sorgente A-77 risultava pari a circa 1200 l/s al momento della misura.

### 3.1.1.2 Elementi maggiori

ID_PROGETT	Codice	Data	Alcalinità mg/l	Calcio mg/l	Cloruri mg/l	Magnesio mg/l	Nitrati mg/l	Potassio mg/l	Sodio mg/l	Solfati mg/l
F_0032	A-228	28/06/2022	241	83.0	18.4	3.3	31.87	0.7	9.8	11.0
F_0033	A-231	28/06/2022	257	84.0	18.4	3.2	21.25	1	9.7	10.1
F_0034	A-443	28/06/2022	305	102.0	23.6	2.7	0.13	1.3	12.1	8.0
F_0037	A-459/a	28/06/2022	220	72.0	15.9	1.6	1.06	0.6	7.2	7.7
F_0039	A-77 (pozzo 13)	29/06/2022	223	89.0	24.7	14.4	2.74	1.4	15.9	98.0

Tabella 9. Elementi maggiori delle sorgenti per la misura trimestrale di giugno 2022.

- Le analisi mostrano una sostanziale similarità idrochimica tra le acque sorgive campionate con l'eccezione del pozzo 13 del complesso di Gorgovivo, che, come atteso, mostra concentrazioni più elevate di solfati (circa 10 volte superiori a tutte le altre emergenze);
- Valori di nitrati piuttosto elevati (fino ad oltre 30 mg/l) si rinvenivano alle sorgenti Piedaspri (A-228) e Scimo/San Bartolo (A-231). Data la presunta superficialità dei circuiti di alimentazione sorgiva, tali valori potrebbero essere attribuibili alla presenza di residui di sostanze fertilizzanti o concimi utilizzati in ambito agricolo.

### 3.1.2 Acque correnti

#### 3.1.2.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	T aria	Tipo
F_0049	Esino1	27/06/2022	22.17	490	8.2	35	Acqua corrente
F_0050	Esino2	29/06/2022	22.61	547	8.3	35	Acqua corrente
F_0051	Esino3	27/06/2022	21.2	514	8.2	33	Acqua corrente
F_0048	Sentino1	27/06/2022	19.39	558	8.1	35	Acqua corrente

Tabella 10. Parametri chimico fisici delle acque correnti per la misura trimestrale di giugno 2022.

- Durante la campagna sono stati misurati 2 corsi d'acqua (3 sezioni lungo il F. Esino e 1 lungo il Sentino). Le misure sono iniziate in data 27/06/2022 e si sono concluse in data 29/06/2022;

- La temperatura delle acque nel fiume Esino è risultata piuttosto costante, tra 21 e 22°C mentre quella del Sentino, poco prima della confluenza con l'Esino è risultata di circa 2-3 gradi più fredda (19.4°C);
- La conducibilità lungo l'Esino è aumentata leggermente da monte verso valle, probabilmente anche a causa della diluizione con le acque a maggior conducibilità del Sentino;
- I pH sono sempre superiori ad 8.

