

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 1 di 17	Rev. 0

Metanodotto:

RIFACIMENTO METANODOTTO
RAVENNA MARE- RAVENNA TERRA
DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar
E OPERE CONNESSE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE DI SINTESI RELATIVA ALL'ATTIVITÀ
DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI

ACQUE SOTTERRANEE
FASE CORSO D'OPERA – PRIMO SEMESTRE 2022

0	Emissione	Caruba	Urbinelli	Luminari	03.08.2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 2 di 17	Rev. 0

INDICE

PREMESSA	3
1. METODOLOGIA.....	4
1.1. Stazioni monitorate.....	4
1.2. Metodologia di rilevamento.....	4
1.2.1. Misurazioni quantitative.....	4
1.2.2. Misurazioni qualitative.....	5
2. PUNTI DI MONITORAGGIO.....	7
2.1. PZP04RA-M	7
2.2. PZP04RA-V	9
2.3. PZP05RA-V	11
2.5. Inquadramento generale.....	13
3. RISULTATI INDAGINI IN CORSO D'OPERA.....	14
3.1. Considerazioni generali.....	14
3.1.1. Dati quantitativi	14
3.1.2. Stato qualitativo	14
ALLEGATI	17

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 3 di 17	Rev. 0

PREMESSA

Il presente documento è relativo al **Monitoraggio Ambientale** in fase **Corso d'Opera – Primo Semestre 2022 (1 gennaio – 30 giugno 2022)**, della componente **Acque Sotterranee** riguardante il progetto di Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse, con relativa messa fuori esercizio della condotta e degli impianti esistenti.

Il tracciato del metanodotto in progetto è incluso interamente nel territorio del Comune di Ravenna (RA).

Le linee sottoposte a monitoraggio sono quelle incluse nel primo appalto in fase di realizzazione, di seguito riepilogate come metanodotti *in progetto* e *da mettere fuori esercizio*:

Elenco dei principali metanodotti in progetto

Denominazione metanodotto	DN	DP (bar)	Lungh. (Km)
Met. Coll. Ravenna Mare – Ravenna Terra	650 (26")	75	16,211
Rif. All. Comune di Ravenna 2° Pr.	200 (8")	75	3,070
Rif. All. Petroalma	100 (4")	75	0,535
Rif. All. Cofar e Pineta	100 (4")	75	1,607
Var. per inserimento fondello su All. Cofar e Pineta	100 (4")	24	0,002
Rif. All. Alma Distribuzione	100 (4")	75	3,090
Ric. All. Italfrutta	100 (4")	75	0,730

Elenco dei metanodotti da mettere fuori esercizio

Denominazione metanodotto	DN	MOP (bar)	Lungh. (Km)
Met. Spina di Ravenna	150 (6") /200 (8")	24/12	9,760
All. Comune di Ravenna 2° Pr.	150 (6")	12	0,505
All. Petroalma	100 (4")	12	2,020
All. Cofar e Pineta	100 (4")	24	4,175
All. Alma Distribuzione	80 (3")	24	1,785
Tratto di All. Italfrutta	80 (3")	12	1,485

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 4 di 17	Rev. 0

1. METODOLOGIA

1.1. Stazioni monitorate

Nel periodo 1 gennaio – 30 giugno 2022 la cantierizzazione ha riguardato le seguenti stazioni di monitoraggio (Planimetria di riferimento 1:15.000: PG-MA-001), relative alle opere connesse al metanodotto *Coll. Ravenna Mare – Ravenna Terra DN 650 (26")*.

N.	Prog. km	Punto di monitoraggio	Note
Rif. All. Comune di Ravenna 2° Pr. DN 200 (8") – DP 75 bar.			
PZP04RA-M	2+390	TOC Fiume Ronco	Piezometro a Monte
PZP04RA-V	2+390	TOC Fiume Ronco	Piezometro a Valle
Rif. All. Alma Distribuzione DN 100 (4") – DP 75 bar.			
PZP05RA-V	2+470	TOC Canale Canala TOC Canale Valtorto	Piezometro a Valle

1.2. Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio ha previsto, in corrispondenza delle suddette stazioni di monitoraggio, costituite da attraversamenti di corsi d'acqua con trivellazioni trenchless (TOC), a monte ed a valle di ciascun intervento rispetto alla direzione di deflusso della falda, le seguenti attività:

- 1) Misurazione in piezometro della soggiacenza della falda tramite *Sonda piezometrica*
- 2) Pompaggio di Spurgo tramite pompa 12V, fino alla stabilizzazione dei principali parametri chimico fisici dell'acqua verificati mediante Sonda multiparametrica: T°, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox, torbidità.
- 3) In alcuni casi particolari (scarsa permeabilità, quindi difficoltà nel mantenimento di un livello di falda dinamico stabilizzato) è stato effettuato il campionamento tramite *Bailer*.
- 4) Raccolta dei campioni idrici in contenitori immediatamente etichettati e refrigerati sino alla consegna al laboratorio, avvenuto nella stessa giornata del prelievo.

