

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22199	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> RAVENNA (RA)	<b>REL-AMB-E-35038</b>	
	<b>PROGETTO</b> FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Eg. 1 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

**EMERGENZA GAS**  
**INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, N. 50)**  
**FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
**GESTIONE DELLE ANOMALIE**  
**FASE CORSO D'OPERA**

**COMPONENTE: ACQUE PROFONDE (AS01 - CANALE FERRARI)**

0	Emissione per permessi	HYSTRIX	F. VITALI	M. BEGINI	31.10.2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22199	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> RAVENNA (RA)	<b>REL-AMB-E-35038</b>	
	<b>PROGETTO</b> FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 2 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ANALISI DEI RISULTATI</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>8</b>

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22199	UNITA' -
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35038	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 3 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

## 1 Premessa

Il presente documento è stato redatto, in accordo a quanto previsto del Piano di Monitoraggio Ambientale, al fine di rappresentare e gestire le anomalie riscontrate in fase di esecuzione dei monitoraggi.

Oggetto del documento è il monitoraggio delle acque profonde del **Canale Ferrari (AS01)** con l'obiettivo di verificare la conservazione delle falde idriche sotterranee, con particolare riferimento alle potenziali interazioni legate all'attraversamento in trenchless.

Stante quanto previsto dal PMA, sono stati condotti n. 2 campionamenti per ciascuno dei piezometri installati in prossimità dell'attraversamento del Canale Ferrari (vedasi Figura 1-1), con cadenza di 15 giorni nel periodo di realizzazione. In particolare il primo campionamento è stato eseguito in data 25 settembre 2023 ed il secondo in data 09 ottobre 2023.

Le acque sono state caratterizzate in conformità al D. Lgs 152/2006 e s.m.i., tramite prelievo di campioni.

**Figura 1-1 - Posizione piezometri AS01M e AS01V**



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22199	UNITA' -
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35038	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Eg. 4 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

## 2 Analisi dei risultati

I risultati dei campionamenti eseguiti relativamente alla fase di corso d'opera hanno evidenziato il rispetto di tutti i limiti di legge ad eccezione di taluni parametri come meglio dettagliato nel proseguo del documento.

A seguito dei campionamenti in situ sono stati emessi i seguenti Rapporti di Prova (RdP):

Primo campionamento Corso d'Opera del 25.09.2023, RdP del 09.10.2023:

- n. 2316617-001 (all. 3);
- n. 2316617-002 (all. 4),

Secondo campionamento Corso d'Opera del 09.10.2023, RdP del 02.11.2023:

- n. 2317577-002 (all. 5);
- n. 2317577-001 (all. 6).

In generale emergono superamenti dei valori soglia stabiliti dalla tab. 2 all. 5 al titolo IV del D.lgs. 152/06 per i parametri Manganese, Ferro e Alluminio sia a monte che a valle della stazione AS01.

In particolare, le analisi effettuate durante il **primo monitoraggio** in Corso d'Opera evidenziano che l'unico parametro che supera i limiti di legge è il manganese con un valore di 1.130 µg/L (± 170) a valle della stazione in oggetto e un valore di 292 µg/L (± 44) a monte della stessa, rispetto al valore soglia stabilito a 50 µg/L.

Durante il **secondo monitoraggio** in Corso d'Opera le analisi evidenziano, invece, superamenti dei limiti di legge per:

- manganese con un valore di 970 µg/L (± 150) a valle della stazione in oggetto e un valore di 175 µg/L (± 26) a monte della stessa, rispetto al valore soglia stabilito a 50 µg/L;
- ferro con un valore di 646 µg/L (± 97) a valle della stazione in oggetto e un valore di 1.540 µg/L (± 230) a monte della stessa, rispetto al valore soglia stabilito a 200 µg/L;
- alluminio con un valore di 318 µg/L (± 48) a monte della stazione in oggetto, rispetto al valore soglia stabilito a 200 µg/L.

Si fa presente che tali superamenti erano già presenti nella caratterizzazione in fase Ante Operam.