### 3.1.3 Piezometri

#### 3.1.3.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Sogg.	T aria	Tipo
F_0005	FCL10	24/06/2022	21.24	557	7.24	14.7	31	Piezometro
F_0008	FCL22	24/06/2022	18.31	482	7.33	15.36	30	Piezometro
F_0017	FCL32	29/06/2022	14.8	522	7.2	22.3	34	Piezometro
F_0003	FCL52	24/06/2022	20.04	515	7.49	2.32	32	Piezometro
F_0007	FCS17	24/06/2022	18.88	483	7.31	12.94	32	Piezometro
F_0010	FCS27bis"A"	24/06/2022	19.44	387	7.6	48.55	29	Piezometro
F_0012	FCS30	27/06/2022	21.12	570	7.6	15.22	32	Piezometro
F_0025	FCS34	27/06/2022	16.9	517	7.4	12.86	35	Piezometro
F_0001	FCS73	24/06/2022	18.35	490	7.48	61.19	32	Piezometro
F_0002	FCS9	24/06/2022	18.2	537	7.41	7.92	32	Piezometro
F_0011	PD2_10a	24/06/2022	20.2	495	7.46	55.38	30	Piezometro
F_0013	PD2_11	27/06/2022	19.1	590	7.9	8.56	32	Piezometro
F_0024	PD2_13	28/06/2022	17.6	535	7.5	29.1	33	Piezometro
F_0027	PD2_20	27/06/2022	17.79	1235	7.6	2.75	34	Piezometro
F_0004	PD2_3.1	24/06/2022	18.92	451	7.36	2.49	31	Piezometro
F_0006	PD2_4	24/06/2022	18.09	481	7.3	13.76	32	Piezometro
F_0009	PD2_8	24/06/2022	16.35	503	7.55	3.53	29	Piezometro
F_0018	S2/100	28/06/2022	14.1	409	7.6	9.41	33	Piezometro
F_0020	S2/30	28/06/2022	14.1	408	7.7	9.44	33	Piezometro
F_0019	S2/60	28/06/2022	13.9	395	7.7	9.43	33	Piezometro
F_0021	S4/100	28/06/2022	17.2	490	7.7	14.31	33	Piezometro
F_0022	S4/27	28/06/2022	14.2	494	7.6	14.22	33	Piezometro
F_0023	S4/53	28/06/2022	13.8	480	8.1	14.61	33	Piezometro

Tabella 11. Parametri chimico fisici dei piezometri per la misura trimestrale di giugno 2022.

- Durante la campagna sono stati misurati 23 piezometri. Le misure sono iniziate in data 24/06/2022 e si sono concluse in data 29/06/2022;
- Tutti i fori previsti sono stati campionati tranne i non più esistenti SN1317bis e S.4B di ANAS risalenti ai primi anni 2000 e il foro FCL35 costituito da un piezometro Casagrande. Tutti questi punti sono stati eliminati dal monitoraggio;
- Le temperature delle acque sono risultate comprese tra 13.8°C (S4\_53) e 21.24°C (FCL10);
- Le conducibilità risultano molto variabili e comprese tra 387 µS/cm (FCS27bis"A") e ben 1235 µS/cm (PD2\_20). Nel primo caso bisogna notare come il livello misurato fosse inferiore alla profondità di fenestrazione e quindi non si possa considerare quest'acqua come pienamente rappresentativa del contesto idrogeologico locale (il piezometro dalla successiva misura verrà sostituito dal vicino foro PD2\_10). Quest'ultimo valore risulta molto particolare e forse influenzato da un non perfetto spurgo del piezometro. Il tutto sarà verificato nella successiva misura;
- I valori di pH variano invece da 7.2 (FCL32) a 8.1 (S4\_53);
- Infine, le soggiacenze risultano comprese tra 2.32 m (FCL52) e 61.19 m (FCS73).

### 3.1.3.2 Elementi maggiori

ID_PROGETT	Codice	Data	Alcalinità	Calcio	Cloruri	Magnesio	Nitrati	Potassio	Sodio	Solfati
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
F_0005	FCL10	29/06/2022	350	95	28	3.8	3.05	2.2	38.3	14.7
F_0008	FCL22	28/06/2022	285	89	26.7	3.9	5.31	2.1	18.2	20
F_0017	FCL32	29/06/2022	326	109	17	3.3	5.31	1.4	10.2	17.1
F_0003	FCL52	29/06/2022	271	90	39.3	4.6	4.38	2.8	23.6	26.2
F_0007	FCS17	28/06/2022	298	96	25	3.4	0.44	1.5	13.7	13.9
F_0010	FCS27bis"A"	28/06/2022	186	54	15.5	1.9	0.04	1	15.7	7.2
F_0012	FCS30	29/06/2022	236	78	25.3	6.3	3.72	2	16.8	36.6
F_0025	FCS34	29/06/2022	314	71	19.5	16.7	0.27	5.2	24.1	27.9
F_0001	FCS73	29/06/2022	338	85	14.8	6.2	0.04	9	25	1.5
F_0002	FCS9	29/06/2022	327	111	21.6	2.9	3.76	1.1	11.6	14
F_0011	PD2_10a	28/06/2022	314	92	24.1	6.1	0.04	2.2	34	17.6
F_0013	PD2_11	29/06/2022	258	88	42.3	4.2	4.12	2.8	25.3	28.2
F_0024	PD2_13	28/06/2022	178	56.5	30.2	9.5	4.12	7	49.4	114
F_0027	PD2_20	29/06/2022	332	143	106	10.8	24.35	6	61.7	61
F_0004	PD2_3.1	29/06/2022	265	70	19.6	6.1	0.04	6	25.1	19.6