1.2.1. Misurazioni quantitative

La livellazione tipografica QP (m s.l.m.) del tubo piezometro azzurro, posto all'interno del tubo di protezione rosso, permette di dare seguito al monitoraggio utilizzando quote in metri s.l.m. con precisione centimetrica.

Data la misurazione di H (m) effettuata con freatimetro, tramite la relazione $QP+h_1-H$, viene ottenuto il valore del Livello Statico della falda LS (m s.l.m.). Di seguito:

- viene effettuato un pompaggio a bassa portata (0,5 lt/min),
- tramite una Sonda multiparametrica posta in una Cella di flusso (ad evitare misurazioni in presenza di aria), viene verificata la stabilizzazione dei parametri chimico-fisici
- vengono quindi effettuate almeno n.3 registrazioni dei parametri chimico-fisici della sonda (record strumentali)
- sempre a bassa portata vengono riempiti i contenitori appositi per il conferimento in laboratorio dei campioni da sottoporre ad analisi. I campioni vengono posti in contenitore-frigo a bassa temperatura e consegnati in giornata.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 5 di 17	Rev. 0

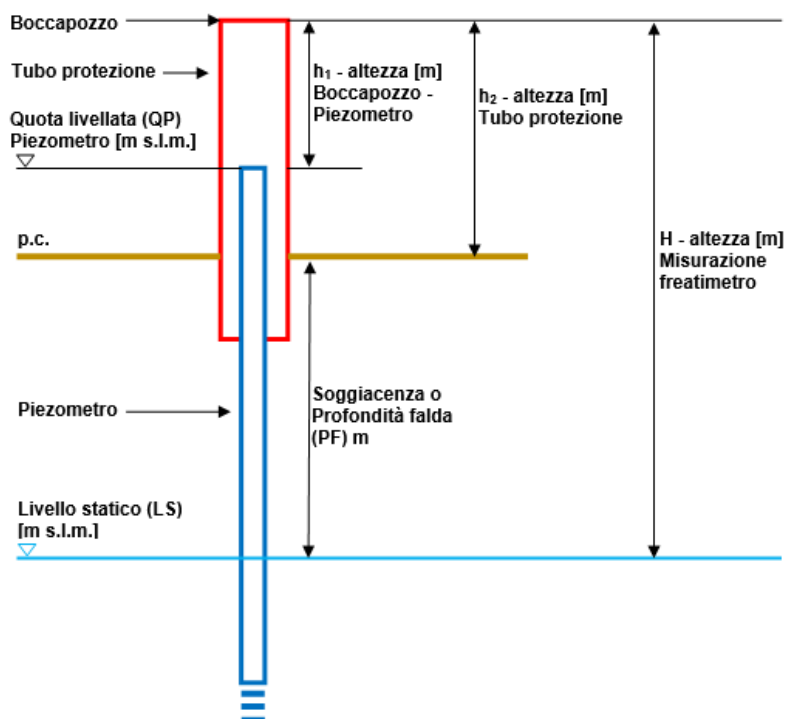


Figura 1.2/A – Schema Piezometro e delle relative misurazioni.

1.2.2. Misurazioni qualitative

Su ciascun Punto di monitoraggio vengono misurati in situ i parametri sotto indicati:

Tab. 1.2/A - Parametri da analizzare in situ sulle acque sotterranee

PARAMETRO	UM	LR	Metodo
Temperatura dell'acqua	°C	0.1	Sonda Multiparametrica portatile 2004/108/EC e 1999/5/EC
pH	unità pH	0.1	
Conducibilità elettrica specifica	μS/cm	5	
Ossigeno disciolto	mg/l	0.1	
Torbidità	NTU	1	

LR = Limite Rilevabilità

I campioni conferiti in laboratorio sono prelevati in quantità tali da permettere di ricavare i principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo.

