

**SUPPORTO TECNICO ALL'OSSERVATORIO AMBIENTALE  
LINEA FERROVIARIA AC/AV MILANO-VERONA  
TRATTA BRESCIA EST - VERONA**

**ISTRUTTORIA TECNICA**

Piano di Monitoraggio Ambientale

ACQUE SOTTERRANEE

Risultati Monitoraggio Ante Operam

Linea A.V./A.C. Milano - Verona

Lotto funzionale Brescia Est - Verona

**APRILE 2020**

## INDICE

<b>1 Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Valutazione dei risultati del monitoraggio.....</b>	<b>4</b>
3.1 Documenti analizzati.....	4
3.2 Osservazioni generali e risultati di monitoraggio .....	5
3.2.1 Relazione monte/valle.....	5
3.2.2 Superamenti CSC.....	10
3.2.3 Nitrati e ione ammonio .....	11
3.2.4 Soglie VIP.....	12
3.2.5 Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS).....	13
3.2.6 Tensioattivi anionici (MBAS) e Tensioattivi non ionici (TAS) .....	14
3.2.7 Fontanili .....	14
3.2.8 Considerazioni finali .....	15
3.3 Osservazioni specifiche.....	21
3.3.1 AV-DE-SO-01 e AV-DE-SO-02 .....	21
3.3.2 AV-DE-SO-03 e AV-DE-SO-02 .....	22
3.3.3 AV-LO-VEZ-SO-01 e AV-LO-VEZ-SO-03 .....	24
3.3.4 AV-LO-VEZ-SO-02 e AV-LO-VEZ-03.....	26
3.3.5 AV-CA-SO-14 e AV-CA-SO-15 .....	27
3.3.6 AV-CA-SO-16 e AV-CA-SO-17 .....	28
3.3.7 AV-CA-SO-18 e AV-CA-SO-19 .....	31
3.3.8 AV-LO-SO-20 e AV-LO-SO-21 .....	33
3.3.9 AV-LO-SO-22 e AV-LO-SO-23 .....	35
3.3.10 AV-DE-SO-24 e AV-DE-SO-25 .....	36
3.3.11 AV-DE-SO-26 e AV-DE-SO-27 .....	38
3.3.12 AV-DE-SO-28 e AV-DE-SO-29 .....	40
3.3.13 AV-DE-SO-30 e AV-DE-SO-31 .....	43
3.3.14 AV-DE-SO-32 e AV-DE-SO-33 .....	45
3.3.15 AV-DE-SO-34 e AV-PZ-SO-35 .....	47
3.3.16 AV-PE-SO-36 SUP e AV-PZ-SO-37 SUP .....	50
3.3.17 AV-PE-SO-36 PROF e AV-PZ-SO-37 PROF.....	52
3.3.18 AV-MZ-SO-58 e AV-MZ-SO-59 .....	54
3.3.19 AV-CA-SO-60 e AV-CA-SO-61 .....	56
3.3.20 AV-LO-FON-01.....	58
3.3.21 AV-LO-FON-02.....	58
3.3.22 AV-LO-FON-03.....	59
3.3.23 AV-LO-FON-04.....	59
3.3.24 AV-LO-FON-05.....	60
3.3.25 AV-LO-FON-06.....	61
3.3.26 AV-LO-FON-08.....	61
3.3.27 AV-PZ-FON-10 .....	62
3.3.28 AV-PM-FON-12 .....	63
3.3.29 AV-PM-FON-13 .....	64
<b>4 Conclusioni .....</b>	<b>65</b>

## ALLEGATO 1 – Elenco piezometri

## 1 Premessa

Nel presente documento sono raccolti gli esiti dell'attività di audit svolta da ARPA Lombardia sulle campagne di monitoraggio Ante Operam (AO) eseguite da Cepav due nel periodo novembre 2017 ÷ marzo 2019 sulla componente "Acque sotterranee" secondo la metodica SO prevista dal PMA, nell'ambito dell'attività di costruzione della Linea AV/AC Milano Verona – lotto funzionale Brescia Est – Verona.

L'audit, che è stato eseguito effettuando sopralluoghi congiunti e tramite l'analisi dei risultati e delle informazioni trasmesse dal consorzio Cepav due, è stato condotto con i seguenti obiettivi:

- la verifica della corretta esecuzione delle attività di monitoraggio (rispetto alle previsioni del PMA circa l'ubicazione delle stazioni, la frequenza dei campionamenti, la ricerca dei parametri, le metodiche di campionamento ed analisi),
- la valutazione della completezza delle informazioni e dei dati restituiti,
- l'analisi e l'interpretazione dei risultati ottenuti,
- fornire indicazioni per eventuali rettifiche o migliorie del PMA.

L'attività istruttoria è stata inoltre condotta nell'ottica di esaminare eventuali criticità messe in luce dall'attività di monitoraggio, sia dal punto di vista dell'attività stessa di monitoraggio (frequenza dei campionamenti, rapporto tra piezometri di monte e di valle...) che dal punto di vista territoriale (condizioni idrogeologiche articolate, presenza di contaminanti...).

## 2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio

La rete piezometrica oggetto della presente istruttoria è costituita da n. 36 stazioni di misura, di cui n. 34 ubicate nel territorio lombardo, e n. 2 (AV-PE-SO-36 SUP, AV-PE-SO-36 PROF) ubicate all'interno del territorio veneto, per un totale di n. 19 accoppiamenti piezometrici, anche plurimi, monte-valle.

Durante la fase AO ARPA ha effettuato n. 4 sopralluoghi con lo scopo di verificare la localizzazione dei punti il rispetto di quanto indicato nel PMA per quanto riguarda il monitoraggio degli stessi. Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei sopralluoghi effettuati da ARPA.

Data sopralluogo	Comune	Prov.	Attività
18/12/2017	Lonato Desenzano Pozzolengo	BS	Valutazione dell'idoneità al monitoraggio del livello idrico dei fontanili
02/10/2017	Lonato Desenzano	BS	Comprensione del contesto territoriale e ubicazione dei piezometri presso cantiere confinante l'Azienda Agricola Il Serraglio" e all'interno della Cava Vezzola.

Data sopralluogo	Comune	Prov.	Attività
23/11/2017	Desenzano	BS	AV-DE-SO-01, AV-DE-SO-02, AV-DE-SO-03 verifica ubicazione piezometri e attività di monitoraggio e campionamento,
23/11/2017	Lonato	BS	AV-LO-VEZ-01, AV-LO-VEZ-02, AV-LO-VEZ-03 verifica ubicazione dei punti di campionamento e attività di monitoraggio e campionamento

Il PMA approvato prevede per la fase di AO l'esecuzione di n. 4 campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale per una durata complessiva di 12 mesi. Cepav due ha eseguito n. 4 campagne su tutti i piezometri, ad eccezione dei piezometri:

- AV-LO-SO-22, AV-DE-SO-26: sono stati interessati da una campagna aggiuntiva.
- AV-CA-SO-23, AV-PE-SO-36 sup e AV-CA-SO-60: non sono stati campionati in alcuna campagna a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.
- AV-CA-SO-21: non è stato campionato nella II campagna a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.
- AV-CA-SO-27: non è stato campionato nella IV campagna a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.

### 3 Valutazione dei risultati del monitoraggio

#### 3.1 Documenti analizzati

Nella tabella seguente sono riportati i documenti considerati nella presente istruttoria, ai quali si rimanda per eventuali dettagli.

I.D.	Titolo
INOR10EE2PEMB00A7001A	Report di monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee Anni 2017-2018 – Fase AO
INOR11EE2PEMB10B7001A	Report di monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee Anni 2017-2018 – Fase AO Regione Veneto LC1
INOR10EE2PEMB00A7001B	Report monitoraggio ambientale Componente acque sotterranee Periodo 2017/2018 – fase AO

I risultati delle attività di monitoraggio dei n. 34 piezometri presenti nel territorio lombardo sono descritti nel documento *“Report di monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee Anni 2017-2018 – Fase AO”* (rif. INOR10EE2PEMB00A7001A), mentre i risultati delle attività di monitoraggio dei piezometri AV-PE-SO-36 (in comune di Peschiera del Garda, Veneto) e AV-PZ-SO-37 (in comune di Pozzolengo, Lombardia), sia superficiali che profondi, sono descritti nel documento *“Report di monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee Anni 2017-2018 – Fase AO Regione Veneto LC1”* (rif. INOR11EE2PEMB10B7001A). Tenuto conto delle modalità di accoppiamento dei punti di misura e dei

risultati dei monitoraggi i piezometri ricadenti nel territorio veneto di cui sopra, sono stati inglobati nella rete piezometrica lombarda e quindi trattati nella presente istruttoria.

A seguito del tavolo tecnico con ARPA Lombardia avvenuto in data 10/01/2020 Cepav due ha emesso la revisione B dello stesso documento, integrando le informazioni contenute con ulteriori valutazioni richieste da ARPA Lombardia tra cui l'analisi idrochimica delle acque campionate. Le coppie di monitoraggio AV-PE-SO-36 - AV-PZ-SO-37, sia superficiali che profonde, sono state aggregate nel documento revisionato.

### 3.2 Osservazioni generali e risultati di monitoraggio

Di seguito vengono illustrati gli aspetti di maggior rilievo emersi dal monitoraggio Ante Operam sull'intera tratta. Per i dettagli di ogni singolo punto di monitoraggio si rimanda al paragrafo 3.3.

#### 3.2.1 Relazione monte/valle

Il monitoraggio di Ante Operam, finalizzato alla conoscenza delle condizioni ambientali locali prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera, ha permesso anche di valutare la correttezza e l'efficienza della rete piezometrica progettata per il monitoraggio ambientale.

Tale analisi, già trattata nei tavoli tecnici del 10/01/2020 e 10/03/2020, è stata eseguita da ARPA Lombardia valutando i differenti parametri chimici e fisici rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio (livello statico, conducibilità, potenziale redox, cationi, anioni...) per mezzo di valutazioni litologiche (consultazione cartografie ufficiali), idrogeologiche (elaborazioni di sezioni idrogeologiche), e idrochimiche (analisi a 1, 2 o 3 variabili, diagrammi di Piper e di Schoeller).

Di seguito si riportano le osservazioni e le valutazioni emerse alla conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam per ogni singola coppia di piezometri (si specifica che l'elenco sotto riportato integra quanto già emerso in sede di Tavolo Tecnico del 10-03-2020 e comunicato nel relativo allegato).

Punti di monitoraggio	Parere di ARPA Lombardia
AV-DE-SO-01 AV-DE-SO-02 AV-DE-SO-03	<p>Dall'analisi piezometrica risulta che l'unico punto di monte reale sia il piezometro 03, mentre i piezometri 01 e 02 risultano entrambi di valle. Si riscontra tuttavia una maggiore similitudine tra le acque dei piezometri 02 e 03, mentre quelle del piezometro 01 evidenziano delle differenze leggermente più marcate.</p> <p><u>Si ricorda che si era già consigliato di valutare l'opportunità di aggiungere un ulteriore punto di monte, in linea con il piezometro 01, al fine di evitare eventuali falsi positivi.</u></p> <p>Si sottolinea che la falda presso l'area di cantiere presenta una vulnerabilità molto elevata, in quanto lo scavo si porrà a pochi metri dalla tavola d'acqua.</p> <p>Si ricorda che l'aggiunta di un piezometro di monte è da considerarsi a tutela dell'esecutore dei lavori.</p>

AV-CA-SO-14 AV-CA-SO-15	Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.
AV-CA-SO-16 AV-CA-SO-17	<p>Entrambi i piezometri risultano in disaccordo con la piezometria presentata in Allegato 5 alla revisione della relazione di monitoraggio. Se ne può dedurre che entrambi attingano a falde sospese presenti nel dosso morenico e che, nel caso fossero in contatto, mostrerebbero un deflusso da sud a nord, e quindi dal piezometro 17 al 16.</p> <p>Nonostante dalle analisi idrochimiche le acque prelevate non presentano differenze sostanziali, ad eccezione di alcuni parametri quali il Cloro e i Solfati, allo stato attuale delle conoscenze idrogeologiche si può ritenere che le acque campionate presentano un chimismo simile, ma che pare alquanto dubbio che vi sia un deflusso dal piezometro 17 al piezometro 16.</p> <p><u>Si chiede di approfondire ulteriormente il contesto idrogeologico per comprendere se i piezometri possano essere utilizzati come coppia (17 monte, 16 valle).</u></p> <p>Diversamente sarà necessario prevedere la terebrazione di un nuovo piezometro quanto più vicino all'opera. Si ricorda infatti che entrambi i piezometri risultano ad una distanza superiore a circa 300 m dall'opera.</p>
AV-CA-SO-18 AV-CA-SO-19	Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.
AV-LO-SO-20 AV-LO-SO-21	Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.
AV-LO-SO-22 AV-LO-SO-23	<p>Si ritiene accettabile proseguire il monitoraggio presso il piezometro 22 eseguendo un confronto tra i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura con quelli di Ante Operam.</p> <p><u>Si chiede di eseguire ad ogni campagna di monitoraggio un controllo della presenza o meno di acqua all'interno del piezometro 23. In caso positivo si chiede di eseguire un campionamento statico, seguito da uno spurgo finalizzato al ricambio di acqua in previsione del campionamento nella campagna successiva.</u></p>
AV-DE-SO-24 AV-DE-SO-25	Dalla piezometria riportata sia in allegato 5 che nello studio idrogeologico precedente (2017), risulta chiaro che l'area è interessata da un andamento di falda alquanto complesso, tale per cui non risulta presente un chiaro andamento del deflusso idrico sotterraneo. Tale situazione potrebbe essere dovuta anche della presenza di pozzi privati presenti

nell'area industriale e commerciale lì limitrofa. Si chiede di integrare lo studio piezometrico con i dati di altri punti (pozzi e piezometri) per poter comprendere meglio il contesto idrogeologico.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di circa 100 m dall'opera.

AV-DE-SO-26  
AV-DE-SO-27

Dalla piezometria riportata in allegato 5 risulta chiaro che l'area è interessata da un andamento di falda alquanto complesso, tale per cui non risulta presente un chiaro andamento del deflusso idrico sotterraneo. Considerato che presso i due piezometri sono state campionate acque con un chimismo alquanto simile, si consiglia di approfondire le conoscenze del contesto idrogeologico locale, allargando eventualmente il buffer di analisi, al fine di comprendere quale sia la direzione del flusso di falda e quindi quale piezometro sia da considerarsi effettivamente di valle.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto non solo i piezometri sono ubicati ad una distanza di circa 100 m dall'opera, ma si configurano entrambi come punti di monte.

AV-DE-SO-28  
AV-DE-SO-29

Dall'analisi idrochimica le acque campionate risultano simili per composizione chimica, ma si differenziano per potenziale redox (ad eccezione di una campagna) e, secondariamente, per il contenuto di cationi. Si osserva infine una concentrazione differente tra i due piezometri per quanto riguarda Arsenico, Ferro e Manganese, metalli spesso fortemente condizionati dalle condizioni riducenti dell'acqua.

Ritenendo poco affidabile la piezometria riportata in allegato 5, in quanto parrebbe elaborata sui soli 2 punti di monitoraggio in oggetto, risulta fondamentale approfondire ulteriormente lo studio del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri. Tale analisi richiederà anche una valutazione della struttura litologica dell'area, possibile causa delle differenze riscontrate.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di circa 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

AV-DE-SO-30  
AV-DE-SO-31

Dall'analisi chimica le acque prelevate dai due piezometri presentano alcune differenze (Cloro, Magnesio, potenziale redox, Manganese) potenzialmente collegate a differenze litologiche locali, che richiedono però di essere verificate.

Si constata che la piezometria in allegato 5 pare essere realizzata basandosi solo sui punti di monitoraggio stessi.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

AV-DE-SO-32  
AV-DE-SO-33

Il chimismo delle acque presentano differenze sostanziali per quanto riguarda sia la conducibilità che il contenuto di Manganese e di cationi e anioni.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile.

Si chiarisce che la soluzione secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

AV-DE-SO-34  
AV-PZ-SO-35

Dall'analisi idrochimica si osservano alcune differenze di moderata entità tra le acque dei due piezometri (conducibilità, potenziale redox, cloro).

Dalla piezometria in allegato 5 si osserva che i rapporti monte/valle vengono rispettati considerando il piezometro 35 come monte e il 34 come valle. Si sottolinea però che i due piezometri non risultano sulla medesima linea di deflusso, possibile causa delle differenze sopra citate.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile.

AV-PE-SO-36 SUP AV-PZ-SO-37 SUP	<p>Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.</p>
AV-PE-SO-36 PROF AV-PZ-SO-37 PROF	<p>Si ritiene accettabile proseguire il monitoraggio presso il piezometro 37S eseguendo un confronto tra i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura con quelli di Ante Operam.</p> <p><u>Si chiede di eseguire ad ogni campagna di monitoraggio un controllo della presenza o meno di acqua all'interno del piezometro 36S. In caso positivo si chiede di eseguire un campionamento statico, seguito da uno spurgo finalizzato al ricambio di acqua in previsione del campionamento nella campagna successiva.</u></p>
AV-MZ-SO-58 AV-MZ-SO-59	<p>Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.</p> <p>Le analisi idrochimiche evidenziano una differenza sostanziale tra le acque campionate nei due piezometri, ad eccezione della seconda campagna per la quale il piezometro AV-MZ-SO-59 mostra un'acqua con proprietà analoghe al piezometro AV-MZ-SO-58.</p> <p>Dalla piezometria in allegato 5 si osserva che i rapporti monte/valle sono rispettati, ma i piezometri si trovano su linee di deflusso differenti.</p> <p><u>Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.</u></p> <p>Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile.</p> <p>Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.</p>
AV-CA-SO-60 AV-CA-SO-61	<p>Dalla piezometria in allegato 5 si osserva che il piezometro AV-CA-SO-61, unico funzionante, risulta un piezometro di valle posto però, in considerazione della sua linea di deflusso, ad una distanza di diverse centinaia di metri dall'opera.</p> <p>Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri al fine di comprendere la relazione tra il piezometro</p>

AV-CA-SO-61 e l'opera. Tale sforzo è finalizzato al tentativo di comprendere se tale piezometro è utile ai fini di un monitoraggio significativo dell'opera. Diversamente si dovrà provvedere alla sostituzione di entrambi i piezometri.