ID_PROGETT	Codice	Data	Alcalinità	Calcio	Cloruri	Magnesio	Nitrati	Potassio	Sodio	Solfati
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
F_0006	PD2_4	28/06/2022	309	100	20.3	3.3	1.73	2.5	12.7	16.3
F_0009	PD2_8	28/06/2022	249	86	36	4.2	5.76	2.7	24.1	27.6
F_0018	S2_100	28/06/2022	278	90	13.8	2.5	0.40	1.4	10.2	7.4
F_0020	S2_30	28/06/2022	271	86	13.7	2.4	0.35	1.3	9.6	7.2
F_0019	S2_60	28/06/2022	263	84	15.1	2.3	0.53	1.5	10.1	7.4
F_0021	S4_100	28/06/2022	213	77	25.9	13.3	3.67	< 0.5	16.8	73
F_0022	S4_27	28/06/2022	229	81	25.2	13.2	2.88	1.4	16.1	77
F_0023	S4_53	28/06/2022	217	77	24.6	13	4.38	1.7	15.9	75

**Tabella 12. Elementi maggiori dei piezometri per la misura trimestrale di giugno 2022.**

- Dal punto di vista idrochimico si registra una situazione variegata legata soprattutto alle diverse concentrazioni in solfati, che risultano massime al piezometro PD2\_13 e a seguire nei piezometri S4 e PD2\_20;
- Sia PD2\_13 che PD2\_20 presentano concentrazioni ioniche particolari che dovranno essere confermate dalle successive misure.

### 3.1.4 Pozzi

#### 3.1.4.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Sogg.	T aria	Tipo
F_0028	A-227	28/06/2022	18.2	512	7.8	20.75	32	Pozzo

**Tabella 13. Parametri chimico fisici dei pozzi per la misura trimestrale di giugno 2022.**

- Durante la campagna trimestrale è stato misurato un solo pozzo, in data 28/06/2022;
- I due pozzi privati PP8 e PP9 non sono stati misurati poiché nel primo caso il proprietario non è riuscito ad aprire l'opera mentre nel secondo ha dichiarato che il pozzo è fuori uso da diversi anni;
- Il pozzo A-450 (La Cuna) non è stato incluso nel monitoraggio poiché dovrà essere delocalizzato;
- Il pozzo ha mostrato una conducibilità medio-alta e una soggiacenza attorno ai 20.75 m, in linea con la quota di fondovalle dell'Esino.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	<b>COMMESSA</b> IROP	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> R69RH	<b>DOCUMENTO</b> GE0002001	<b>REV.</b> A

### 3.1.4.2 Elementi maggiori

ID_PROGETT	Codice	Data	Alcalinità	Calcio	Cloruri	Magnesio	Nitrati	Potassio	Sodio	Solfati
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
F_0028	A-227	28/06/2022	270	86	23.5	14	3.81	1.4	15.2	53

**Tabella 14. Elementi maggiori dei pozzi per la misura trimestrale di giugno 2022.**

- L'impronta idrochimica dei pozzi Clementina ricalca piuttosto fedelmente quella delle acque campionate alla sorgente di Gorgovivo, pur con un tenore in solfati più basso ma comunque evidente.