I parametri di laboratorio previsti sono i seguenti:

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 6 di 17	Rev. 0

Tab. 1.2/B - Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

Parametri chimici	UM	LR	Metodo
Durezza	°F	1	APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003
Ione Nitrato (NO3-)	mg/l	1	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Ione Nitrito (NO2-)	µg/l	10	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
Ione Ammonio (NH4-)	mg/l	0.05	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003
Bicarbonati	meq/l	1	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003
Boro	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Calcio	mg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cloruri	mg/l	1	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fluoruri	µg/l	200	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fosfato	mg/l PO ₄	0.2	EPA 365.2
Potassio	mg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Sodio	mg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Solfati	mg/l SO ₄	1	EPA 375.4
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	100	ISPRA Man 123 2015 Metodo A+ UNI EN ISO 9377-2:2002
Metalli (disciolti) :			
Alluminio	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Antimonio	µg/l	0.5	UNI EN ISO 17294-2:2016
Arsenico	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cadmio	µg/l	0.5	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo totale	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo VI	µg/l	5	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003
Ferro	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Manganese	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Mercurio	µg/l	0.1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Nichel	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Piombo	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Rame	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Selenio	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Vanadio	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016

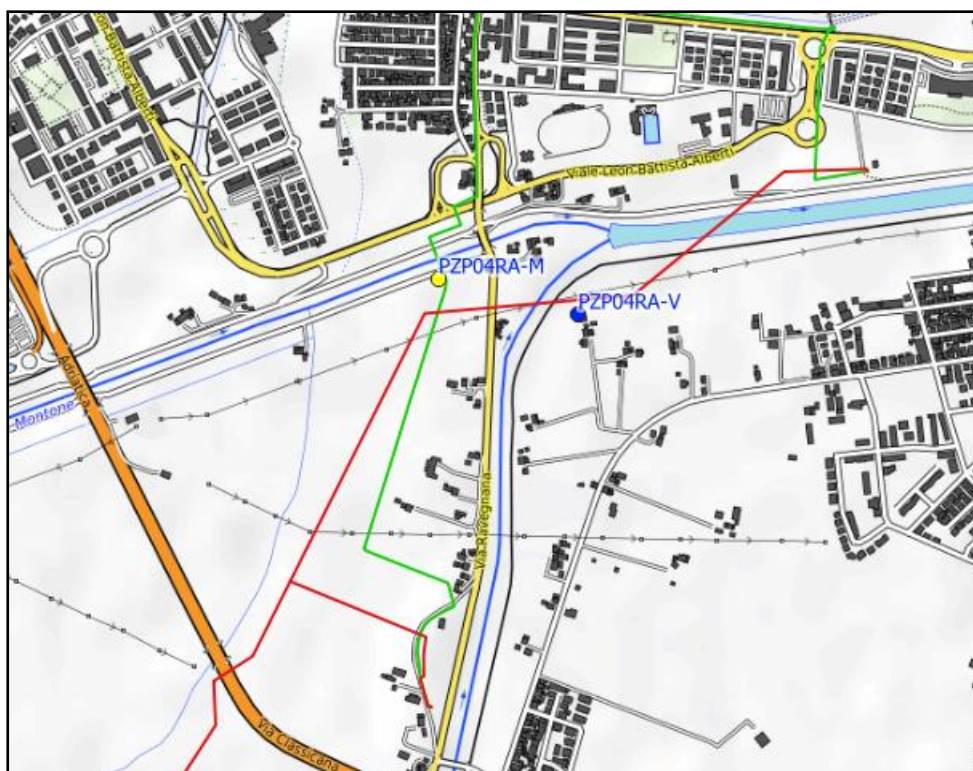
LR = Limite Rilevabilità

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 7 di 17	Rev. 0

2. PUNTI DI MONITORAGGIO

2.1. PZP04RA-M

ID Punto	PZP04RA-M		
Metanodotto	Rif. All. Comune di Ravenna 2° Pr. DN 200 (8") – DP 75 bar (Tav. PG-MA-001)	Prog. km.	2+390
Comune	Ravenna (RA)		
Note di stazione	Trivellazione TOC Fiume Ronco		
Uso del suolo	Seminativo		



Corografia 1:25.000 con Tracciato (linea rossa), Dismissione (linea verde) Stazione di monitoraggio (giallo)

Dati di realizzazione

QP Quota PZ (m s.l.m.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Prof. Piezometro (m)	Posizionamento filtrante (m)	Altezza Boccapozzo- piezometro h1 (m)	Altezza Boccapozzo da p.c. h2 (m)
3,61	3,25	6	3 - 6	0,03	0,34

Note ambientali e tecniche

Il punto di monitoraggio PZP04RA-M costituisce la stazione a monte (relativamente alla direzione di deflusso della falda) dell'attraversamento in trivellazione TOC del Fiume Ronco, in un ambito rurale periurbano. Il piezometro è situato al margine di un campo coltivato a seminativi ai bordi del fiume, che si presenta arginato con strada sommitale, presso la trivellazione di attraversamento in progetto. Il piezometro è situato in prossimità della condotta in dismissione per intasamento All. Petroalma DN 100 (4").