### 3.2.2 Superamenti CSC

Nel corso delle campagne di monitoraggio della rete piezometrica sono stati rilevati n. 39 superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06

Nella tabella seguente si riportano i superamenti delle CSC suddivisi per campagna di monitoraggio e per ciascuna di essa la frequenza di superamento per singolo parametro.

I	II	III	IV
TCE (AV-LO-SO-20)	Mn (AV-DE-SO-29)	TCE AV-LO-SO-20)	TCE (AV-LO-SO-20)
TCE (AV-LO-SO-21)	Fe (AV-DE-SO-29)	TCE AV-LO-SO-21	TCE AV-LO-SO-21
Mn (AV-DE-SO-01)	As (AV-DE-SO-29)	Mn (AV-DE-SO-29)	As (AV-DE-SO-29)
Mn (AV-CA-SO-16)	Mn (AV-DE-SO-31)	Fe (AV-DE-SO-29)	Mn (AV-DE-SO-31)
Mn (AV-DE-SO-29)	Mn (AV-DE-SO-33)	As (AV-DE-SO-29)	As (AV-PZ-SO-35)
Mn (AV-DE-SO-31)	As (AV-PZ-SO-35)	Mn (AV-DE-SO-31)	Mn (AV-MZ-SO-59)
Mn (AV-MZ-SO-59)	1,2 dicloropropano (AV-DE-SO-34)	As (AV-PZ-SO-35)	Mn (AV-PZ-SO-37P)
Fe (AV-LO-VEZ-SO-01)	Triclorometano (AV-MZ-SO-59)	Mn (AV-PZ-SO-35)	Mn (AV-LO-VEZ-SO-VEZ03)
Fe (AV-PE-SO-36P)	Mn (AV-PZ-SO-3P)	Mn (AV-MZ-SO-59)	
Mn (AV-PZ-SO-3P)		Fe (AV-PE-SO-36P)	
Mn (AV-PE-SO-3P)		Mn (AV-PZ-SO-37P)	
n. 7 manganese n. 2 ferro n. 2 tetracloroetilene	n. 4 manganese n. 2 arsenico n. 1 ferro n. 1 1,2 dicloropropano n. 1 triclorometano	n. 5 manganese n. 2 arsenico n. 2 ferro n. 2 tetracloroetilene	n. 4 manganese n. 2 arsenico n.2 tetracloroetilene

I superamenti delle CSC sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs 152/06 da parte di Cepav due come previsto dalla normativa vigente.

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco delle comunicazioni relative ai superamenti delle CSC.

Comunicazione Cepav due	Protocollo ARPA
CEPAV E3/L– 000220/19 del 25/02/2019	Prot. ARPA 33560 del 28/02/2019
CEPAV E2/L– 00100/19 del 15/01/2019	Prot. ARPA 7680 del 17/01/2019
CEPAV E2/L– 00569/18 del 29/10/2018	Prot. ARPA 165730 del 05/11/2019
CEPAV E2/L– 00339/18 del 29/08/2018	Prot. ARPA 133024 del 31/08/2019
CEPAV E3/L – 00164/18 del 20/06/2018	Prot. ARPA 100160 del 25/06/2018
CEPAV E3/L – 00013/18 del 02/02/2018	Prot. ARPA 18618 del 07/02/2018
CEPAV E3/L– 00568/18 del 29/08/2018	Inviato ad ARPA Veneto

Si ricorda che i superamenti delle CSC, rilevati durante le successive fasi di monitoraggio (CO e PO), dovranno essere comunicate tempestivamente agli enti competenti secondo quanto previsto dalla normativa vigente, segnalando inoltre tali superamenti anche al Nucleo Tecnico e caricando i dati ambientali al portale SOS.

- Metalli (manganese, arsenico e ferro): 31 superamenti

Rispetto alle campagne di monitoraggio e l'ubicazione dei punti di misura l'analisi dei dati ha evidenziato che per i metalli i superamenti relativi al parametro manganese presentano una distribuzione areale maggiore rispetto ai parametri ferro e arsenico che invece presentano una distribuzione più localizzata. Nell'arco temporale di esecuzione della fase di monitoraggio AO il maggior numero di superamenti è stato rilevato nel piezometro AV-DE-SO-29.

- Alifatici clorurati cancerogeni (*tetracloroetilene, triclorometano*), 7 superamenti;

I superamenti del *tetracloroetilene* sono stati rilevati nei piezometri AV-LO-SO-21 e AV-LO-SO-20, che risultano ubicati nelle vicinanze del cantiere di Lonato (Lonato Ovest), dove sarà allestito il cantiere per la realizzazione della galleria mediante TBM. Il cantiere sarà dotato di un pozzo ad uso industriale.

- Alifatici clorurati non cancerogeni (*1,2 dicloropropano*), 1 superamento nel piezometro AV-DE-SO-34 del 22 giugno 2018.

Inoltre, si segnalano per i parametri nichel e manganese valori di concentrazione pari al limite normativo nel piezometro AV-PZ-SO-35, rilevati, rispettivamente, nel corso della I e IV campagna di monitoraggio.

### **3.2.3 Nitrati e ione ammonio**

Durante la fase di monitoraggio AO delle acque sotterranee per il parametro nitrati sono stati rilevati n. 27 superamenti del SQA, di cui alla Tabella 2 – Standard di qualità dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i, mentre per il parametro ione ammonio sono stati rilevati n. 7 superamenti del rispettivo Valore Soglia. Per i dettagli si rimanda al successivo paragrafo 3.3 Osservazioni specifiche.

### 3.2.4 Soglie VIP

A supporto della valutazione ed interpretazione dei dati e al fine di apprezzare eventuali differenze significative nello stato qualitativo delle acque di falda tra i punti di monte e di valle dell'opera è stato applicato il metodo dei Valori Indicizzati dei Parametri (di seguito VIP) che prevede la normalizzazione del giudizio di qualità attraverso le curve VIP e la valutazione delle differenze tra i VIP calcolati nelle stazioni di valle e di monte, rispetto a soglie limite definite e concordate preliminarmente.

Tale metodo si basa sul confronto dei valori di concentrazioni di alcuni parametri indicatori, opportunamente selezionati (ph, conducibilità elettrica, TOC, idrocarburi totali, ferro, cromo e alluminio) che vengono monitorati nelle stazioni di misura ubicate lungo la direzione di deflusso di falda. L'individuazione di specifiche soglie di attenzione e soglie di intervento permette di evidenziare la presenza o l'insorgenza di situazioni anomale.

L'applicazione del metodo fornisce un quadro di partenza dello stato iniziale della matrice acque sotterranee in fase AO e risulta efficace per individuare gli impatti delle lavorazioni in fase CO. Per i dettagli si rimanda al documento "Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – componente acque sotterranee" richiamato nel PMA.

Di seguito si riportano le valutazioni emerse dall'attuazione del metodo VIP sulle coppie di piezometri come indicate da PMA. Nelle tabelle seguenti relative ai superamenti delle soglie di attenzione e intervento, i casi riguardanti coppie che presentano dei dubbi a riguardo dell'andamento di falda e quindi della correttezza della relazione monte/valle, vengono indicati in *corsivo*.

<b>Soglia di attenzione</b>	
<b>I</b>	<b>II</b>
Conducibilità: AV-LO-SO-20÷AV-LO-SO-21 AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 Ferro: AV-DE-SO-28÷AV-DE-SO-29 pH: AV-LO-VEZ-SO-01÷AV-LO-VEZ-SO-03 AV-LO-VEZ-SO-02÷AV-LO-VEZ-SO-03	Conducibilità: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 pH: AV-LO-VEZ-SO-01÷AV-LO-VEZ-SO-03 AV-LO-VEZ-SO-02÷AV-LO-VEZ-SO-03 TOC: AV-MZ-SO-58÷ AV-MZ-SO-59
<b>III</b>	<b>IV</b>
Conducibilità: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 TOC: AV-PE-SO-36P÷ AV-PZ-SO-37P	Conducibilità: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 TOC: AV-DE-SO-01÷ AV-DE-SO-02 pH: AV-LO-VEZ-SO-01÷AV-LO-VEZ-SO-03 AV-LO-VEZ-SO-02÷AV-LO-VEZ-SO-03

Si evidenzia l'errata segnalazione del superamento della *soglia di attenzione* del parametro pH nella coppia AV-LO-VEZ-SO-02÷AV-LO-VEZ-SO-03, rilevato nel corso della II campagna di monitoraggio, in quanto sono stati utilizzati i dati riportati nella scheda di monitoraggio e non i risultati analitici riportati nei rispettivi Rapporti di Prova (di seguito RdP).

Soglia di intervento	
I	II
Conducibilità: AV-DE-SO-32÷AV-DE-SO-33 Ferro: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 TOC: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35	Conducibilità: AV-DE-SO-32÷AV-DE-SO-33 Ferro: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 TOC: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35
III	IV
TOC: AV-DE-SO-28÷AV-DE-SO-29 AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 AV-PE-SO-36P÷AV-PE-SO-37P Ferro: AV-DE-SO-30÷AV-DE-SO-31 AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 AV-DE-SO-16÷AV-DE-SO-17 Conducibilità: AV-DE-SO-32÷AV-DE-SO-33	Conducibilità: AV-DE-SO-32÷AV-DE-SO-33 Ferro: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35 AV-DE-SO-16÷AV-DE-SO-17 TOC: AV-DE-SO-34÷AV-PZ-SO-35

Per quanto riguarda le *soglie di intervento*, osservando la Tabella 6, si evince che in occasione dell'ultima campagna di monitoraggio sono stati registrati n. 4 superamenti. In particolare, escludendo il superamento per il parametro ferro, rilevato nelle ultime due campagne di monitoraggio nella coppia AV-CA-SO-16 ÷ AV-CA-SO-17, i superamenti dello stesso parametro nella coppia AV-DE-SO-34÷AV-DE-SO-35, quelli della conducibilità (AV-DE-SO-32÷AV-DE-SO-33) e del TOC (AV-DE-SO-34÷AV-DE-SO-35) rientrano tutti nella casistica superamenti ripetuti.

Si segnala che il calcolo del delta VIP per il parametro TOC (AV-DE-SO-34÷AV-DE-SO-35), relativo alla I campagna di monitoraggio, risulta essere pari a 3,6 e non 3,0 contrariamente a quanto riportato nella tabella riassuntiva del documento.

Sono stati rilevati valori *fuori scala* per il parametro ferro nelle coppie AV-LO-SO-28÷AV-LO-SO-29 e AV-PZ-SO-36 PROF÷AV-PZ-SO-37 PROF, rispettivamente nelle II e III campagna, e I e III campagna di monitoraggio. Tali dati, rientrando nella casistica Outlier, non sono stati commentati all'interno del documento Cepav due.

Come già segnalato, presso n. 4 coppie di piezometri in cui non è stato possibile calcolare il delta VIP in quanto uno dei due piezometri è risultato asciutto in almeno una campagna di monitoraggio.

Si ritiene necessario prestare attenzione alle coppie di piezometri *monte-valle* che hanno evidenziato particolari criticità durante la fase AO, e alle coppie di piezometri che hanno mostrato un comportamento differente da quanto previsto in merito alle direzioni di flusso di falda.

### **3.2.5 Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS)**

Per quanto riguarda i PFAS nel corso delle campagne di monitoraggio AO non sono state rilevate concentrazioni superiori ai Valori di Soglia individuati dalla normativa vigente (rif. DM 16 luglio 2016). Si segnala che i risultati analitici trasmessi da Cepav due hanno evidenziato la presenza nelle acque sotterranee di alcuni composti PFAS ricercati in n. 18 piezometri. Nella tabella successiva si riportano i piezometri in cui ne è stata rilevata la presenza ed il territorio comunale di appartenenza.

n. superamenti limite di rilevabilità strumentale	Piezometri	Comune di riferimento
N. 9	AV-DE-SO-01	Desenzano
	AV-DE-SO-02	
	AV-DE-SO-03	
	AV-DE-SO-24	
	AV-DE-SO-26	
	AV-DE-SO-27	
	AV-DE-SO-28	
	AV-DE-SO 29	
	AV-DE-SO-32	
N. 4	AV-LO-SO-20	Lonato
	AV-LO-SO-22	
	AV-LO-VEZ-SO-01	
	AV-LO-VEZ-SO-02	
	AV-LO-VEZ-SO-03	
n. 1	AV-PZ-SO-37 SUP	Pozzolengo
n. 1	AV-CA-SO-16	Calcinato

### **3.2.6 Tensioattivi anionici (MBAS) e Tensioattivi non ionici (TAS)**

Nel corso delle campagne di monitoraggio della rete piezometrica è stata rilevata la presenza di tensioattivi anionici (MBAS) in n. 26 casi relativi a n. 19 stazioni di misura, mentre non sono stati rilevati tensioattivi non ionici (TAS) in tutta la rete di monitoraggio perché le concentrazioni sono risultate inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

Si sottolinea che in relazione vengono riportati i valori di concentrazione dei tensioattivi indicando lo stesso valore numerico riportato nel certificato analitico, espresso però in mg/l e non in µg/l, unità di misura adottata nei rapporti di prova. Si ricorda che i limiti indicati da Cepav due nel Dossier Ambientale DA12/2019, espressi in mg/l, devono essere riportati anche nella relazione di monitoraggio.

Si ricorda che il limite da considerare sarà in funzione del prodotto utilizzato da Capav due. Al momento, in via precauzionale, si considera quello inferiore, pari a 0,5 mg/l. Con tale limite non si sono riscontrati superamenti.

### **3.2.7 Fontanili**

Nell'ambito del monitoraggio della componente acque sotterranee è prevista la misurazione del livello d'acqua dei fontanili. In tali punti viene effettuata la lettura del livello idrometrico e una descrizione fotografica del sito. La misura idrometrica viene condotta a cadenza trimestrale. Nella Tabella 8 seguente si riportano i n. 10 fontanili monitorati in questa fase di intervento da parte di

Cepav due. Non sono stati monitorati i n. 2 fontanili AV-DE-FON-07 e AV-DE-FON-09 perché stralciati in accordo con ARPA Lombardia (rif. Comunicazione prot. 0040680 del 14 marzo 2018).

**Tabella 8 – Elenco fontanili**

AV-LO-FON-01	AV-LO-FON-02
AV-LO-FON-05	AV-DE-FON-06
AV-LO-FON-03	AV-LO-FON-04
AV-DE-FON-08	AV-DE-FON-10
AV-PM-FON-12	AV-PM-FON-13

Si evidenzia che in tutte le schede riassuntive dei punti di misura non viene riportata la quota di riferimento dello zero idrometrico dell'asta graduata e del livello idrometrico misurato. Si chiede pertanto di indicare tali voci.

Si segnala che il monitoraggio presso i fontanili AV-PM-FON-12 e AV-PM-FON-13 non ha fornito le quattro misure previste da PMA per mancanza, secondo quanto dichiarato da Cepav due in relazione, di acqua o dell'asta graduata, evidentemente manomessa.

In merito a tali problematiche ARPA Lombardia chiede pertanto di dare riscontro e sottolinea che, in caso di fontanile in asciutta, la documentazione fotografica deve riprendere l'asta stessa o, se mancante, il sito in cui era posizionata. Specifica inoltre che in caso di fontanile in asciutta si può inserire il dato "<x", dove x è la misura minima rilevabile con l'asta graduata.

### **3.2.8 Considerazioni finali**

Di seguito si riportano le osservazioni emerse alla conclusione delle analisi dei documenti emessi da Cepav due, anticipate in sede di videoconferenza in data 10-03-2020, con integrazioni di ulteriori valutazioni a partire dal punto 10.

1. In relazione all'incertezza relativa alla definizione della direzione di falda in corrispondenza di diversi punti di monitoraggio, si ricorda che, ai fini del monitoraggio di eventuali impatti ambientali generati dalla realizzazione dell'opera, il modello concettuale da preferirsi è sempre quello che, individuato il deflusso di falda, stabilisca un punto di monitoraggio a monte ed uno a valle dell'opera. A tal fine si specifica che, allo stato attuale, numerosi punti di monitoraggio non soddisfano il modello concettuale monte/valle e quindi richiedono un'appropriata revisione dello studio idrogeologico dell'area, per il quale si riportano le seguenti osservazioni:
  - L'allegato cartografico 5, revisione della carta della piezometria dello studio idrogeologico presentato con il Dossier DA3 (Dicembre 2017), e di cui ne risulta quindi l'aggiornamento, si presenta profondamente differente rispetto alla carta idrogeologica elaborata sulle misure di novembre-dicembre 2017. Si osserva infatti una variazione significativa delle linee isopiezometriche sia per quanto concerne la direzione di flusso locale che per le quote indicate. Si rileva poi la mancanza della falda confinata presente nella zona interna al cordone morenico, indicata invece nella versione precedente della carta idrogeologica.Si consta inoltre che le informazioni cartografate sono inferiori a quelle rappresentate nella medesima area nello studio precedente (tavole 5, 6 e 7).

In generale, per tutto il territorio interessato dall'opera si ritiene necessario approfondire ulteriormente le proprietà idrogeologiche, allargando la fascia investigata e acquisendo informazioni relative all'assetto idrogeologico per mezzo di pozzi esistenti pubblici e privati e/o analisi in campo (terebrazione di nuovi piezometri o analisi geofisiche indirette).