Di fatto, dai Rapporti di Prova del 13/09/2023 n. 2309814-001 (all. 1) e 2309814-002 (all. 2) relativi al monitoraggio in fase Ante Opera del 08/06/2023 della stazione AS01, emerge che:

- il manganese aveva un valore di 436 µg/L (± 65) a monte e un valore di 2.580 µg/L (± 390) a valle;
- il ferro aveva un valore di 376 µg/L (± 56) a monte e un valore di 507 µg/L (± 76) a valle;
- l'alluminio aveva un valore di 200 µg/L (± 30) a monte e un valore di 850 µg/L (±130) a valle.

Inoltre, le analisi delle acque sotterranee in fase Ante Operam, evidenziano un superamento dei valori soglia anche per il nichel, non riscontrato nelle analisi chimiche effettuate sulle acque di falda durante il Corso d'Opera.

Dal confronto dei risultati dei rapporti di prova, di seguito allegati, relativi ai monitoraggi in fase Ante Opera e in Corso d'Opera, deriva che il superamento dei valori soglia per i parametri manganese, ferro e alluminio non è quindi da ricondursi ad azioni legate alle attività

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22199	UNITA' -
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35038	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 5 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

di costruzione del gasdotto in progetto e che pertanto si tratta di una condizione propria dell'acquifero.

Nella successiva tabella si riporta il raffronto tra AO e CO dei parametri analizzati per il Canale Ferrari.

**Tabella 2-1 – Confronto tra AO e CO dei risultati di laboratorio del manganese nel AS01**

Punto di monitoraggio	D.Lgs. n. 152/06 all. 5, tab. 2 (µg/L)	Ante Operam (data campionamento)	Corso d'opera (data campionamento)	
		08.06.2023	25.09.2023	09.10.2023
Risultati Parametro MANGANESE (µg/L)				
AS01_M	50	436	292	175
AS01_V		2.580	1.130	970
Risultati Parametro FERRO (µg/L)				
AS01_M	200	376	180	1.540
AS01_V		507	50	646
Risultati Parametro ALLUMINIO (µg/L)				
AS01_M	200	200	62	318
AS01_V		850	13	73

Il manganese contenuto nelle acque sotterranee deriva frequentemente dalla solubilizzazione del carbonato di manganese, presente con una certa abbondanza nei paleo suoli. Si riscontra presenza di manganese in concentrazioni elevate in acquiferi di livelli calcarei di rocce con spalmature di mineralizzazioni a pirite e a ossidi di manganese che determinano nelle acque concentrazioni di quest'ultimo metallo fino a 300 µg/L. Il manganese delle acque sotterranee è presente come catione  $Mn^{2+}$  specie chimica piuttosto solubile e quindi molto mobile, favorita anche dalla più lenta ossidazione, rispetto al ferro, a  $Mn^{+3}$  o  $Mn^{+4}$ . Le concentrazioni aumentano con rapidità, stante la sua diffusione, nelle condizioni anaerobiche tipiche delle falde confinate che si ritrovano nel sistema ravennate. Il contenuto naturale di ferro dell'acqua sotterranea come catione  $Fe^{2+}$  aumenta con rapidità, stante la sua diffusione e disponibilità, nelle condizioni anaerobiche tipiche delle falde confinate.

Il superamento dei valori da parte dei metalli costituisce un valore di fondo ovvero legato alla particolare composizione mineralogica dei suoli e dell'intero sistema freatico idrogeologico. Negli orizzonti superficiali infatti, Ferro e Manganese sono correlati tra loro e collegati al contenuto geochimico dei substrati limosi ed argillosi per cui si può ragionevolmente ipotizzare un'origine naturale legata alle condizioni chimico-fisiche.

Ciò è avvalorato dal fatto che il superamento si caratterizza anche nella fase di ante-operam quindi prima di qualunque tipo di lavorazione.