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 8 di 17	Rev. 0



Dal sondaggio effettuato è emersa la seguente successione stratigrafica:

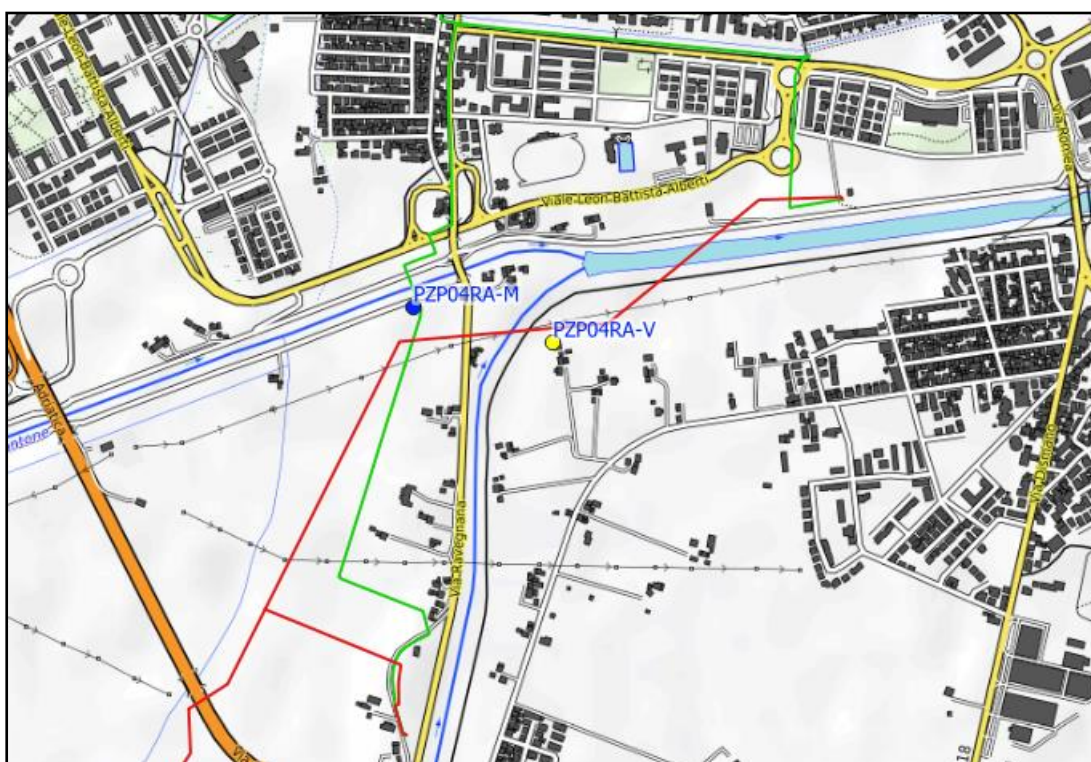
Stratigrafia

Metri dal p.c.	Litologia
0 – 3,0	Argilla
3,0 – 5,0	Limo debolmente sabbioso
5,0 – 6,0	Argilla

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 9 di 17	Rev. 0

2.2. PZP04RA-V

ID Punto	PZP04RA-V		
Metanodotto	Rif. All. Comune di Ravenna 2° Pr. DN 200 (8") – DP 75 bar (Tav. PG-MA-001)	Prog. km.	2+390
Comune	Ravenna (RA)		
Note di stazione	Trivellazione TOC Fiume Ronco		
Usò del suolo	Seminativo		



Corografia 1:25.000 con Tracciato (linea rossa), Dismissione (linea verde) Stazione di monitoraggio (giallo)