## 3.2 CAMPAGNA MENSILE – LUGLIO 2022

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Q	Sogg.	T aria	Tipo
F_0028	A-227	29/07/2022	14.56	503	8.07	-	21.0	29	Pozzo
F_0032	A-228	29/07/2022	13.9	489	7.57	0.42	-	28	Sorgente
F_0033	A-231	29/07/2022	13.16	447	7.78	1.97	-	29	Sorgente
F_0034	A-443	29/07/2022	18.34	490	7.42	n.d.	-	29	Sorgente
F_0037	A-459/a	29/07/2022	12.45	344	7.85	2.85	-	29	Sorgente
F_0039	A-77 (pozzo13)	29/07/2022	12.46	522	7.69	170	-	15	Sorgente

**Tabella 15. Parametri chimico fisici dei punti mensili per la misura mensile di luglio 2022.**

- La misura mensile di luglio 2022 si è svolta nella giornata del 29/07/2022 e ha visto la misura di 6 punti d'acqua gestiti da VivaServizi SpA (5 sorgenti e 1 pozzo);
- Le temperature delle acque sono variate da 12.5°C alla sorgente Falcioni (A-459/a) e al pozzo 13 di Gorgovivo (A-77) e i 14.6°C dei pozzi Clementina (A-227). Il valore di temperatura della sorgente Collepeccio (A-443) risulta influenzato dal percorso compiuto dall'acqua dal punto di presa a quello di prelievo presso l'abitato di Mogiano;
- Le conducibilità sono risultate minime alla sorgente Falcioni (344 µS/cm) e massime alla sorgente Gorgovivo (522 µS/cm), seguita a ruota dai pozzi Clementina con 503 µS/cm;
- I valori di pH risultano tutti compresi tra 7.4 e 7.8, con l'eccezione dei pozzi Clementina che si avvicinano a 8.1;
- Infine, le portate mostrano ampie variazioni e sono comprese tra gli 0.42 l/s della sorgente Pideaspri (A-228) e i 2.85 l/s della sorgente Falcioni (A-459/a). Il valore di portata del pozzo 13 di Gorgovivo (170 l/s) indica la quantità di acqua emunta dalle pompe nel momento della misura.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	<b>COMMESSA</b> IROP	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> R69RH	<b>DOCUMENTO</b> GE0002001	<b>REV.</b> A

### 3.3 CAMPAGNA MENSILE – AGOSTO 2022

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Q	Sogg.	T aria	Tipo
F_0028	A-227	25/08/2022	14.66	491	8.00	-	21.7	26	Pozzo
F_0032	A-228	25/08/2022	13.75	450	7.47	0.42	-	26	Sorgente
F_0033	A-231	25/08/2022	13.52	392	7.72	1.74	-	26	Sorgente
F_0034	A-443	25/08/2022	20.01	437	7.22	n.d.	-	26	Sorgente
F_0037	A-459/a	25/08/2022	12.47	309	7.79	2.42	-	24	Sorgente
F_0039	A-77 (pozzo13)	25/08/2022	12.66	520	7.59	167	-	15	Sorgente

**Tabella 16. Parametri chimico fisici dei punti mensili per la misura mensile di agosto 2022.**

- La misura mensile di agosto 2022 si è svolta nella giornata del 25/08/2022 e ha visto la misura di 6 punti d'acqua gestiti da VivaServizi SpA (5 sorgenti e 1 pozzo);
- Le temperature delle acque sono variate da 12.5-12.7°C alla sorgente Falcioni (A-459/a) e al pozzo 13 di Gorgovivo (A-77) rispettivamente e i 14.7°C dei pozzi Clementina (A-227). Il valore di temperatura della sorgente Collepeccio (A-443) risulta influenzato dal percorso compiuto dall'acqua dal punto di presa a quello di prelievo presso l'abitato di Mogiano;
- Le conducibilità sono risultate minime alla sorgente Falcioni (309 µS/cm) e massime alla sorgente Gorgovivo (478 µS/cm);
- I valori di pH risultano tutti compresi tra 7.2 e 7.8, con l'eccezione dei pozzi Clementina che mostrano pH uguale a 8;
- Infine, le portate mostrano ampie variazioni e sono comprese tra gli 0.42 l/s della sorgente Pideaspri (A-228) e i 2.42 l/s della sorgente Falcioni (A-459/a). Il valore di portata del pozzo 13 di Gorgovivo (167 l/s) indica sempre la quantità di acqua emunta dalle pompe nel momento della misura.