In merito a tale aspetto si ritiene indispensabile considerare le cartografie ufficiali (PGT, PTCP, progetti plume...). Infatti, nonostante tali fonti siano elencate nella relazione dello studio idrogeologico presentato con il Dossier DA3, nella cartografia in allegato 5 non si coglie il contributo di tali studi.

- L'allegato cartografico 5 presenta un totale di circa 70 piezometri usati per l'elaborazione delle curve isopiezometriche. Non si riscontra una numerosità dei punti di misura ed una estensione territoriale (fascia di minimo 2 km di larghezza in corrispondenza dell'intera opera) in linea con quanto presente nei documenti nominati dalla bibliografia, che individua un numero consistente di pozzi anche in quelle aree che nell'allegato 5 risultano povere di informazioni. Si specifica che, qualora il contesto idrogeologico non fosse sufficientemente chiaro all'interno della fascia di 2 km di larghezza, si ritiene indispensabile allargare il buffer di indagine ai fini di un quadro più chiaro.
  - L'allegato cartografico 5 è stato presentato privo di una tabella riassuntiva con i dati della campagna piezometrica utilizzata per l'elaborazione delle curve isopiezometriche.
  - L'allegato cartografico 5 non distingue i piezometri della rete del PMA dagli altri punti di misura piezometrica. Risulta opportuno differenziarli.
  - A seguito dell'acquisizione dei dati di Ante Operam, in particolare in riferimento alla revisione INOR10EE2PEMB00A7001B, al fine di una più dettagliata e certa correlazione tra i piezometri di monte e di valle, si chiede di eseguire una valutazione delle proprietà chimico fisiche delle acque di falda per mezzo di metodiche di analisi consolidate in bibliografia, quali i grafici di Schoeller, di Piper, e grafici a doppia o tripla entrata dell'andamento di parametri quali conducibilità, pH, Eh, temperatura, solfati, cloruri, livello piezometrico... (elenco di carattere indicativo e non prescrittivo) in grado di far emergere differenze o similitudini tra gli acquiferi monitorati. Si richiede poi di effettuare un'ulteriore analisi anche su quei parametri non soggetti alle valutazioni idrochimiche sopracitate ma che evidenzino anomalie, in modo tale da constatare che l'eventuale presenza di un composto, diffusamente assente, sia confrontabile tra i due piezometri. Si precisa che, come in qualsiasi analisi tecnico scientifica, risulta necessario adottare metodi di analisi consolidati in letteratura. Per quanto riguarda le comparazioni aggiuntive rispetto a tali metodi si ritiene indispensabile la descrizione dell'analisi condotta descrivendo il metodo secondo cui le acque appartengono o non appartengono al medesimo acquifero.
2. Nel caso in cui, nonostante l'acquisizione di informazioni bibliografiche e l'applicazione di differenti tecniche di indagine dirette o indirette e di campo o di laboratorio, non sia possibile definire l'assetto idrogeologico tale da comprenderne la direzione di falda, si ritiene plausibile adottare un impianto di monitoraggio strutturato diversamente. Tale rete potrà quindi prevedere dei punti di monitoraggio che, privi di un accoppiamento monte-valle, siano concettualmente legati ad una realtà idrogeologica strettamente locale, caratterizzata dall'assenza di un deflusso significativo e univoco. Tali punti, ai fini stessi del monitoraggio e quindi dell'intercettazione di eventuali impatti quantitativi e qualitativi, devono essere necessariamente posizionati nell'immediate vicinanze dell'opera e dei cantieri.

3. A valle dell'aggiornamento della carta piezometrica, ricalcolare i tempi di deflusso di falda di tutti i punti di monitoraggio individuando il possibile flusso idrogeologico che permetterebbe il trasporto di un'ipotetica contaminazione dall'opera al piezometro monitorato. Si ricorda che, come richiesto nel parere di ARPA Lombardia in merito al Progetto Esecutivo (marzo 2018) il calcolo dovrà riferirsi alle linee di deflusso *piezometro di monte – piezometro di valle e punto di monte cantiere – piezometro di valle*. Si specifica che tale calcolo, sebbene sia una stima, deve fornire un valore determinato e non un'informazione generica che indica un tempo superiore ad un limite (60 gg).
4. In riferimento alla galleria naturale di Lonato, la fase Ante Operam ha fatto emergere alcune problematiche legate alla effettiva efficienza della rete di monitoraggio predisposta. Si segnala infatti che: il piezometro AV-LO-SO-23 a causa di assenza d'acqua non risulta campionabile, ad eccezione di rare volte con eventuale campionamento statico senza spurgo precedente; i piezometri AV-DE-SO-24 e AV-DE-SO-25 ricadono in una area in cui la falda, qui in contatto con l'opera, non mostra un andamento trasversale all'opera, probabilmente influenzato anche dall'emungimento dell'acquifero ad opera dell'area industriale lì presente; i piezometri AV-LO-SO-20 e 21, e AV-DE-SO-1, 2 e 3 monitorano aree non interessate dallo scavo meccanizzato della galleria; i piezometri AV-LO-SO-62 e 63 non sono stati riportati in relazione di monitoraggio AO ma, dalla visualizzazione dei dati grezzi, parrebbero fornire una buona rappresentazione della falda principale. Vista la necessità di sottoporre la galleria di Lonato ad un monitoraggio efficiente, data la dimensione dell'opera (4,8 km lineari) e la complessità e vulnerabilità del territorio, si ritiene indispensabile predisporre una revisione del piano di monitoraggio incrementando i punti di monitoraggio ad oggi attivi e funzionali alle misure stesse. A questo fine si chiede di valutare l'opportunità di terebrare nuovi piezometri e/o includere nella rete di monitoraggio pozzi e piezometri già esistenti, compresi quelli dei privati e quelli terebrati appositamente per la realizzazione della galleria stessa, anche se destinati ad essere rovinati irrimediabilmente al momento dell'avanzamento della TBM.
5. Per quanto concerne il monitoraggio dei piezometri posti nelle aree a maggior interferenza con il livello e la pressione dell'acquifero, si ritiene necessario adottare un sistema automatico di monitoraggio in continuo della pressione idrostatica all'interno del piezometro stesso, per mezzo di sensori di pressione capaci di acquisire il dato in autonomia con cadenza ravvicinata. I dati dovranno essere teletrasmessi in modo da registrare e individuare il momento esatto in cui le lavorazioni di realizzazione del foro di galleria determineranno un effetto sulla matrice ambientale, e consentirà di quantificare il contributo quantitativo di tale effetto. Si richiede che tale dispositivo sia applicato anche sui fontanili più vulnerabili.
6. Si ritiene utile di eseguire, nell'area del sito Lavagnone, un monitoraggio quantitativo automatico del livello del fontanile 5.
7. L'allegato cartografico 5 riporta il layout dell'opera in progetto ma non distingue le differenti tipologie strutturali (galleria naturale, galleria artificiale, trincea, rilevato, viadotto...). Tale informazione risulta fondamentale per individuare le lavorazioni profonde e le interazioni con la falda.

8. Risulta indispensabile fornire una sezione longitudinale dell'intera opera e sezioni trasversali ad un minimo di 500 metri lineari lungo l'intera opera. Tali elaborati devono contenere informazioni idrogeologiche (livello di falda, piezometri e pozzi con relativa stratigrafia e profondità filtri, litologia...) e di progetto (galleria, trincea, rilevato, viadotto, jetgrouting, palificazioni, tiranti...).
9. Nell'allegato cartografico devono essere riportati i differenti tematismi idrogeologici puntuali (pozzi, sorgenti, emergenze). Per quanto riguarda i pozzi presenti sul territorio dovranno essere differenziati per tipologia (idropotabili, industriali, irrigui...) con indicata in altro allegato la portata autorizzata. Si precisa che, in caso emergessero situazioni di particolare vulnerabilità si dovrà valutare l'opportunità di inserire ulteriori punti di monitoraggio.
10. Si osservano numerosi casi di campioni caratterizzati da un elevato contenuto in solidi in sospensione. A causa della possibile alterazione di alcuni parametri a seguito di tale contenuto, e di conseguenza della poca affidabilità del dato acquisito in merito alle proprietà della matrice liquida, si chiede a Cepav due di esprimere una propria valutazione sulle possibili cause di tale situazione.  
Si ricorda poi la necessità di eseguire uno spurgo funzionale al campionamento di aliquote limpide, con eventuale variazione della portata di spurgo e di campionamento, come previsto da PMA.  
Si chiede, inoltre, di eseguire per ogni sessione di monitoraggio, per ogni piezometro, una fotografia al set di aliquote appena campionate prima di essere stoccate, in modo tale da documentare la torbidità del campione.
11. Si ricorda che al termine della Fase di AO, nel PMA è prevista la possibilità di una valutazione in merito ai parametri analizzati, con la finalità di confermarli per le successive fasi o di apportarne modifiche.  
Si rimane in attesa di tale valutazione, facendo presente che, come indicato nel parere di ARPA Lombardia di dicembre 2018, tale valutazione dovrà tenere conto della presenza di inquinanti riscontrati in AO, del possibile utilizzo degli stessi nelle attività cantieristiche, dall'opportunità di includere anche l'analisi del parametro acrilammide e eventuali analisi ecotossicologiche, in funzione anche dei risultati degli ulteriori studi eseguiti sugli additivi utilizzati per lo scavo meccanizzato.

Tutte le richieste e le osservazioni sopra indicate dovranno ricevere un riscontro.

Di seguito si riportano le osservazioni in merito alla completezza del documento revisionato:

- La relazione di monitoraggio è composta da schede punto differenti rispetto a quelle proposte nel PMA. Diverse sono quindi le informazioni mancanti, tra le quali si sottolinea l'indicazione e la descrizione dell'elemento, o degli elementi, potenzialmente interferenti con la falda e quindi monitorato dalla singola coppia di piezometri.
- Nella scheda non sono riportati i dati relativi alla profondità della pompa sommersa, portate di spurgo e campionamento.
- Si ricorda che in merito alla documentazione fotografica da produrre per ogni campagna di monitoraggio era stato richiesto nel parere di ARPA Lombardia in merito al Progetto Esecutivo (Dicembre 2018) "che nella scheda punto si dovrà riportare una fotografia del

piezometro, ripreso volgendo l'inquadratura verso l'opera". La relazione di monitoraggio invece presenta una documentazione fotografica priva di un'inquadratura definita.

- In relazione vengono riportati i valori di concentrazione dei tensioattivi indicando lo stesso valore numerico riportato nel certificato analitico, espresso però in mg/l e non in µg/l, unità di misura adottata nei rapporti di prova. Si ricorda che i limiti indicati da Cepav due nel Dossier Ambientale DA12/2019, espressi in mg/l, devono essere riportati anche nella relazione di monitoraggio. Si consiglia vivamente di usare la stessa unità di misura.
- La relazione di monitoraggio non riporta le linee isopiezometriche aggiornate e l'indicazione del deflusso idrogeologico nell'immagine di ogni singola coppia di monitoraggio. Si ricorda che tale indicazione deve essere finalizzata anche alla comprensione di quale falda sia oggetto di monitoraggio (falda freatica, falda confinata, falda sospesa...)
- Nell'allegato 5 in corrispondenza del piezometro 34 viene indicata erroneamente la curva l'isopiezometrica 75 m slm, al posto di quella di 65 m slm
- Nella tabella riassuntiva riportata nel paragrafo 6 Conclusioni del documento INOR10EE2SPSPMB007001A i superamenti relativi al parametro tetracloroetilene rilevati nei piezometri AV-LO-SO-20 e AV-LO-SO-21 si riferiscono alla III e non alla II campagna di monitoraggio. Allo stesso modo, per il parametro triclorometano, rilevato nel piezometro AV-MZ-SO-59, il superamento si riferisce alla II e non alla III campagna di monitoraggio;
- AV-DE-SO-02 e AV-DE-SO-03: presenti molteplici errori nella tabella in cui sono riportati i valori rilevati nelle campagne di monitoraggio. A titolo esemplificativo e non esaustivo si segnala che:
  - o i dati di conducibilità e potenziale redox della prima campagna (23-11-2017) del piezometro di monte sono attribuiti a quello di valle, e quelli di valle a quello di monte
  - o I dati di conducibilità e potenziale redox della seconda campagna (06-02-2018) risultano per entrambi i piezometri sbagliati.
- Ogni anno dovrà essere presentato l'allegato cartografico revisionato con la piezometria aggiornata.
- Per quanto concerne il monitoraggio dei fontanili, si chiede di indicare per ognuno di essi la quota di riferimento dello zero idrometrico dell'asta graduata e del livello idrometrico misurato.

A seguito delle problematiche emerse per i fontanili AV-PM-FON-12 e AV-PM-FON-13 (mancata misura a causa dell'assenza di acqua o dell'asta graduata) ARPA Lombardia chiede pertanto di dare riscontro alla soluzione della problematica delle aste mancanti e sottolinea che, in caso di fontanile in asciutta, la documentazione fotografica deve riprendere l'asta stessa o, se mancante, il sito in cui era posizionata. Specifica inoltre che in caso di fontanile in asciutta si può inserire il dato "<x", dove x è la misura minima rilevabile con l'asta graduata. In considerazione dell'assenza di lavorazioni in prossimità del fontanile stesso si ritiene che la fase di Ante Operam possa ritenersi non conclusa e possa prevedere ulteriori misure.

Si chiede di fornire riscontro alle osservazioni qui elencate e di prestare la massima attenzione nel redigere le relazioni di monitoraggio.

Si segnalano infine le seguenti osservazioni, di carattere non esaustivo, in merito ai dati forniti al data base SOS MAGO:

- AV-DE-SO-01: ripetizione dei dati riguardanti la campagna del 23-11-2017
- AV-DE-SO-23: assenza del dato di livello statico misurato nelle campagne di settembre e dicembre 2018

- AV-PE-SO-36-SUP - AV-PE-SO-37-SUP: assenza del dato di livello statico misurato nella campagna di dicembre 2018
- AV-PE-SO-36-PROF - AV-PE-SO-37-PROF: assenza del dato di livello statico campagna dicembre 2018

Si chiede di provvedere alla correzione dei dati qui elencati e di prestare la massima attenzione nell'invio dei dati.

Come già indicato durante il Tavolo Tecnico avvenuto in sede di videoconferenza in data 10-03-2020, si ricorda che, in relazione all'incertezza emersa in merito alla definizione della direzione di falda in corrispondenza di diversi punti di monitoraggio, ARPA Lombardia sottolinea che ai fini del monitoraggio di eventuali impatti ambientali generati dalla realizzazione dell'opera risulta necessario eseguire un aggiornamento dello studio idrogeologico. Tale approfondimento dovrà pervenire al Nucleo Tecnico il prima possibile e comprendere analisi piezometriche, idrochimiche, litologiche e di qualsiasi altra natura, utili alla maggior comprensione del contesto idrogeologico, al fine di verificare l'efficienza della rete di monitoraggio predisposta da Cepav due. A tal proposito si ricorda che, proprio per la finalità stessa del monitoraggio ambientale, lo sforzo dedicato alla progettazione di un buon monitoraggio e all'individuazione e soluzione di eventuali problematiche è interesse primario di chi esegue i lavori.

Infine si ricorda che si resta in attesa della Relazione del monitoraggio AO dei punti integrativi localizzati presso il cantiere di Lonato Ovest (Brescia).

### 3.3 Osservazioni specifiche

Nel presente paragrafo si riportano le valutazioni dei risultati analitici dei campioni d'acqua prelevati in corrispondenza dei piezometri di monitoraggio, in ordine di accoppiamento previsto da PMA (*monte-valle*), e dei fontanili.

#### 3.3.1 AV-DE-SO-01 e AV-DE-SO-02

Punti	Monte: <b>AV-DE-SO-01</b>	Valle: <b>AV-DE-SO-02</b>
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	23/11/2017	
	06/02/2018	
	25/06/2018	
	21/09/2018	

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di ottobre e novembre 2017 e sono stati installati in corrispondenza del cantiere operativo L.4.O.2. L'area di cantiere è monitorata anche dal piezometro AD-DE-SO-03.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-01	CSC	Mn	50 µg/l	62 µg/l	23/11/2017
AV-DE-SO-02	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	53 mg/l	23/11/2017
	VIP Attenzione	TOC		59 mg/l	21/09/2018
				6,7 mg/l	21/09/2018

Nel corso della I campagna di monitoraggio nel piezometro AV-DE-SO-01 è stato rilevato un superamento delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee per il parametro *manganese* con valore di concentrazione pari a 62 µg/l (limite 50 µg/l). Tale superamento, comunicato ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione prot. E3/L –00013/18 del 02 febbraio 2018, è rientrato nel corso delle campagne successive di monitoraggio.

Nel piezometro AV-DE-SO-02 sono stati rilevati superamenti dello Standard di qualità per il parametro *nitrati*, di cui alla Tabella 2 – Standard di qualità dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i (50 mg/l).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. In entrambi i piezometri è stata rilevata la presenza di PFOA, PFBA e ΣPFAAs.

I tensioattivi anionici (MBAS) sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nel corso della IV campagna di monitoraggio, limitatamente al piezometro AV-DE-SO-02, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Si segnala la presenza di *alifatici clorurati cancerogeni (triclorometano, tricloroetilene tetracloroetilene)* che pur mostrando concentrazioni inferiori alle CSC risultano con valori superiori al limite di rilevabilità strumentale. Per i dettagli si rimanda ai rispettivi RdP.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro TOC con un valore di 1,24 nel corso della IV e ultima campagna di monitoraggio.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav due propone di considerare entrambi i piezometri come fossero dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam.

Essendo l'area interessata dal monitoraggio anche del piezometro AV-DE-SO-03, si riportano le valutazioni a conclusione dell'analisi della coppia successiva di piezometri.