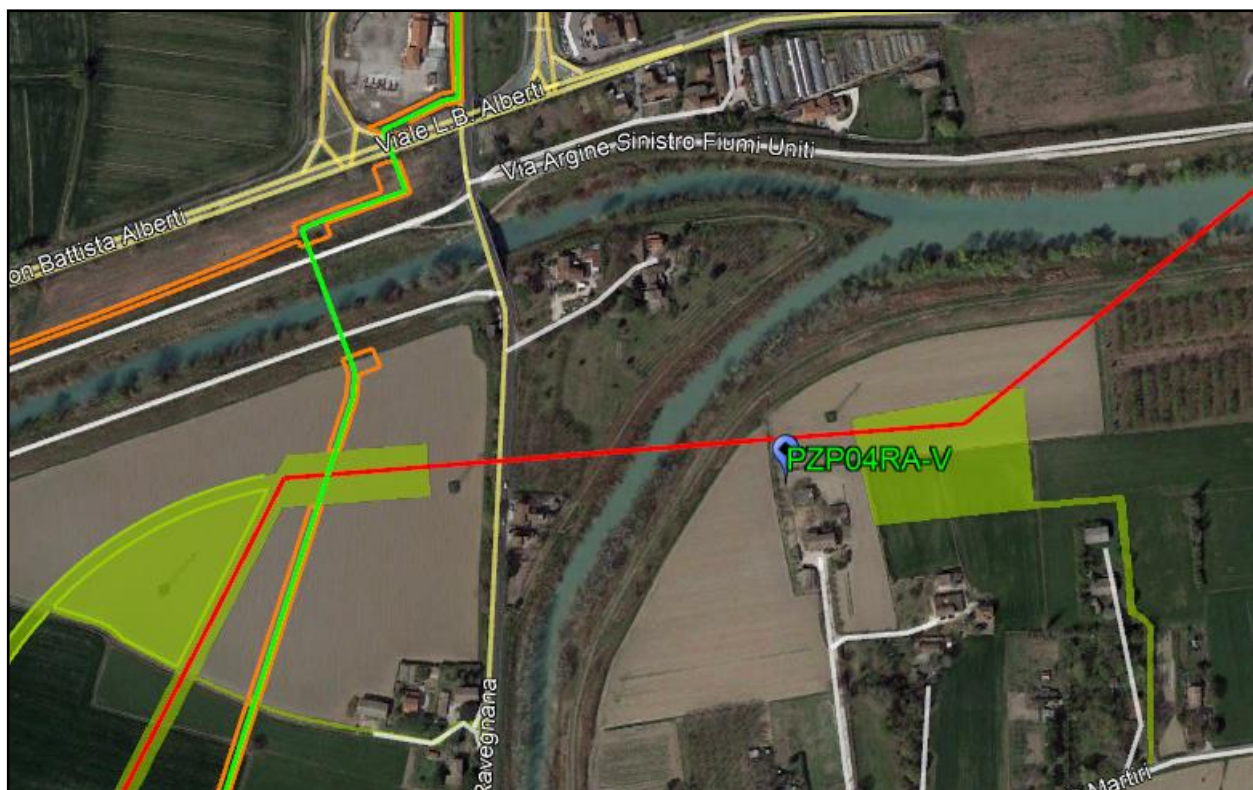
Dati di realizzazione

QP Quota PZ (m s.l.m.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Prof. Piezometro (m)	Posizionamento filtrante (m)	Altezza Boccapozzo- piezometro h1 (m)	Altezza Boccapozzo da p.c. h2 (m)
1,82	1,56	6	3 - 6	0,11	0,35

Note ambientali e tecniche

Il punto di monitoraggio PZP04RA-V costituisce la stazione a valle (relativamente alla direzione di deflusso della falda) dell'attraversamento in trivellazione TOC del Fiume Ronco, in un ambito rurale periurbano. Il piezometro è situato al margine di un campo coltivato a seminativi ai bordi del fiume, presso la trivellazione di attraversamento in progetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 10 di 17	Rev. 0



Dal sondaggio effettuato è emersa la seguente successione stratigrafica:

Stratigrafia

Metri dal p.c.	Litologia
0 – 3,0	Limo
3,0 – 4,5	Limo argilloso
4,5 – 6,0	Argilla

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 11 di 17	Rev. 0

2.3. PZP05RA-V

ID Punto	PZP05RA-V		
Metanodotto	Rif. All. Alma Distribuzione DN 100 (4") – DP 75 bar (Tav. PG-MA-001)	Prog. km.	2+470
Comune	Ravenna (RA)		
Note di stazione	Trivellazione TOC Canale Valtorto		
Usò del suolo	Seminativo		



Corografia 1:25.000 con Tracciato (linea rossa), Dismissione (linea verde) Stazione di monitoraggio (giallo)

Dati di realizzazione

QP Quota PZ (m s.l.m.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Prof. Piezometro (m)	Posizionamento filtrante (m)	Altezza Boccapozzo- piezometro h1 (m)	Altezza Boccapozzo da p.c. h2 (m)
0,92	0,74	6	3 - 6	0,13	0,36

Note ambientali e tecniche

Il punto di monitoraggio PZP05RA-V costituisce la stazione a valle (relativamente alla direzione di deflusso della falda) dell'attraversamento in trivellazione TOC del Canale Valtorto. Il piezometro è situato al margine di un campo coltivato a seminativi ai bordi del fiume, presso la trivellazione di attraversamento in progetto.