### 3.4 CAMPAGNA TRIMESTRALE – OTTOBRE 2022

In virtù dell'elevato numero di punti che caratterizza la misura trimestrale si presentano di seguito le tabelle con i dati, suddivisi in base al tipo di punto (sorgente, pozzo, piezometro, acqua corrente). I dati di seguito presentati si riferiscono ai soli parametri chimico-fisici, in attesa dei valori idrochimici determinati in laboratorio.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2</b>					
	Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre 2022)	<b>COMMESSA</b> IROP	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> R69RH	<b>DOCUMENTO</b> GE0002001	<b>REV.</b> A

### 3.4.1 Sorgenti

#### 3.4.1.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Q	T aria
F_0032	A-228	14/10/2022	13.82	460	7.57	0.25	14
F_0033	A-231	14/10/2022	13.88	396	7.53	1.6	14
F_0034	A-443	14/10/2022	17.9	442	7.19	n.d.	13
F_0037	A-459/a	14/10/2022	12.46	307	7.71	2.45	14
F_0039	A-77 (pozzo13)	14/10/2022	12.59	502	7.6	169	15

**Tabella 17. Parametri chimico fisici delle sorgenti per la misura trimestrale di ottobre 2022.**

- Durante la campagna trimestrale di ottobre 2022, sono stati misurate 5 sorgenti. Le misure si sono svolte nella giornata del 14/10/2022;
- I valori di temperatura sono risultati compresi tra 12.5 e 13.9°C. Per la sorgente Collepeccio (A-443) il valore di 17.9°C è sempre legato al fatto che il campionamento avviene al termine di una lunga tubatura presso l'abitato di Mogiano;
- Le conducibilità sono comprese tra 307 e 502  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Il valore minore si registra alla sorgente Falcioni (A-459/a) mentre il maggiore alla sorgente Gorgovivo (A-443);
- I valori di pH risultano piuttosto costanti e compresi tra 7.2 (A-443) e 7.7 (A-459/a);
- Infine, le portate risultano comprese tra 0.25 l/s (A-228) e circa 170 l/s (portata delle pompe emungenti al pozzo 13 di Gorgovivo). La portata totale della sorgente A-77 risultava pari a circa 1200 l/s al momento della misura.

### 3.4.2 Acque correnti

#### 3.4.2.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	T aria
F_0049	Esino1	06/10/2022	Sezione di misura non accessibile			
F_0050	Esino2	06/10/2022	14.5	450	8.39	19
F_0051	Esino3	06/10/2022	15.33	445	8.41	27
F_0048	Sentino1	06/10/2022	Sezione di misura non accessibile			

**Tabella 18. Parametri chimico fisici delle acque correnti per la misura trimestrale di ottobre 2022.**

- Durante la campagna sono state misurate le sezioni 2 e 3 del Fiume Esino). Le misure si sono svolte in data 06/10/2022;
- La sezione 1 dell'Esino e la vicina sezione del Torrente Sentino non sono risultate raggiungibili a causa di lavori di sistemazione degli alvei fluviali e del ponte stradale in località Gattuccio a seguito degli eventi di piena del settembre precedente;
- La temperatura delle acque nel fiume Esino è risultata piuttosto costante, tra 14.5 e 15.3°C;
- La conducibilità lungo l'Esino, tenendo presente che sia la sezione 2 che la sezione 3 sono ubicate a valle della confluenza col Sentino, sono risultate circa costanti, attorno ai 450 µS/cm;
- I pH sono discretamente basici e pari, in entrambe le sezioni, a circa 8.4.