### 3.3.2 AV-DE-SO-03 e AV-DE-SO-02

Punti	Monte: <b>AV-DE-SO-03</b>	Valle: <b>AV-DE-SO-02</b>
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	23/11/2017	
	06/02/2018	
	25/06/2018	
	21/09/2018	

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico IN0R10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di ottobre e novembre 2017 e sono stati installati in corrispondenza del cantiere operativo L.4.O.2. L'area di cantiere è monitorata anche dal piezometro AD-DE-SO-01.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-03	NO				
AV-DE-SO-02	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	53 mg/l	23/11/2017
				59 mg/l	21/09/2018
	VIP Attenzione	TOC		6,7 mg/l	21/09/2018

Nel corso della fase AO non sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06. La concentrazione di *nitrati* nel piezometro AV-DE-SO-03 è risultata compresa tra 39 mg/l e 50 mg/l, pari al valore limite di riferimento, con una concentrazione media pari a 46,25 mg/l, prossima allo SQA, di cui alla Tabella 2 – Standard di qualità dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. La concentrazione media di nitrati nel piezometro AV-DE-SO-02 ha invece superato lo SdQ.

I tensioattivi anionici (MBAS) sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nel corso della IV campagna di monitoraggio in entrambi i piezometri, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i relativi risultati hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazioni inferiori ai valori soglia, di cui al D.Lgs 152/2006 Allegato 1 alla Parte 3 Tabella 3- Valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. In entrambi i piezometri è stata rilevata la presenza di PFBA, PFPeA, PFOS e  $\Sigma$ PFAAs.

Si segnala la presenza di *alifatici clorurati cancerogeni (triclorometano, tricloroetilene, tetracloroetilene)* che pur mostrando concentrazioni inferiori alle CSC risultano con valori superiori al limite di rilevabilità strumentale. Per i dettagli si rimanda ai rispettivi RdP.

L'applicazione del metodo VIP non ha evidenziato superamenti delle *soglie di attenzione e di intervento*, contrariamente a quanto indicato nel documento *Cepav due*: i dati utilizzati per il calcolo del delta vip del parametro pH si riferiscono ai valori riportati nelle schede di monitoraggio e non ai valori indicati nei RdP, come già evidenziato nel *paragrafo 3.2.3 superamenti VIP* a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Si riportano le considerazioni di *Cepav due* in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, *Cepav due* non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

### Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.

Dall'analisi piezometrica risulta che l'unico punto di monte reale sia il piezometro 03, mentre i piezometri 01 e 02 risultano entrambi di valle. Si riscontra tuttavia una maggiore similitudine tra

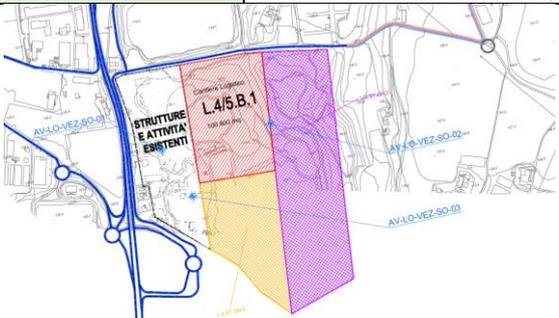
le acque dei piezometri 02 e 03, mentre quelle del piezometro 01 evidenziano delle differenze leggermente più marcate.

Si ricorda che si era già consigliato di valutare l'opportunità di aggiungere un ulteriore punto di monte, in linea con il piezometro 01, al fine di evitare eventuali falsi positivi.

Si sottolinea che la falda presso l'area di cantiere presenta una vulnerabilità molto elevata, in quanto lo scavo si porrà a pochi metri dalla tavola d'acqua.

Si ricorda che l'aggiunta di un piezometro di monte è da considerarsi a tutela dell'esecutore dei lavori.

### 3.3.3 AV-LO-VEZ-SO-01 e AV-LO-VEZ-SO-03

Punti	Monte: <b>AV-LO-VEZ-SO-01</b>	Valle: <b>AV-LO-VEZ-SO-03</b>
Comune	Lonato (BS)	Lonato (BS)
Data campionamento	23/11/2017	
	23/03/2018 (AV-LO-VEZ-SO-01)	
	06/02/2018 (AV-LO-VEZ-SO-03)	
	25/06/2018	
	21/09/2018	
		

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico IN0R10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati installati in corrispondenza dell'ex cantiere operativo L.4/5 B1. Nelle vicinanze dell'area è situato anche il piezometro AV-LO-VEZ-SO-02.

I piezometri fanno parte di una rete di monitoraggio già installata in corrispondenza del sito Cava Vazzola

I superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee, hanno riguardato i seguenti parametri:

- *ferro* con valore pari a 299 µg/l (limite 200 µg/l) rilevato nel piezometro AV-LO-VEZ-SO-01 nel corso della I campagna di monitoraggio e poi rientrato nelle successive campagne di monitoraggio;
- *manganese* con valore pari a 605 (limite 200 µg/l) rilevato nel piezometro AV-LO-VEZ-SO-03 nel corso della IV campagna di monitoraggio corrisponde alla concentrazione massima di manganese riscontrata nell'intero monitoraggio AO.

Entrambi i superamenti sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazioni, rispettivamente, prot. E3/L –00013/18 del 02 febbraio 2018 e prot. E2/L-00569/18 del 29/10/2018.

Non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla Tabella 2 – Standard di qualità dell’Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i relativi risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui al D.Lgs 152/2006 Allegato 1 alla Parte 3 Tabella 3- Valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Indipendentemente dal piezometro è stata rilevata la presenza di PFOA lineare, PFBA, PFHxA e PFOA lineare.

I tensioattivi anionici (MBAS) e tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Si segnala la presenza di alcuni *alifatici clorurati cancerogeni* che pur mostrando concentrazioni inferiori alle CSC, presentano valori superiori al limite di rilevabilità strumentale. I parametri sono *triclorometano*, *tetracloroetilene*, rilevati in entrambi i piezometri, e *tricloroetilene*, limitatamente al piezometro AV-LO-VEZ-SO-03, rilevato nella III campagna di monitoraggio. In quest’ultimo piezometro sono stati rilevati valori moderatamente elevati di *ph* (8,2 – 8,2 – 8, rispettivamente nella I, II e IV campagna), di *temperatura* (23,9 °C nella IV campagna). Per i dettagli si rimanda ai rispettivi RdP.

L’applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro *pH* nel corso delle I, II e IV campagne di monitoraggio con valori, rispettivamente, pari a 1,10, 1,50 e 1,20, rientrando nella casistica dei *superamenti ripetuti* secondo il metodo di calcolo adottato.

### 3.3.4 AV-LO-VEZ-SO-02 e AV-LO-VEZ-03

Punti	Monte: AV-LO-VEZ-SO-02	Valle: AV-LO-VEZ-SO-03
Comune	Lonato (BS)	Lonato (BS)
Data campionamento	23/11/2017	
	06/02/2018	
	25/06/2018	
	21/09/2018	

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati installati in corrispondenza dell'ex cantiere operativo L.4/5 B1. Nelle vicinanze dell'area è situato anche il piezometro AV-LO-VEZ-SO-01. I piezometri fanno parte di una rete di monitoraggio già installata in corrispondenza del sito Cava Vazzola

Nel piezometro AV-LO-VEZ-SO-03 è stato rilevato il superamento delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee, per il parametro *manganese*.

La concentrazione massima di *nitrati* (9 mg/l), rilevata nel piezometro AV-LO-VEZ-SO-03 nel febbraio 2018, è ampiamente inferiore allo SQA, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i (50 mg/l).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della II campagna e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Indipendentemente dal piezometro è stata rilevata la presenza di PFOA lineare, PFBA e PFOS Lineare (solo in AV-LO-VEZ-SO-02).

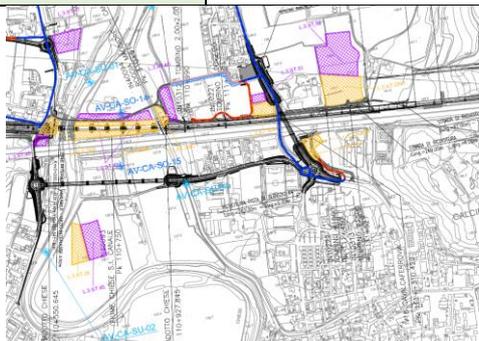
Si evidenzia che in corrispondenza dei punti AV-LO-VEZ-SO-02 e AV-LO-VEZ-SO-03 sono stati rilevati i massimi valori di tali sostanze riscontrati durante tutta la fase di monitoraggio AO per i parametri PFOA lineare e PFOS lineare con una concentrazione, rispettivamente, pari a 0,03 µg/l (in entrambi i piezometri) e a 0,017 µg/l (in AV-LO-VEZ-SO-02).

I tensioattivi anionici (MBAS) sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nella IV campagna limitatamente al piezometro AV-LO-VEZ-SO-02, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Si segnala la presenza di alcuni *alifatici clorurati cancerogeni*. I parametri sono: *triclorometano*, nel AV-LO-VEZ-SO-02, e *tricloroetilene, tetracloroetilene e sommatoria alifatici cancerogeni* nel AV-LO-VEZ-SO-03, in cui sono stati rilevati nel corso delle I, II e IV campagne di monitoraggio. In quest'ultimo piezometro sono stati rilevati valori di *pH* compresi tra 8 ed 8,2 come riportato al paragrafo 3.3.3. Per i dettagli si rimanda ai rispettivi RdP.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della soglia di attenzione del parametro *ph* nel corso delle I, II e IV campagne di monitoraggio con valore, rispettivamente, pari a 1,40, 1,50 e 1,20, rientrando nella casistica dei superamenti ripetuti secondo il metodo di calcolo adottato.

### 3.3.5 AV-CA-SO-14 e AV-CA-SO-15

Punti	Monte: <b>AV-CA-SO-14</b>	Valle: <b>AV-CA-SO-15</b>
Comune	Calcinato (BS)	Calcinato (BS)
Data campionamento	02/05/2018	
	27/06/2018	
	21/09/2018	
	13/12/2018	
		

Rif. Tavola 2 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006002A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di marzo e aprile 2018 in corrispondenza del viadotto Chiese, aree tecniche e di stoccaggio.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-CA-SO-14	NO				
AV-CA-SO-15	NO				

Nel corso delle campagne di monitoraggio non sono stati riscontrati superamenti delle CSC, per i parametri analizzati, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee.

Nelle acque dei piezometri di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i

Per tutti i composti PFAS i risultati analitici mostrano concentrazioni inferiori al valore limite di rilevabilità strumentale.

I tensioattivi anionici (MBAS) sono stati rilevati in entrambi i piezometri nel corso della III campagna di monitoraggio (91 µg/l in AV-CA-SO-15 e 52 µg/l in AV-CA-SO-14), mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio.

L'applicazione del metodo VIP non ha evidenziato superamenti delle *soglie di attenzione e intervento* per i parametri indicatori.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

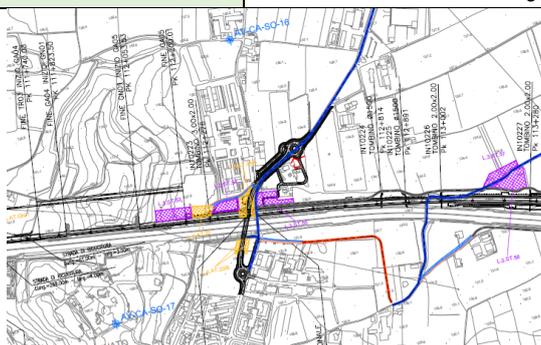
A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

### Considerazione a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.

Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.

### 3.3.6 AV-CA-SO-16 e AV-CA-SO-17

Punti	Monte: <b>AV-CA-SO-16</b>	Valle: <b>AV-CA-SO-17</b>
Comune	Calcinato (BS)	Calcinato (BS)
Data campionamento	14/05/2018 (AV-CA-SO-16) 23/05/2018 (AV-CA-SO-17)	
	27/06/2018	
	21/09/2018	
	04/12/2018	



Rif. Tavola 2 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006002A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di marzo e aprile 2018, in corrispondenza della galleria di Calcinato (GA04, GN01, GA05) e le aree di cantiere e stoccaggio limitrofe.

Si segnala che la prima campagna ha visto un campionamento presso i due piezometri in giorni differenti, a differenza di quanto indicato in PMA che prevede l'esecuzione del campionamento di entrambi i piezometri nello stesso giorno.

Campagna	AV-CA-SO-16 Monte quota pc 135,98 m slm		AV-CA-SO-17 Valle quota pc 160,33 m slm	
	Soggiacenza m	Piezometria m slm	Soggiacenza m	Piezometria m slm
14/05/2018 23/05/2018	15,69	120,29	13,90	146,43
27/06/2018	13,27	122,71	15,11	145,22
21/09/2018	12,47	123,51	18,15	142,18
04/12/2018	15,11	120,87	15,11	145,22

Analizzando i dati delle quote piezometriche rilevati si evidenzia che il rapporto monte-valle stabilito sulla base dello studio idrogeologico non è corretto. Infatti, la superficie piezometrica risulta essere ad una quota superiore nel piezometro AV-CA-SO-17 di un quantitativo variabile tra 18 e 26 m.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-CA-SO-16	CSC	Mn	50 µg/l	125 µg/l	14/05/2018
	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	69 mg/l	14/05/2018
				68 mg/l	27/06/2018
				63 mg/l	21/09/2018
				70 mg/l	04/12/2018
AV-CA-SO-17	Valori Soglia	Ione ammonio	500 µg/l	900 µg/l	23/05/2018
				800 µg/l	21/09/2018
				770 µg/l	04/12/2018
	VIP Intervento	Ferro	-	86 µg/l	21/09/2018
				77 µg/l	04/12/2018

Nel corso della I campagna di monitoraggio nel piezometro AV-CA-SO-16 è stato rilevato il superamento delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee, per il parametro *manganese* con valore pari a 125 µg/l (limite 50 µg/l). Tale superamento, che è stato comunicato ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione prot. E3/L –00164/18 del 20 giugno 2018, è rientrato nel corso delle successive campagne di monitoraggio.

Si segnala in corrispondenza del piezometro AV-CA-SO-17 un valore di concentrazione prossimo al limite di legge per il parametro *manganese* rilevato nel corso della III campagna (49 µg/l).

Nel piezometro di monte i *nitrati* sono risultati sempre superiori allo SQA, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i (conc. media 68 mg/l) mentre sono sempre stati inferiori allo stesso nel piezometro di valle (conc. media 40 mg/l).

Nel piezometro di valle lo ione ammonio ha superato nella II, III e IV campagna di monitoraggio i Valori Soglia di cui al D.Lgs 152/2006 Allegato 1 alla Parte 3 Tabella 3- Valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.

Relativamente ai PFAS, che sono stati ricercati nel corso della campagna estiva, i risultati analitici hanno mostrato, unicamente nel piezometro AV-DE-SO-16, una modesta presenza.

I tensioattivi anionici MBAS sono stati rilevati nel piezometro AV-CA-SO-17 nel corso della II, III e IV campagna con un quantitativo superiore a 100-200 µg/l, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio.

Nella IV campagna di monitoraggio sono stati rilevati nel piezometro AV-CA-SO-16 elevati valori di TOC (18,8 mg/l) e solidi sospesi (2415 mg/l) e bassi contenuti di metalli pesanti e di inquinanti organici.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di intervento* per il parametro *ferro* con un valore pari a 4,16 e 3,62, rispettivamente, nella III e IV campagna di monitoraggio.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav due propone di invertire il rapporto monte/valle o di considerare entrambi i piezometri come fossero dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam.

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Entrambi i piezometri risultano in disaccordo con la piezometria presentata in Allegato 5 alla revisione della relazione di monitoraggio. Se ne può dedurre che entrambi attingano a falde sospese presenti nel rilievo morenico e che, nel caso fossero in contatto, mostrerebbero un deflusso da sud a nord, e quindi dal piezometro 17 al 16.

Nonostante dalle analisi idrochimiche le acque prelevate non presentino differenze sostanziali, ad eccezione di alcuni parametri quali il Cloro e i Solfati, allo stato attuale delle conoscenze idrogeologiche si può ritenere che le acque campionate abbiano un chimismo simile, ma che pare alquanto dubbio che vi sia un deflusso dal piezometro 17 al piezometro 16.

Si chiede di approfondire ulteriormente il contesto idrogeologico per comprendere se i piezometri possano essere utilizzati come coppia (17 monte, 16 valle).

Diversamente sarà necessario prevedere la terebrazione di un nuovo piezometro quanto più vicino all'opera. Si ricorda infatti che entrambi i piezometri risultano ad una distanza superiore a circa 300 m dall'opera.

### 3.3.7 AV-CA-SO-18 e AV-CA-SO-19

Punti	Monte: <b>AV-CA-SO-18</b>	Valle: <b>AV-CA-SO-19</b>
Comune	Calcinato (BS)	Calcinato (BS)
Data campionamento	02/05/2018	
	26/06/2018	
	20/09/2018	
	04/12/2018	

Rif. Tavola 2 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006002A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di aprile e maggio 2018 in corrispondenza della struttura IV20.

Si segnala il valore anomalo del livello statico presso il punto di monte in occasione della campagna del mese di giugno 2018. Si riportano nella tabella di seguito le informazioni riguardanti i livelli statici misurati presso i piezometri di monte e di valle.