Il piezometro si trova a poca distanza del PZD02RA-V che, nelle stese condizioni idrogeologiche, è situato in prossimità del tratto di condotta in dismissione Met. Spina di Ravenna DN 150 (6").

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 12 di 17	Rev. 0



Dal sondaggio effettuato è emersa la seguente successione stratigrafica:

Stratigrafia

Metri dal p.c.	Litologia
0 – 3,0	Argilla
3,0 – 4,0	Argilla limosa
4,0 – 6,0	Limo debolmente sabbioso

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 13 di 17	Rev. 0

2.5. Inquadramento generale

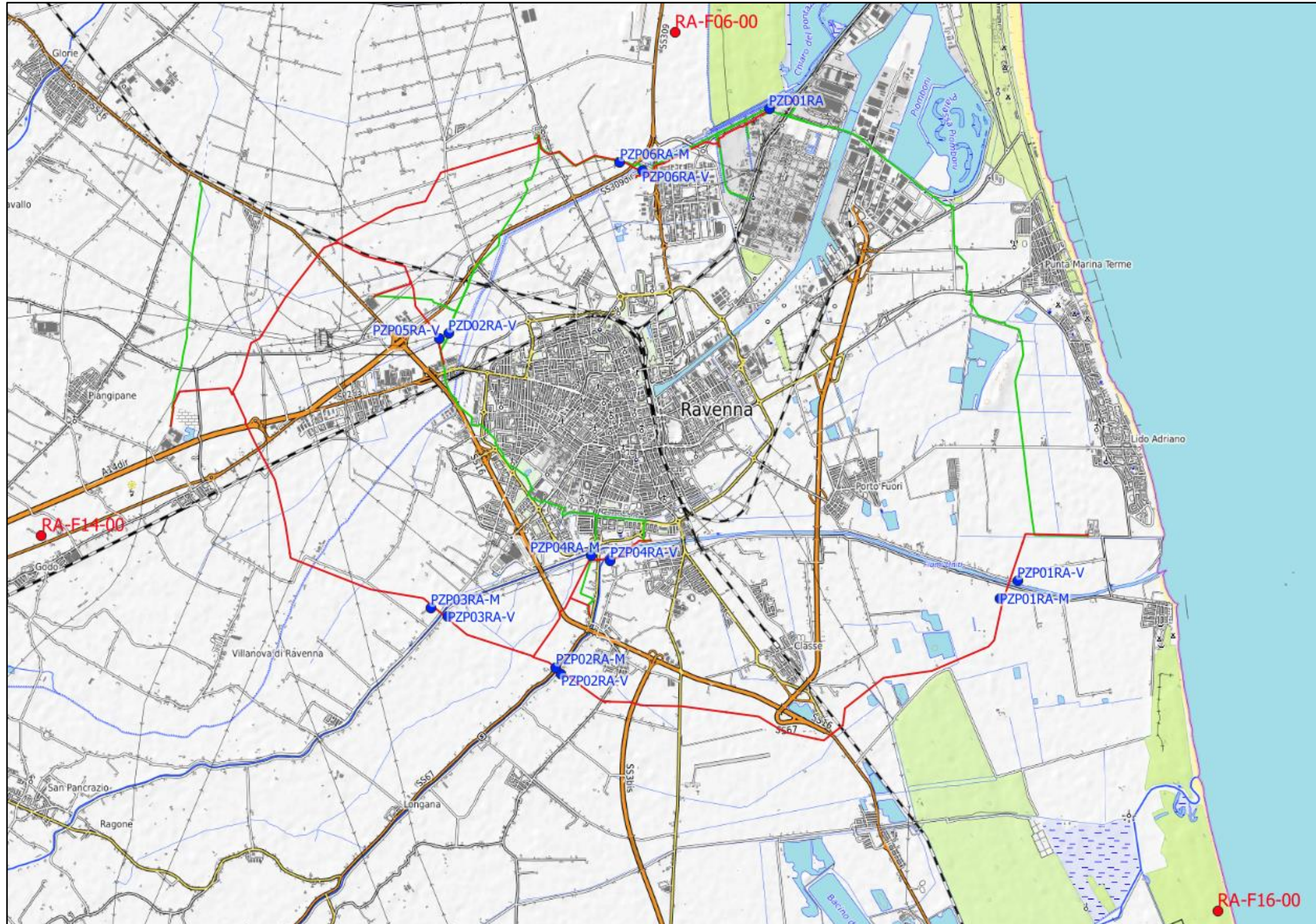


Fig. 2.6 – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio Acque Sotterranee freatiche in ambito progettuale (in blu) e di competenza ArpaE (in rosso), tracciato progettuale (linee rosse) tracciato da dismettere (linee verdi)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 14 di 17	Rev. 0

3. RISULTATI INDAGINI IN CORSO D'OPERA

Nei paragrafi che seguono sono riportati i risultati del monitoraggio delle acque sotterranee in fase corso d'opera. Il monitoraggio è stato realizzato attraverso n.2 uscite, finalizzate a:

- 1) intercettare i valori di profondità (o livello statico) della falda freatica prima e dopo la realizzazione della trivellazione TOC;
- 2) verificare la situazione lo stato idrochimico della falda interferita, di cui la prima uscita da impiegare come termine di confronto (bianco) per la verifica degli eventuali effetti degli interventi progettuali sulla stessa.

Le uscite sono state effettuate con la seguente calendarizzazione :

- 27/01/2022 – Piezometri **PZP04RA-M PZP04RA-V** prima della realizzazione della trivellazione
- 08/04/2022 – Piezometri **PZP04RA-M PZP04RA-V** successivamente alla realizzazione della trivellazione
- 08/04/2022 – Piezometro **PZP05RA-V** prima della realizzazione della trivellazione
- 27/05/2022 – Piezometro **PZP05RA-V** successivamente alla realizzazione della trivellazione

3.1. Considerazioni generali