L'alluminio è un elemento caratterizzato da una bassa solubilità nelle acque naturali, la quale aumenta a pH inferiori a 5.5 e l'elemento diventa tossico per organismi acquatici e terrestri. Le principali sorgenti di contaminazione sono da attività industriale (smelter, cementifici, preparazione e trasformazione di alimenti) e da attività agricola (fanghi di depurazione, insetticidi). La speciazione dell'alluminio in soluzione acquosa è regolata dal pH e dalla natura e concentrazione di leganti organici (per es., acidi fulvici) e inorganici (ione fluoruro) in grado di complessare questo elemento. Nelle acque fluviali la gran parte dell'alluminio è associata al materiale colloidale e al particolato in sospensione costituito sia da composti organici (per es., acidi humici) sia da minerali (per es., ossidrossi di e argillosi). La sua

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22199	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-35038</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Fg. 6 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

presenza è dunque influenzata da molteplici fattori esogeni alle attività di cantierizzazione e tipici del sistema di pianura ravennate in cui la pratica agricola è tipicamente intensiva con frequenti concimazioni, diserbi e fertilizzazioni ed in cui sono diffusi grandi complessi industriali.

Il superamento pressoché costante dei limiti di legge di questi metalli rilevati nella falda superficiale fa sì che tali anomalie possano essere considerate dei valori di fondo per la zona interessata dal progetto.

Tale ipotesi è avvalorata anche da situazioni omologhe riscontrate anche nel corso delle campagne di monitoraggio ante-operam di progetti paralleli (nello specifico il rifacimento gasdotto Ravenna Mare - Ravenna Terra che si sviluppa parallelamente al gasdotto FSRU in progetto e per cui gli stessi metalli avevano superato i valori limite.

Per Ferro e Alluminio, una ulteriore riprova che l'anomalia parametrica non sia collegata con le attività di cantiere è data dal fatto che le analisi del 09.10.2023 riportano parametri superiori nella stazione a monte (M), ovvero quella che funge come stazione di controllo in quanto ubicata, appunto, più a monte del punto interessato dalle attività di cantierizzazione.

In conclusione, quindi, Ferro, Manganese ed Alluminio sono metalli che abbondano nei sistemi freatici superficiali dell'area ravennate. L'alto livello di concentrazione registrato in fase di ante-operam costituisce un valore di fondo, avallato anche da situazioni omologhe registrate in piezometri distribuiti presso tutta l'area ravennate interessata da progetti simili e paralleli a quello in oggetto. L'innalzamento dei parametri in fase di corso d'opera non è correlabile con nessuna delle lavorazioni di cantiere previste presso la stazione in oggetto in quanto l'incremento di valore interessa il punto di prelievo a monte dell'area di intervento e dunque quello non influenzato dalle attività.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22199	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-35038</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Fg. 7 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

### 3 Conclusioni

Come riportato nel *PMA FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale Gasdotti*, viene comunicato l'anomalia relativa alla componente acque profonde riscontrata durante le fasi di lavorazione Ante opera e Corso d' Opera.

Dal confronto delle analisi eseguite in queste due fasi emerge che in entrambi i piezometri AS01M (Monte) e AS01V (Valle) ci sono superamenti rispetto ai limiti di legge dei parametri alluminio, ferro e manganese. Questa condizione preesistente permette di escludere il legame tra le operazioni svolte e i superamenti riscontrati.

Come già descritto nel precedente paragrafo, il superamento dei valori da parte dei metalli costituisce un valore di fondo ovvero legato alla particolare composizione mineralogica dei suoli e dell'intero sistema freatico idrogeologico.

In definitiva, il quadro esposto in precedenza mostra una situazione preesistente non imputabile alle attività di cantiere eseguite.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22199	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> RAVENNA (RA)	<b>REL-AMB-E-35038</b>	
	<b>PROGETTO</b> FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 8 di 8	Rev. 0

Rif TFM: 011-PJM22-003-30-NB-E-5038

#### 4 Allegati

Rapporti di prova:

- N. 1: 09111526-2316617-001 (AS01\_M AO);
- N. 2: 09111526-2316617-002 (AS01\_V AO)
- N. 3: 13082700-2309814-001 (AS01\_M CO\_1);
- N. 4: 13082700-2309814-002 (AS01\_V CO\_1);
- N. 5: 02085129-2317577-002 (AS01\_M CO\_2);
- N. 6: 02085129-2317577-001 (AS01\_V CO\_2);