Campagna	AV-CA-SO-18 Monte quota pc 135,60 m slm		AV-CA-SO-19 Valle quota pc 130,88 m slm	
	Soggiacenza m	Piezometria m slm	Soggiacenza m	Piezometria m slm
02/05/2018	48,20	87,40	45,09	85,79
26/06/2018	49,51	86,09	42,77	88,11
20/09/2018	42,42	93,18	39,23	91,65
04/12/2018	44,51	91,09	41,74	89,14

Oltre a segnalare l'errata indicazione della quota piezometrica del punto di monte nella relazione di monitoraggio Ante Operam, dovuti ad un valore differente di quota del piano campagna rispetto a quanto riportato nella scheda del piezometro in Allegato 1. Si sottolinea che il rapporto monte valle è sempre stato rispettato, con la piezometria più elevata nel piezometro AV-CA-SO-18, ad eccezione della campagna di giugno. Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio (RevB) che tale anomalia può essere causata da un refuso nel verbale di campionamento.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-CA-SO-18	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	69 mg/l	02/05/2018
				60 mg/l	26/06/2018
				81 mg/l	20/09/2018
				75 mg/l	04/12/2018
AV-CA-SO-19	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	82 mg/l	20/09/2018
				64 mg/l	04/12/2018

Nel corso delle campagne di monitoraggio non sono stati riscontrati superamenti delle CSC, per i parametri analizzati, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee.

Lo SQA per i *nitrati*, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i, è stato superato nel piezometro di monte in tutte le campagne (conc. media pari a 71,2 mg/l) e nel piezometro di valle nella III e nella VI campagna (conc. media pari a 54,5 mg/l).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. In entrambi i piezometri è stata rilevata la presenza di PFBA e, di conseguenza,  $\Sigma$ PFAs.

I tensioattivi anionici (MBAS) sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nei piezometri AV-CA-SO-18 e AV-CA-SO-19 nel corso della III campagna di monitoraggio, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Si segnala la presenza di tetracloroetilene nel piezometro AV-CA-SO-18, riscontrato nella III campagna (0,2  $\mu$ g/l).

L'applicazione del metodo VIP non ha evidenziato superamenti delle *soglie di attenzione* e *soglia di intervento* per i parametri indicatori.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

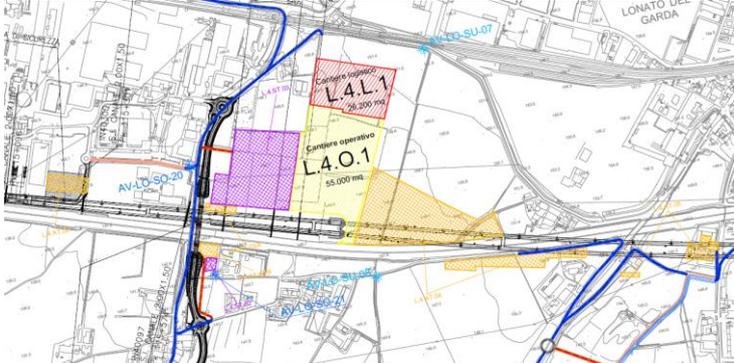
*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

#### **Considerazione a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.

### 3.3.8 AV-LO-SO-20 e AV-LO-SO-21

Punti	Monte: AV-LO-SO-20	Valle: AV-LO-SO-21
Comune	Lonato (BS)	Lonato (BS)
Data campionamento	30/04/2018	
	26/06/2018	
	20/09/2018	
	05/12/2018	
		

Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di febbraio e aprile 2018 in corrispondenza della galleria artificiale GA06 e della struttura IV30. Limitrofa è prevista la realizzazione del cantiere operativo Lonato Ovest.

Si segnala che il piezometro AV-LO-SO-21 non è stato campionato nel corso della campagna di giugno a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.

Si sottolinea che nelle altre 3 campagne di monitoraggio si è misurata una soggiacenza compresa tra 56,6 e 59,8 m. In considerazione del fatto che, secondo la scheda del piezometro in Allegato 1, il piezometro 21 risulta profondo 70 m, la colonna d'acqua presente nel piezometro è risultata sempre di oltre 10 m. Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio (RevB) che la seconda campagna è da considerarsi un'effettiva anomalia. ARPA Lombardia fa presente quindi che, oltre al fatto che l'AO ha avuto solo 3 campagne di monitoraggio, in caso di future simili anomalie il monitoraggio deve essere recuperato entro un mese, senza aspettare il trimestre successivo.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-LO-SO-20	CSC Standard qualità	Tetracloro etilene	1,1 µg/l	1,5 µg/l	30/04/2018
				1,8 µg/l	20/09/2018
				2,9 µg/l	05/12/2018
AV-LO-SO-21	CSC Standard qualità	Tetracloro etilene	1,1 µg/l	4,0 µg/l	30/04/2018
				3,0 µg/l	20/09/2018
				3,9 µg/l	05/12/2018
	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	56 µg/l	30/04/2018
VIP Attenzione	Conduc.		542 µS/cm	05/12/2018	

Nel corso delle I, III e IV campagna di monitoraggio, in entrambi i piezometri, sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee e alla Tabella 3 Valori Soglia, ai fini del buono stato chimico del D.Lgs 30/2009, per il parametro *tetracloroetilene* con valore massimo pari a 4,0 µg/l (limite 1,1 µg/l), rilevato nel AV-LO-SO-21 nel corso della I campagna di monitoraggio. I superamenti sono stati comunicati ai sensi

dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione prot. E2/L-00100/19 del 15 gennaio 2019, E2/L-00569/18 del 29 ottobre 2018 e E3/L-00164/18 del 20 giugno 2018. Si segnala che i superamenti delle CSC rilevati nei piezometri AV-LO-SO-20 e AV-LO-SO-21 si riferiscono alla III campagna e non alla II, come invece indicato nella Tabella riassuntiva del *paragrafo 6 Conclusioni* del documento.

Nelle acque dei piezometri di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., ad eccezione del piezometro AV-LO-SO-21 in cui è stato rilevato un valore pari 56 mg/l (50mg/l) nel corso della I campagna di monitoraggio.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva limitatamente al piezometro AV-LO-SO-20 in quanto il AV-LO-SO-21 è risultato asciutto. Dalla documentazione si evince che nel corso delle successive campagne di monitoraggio i PFAS non sono stati ricercati nel piezometro AV-LO-SO-21. Per il piezometro AV-LO-SO-20 i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori al valore soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016, tuttavia è stata rilevata la presenza di PFBA e  $\Sigma$ PFAs.

I tensioattivi anionici (MBAS) sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nel corso della III campagna di monitoraggio limitatamente al piezometro AV-LO-SO-20, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Si evidenzia la presenza di alcuni *alifatici clorurati cancerogeni*, oltre alla presenza di tetracloroetilene che è stato rilevato con valori superiori al limite di legge, che pur mostrando concentrazioni inferiori alle CSC risultano con valori superiori al limite di rilevabilità strumentale. I parametri sono 1,1 dicloroetilene nel piezometro AV-LO-SO-21, *triclorometano*, *tricloroetilene* e *sommatoria alifatici cancerogeni* in entrambi i piezometri ed il toluene nel piezometro AV-LO-SO-20. Si segnala, inoltre, la presenza di *1,2 dicloropropano* nel piezometro AV-LO-SO-21. Per i dettagli si rimanda ai relativi RdP.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro *conducibilità* con un valore di 1,24, calcolato utilizzando in dati dell'ultima campagna di monitoraggio. Si segnala che non è stato possibile calcolare il delta VIP nel corso della II campagna di monitoraggio per mancanza di acqua nel piezometro AV-LO-SO-21.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

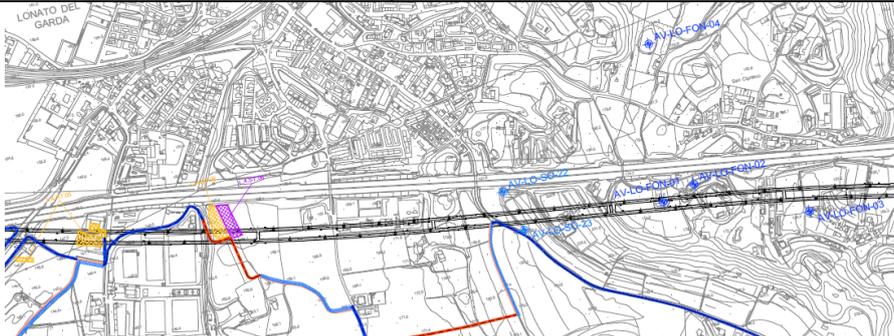
A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

### Considerazione a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.

Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.

#### 3.3.9 AV-LO-SO-22 e AV-LO-SO-23

Punti	Monte: AV-LO-SO-22	Valle: AV-LO-SO-23*
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	30/04/2018	
	26/06/2018	
	28/09/2018	
*Piezometro AV-LO-SO-23 mai monitorato	05/12/2018	
	07/01/2019	



Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di febbraio e aprile 2018, in corrispondenza della galleria naturale GN02.

Si segnala che il piezometro AV-LO-SO-23 non è stato campionato in alcuna campagna a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.

Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio (RevB) che il piezometro AV-LO-SO-23 viene indicato come asciutto in quanto o privo di acqua o caratterizzato da una ricarica eccessivamente lenta che non permette di effettuare un campionamento dinamico. ARPA Lombardia chiede comunque di riportare il livello statico misurato, se individuato.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-LO-SO-22	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	95 mg/l	30/04/2018
				78 mg/l	26/06/2018
				71 mg/l	28/09/2018
				73 mg/l	05/12/2018
AV-LO-SO-23	Non monitorato				

Nel corso delle campagne di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06.

Nelle acque del piezometro di monitoraggio AV-LO-SO-22 sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla SQA, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i nel in tutte le campagne di monitoraggio con valore massimo pari a 95 mg/l.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Nel piezometro AV-DE-SO-22 è stata rilevata la presenza di PFAS (0,02 µg/l).

I tensioattivi anionici (MBAS) e tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri. Relativamente ai metalli si segnala la presenza di zinco nella IV campagna (130 µg/l). Hanno superato il limite di rilevabilità strumentale il benzene (max 0,2 µg/l), il toluene (max 4 µg/l) ed il tetracloroetilene (max 0,4 µg/l).

Il metodo VIP non è applicabile per mancanza dei risultati analitici relativi al piezometro AV-LO-SO-23.

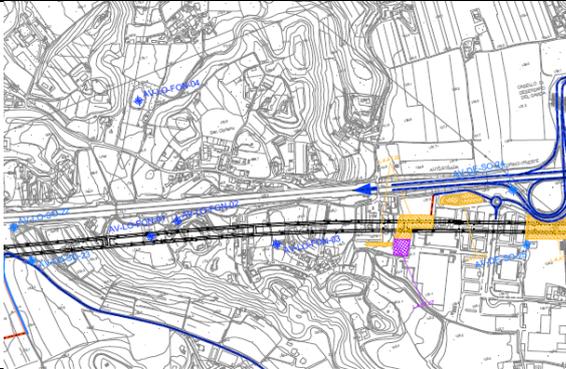
In assenza di campionamenti del piezometro AV-LO-SO-23 Cepav due non esegue valutazioni aggiuntive nella relazione di monitoraggio revisionata e non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

### Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.

Si ritiene accettabile proseguire il monitoraggio presso il piezometro 22 eseguendo un confronto tra i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura con quelli di Ante Operam.

Si chiede di eseguire ad ogni campagna di monitoraggio un controllo della presenza o meno di acqua all'interno del piezometro 23. In caso positivo si chiede di eseguire un campionamento statico, seguito da uno spurgo finalizzato al ricambio di acqua in previsione del campionamento nella campagna successiva.

#### 3.3.10 AV-DE-SO-24 e AV-DE-SO-25

Punti	Monte: AV-DE-SO-24	Valle: AV-DE-SO-25
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	28/06/2018	
	20/09/2018	
	05/12/2018	
	06/02/2019	
		

Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati nel mese di giugno 2018 in corrispondenza della galleria naturale GN02. Nelle vicinanze dei piezometri è presente un'area industriale e lo svincolo autostradale Desenzano.

Di seguito si riportano i valori del livello statico.

Campagna	AV-DE-SO-24 Monte quota pc 136,01 m slm		AV-DE-SO-25 Valle quota pc 135,36 m slm	
	Soggiacenza m	Piezometria m slm	Soggiacenza m	Piezometria m slm
28/06/2018	25,03	110,98	24,32	111,04
20/09/2018	25,75	110,26	25,05	110,31
05/12/2018	25,7	110,31	25,05	110,31
06/02/2019	25,81	110,20	25,11	110,25

Analizzando i dati delle quote piezometriche rilevati si evidenzia che il rapporto monte-valle stabilito sulla base dello studio idrogeologico non è corretto. Infatti, la superficie piezometrica risulta essere ad una quota superiore nel piezometro AV-DE-SO-25, seppur di pochi centimetri.

Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio (RevB) che “i livelli statici delle stazioni di monte e di valle risultano essere praticamente identici e tali da non poter definire in modo univoco quale è il monte e quale il valle”.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Limitatamente al piezometro AV-DE-SO-24 è stata rilevata la presenza di PFBA, PFPeA, PfhxA, PFOA lineare, PFOA isomeri ramificati, PFOA sommatoria isomeri lineari e ramificati espressi come PFOA lineari.

I tensioattivi anionici MBAS sono stati rilevati nel corso della I campagna di monitoraggio in entrambi i piezometri (152 µg/l piezometro AV-DE-SO-24 e 81 µg/l piezometro AV-DE-SO-25) e della II campagna limitatamente al piezometro AV-DE-SO-25 (77 µg/l), mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio per entrambi i piezometri.

Hanno superato il limite di rilevabilità strumentale i metalli cromo VI, manganese e nichel (con valori massimi pari a 1,1 µg/l, 10 µg/l e 2 µg/l, rispettivamente), e gli inquinanti organici MTBE (max 3 µg/l) toluene (max 2 µg/l) e tetracloroetilene (max 0,2 µg/l).

L'applicazione del metodo VIP non ha evidenziato superamenti delle *soglie di attenzione* e intervento per i parametri indicatori.

Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav due propone di considerare entrambi i piezometri come dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della “stessa acqua”.

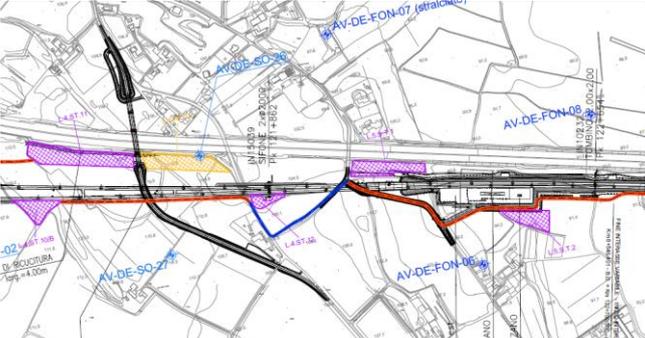
Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav due propone di considerare entrambi i piezometri come fossero dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d’Opera e di Ante Operam.

### Considerazioni a conclusione dell’analisi dei dati di Ante Operam.

Dalla piezometria riportata sia in allegato 5 che nello studio idrogeologico precedente (2017), risulta chiaro che l’area è interessata da un andamento di falda alquanto complesso, tale per cui non risulta presente un chiaro andamento del deflusso idrico sotterraneo. Tale situazione potrebbe essere dovuta anche della presenza di pozzi privati presenti nell’area industriale e commerciale lì limitrofa. Si chiede di integrare lo studio piezometrico con i dati di altri punti (pozzi e piezometri) per poter comprendere meglio il contesto idrogeologico.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di circa 100 m dall’opera.

#### 3.3.11 AV-DE-SO-26 e AV-DE-SO-27

Punti	Monte: <b>AV-DE-SO-26</b>	Valle: <b>AV-DE-SO-27</b>
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	20/04/2018	
	25/06/2018	
	17/09/2018	
	05/12/2018	
	07/01/2019	
		

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di marzo e aprile 2018, in corrispondenza della galleria artificiale GA07 e della struttura IV34.

Si riporta che in occasione del monitoraggio del 05 dicembre 2018 il piezometro AV-DE-SO-27 non è stato campionato a causa, da quanto dichiarato da Cepav due, di un danneggiamento del piezometro stesso. La campagna di monitoraggio è stata quindi recuperata il mese successivo.

Di seguito si riportano i valori del livello statico.

Campagna	AV-DE-SO-26 Monte quota pc 104,56 m slm		AV-DE-SO-27 Valle quota pc 109,49 m slm	
	Soggiacenza m	Piezometria m slm	Soggiacenza m	Piezometria m slm
20/04/2018	10,99	93,57	14,31	95,18
25/06/2018	10,52	94,04	14,22	95,27
17/09/2018	11,26	93,30	14,71	94,78
05/12/2018	11,26	93,30	/	/
07/01/2019	11,16	93,40	14,47	95,02

Analizzando i dati delle quote piezometriche rilevati si evidenzia che il rapporto monte-valle stabilito sulla base dello studio idrogeologico non è corretto. Infatti, la superficie piezometrica risulta essere ad una quota superiore nel piezometro AV-DE-SO-27 di circa 1,4 m.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-26	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	77 mg/l	20/04/2018
				80 mg/l	25/06/2018
				73 mg/l	17/09/2018
				88 mg/l	05/06/2019
				87 mg/l	07/01/2019
AV-DE-SO-27	Standard qualità	Nitrati	50 mg/l	112 mg/l	20/04/2018
				99 mg/l	25/06/2018
				72 mg/l	17/09/2018
				74 mg/l	07/01/2019

Nel corso delle campagne di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06.

Nelle acque dei piezometri di monitoraggio sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i in tutte le campagne di monitoraggio con valore massimo pari a 112 mg/l rilevato nel piezometro AV-De-SO-27.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Indipendentemente dal piezometro è stata rilevata la presenza di PFBA, PFPeA, PFHxA e  $\Sigma$ PFAAs.

I tensioattivi anionici MBAS sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nel corso della III campagna in entrambi i piezometri, mentre i tensioattivi non inionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio.