3.1.1. Dati quantitativi

I risultati delle misurazioni sono esposti nella seguente tabella 3/A.

Tab. 3/A – Misurazioni freaticometriche di falda rilevate

Staz.	ID	Altitudine QP m s.l.m.	Altitudine p.c. m s.l.m.	27/01/2021		08/04/2021		27/05/2021		Oscillazione m
				H m	LS m s.l.m.	H m	LS m s.l.m.	H m	LS m s.l.m.	
4	PZP04RA-M	3,61	3,25	3,97	-0,36	3,78	-0,17	-	-	0,19
	PZP04RA-V	1,82	1,56	3,03	-1,21	2,95	-1,13	-	-	0,08
5	PZP05RA-V	0,92	0,74	-	-	2,25	-1,33	2,32	-1,40	0,07

I dati reperiti sono in linea con quanto stimato preventivamente sulla base dell'inquadramento territoriale, idrologico ed idrogeologico.

Livelli freatici e oscillazione della falda

Il territorio interessato dagli interventi progettuali appartiene alla pianura costiera.

I livelli idrici reperiti confermano la presenza della falda freatica in prossimità della superficie.

Si segnalano livelli idrici sotterranei posti al di sotto del livello marino medio.

3.1.2. Stato qualitativo

3.1.2.1. *Parametri chimico-fisici in situ*

I risultati delle misurazioni dei parametri chimico-fisici in situ al momento del campionamento sono esposti nella seguente tabella 3/B.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	LSC-704	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 15 di 17	Rev. 0

Tab. 3/B – Parametri chimico-fisici rilevati *in-situ*.

Staz.	Tag	ID	Date	Temp (C)	pH	DO (mg/L)	EC (µS/cm @25C)	Turbidity (NTU)
4	280	PZP04RA-M	27/01/2022	14,33	7,29	9,42	1322	29,4
	286		08/04/2022	14,20	7,30	8,17	1281	208
	283	PZP04RA-V	27/01/2022	13,80	7,26	8,04	2425	134
	290		08/04/2022	14,40	7,37	6,72	2379	212
5	292	PZP05RA-V	08/04/2022	14,70	7,17	6,41	8991	32,5
	297		27/05/2022	15,90	7,06	5,20	8953	12,2

3.1.2.2. Parametri chimici di laboratorio

I risultati della misura dei parametri chimico-fisici dei campioni conferiti al laboratorio sono esposti nella seguente tabella 3/C.

Le celle in giallo evidenziano i superamenti dei valori di soglia secondo la vigente normativa in materia (DLgs n.152/2006 e s.m.i.).