### 3.4.3 Piezometri

#### 3.4.3.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Sogg.	T aria
F_0001	FCS73	06/10/2022	13.76	971	7.19	57.76	14
F_0002	FCS9	06/10/2022	14.04	600	7.12	7.75	16
F_0003	FCL52	06/10/2022	18.53	472	7.48	2.2	18
F_0004	PD2_3.1	06/10/2022	18.55	232	7.88	3.19	18
F_0005	FCL10	06/10/2022	15.27	526	7.46	14.63	19
F_0006	PD2_4	06/10/2022	15.3	542	7.13	13.62	25
F_0007	FCS17	06/10/2022	14	409	7.47	11.4	22
F_0008	FCL22	06/10/2022	14.55	434	7.48	15.21	17
F_0009	PD2_8	07/10/2022	16.17	437	7.53	3.54	15
F_0011	PD2_10a	07/10/2022	14.06	309	7.66	55.54	13
F_0012	FCS30	06/10/2022	15.48	452	7.53	15.18	26
F_0013	PD2_11	06/10/2022	17.6	423	7.7	8.26	27
F_0017	FCL32	06/10/2022	15.23	364	7.45	21.8	29
F_0018	S2/100	14/10/2022	13.9	361	7.83	9.83	17
F_0019	S2/60	14/10/2022	13.37	345	7.94	9.8	17
F_0020	S2/30	14/10/2022	13.31	360	7.92	9.81	16
F_0021	S4/100	14/10/2022	13.19	428	7.82	14.53	13
F_0022	S4/27	14/10/2022	12.72	441	7.68	14.54	13
F_0023	S4/53	14/10/2022	12.88	438	7.92	14.83	13
F_0024	PD2_13	06/10/2022	15.18	504	7.39	29.09	27
F_0025	FCS34	06/10/2022	15.48	520	7.45	12.93	24

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Sogg.	T aria
F_0027	PD2_20	06/10/2022	17.23	1915	7.00	2.5	23
F_0053	SGV1	06/10/2022	14.6	548	7.12	39.74	28
F_0054	SGV2	06/10/2022	14.03	443	7.31	16.01	28
F_0055	PD2_10	07/10/2022	13.82	244	7.91	52.72	13

**Tabella 19. Parametri chimico fisici dei piezometri per la misura trimestrale di ottobre 2022.**

- Durante la campagna sono stati misurati 25 piezometri. Le misure sono iniziate in data 06/10/2022 e si sono concluse in data 14/10/2022;
- Tutti i fori previsti sono stati campionati, compresi i nuovi piezometri PD2\_10 presso la cava abbandonata di Convento S. Maria (che sostituisce FCS27bis”A”), SGV1 (nei pressi del vecchio piezometro S.4B di ANAS del 2006) e SGV2 (poco a nord dell’attuale cava di calcare GDR mineraria);
- Le temperature delle acque sono risultate comprese tra 12.7-13.2°C (tutti i fori di S4) e 18.5°C (FCL52 e PD2\_3.1 presso il parcheggio delle Grotte di Frasassi);
- Le conducibilità risultano molto variabili e comprese tra 232  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (PD2\_3.1) e ben 1915  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (PD2\_20). Il valore di PD2\_3.1 risulta anomalo sia rispetto alla precedente misura di giugno nello stesso foro (451  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) sia rispetto al vicino piezometro FCL52 (472  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). È possibile che tale valore sia influenzato dalla presenza di acqua piovana nel foro a seguito delle precipitazioni intense del mese di settembre. Una generale tendenza alla diminuzione della conducibilità si registra in molti piezometri con la chiara esclusione di FCS73, FCS9 e PD2\_20 le cui acque risultano sempre ricche in ioni disciolti a conferma dei valori registrati nella prima misura;
- I valori di pH variano invece da 7.0 (PD2\_20) a 7.9 (S2/60);
- Infine, le soggiacenze risultano comprese tra 2.2 m (FCL52) e 57.76 m (FCS73).

### 3.4.4 Pozzi

#### 3.4.4.1 Parametri chimico-fisici

ID_PROGETT	Codice	Data	T	Cs	pH	Sogg.	T aria	Tipo
F_0028	A-227	14/10/2022	13.6	483	7.55	20.70	15	Pozzo

**Tabella 20. Parametri chimico fisici dei pozzi per la misura trimestrale di ottobre 2022.**

- Durante la campagna trimestrale è stato misurato un solo pozzo, in data 14/10/2022;



POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 2

Report Monitoraggio Idrogeologico (Giugno-Ottobre  
2022)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R69RH	GE0002001	A	21 di 21

- Il pozzo ha mostrato una conducibilità medio-alta e una soggiacenza attorno ai 20.7 m, in linea con la quota di fondovalle dell'Esino.