L'applicazione del metodo VIP non ha evidenziato superamenti delle *soglie di attenzione* e *intervento* per i parametri indicatori. Si segnala che non è stato possibile calcolare il delta VIP nel corso della IV campagna di monitoraggio per mancanza di acqua nel piezometro AV-LO-SO-27.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della “stessa acqua”.*

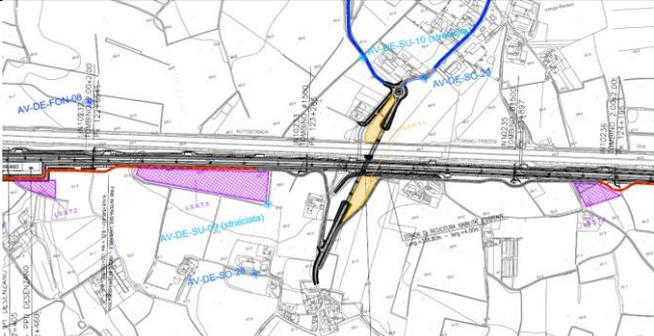
Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav due propone di invertire il rapporto monte/valle o di considerare entrambi i piezometri come fossero dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d’Opera e di Ante Operam.

### **Considerazioni a conclusione dell’analisi dei dati di Ante Operam.**

Dalla piezometria riportata in allegato 5 risulta chiaro che l’area è interessata da un andamento di falda alquanto complesso, tale per cui non risulta presente un chiaro andamento del deflusso idrico sotterraneo. Considerato che presso i due piezometri sono state campionate acque con un chimismo alquanto simile, si consiglia di approfondire le conoscenze del contesto idrogeologico locale, allargando eventualmente il buffer di analisi, al fine di comprendere quale sia la direzione del flusso di falda e quindi quale piezometro sia da considerarsi effettivamente di valle.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto non solo i piezometri sono ubicati ad una distanza di circa 100 m dall’opera, ma si configurano entrambi come punti di monte.

### **3.3.12 AV-DE-SO-28 e AV-DE-SO-29**

Punti	Monte: <b>AV-DE-SO-28</b>	Valle: <b>AV-DE-SO-29</b>
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	28/06/2018	
	17/09/2018	
	03/12/2018	
	06/02/2019	
		

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante cartografico INOR10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_

I piezometri sono stati realizzati nel mese di giugno 2018, in corrispondenza della struttura IV21.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-28	NO				
AV-DE-SO-29	CSC	Manganese	50 µg/l	88 µg/l	28/06/2018
				159 µg/l	17/09/2018
				79 µg/l	03/12/2018
	CSC	Ferro	200 µg/l	935 µg/l	17/09/2018
				870 µg/l	03/12/2018
				77 µg/l	17/09/2018
	CSC Valori Soglia	Arsenico	10 µg/l	88 µg/l	03/12/2018
				42 µg/l	05/02/2019
	Valori Soglia	Ione Ammonio	500 µg/l	580 µg/l	17/09/2018
630 µg/l				03/12/2018	

Nel piezometro AV-DE-SO-29 i superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 - acque sotterranee, hanno riguardato i seguenti parametri:

- *manganese* con valore massimo pari a 159 µg/l (limite 50 µg/l), rilevato nel corso delle I, II e III campagna di monitoraggio;
- *arsenico* con valore massimo pari a 88 µg/l (limite 10 µg/l), rilevato nel corso della I, III e IV campagna di monitoraggio;
- *ferro* con valore massimo pari a 935 µg/l (limite 200 µg/l), rilevato nel corso della II e III campagna di monitoraggio.

Limitatamente al parametro *arsenico* si evidenzia anche il superamento del valore Soglia, di cui alla Tabella 3 - Valori Soglia, ai fini del buono stato chimico del D.Lgs 30/2009.

I superamenti sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazioni E3/L-00339/18 del 29/08/2018, E3/L-000220/19 del 25/02/2019, E2/L-00100/19 del 15/01/2019, E2/L-00569/18 del 29/10/2018.

Nelle acque dei piezometri di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla Standard di qualità di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Nel piezometro di valle lo *ione ammonio* ha superato nella II e III campagna di monitoraggio i Valori Soglia, di cui al D.Lgs 152/2006 Allegato 1 alla Parte 3 Tabella 3 - Valori soglia, da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee (conc media 605 µg/l).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Indipendentemente dal piezometro è stata rilevata la presenza di PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFBS, PFHxS (0,52 µg/l), ΣPFAAs.

I tensioattivi anionici MBAS sono stati rilevati in entrambi i piezometri nel corso delle I e II campagna (concentrazione massima 94 µg/l) e, limitatamente al AV-DE-SO-29, nella IV campagna di monitoraggio, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Oltre alla presenza dei metalli, quali *arsenico, manganese e ferro*, che hanno superato le CSC, sono stati rilevati valori significativi per i parametri *potenziale redox* (valore minimo -92 mV) e *ossigeno disciolto* (concentrazioni inferiori al 4%) in corrispondenza del AV-DE-SO-29 nella I, III e IV campagna di monitoraggio. Si registra tuttavia che anche in occasione della II campagna di monitoraggio, con condizione ossidoriduttive positive, si sono registrati dei superamenti normativi di As, Fe, Mn.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di intervento* per il parametro *TOC* con un valore di 2,4, rilevato nel corso della III campagna di monitoraggio, e il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro *ferro* con valore pari a 1,66, rilevato nel corso della I campagna di monitoraggio.

Si riportano che Cepav due non si esprime in merito alle proprietà idrochimiche delle acque campionate, nonostante l'analisi sia stata condotta.

A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Dall'analisi idrochimica le acque campionate risultano simili per composizione chimica, ma si differenziano per potenziale redox (ad eccezione di una campagna) e, secondariamente, per il contenuto di cationi. Si osserva infine una concentrazione differente tra i due piezometri per quanto riguarda Arsenico, Ferro e Manganese, metalli spesso fortemente condizionati dalle condizioni riducenti dell'acqua.

Ritenendo poco affidabile la piezometria riportata in allegato 5, in quanto parrebbe elaborata sui soli 2 punti di monitoraggio in oggetto, risulta fondamentale approfondire ulteriormente lo studio del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri. Tale analisi richiederà anche una valutazione della struttura litologica dell'area, possibile causa delle differenze riscontrate.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile. Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di circa 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

### 3.3.13 AV-DE-SO-30 e AV-DE-SO-31

Punti	Monte: <b>AV-DE-SO-30</b>	Valle: <b>AV-DE-SO-31</b>
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	20/04/2018	
	22/06/2018	
	17/09/2018	
	03/03/2019	

Rif. Tavola 5 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006005A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati installati tra il mese di febbraio e aprile 2018 in corrispondenza della struttura IV35.

Di seguito si riportano i valori del livello statico.

Campagna	AV-DE-SO-30 Monte quota pc 85,50 m slm		AV-DE-SO-31 Valle quota pc 86,71 m slm	
	Soggiacenza m	Piezometria m slm	Soggiacenza m	Piezometria m slm
20/04/2018	5,79	79,71	1,82	84,89
22/06/2018	8,24	77,26	1,84	84,87
17/09/2018	8,71	76,79	1,92	84,79
03/03/2019	10,08	75,42	1,79	84,92

Analizzando i dati delle quote piezometriche rilevati si evidenzia che il rapporto monte-valle stabilito sulla base dello studio idrogeologico non è corretto. Infatti, la superficie piezometrica risulta essere ad una quota superiore nel piezometro AV-DE-SO-31 di un quantitativo variabile tra 5 e 9,5 m.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-30	NO				
AV-DE-SO-31	CSC	Manganese	50 µg/l	212 µg/l	20/04/2018
				122 µg/l	22/06/2018
				156 µg/l	17/09/2018
				74 µg/l	03/12/2018
	VIP Intervento Valori Soglia	Ferro		60 µg/l	17/09/2018

In tutte le n. 4 campagne di monitoraggio, in corrispondenza del piezometro AV-DE-SO-31, sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee, per il parametro *manganese* con un valore massimo pari a 212 µg/l (limite 50 µg/l), nel corso della I campagna di monitoraggio. I superamenti sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione prot. E2/L-00100/19 del 15/01/2019 e E2/L-00569/18 del 29/10/2018, quest'ultima comunicazione riporta i primi tre superamenti di *manganese*.

Per tutti i composti PFAS ricercati i risultati analitici mostrano in entrambi i piezometri concentrazioni inferiori o pari al valore limite di rilevabilità strumentale. Analogamente per i nitrati e per i tensioattivi anionici e non ionici.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della soglia di intervento per il parametro Ferro con un valore di 2,60 nel corso della III campagna di monitoraggio.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav Due propone di invertire il rapporto monte/valle o di considerare entrambi i piezometri come fossero dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam.

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Dall'analisi chimica le acque prelevate dai due piezometri presentano alcune differenze (Cloro, Magnesio, potenziale redox, Manganese) potenzialmente collegate a differenze litologiche locali, che richiedono però di essere verificate.

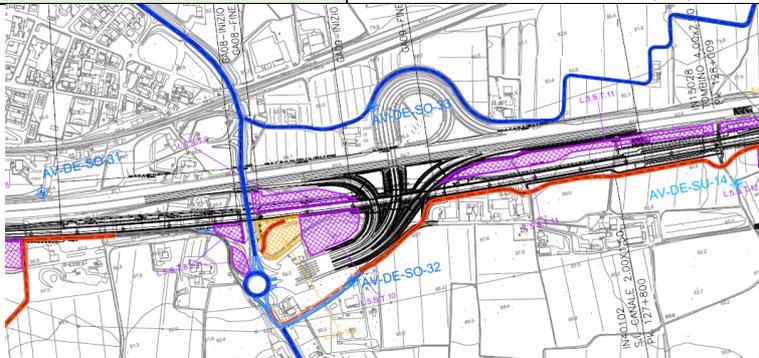
Si constata che la piezometria in allegato 5 pare essere realizzata basandosi solo sui punti di monitoraggio stessi.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di invertire la relazione monte valle, soluzione preferibile.

Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

### 3.3.14 AV-DE-SO-32 e AV-DE-SO-33

Punti	Monte: AV-DE-SO-32	Valle: AV-DE-SO-33
Comune	Desenzano (BS)	Desenzano (BS)
Data campionamento	28/06/2018	
	17/09/2018	
	03/12/2018	
	05/02/2019	
		

Rif. Tavola 5 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante INOR10EE2P5MB0006005A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati nel mese di giugno 2018 in corrispondenza dello svincolo autostradale dell'uscita di Sirmione, dove il tracciato dell'opera prevede la galleria artificiale GA09 e le trincee TR08 e TR09. La coppia di piezometri è ubicata quindi anche in vicinanza ad alcune aree di stoccaggio e aree logistiche.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-32	NO				
AV-DE-SO-33	CSC	Manganese	50 µg/l	61 µg/l	17/09/2018
	VIP Intervento	Conduc.	-	1192µS/cm	28/06/2018
			-	1171µS/cm	17/09/2018
			-	1067µS/cm	03/12/2018
			-	1055µS/cm	05/02/2019

Nel corso della II campagna di monitoraggio nel piezometro AV-DE-SO-33 è stato rilevato l'unico superamento delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 – acque sotterranee, per il parametro *manganese* con valore pari a 61 µg/l (limite 50 µg/l). Tale superamento, comunicato ai sensi dell'art. 245 del D.Lgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione E2/L-00569/18 del 29/10/2018, è rientrato nel corso delle campagne successive.

I *nitrati* nel piezometro AV-DE-SO-33 sono risultati inferiori al limite di rivelabilità e relativamente contenuti anche nel piezometro AV-DE-SO-32 (conc media pari a 11 mg/l).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Si segnalano, limitatamente al piezometro AV-DE-SO-32, valori sopra il valore limite di rivelabilità strumentale per i parametri PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA e ΣPFAAs (0,033 µg/l).

I tensioattivi anionici MBAS sono stati rilevati nel piezometro AV-DE-SO-32 nella I campagna (121 µg/l) ed in entrambi i piezometri nella II campagna, in quantitativi modesti.

I tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio, in entrambi i piezometri.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di intervento* per il parametro *conducibilità* in tutte le n.4 campagne con un valore massimo pari a 2,47 rilevato nel corso della IV campagna di monitoraggio. La conducibilità elettrica specifica rilevata nel piezometro AV-DE-SO-33 è risultata la più elevata di tutto il monitoraggio (valore medio pari a 1121  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) così come le concentrazioni di cloruri (132 mg/l) e di sodio (49 mg/l).

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata è molto probabile che si tratti di acque non in relazione monte/valle”.*

A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Il chimismo delle acque presentano differenze sostanziali per quanto riguarda sia la conducibilità che il contenuto di Manganese e di cationi e anioni.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile. Si chiarisce che la soluzione secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

### 3.3.15 AV-DE-SO-34 e AV-PZ-SO-35

Punti	Monte: <b>AV-DE-SO-34</b>	Valle: <b>AV-PZ-SO-35</b>
Comune	Desenzano (BS)	Pozzolengo (BS)
Data campionamento	20/04/2018	
	22/06/2018	
	19/09/2018	
	03/12/2019	

Rif. Tavola 5 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante INOR10EE2P5MB0006005A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati nel mese di aprile 2018 in corrispondenza della struttura IV23, della trincea TR10, del cantiere operativo L.5.O.1 e di alcune aree di stoccaggio.

Di seguito si riportano i valori del livello statico.

Campagna	AV-DE-SO-34 Monte quota pc 85,50 m slm		AV-PZ-SO-35 Valle quota pc 86,71 m slm	
	Soggiacenza m	Piezometria m slm	Soggiacenza m	Piezometria m slm
20/04/2018	12	67,85	5,39	80,63
22/06/2018	14,34	65,51	8,2	77,82
19/09/2018	14,43	65,42	10,44	75,58
03/12/2019	15,44	64,41	10,11	75,91

Analizzando i dati delle quote piezometriche rilevati si evidenzia che il rapporto monte-valle stabilito sulla base dello studio idrogeologico non è corretto. Infatti, la superficie piezometrica risulta essere ad una quota superiore nel piezometro AV-PZ-SO-35 di un quantitativo variabile tra 10 e 13 m.

Si segnala che nell'allegato cartografico 5 viene riportata erroneamente il valore della linea isopiezometrica presso il punto di monitoraggio AV-DE-SO-34. Ad un valore di 65 m slm viene infatti riportato una isolina di 75 m slm. Si chiede di correggere.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-DE-SO-34	CSC	1,2 dicloro propoano	0,15	0,26 µg/l	22/06/2018
AV-PZ-SO-35	CSC	Manganese	50 µg/l	64 µg/l	19/09/2018
		Arsenico	10 µg/l	12 µg/l	22/06/2018
				47 µg/l	19/09/2018
				46 µg/l	03/12/2018

	VIP Intervento	Ferro	-	52 µg/l	20/04/2018
				65 µg/l	22/06/2018
				142 µg/l	19/09/2018
				124 µg/l	03/12/2018
	VIP Attenzione	TOC	-	35,7 mg/l	20/04/2018
				29,9 mg/l	22/06/2018
				49,5 mg/l	19/09/2018
				45,2 mg/l	03/12/2018
	VIP Attenzione	Conduc.	-	971 µS/cm	20/04/2018
				967 µS/cm	22/06/2018
				983 µS/cm	19/09/2018
				907 µS/cm	03/12/2018

I superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 - acque sotterranee, sono stati rilevati in entrambi i punti di monitoraggio. In particolare, nel piezometro AV-DE-SO-34 il superamento ha riguardato il parametro *1,2 dicloropropano* con una concentrazione pari a 0,26 µg/l (limite 0,15 µg/l), rilevato nel corso della II campagna di monitoraggio, mentre nel piezometro AV-PZ-SO-35 i superamenti hanno interessato i seguenti parametri:

- *arsenico* rilevato nel corso delle II, III e IV campagna di monitoraggio. Valore massimo pari a 47 µg/l (limite 10 µg/l);
- *manganese* rilevato nel corso della III campagna di monitoraggio. Valore pari a 64 µg/l (limite 50 µg/l).

Tali superamenti sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione E2/L-00569/18 del 29/10/2018, E2/L-00100/19 del 15/01/2019.

Le concentrazioni di *nitrati* sono risultate contenute in entrambi i piezometri (conc medie pari a 2 mg/l a monte e a 5 mg/l a valle).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato per tutte le sostanze ricercate valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

I tensioattivi anionici (MBAS) e tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Il TOC nel piezometro AV-PZ-SO-35 è relativamente elevato (conc media pari a 40,1 mg/l a fronte di 8,1 mg/l nel piezometro AV-PZ-SO-35).

Si segnala la presenza di valori elevati di SST nel corso delle 4 campagne nel piezometro AV-PZ-SO-35 (valore max 9808 mg/l). Per tale valore si richiedono chiarimenti circa le concentrazioni riscontrate. Nel medesimo piezometro è stata riscontrata nella I campagna una concentrazione di *nicel* pari al limite CSC (20 µg/l).

Nel documento viene indicato il superamento del parametro *idrocarburi totali* contrariamente a quanto indicato nei RdP (in entrambi i piezometri gli idrocarburi totali sono risultati sempre inferiori al limite di quantificazione).

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro conducibilità in tutte le n. 4 campagne, con un valore massimo pari a 1,70, rilevato nel

corso della I campagna di monitoraggio, e il superamento della *soglia di intervento* per i parametri TOC e Ferro con un valore massimo, rispettivamente, di 3,88 rilevato nel corso della IV campagna di monitoraggio, e di 7,10 nel corso della III campagna di monitoraggio.

Si riportano che Cepav due non si esprime in merito alle proprietà idrochimiche delle acque campionate, nonostante l'analisi sia stata condotta.

Alla luce delle problematiche emerse in riferimento alla direzione di falda, Cepav due propone di invertire il rapporto monte/valle o di considerare entrambi i piezometri come fossero dei punti di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam.

### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

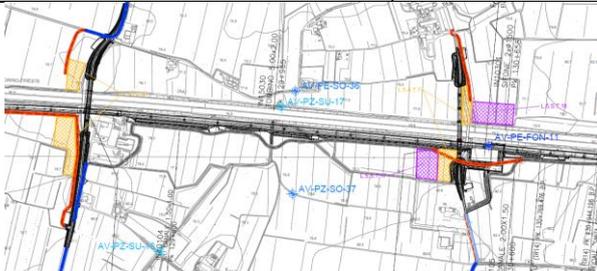
Dall'analisi idrochimica si osservano alcune differenze di moderata entità tra le acque dei due piezometri (conducibilità, potenziale redox, cloro).

Dalla piezometria in allegato 5 si osserva che i rapporti monte/valle vengono rispettati considerando il piezometro 35 come monte e il 34 come valle. Si sottolinea però che i due piezometri non risultano sulla medesima linea di deflusso, possibile causa delle differenze sopra citate.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile. Si chiarisce che la soluzione proposta da Cepav due, secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

### 3.3.16 AV-PE-SO-36 SUP e AV-PZ-SO-37 SUP

Punti	Monte: AV-PE-SO-36 SUP	Valle: AV-PZ-SO-37 SUP
Comune	Peschiera del Garda (VR)	Pozzolengo (BS)
Data campionamento	24/04/2018	
	22/06/2018	
	19/09/2018	
*Piezometro AV-PE-SO-36 mai monitorato	06/12/2018	
		

Rif. Tavola 6 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006005A\_SOT\_SUP\_L

Il piezometro di monte AV-PE-SO-36 SUP si trova in Provincia di Verona, mentre il piezometro di valle AV-PZ-SO-37 SUP si trova in Provincia di Brescia. Data la modalità di accoppiamento monte-valle il piezometro di monte AV-PE-SO-36 SUP è trattato nella seguente istruttoria.

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di febbraio e aprile 2018 in corrispondenza della trincea TR11 e della struttura IV31.

Si segnala che il piezometro AV-PE-SO-36 SUP non è stato campionato in alcuna campagna a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.

Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio (RevB) che il piezometro AV-PE-SO-36 SUP viene indicato come asciutto in quanto o privo di acqua o caratterizzato da una ricarica eccessivamente lenta che non permette di effettuare un campionamento dinamico. Solo nell'ultima campagna è stato misurato un livello della tavola d'acqua alla profondità di 9,88 m, pari ad una quota di 66,41 m slm. ARPA Lombardia chiede comunque di riportare il livello statico misurato, se individuato.

Si ricorda poi che il PMA prevede metodica del low flow in caso di piezometri caratterizzati da ricarica debole durante lo spurgo.

Si osserva che nell'allegato cartografico 5 dovrà essere riportata la piezometria della falda superficiale presso i punti in oggetto, al momento assente.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-PE-SO-36 SUP	NO				
AV-PZ-SO-37 SUP	NO				

Nel corso delle campagne di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06.

Nelle acque dei piezometri di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro nitrati, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato, per le sostanze normate, valori di concentrazione inferiori ai valori soglia, di cui alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016. Limitatamente al piezometro AV-PZ-SO-37 SUP è stata rilevata la presenza di PFBA e (0,008 µg/l).

I tensioattivi anionici MBAS e non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio.

Si evidenziano bassi valori di soggiacenza rilevati nel piezometro AV-PZ-SO-37 SUP.

Il metodo VIP non è applicabile per mancanza dei risultati analitici relativi al piezometro AV-PE-SO-36 SUP.

In assenza di campionamenti del piezometro AV-PE-SO-36SUP Cepav due non esegue valutazioni aggiuntive nella relazione di monitoraggio revisionata.

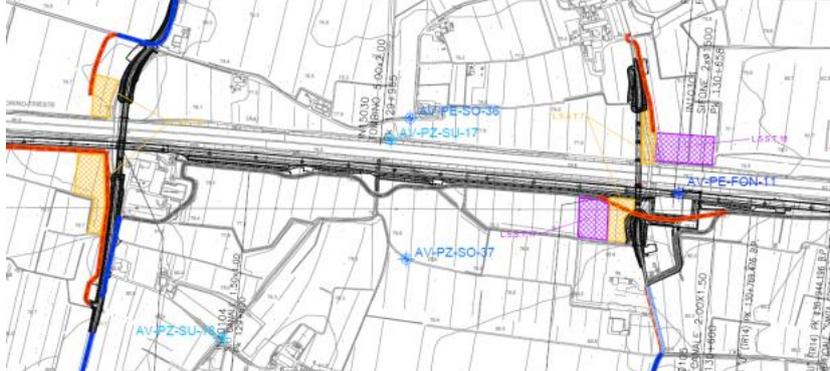
Propone tuttavia di considerare il piezometro AV-PZ-SO-37 SUP come fossato di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Si ritiene accettabile proseguire il monitoraggio presso il piezometro 37S eseguendo un confronto tra i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura con quelli di Ante Operam.

Si chiede di eseguire ad ogni campagna di monitoraggio un controllo della presenza o meno di acqua all'interno del piezometro 36S. In caso positivo si chiede di eseguire un campionamento statico, seguito da uno spurgo finalizzato al ricambio di acqua in previsione del campionamento nella campagna successiva.

### 3.3.17 AV-PE-SO-36 PROF e AV-PZ-SO-37 PROF

Punti	Monte: <b>AV-PE-SO-36 PROF</b>	Valle: <b>AV-PZ-SO-37 PROF</b>
Comune	Peschiera del Garda (VR)	Pozzolengo (BS)
Data campionamento	24/04/2018	
	22/06/2018	
	19/09/2018	
	06/12/2018	
		

Rif. Tavola 6 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006005A\_SOT\_SUP\_L

Il piezometro di monte AV-PE-SO-36 PROF si trova in Provincia di Verona, mentre il piezometro di valle AV-PZ-SO-37 PROF si trova in Provincia di Brescia. Per la modalità di accoppiamento *monte-valle* il piezometro di *monte* AV-PE-SO-36 PROF è trattato nella seguente istruttoria.

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di febbraio e aprile 2018 in corrispondenza della trincea TR11 e della struttura IV31.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-PE-SO-36 PROF	CSC	Ferro	200 µg/l	539 µg/l	24/04/2018
				269 µg/l	19/09/2018
		Manganese	50 µg/l	53 µg/l	24/04/2018
AV-PZ-SO-37 PROF	CSC	Manganese	50 µg/l	72 µg/l	24/04/2018
				65 µg/l	22/06/2018
				70 µg/l	19/09/2018
				60 µg/l	06/12/2018
	VIP Attenzione	C organico totale.	-	6,3 mg/l	19/09/2018

I superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 - acque sotterranee, hanno riguardato entrambi i punti di monitoraggio. In particolare, nel piezometro AV-PE-SO-36 PROF il superamento ha riguardato i seguenti parametri:

- *manganese* rilevato nel corso della I campagna di monitoraggio. Valore pari a 53 µg/l (limite 50 µg/l);
- *ferro* rilevato nel corso della I e III campagna di monitoraggio. Valore massimo pari a 539 µg/l (limite 200 µg/l).

Nel piezometro AV-PZ-SO-37 PROF il superamento delle CSC ha riguardato il parametro *manganese* in tutte le n. 4 campagne di monitoraggio con valore massimo pari a 72 µg/l (limite 50 µg/l).

I superamenti sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione E2/L-00100/19 del 15/01/2019, E2/L-00569/18 del 29/10/2018, E3/L-00164/18 del 20 giugno 2018 e 00013/18 del 02 febbraio 2018.

Si rileva la presenza di *carbonati*, che sono stati rilevati in occasione della II campagna di monitoraggio, e bassi valori di *ossigeno disciolto* e *potenziale redox*.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in entrambi i piezometri di monitoraggio.

I tensioattivi anionici MBAS sono stati rilevati, in quantitativi modesti, nel corso della III campagna limitatamente al piezometro AV-PE-SO-36 PROF, mentre i tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio.

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro TOC con un valore pari a 1,07 rilevato nel corso della III campagna di monitoraggio.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata si tratta probabilmente della "stessa acqua".*

A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Sulla base dei dati ad oggi a disposizione non si rilevano problematiche rilevanti ai fini del posizionamento dei piezometri.

### 3.3.18 AV-MZ-SO-58 e AV-MZ-SO-59

Punti	Monte: <b>AV-MZ-SO-58</b>	Valle: <b>AV-MZ-SO-59</b>
Comune	Mazzano (BS)	Mazzano (BS)
Data campionamento	06/07/2018	
	24/09/2018	
	04/12/2018	
	06/02/2019	

Rif. Tavola 1 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante INOR10EE2P5MB0006001A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati tra il mese di giugno e luglio 2018, in corrispondenza della galleria artificiale GA27 e della struttura IV40. A nord ovest del piezometro di monte AV-MZ-SO-58 è prevista un'area di stoccaggio.

Nell'allegato 2 al PMA (Calcolo tempo di deflusso della falda) i piezometri risultano distanti 2381 m, contrariamente a quanto riportato in planimetria (450 m circa). Si chiede di confermare o meno tale dato.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-MZ-SO-58	NO				
AV-MZ-SO-59	CSC	Manganese	50 µg/l	87 µg/l	06/07/2018
				88 µg/l	04/12/2018
				80 µg/l	06/02/2019
		Tricloro metano	0,15 µg/l	0,26 µg/l	24/09/2018
	VIP Attenzione	TOC	-	5,8 mg/l	24/09/2018

Limitatamente al piezometro AV-MZ-SO-59 i superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06 - acque sotterranee, hanno riguardato i seguenti parametri:

- *triclorometano* rilevato nel corso della II campagna di monitoraggio e non III come invece indicato nel documento. Valore pari a 0,26 µg/l (limite 0,15 µg/l);
- *manganese* rilevato nel corso della I, III e IV campagna di monitoraggio. Valore massimo pari a 88 µg/l (limite 50 µg/l).

Per quanto riguarda parametro *triclorometano* si evidenzia anche il superamento del valore soglia di cui alla Tabella 3 - Valori Soglia, ai fini del buono stato chimico del D.Lgs 30/2009.

I superamenti sono stati comunicati ai sensi dell'art. 245 del DLgs 152/06 da parte di Cepav due con comunicazione 00013/18 del 02 febbraio 2018, E2/L-00569/18 del 29/10/2018, E2/L-00100/19 del 15/01/2019 e E3/L-000220/19 del 25/02/2019.

Nelle acque dei piezometri di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro *nitrati*, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i; si segnalano tuttavia valori di concentrazione prossimi al limite normativo (50 mg/l) nel piezometro di monte AV-MZ-SO-58 (conc media di 45 mg/l).

I PFAS sono stati ricercati nel corso della campagna estiva e i risultati analitici hanno mostrato valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale.

I tensioattivi anionici MBAS e tensioattivi non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio in entrambi i piezometri.

Si segnala la presenza di *idrocarburi totali (come n-esano)* superiore al limite di quantificazione nel piezometro AV-MZ-SO-58 in occasione della II campagna (63 µg/l).

L'applicazione del metodo VIP ha evidenziato il superamento della *soglia di attenzione* per il parametro *TOC* nel corso della II campagna di monitoraggio con un valore massimo pari a 1,1. Tale parametro è rientrano nel corso delle successive campagne di monitoraggio.

Si riportano le considerazioni di Cepav due in merito alla valutazione delle proprietà idrochimiche delle acque campionate:

*Da un primo esame basato sulle sopracitate considerazioni per la coppia di piezometri analizzata è molto probabile che si tratti di acque non in relazione monte/valle”.*

A seguito della seconda valutazione dei dati di Ante Operam, Cepav due non propone variazioni alla struttura del monitoraggio della coppia di piezometri.

### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

Le analisi idrochimiche evidenziano una differenza sostanziale tra le acque campionate nei due piezometri, ad eccezione della seconda campagna per la quale il piezometro AV-MZ-SO-59 mostra un'acqua con proprietà analoghe al piezometro AV-MZ-SO-58.

Dalla piezometria in allegato 5 si osserva che i rapporti monte/valle sono rispettati, ma i piezometri si trovano su linee di deflusso differenti.

Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri e carte litologiche per acquisire informazioni sia sull'acquifero che sui sedimenti con i quali l'acqua di falda è in contatto.

Tale sforzo è finalizzato al tentativo di mantenere la relazione monte valle, soluzione preferibile. Si chiarisce che la soluzione secondo cui i dati che si andranno ad acquisire nelle prossime campagne di misura verranno confrontati con quelli di Ante Operam, risulta ad oggi da valutare attentamente in quanto entrambi i piezometri sono ubicati ad una distanza di oltre 100 m dalle strutture profonde dell'opera.

### 3.3.19 AV-CA-SO-60 e AV-CA-SO-61

Punti	Monte: <b>AV-CA-SO-60</b>	Valle: <b>AV-CA-SO-61</b>
Comune	Calcinato (BS)	Calcinato (BS)
Data campionamento	24/09/2018 (AV-CA-SO-61)	
	04/12/2018 ** (AV-CA-SO-61)	
	07/01/2019** (AV-CA-SO-61)	
*Piezometro 60 mai monitorato	06/02/2019** (AV-CA-SO-61)	
**campionamento con frequenza mensile		

Rif. Tavola 1 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006001A\_SOT\_SUP\_L

I piezometri sono stati realizzati nel mese di agosto 2018, in corrispondenza della struttura IV16.

Si segnala che la 2°, 3° e 4° campagna di monitoraggio sono state eseguite nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio, senza rispettare la trimestralità. Tale modalità di esecuzione del monitoraggio non rispetta quanto indicato nel PMA e, soprattutto, non permette di valutare le eventuali variazioni stagionali dell'acquifero. Aspetto, quest'ultimo, fondamentale proprio per comprendere eventuali variazioni piezometriche nel punto di monte durante il corso dell'anno.

Si segnala, infatti, che il piezometro AV-CA-SO-60 non è stato campionato in alcuna campagna a causa, secondo quanto indicato da Cepav due, di mancanza di acqua.

Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio (RevB) che il piezometro AV-CA-SO-60 viene indicato come asciutto in quanto o privo di acqua o caratterizzato da una ricarica eccessivamente lenta che non permette di effettuare un campionamento dinamico. ARPA Lombardia chiede comunque di riportare il livello statico misurato, se individuato.

In considerazione del fatto che, secondo la scheda del piezometro in Allegato 1, il piezometro di monte AV-CA-SO-60 risulta profondo 50 m ed il piano campagna è ad una quota di 138,7 m, se ne deduce che la piezometria risulta inferiore a 88,7 m slm.

Il piezometro di valle AV-CA-SO-61 ha invece mostrato durante il monitoraggio una piezometria compresa tra i 94 e i 98 m slm. Alla luce di tali dati risulta necessario comprendere la struttura del sistema idrogeologico intercettato dai singoli punti di monitoraggio e l'effettivo flusso di falda, al fine di individuare al meglio come interpretare i dati risultanti dal campionamento dei piezometri AV-PZ-SO-37 SUP e AV-PE-SO-36 SUP, in caso di riuscita del campionamento.

Piezometro	Superamento	Parametro	Limite normativo	Valore	Data
AV-CA-SO-60	Non monitorato				
AV-CA-SO-61	VIP Attenzione	TOC	-	5,8 mg/l	24/09/2018
	Valori Soglia	ione Ammonio	500 µg/l	600 µg/l	24/09/2018

Nel corso delle campagne di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06.

Nelle acque del piezometro di monitoraggio AV-CA-SO-61 non sono stati rilevati superamenti del valore di SQA per il parametro Nitrati, di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

I PFAS sono stati ricercati nel corso della I e II campagna estiva nello stesso piezometro AV-CA-SO-61 e i risultati analitici hanno mostrato in entrambi i casi valori di concentrazione inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

I tensioattivi anionici MBAS e non ionici (TAS) hanno mostrato valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale in tutte le campagne di monitoraggio.

Nel piezometro di valle lo *ione ammonio* ha superato nella I campagna di monitoraggio i Valori Soglia, di cui al D.Lgs 152/2006 Allegato 1 alla Parte 3 Tabella 3 - Valori Soglia, da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.

Nella I campagna sono state rinvenute significative concentrazioni di Sodio (37,5 mg/l), Potassio (17,2 mg/l), Alluminio (15 mg/l), cromo VI (2,3 µg/l), Manganese (28 µg/l) ed Ammonio (771 µg/l).

Il metodo VIP non è applicabile per mancanza dei risultati analitici relativi al piezometro AV-CA-SO-61.

In assenza di campionamenti del piezometro AV-CA-SO-60 Cepav due non esegue valutazioni aggiuntive nella relazione di monitoraggio revisionata. Propone tuttavia di considerare il piezometro AV-CA-SO-61 come fosse punto di valle, ed eseguire il confronto tra VIP di Corso d'Opera e di Ante Operam.

#### **Considerazioni a conclusione dell'analisi dei dati di Ante Operam.**

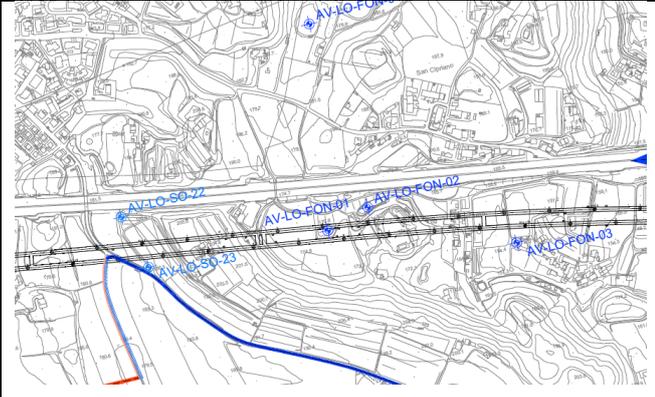
Dalla piezometria in allegato 5 si osserva che il piezometro AV-CA-SO-61, unico funzionante, risulta un piezometro di valle posto però, in considerazione della sua linea di deflusso, ad una distanza di diverse centinaia di metri dall'opera.