Le analisi chimiche effettuate sulle acque di falda evidenziano un superamento dei valori soglia stabiliti dalla *Tabella 2, Allegati alla parte V – D. Lgs 152/2006 – Allegato 5*, per i seguenti parametri:

- **Manganese** (3 piezometri), con un solo valore in aumento tra pre- e post-trivellazione, due in diminuzione e uno con valori di superamento solamente in fase di pre-trivellazione
- **Ioni cloruro e sodio** (1 piezometro), con valori dovuti all'alta salinità delle acque (conducibilità di circa 9000 µS/cm).
- **Boro** (3 piezometri), con valori in aumento tra pre- e post-trivellazione.

Negli orizzonti superficiali la presenza di Manganese è collegata al contenuto geochimico di limo e argilla, dovuti ad origini geologiche, per cui si può ragionevolmente ipotizzare un'origine naturale legata alle condizioni chimico-fisiche dell'acquifero. Per il Boro non si hanno motivazioni specifiche alla sua presenza, che verrà comunque valutata in un contesto temporale più ampio.

Si osserva generalmente una mancanza di correlazione:

- sia tra i valori parametrici rilevati prima e dopo le trivellazioni,
- sia tra i valori rilevati a monte e valle della stessa stazione.

Si può quindi ritenere che le caratteristiche chimiche rilevate nelle acque in prossimità delle lavorazioni di cantiere siano indipendenti dalle lavorazioni stesse e quindi non imputabili a queste ultime.

	PROGETTISTA	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA	UNITA'
	LOCALITA'		NR/08283 NR/17135	00
	REGIONE EMILIA-ROMAGNA		LSC-704	
PROGETTO	Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse		Pagina 16 di 17	Rev. 0

Tab. 3.C - Parametri fisici e chimici di laboratorio

Stazioni	ID	Data	n. Rapporto	pH (in situ)	Ossigeno disciolto (in situ)	Ossigeno disciolto (in situ) (percentuale di saturazione)	Durezza totale	Nitrati (NO3)	Nitriti (NO2)	Ione ammonio (NH4+)	Boro	Calcio	Cloruri	Fluoruri	Fosfati (PO4)	Potassio	Sodio	Solfati	Idrocarburi totali (n-esano)	Alluminio	Antimonio	Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Cromo VI	Ferro	Manganese	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Selenio	Vanadio
UM				U	mg/l	%	°F	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
Valori soglia								50	500	0,5	1000		250	1500			250	350	200	5	10	5	50	5	200	50	1	20	10	1000	10	50	
4	PZP04RA-M	27/01/2022	22LA03151	7,29	9,42	90,7	55	7,8	<100	<0,4	550	110	41	612	<1,5	2,2	58	40	<30	<5	<1	<1	<1	<1	<1	17	240	<0,5	3,88	<1	1	4,1	<1
		08/04/2022	22LA13752	7,30	8,17	76,7		6,5	280	<0,4	1300	390	43	0,54	<1,5	3,5	140	36	<10	11	<1	1,7	<1	<1	<1	21	64	<0,5	12	<1	2,2	11,9	<1
	PZP04RA-V	27/01/2022	22LA03150	7,26	8,04	80,0	80	0,24	<100	<0,4	1500	90	180	555	<1,5	25	230	160	<30	5,4	<1	1,7	<1	<1	<1	16	4,6	<0,5	8,73	<1	3,7	<1	<1
		08/04/2022	22LA13753	7,37	6,72	66,4	74	1,5	<100	<0,4	1800	270	190	0,5	<1,5	36	360	150	<10	6,9	<1	<1	<1	<1	<1	13	960	<0,5	20,1	1	2,6	<1	<1
5	PZP05RA-V	08/04/2022	22LA13754	7,17	6,41	64,7	100	<0,1	<100	8,4	1500	200	2500	0,63	<1,5	55	1600	2,1	<10	<5	<1	2,5	<1	<1	<1	<1	320	<0,5	2,6	<1	<1	<1	<1
		27/05/2022	22LA21129	7,06	5,20	53,1	140	<0,1	51	6,3	2100	220	2500	233	<1,5	75	2600	1,7	<10	<5	1,1	<1	<1	<1	<1	53	260	<0,5	2,1	<1	<1	<1	<1

	PROGETTISTA	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00
	LOCALITÀ	REGIONE EMILIA-ROMAGNA		LSC-704
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 17 di 17	Rev. 0	

ALLEGATI

- Certificati delle analisi chimiche di laboratorio.