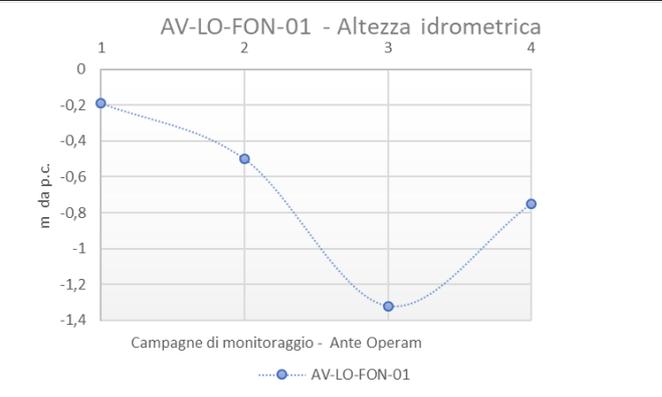
Si chiede pertanto di approfondire ulteriormente il quadro conoscitivo del contesto idrogeologico, allargando il buffer di analisi e utilizzando altri pozzi e piezometri al fine di comprendere la relazione tra il piezometro AV-CA-SO-61 e l'opera. Tale sforzo è finalizzato al tentativo di comprendere se tale piezometro è utile ai fini di un monitoraggio significativo dell'opera. Diversamente si dovrà provvedere alla sostituzione di entrambi i piezometri.

### 3.3.20 AV-LO-FON-01

Punto	Comune
AV-LO-FON-01	Lonato (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,19
29/06/2018	-0,50
05/10/2018	-1,32
30/11/2018	-0,75





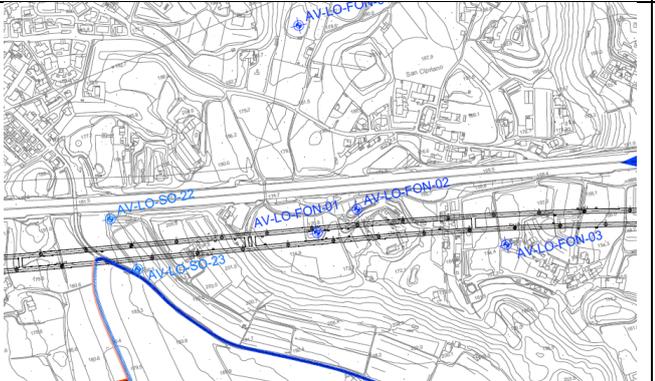
Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

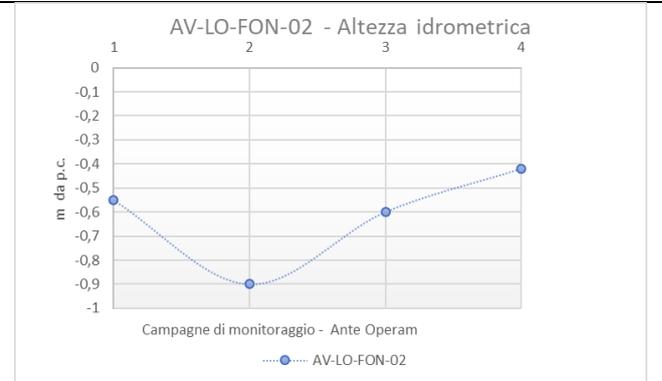
Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.21 AV-LO-FON-02

Punto	Comune
AV-LO-FON-02	Lonato (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,55
29/06/2018	-0,90
05/10/2018	-0,60
30/11/2018	-0,42





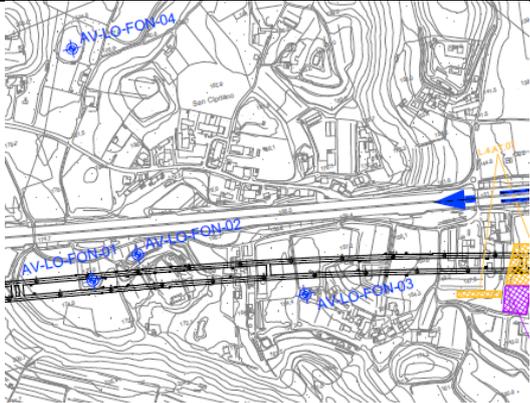
Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

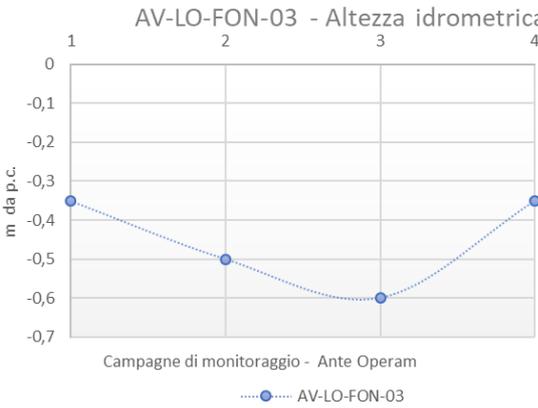
Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.22 AV-LO-FON-03

Punto	Comune
AV-LO-FON-03	Lonato (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,35
29/06/2018	-0,50
05/10/2018	-0,60
30/11/2018	-0,35





Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

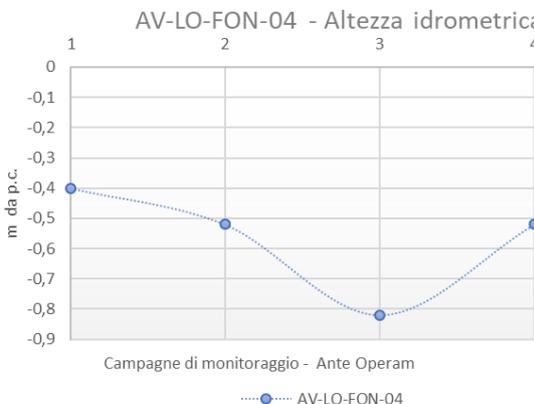
Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.23 AV-LO-FON-04

Punto	Comune
AV-LO-FON-04	Lonato (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,40
29/06/2018	-0,52
05/10/2018	-0,82
30/11/2018	-0,52





Rif. Tavola 3 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006003A\_SOT\_SUP\_L

Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.24 AV-LO-FON-05

Punto	Comune
AV-LO-FON-05	Lonato (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,95
29/06/2018	-1,00
05/10/2018	-1,30
30/11/2018	-1,40

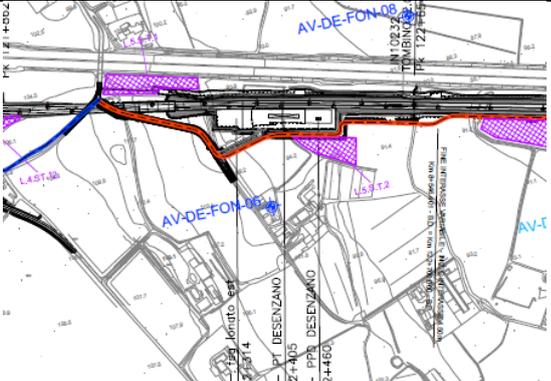
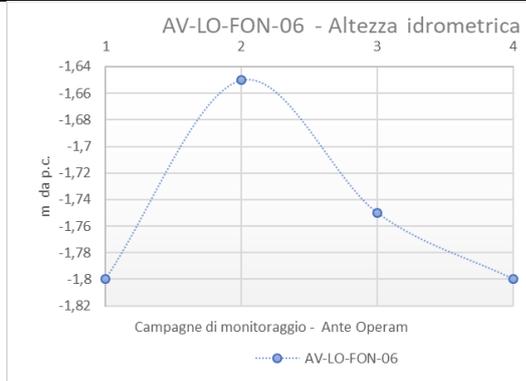
  

Campagne di monitoraggio	Altezza idrometrica (m da p.c.)
1	-0,95
2	-1,00
3	-1,30
4	-1,40

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

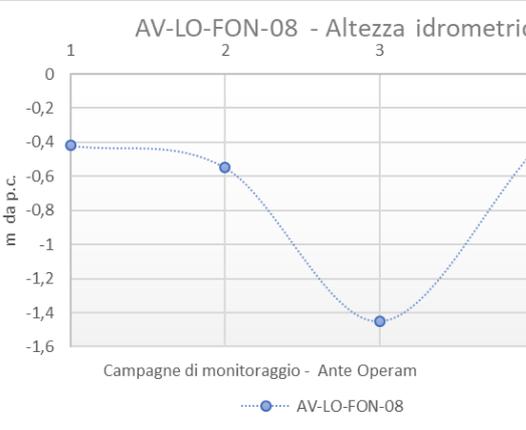
### 3.3.25 AV-LO-FON-06

Punto	Comune
AV-LO-FON-06	Lonato (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,40
29/06/2018	-0,52
05/10/2018	-0,82
30/11/2018	-0,52
	

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante INOR10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.26 AV-LO-FON-08

Punto	Comune
AV-LO-FON-08	Desenzano del Garda (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	-0,42
29/06/2018	-0,55
05/10/2018	-1,45
30/11/2018	-0,45
	

Rif. Tavola 4 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante INOR10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.27 AV-PZ-FON-10

Punto	Comune
AV-PZ-FON-10	Pozzolengo (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
21/03/2018	-0,64
29/06/2018	-1,95
05/10/2018	-1,05
30/11/2018	-0,65

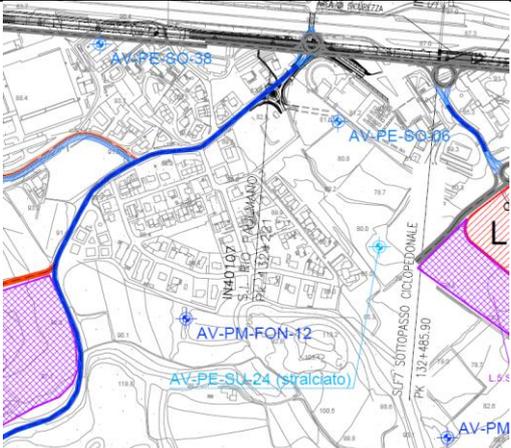
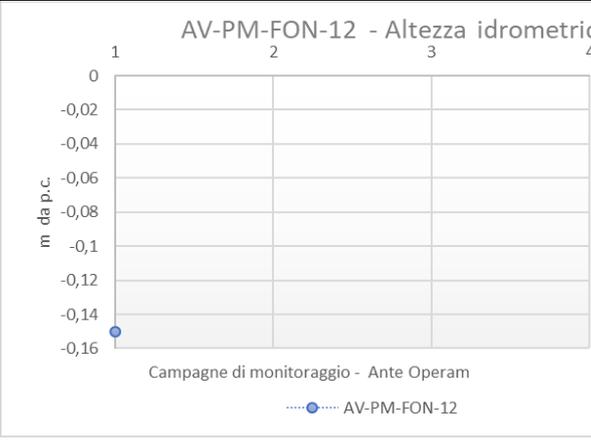
  

--	--

Rif. Tavola 5 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006005A\_SOT\_SUP\_L

Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'andamento del livello idrometrico misurato durante le campagne di monitoraggio.

### 3.3.28 AV-PM-FON-12

Punto	Comune
AV-PM-FON-12	Ponti sul Mincio (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
23/03/2018	-0,15
29/06/2018	dato non disponibile
05/10/2018	asciutto
30/11/2018	Asciutto
	

Rif. Tavola 6 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

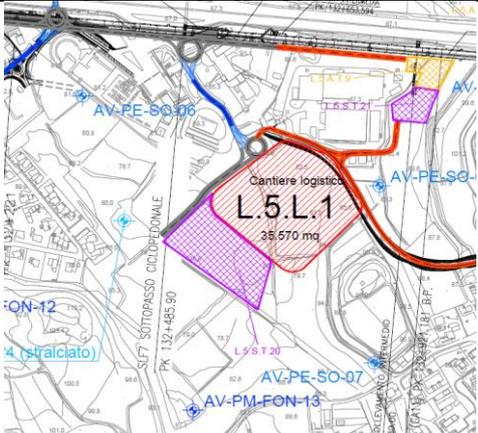
Le campagne di monitoraggio sono n. 4, l'ultima risale al mese di novembre 2018. Nel grafico si riporta l'unico livello idrometrico misurato durante le quattro campagne di monitoraggio.

In merito alle mancate misurazioni, Cepav due dichiara in relazione di monitoraggio che nella seconda campagna risultava mancante l'asta graduata e nelle successive campagne il fontanile risultava in asciutta.

ARPA Lombardia chiede pertanto di dare riscontro alla soluzione della problematica dell'asta mancante e sottolinea che, in caso di fontanile in asciutta, la documentazione fotografica deve riprendere l'asta stessa o, se mancante, il sito in cui era posizionata. Specifica inoltre che in caso di fontanile in asciutta si può inserire il dato "<x", dove x è la misura minima rilevabile con l'asta graduata.

In considerazione dell'assenza di lavorazioni in prossimità del fontanile stesso si ritiene che la fase di Ante Operam possa ritenersi non conclusa e possa prevedere ulteriori misure.

### 3.3.29 AV-PM-FON-13

Punto	Comune
AV-PM-FON-13	Ponti sul Mincio (BS)
Data misura idrometrica	Altezza idrometrica (m)
20/03/2018	Monitoraggio non eseguito
29/06/2018	dato non disponibile
05/10/2018	dato non disponibile
30/11/2018	dato non disponibile
	

Rif. Tavola 6 di 10 – Progetto di monitoraggio ambientale atlante IN0R10EE2P5MB0006004A\_SOT\_SUP\_L

Delle campagne di monitoraggio in programma si prende atto della mancanza di acquisizione del dato idrometrico per mancanza, secondo quanto dichiarato da Cepav due in relazione, dell'asta graduata nella 2°, 3°, e 4° campagna. Per quanto riguarda invece la 1° campagna, le indicazioni riportate in relazione lasciano intuire che la campagna stessa non sia stata eseguita.

ARPA Lombardia ricorda la necessità di ripetere le campagne non eseguite nel più breve tempo possibile, e chiede a Cepav due di dare riscontro alla soluzione della problematica dell'asta mancante.

In considerazione dell'assenza di lavorazioni in prossimità del fontanile stesso si ritiene che la fase di Ante Operam possa ritenersi non conclusa e possa prevedere ulteriori misure.

## 4 Conclusioni

Nel corso delle campagne di monitoraggio della rete piezometrica sono stati rilevati n. 39 superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs 152/06.

Sono stati altresì rilevati n. 6 superamenti dei Valori Soglia di cui al D.Lgs 152/2006 (Allegato 1 alla Parte 3 Tabella 3- Valori soglia per lo *ione ammonio*, mentre n. 27 superamenti degli SQA, di cui alla Tabella 2 – Standard di qualità dell'Allegato 1 alla Parte 3 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i per i *nitrati*

Si richiamano le osservazioni formulate da ARPA Lombardia in merito a:

- la relazione monte/valle dei punti di monitoraggio (cfr cap 3.2.1)
- la completezza della relazione di monitoraggio e dei suoi allegati (cfr cap 3.2.8)

Si specifica che tali osservazioni richiedono riscontri puntuali da presentarsi per mezzo di un documento aggiuntivo, e relativi allegati, a completezza della documentazione fin qui presentata.

In considerazione del non imminente avvio di Corso d'Opera per numerosi piezometri, si ritiene indispensabile prevedere almeno una campagna integrativa di Ante Operam prima dell'avvio dei lavori.

## ALLEGATO 1 – Punti di monitoraggio e misure eseguite

Codice stazione	Realizzazione Piezometro	1° campion.	2° campion.	3° campion.	4° campion.	5° campion
AV-DE-SO-01	01-03/11/2017	23/11/2017	06/02/2018	25/06/2018	21/09/2018	
AV-DE-SO-02	30/10/2017 01/11/2017	23/11/2017	06/02/2018	25/06/2018	21/09/2018	
AV-DE-SO-03	30/10/2017 03/11/2017	23/11/2017	06/02/2018	25/06/2018	21/09/2018	
AV-LO-VEZ-SO-01	*	23/11/2017	23/03/2018	25/06/2018	19/09/2018	
AV-LO-VEZ-SO-02	*	23/11/2017	06/02/2018	25/06/2018	19/09/2018	
AV-LO-VEZ-SO-03	*	23/11/2017	06/02/2018	25/06/2018	19/09/2018	
AV-CA-SO-14	29/03/2018 04/04/2018	02/05/2018	27/06/2018	21/09/2018	13/12/2018	
AV-CA-SO-15	20/04/2018 28/04/2018	02/05/2018	27/06/2018	21/09/2018	04/12/2018	
AV-CA-SO-16	05/04/2018 10/04/2018	14/05/2018	27/06/2018	21/09/2018	04/12/2018	
AV-CA-SO-17	25/04/2018 07/05/2018	23/05/2018	27/06/2018	21/09/2018	19/09/2018	
AV-CA-SO-18	05/04/2018 11/05/2018	02/05/2018	26/06/2018	20/09/2018	04/12/2018	
AV-CA-SO-19	09/04/2018 13/04/2018	02/05/2018	26/06/2018	20/09/2018	04/12/2018	
AV-LO-SO-20	09/04/2018 13/04/2018	30/04/2018	26/06/2018	20/09/2018	05/12/2018	
AV-LO-SO-21	04/04/2018 06/04/2018	30/04/2018	N.A.***	20/09/2018	05/12/2018	
AV-LO-SO-22	28/02/2018 16/04/2018	30/04/2018	26/06/2018	28/09/2018	05/12/2018	07/01/2019
AV-LO-SO-23	22/03/2018 03/04/2018	N.A.***	N.A.***	N.A.***	N.A.***	N.A.***
AV-DE-SO-24	08/06/2018 11/06/2018	28/06/2018	20/09/2018	05/12/2018	06/02/2019	
AV-DE-SO-25	04/06/2018 07/06/2018	28/06/2018	20/09/2018	05/12/2018	06/02/2019	
AV-DE-SO-26	05/04/2018 09/04/2018	20/04/2018	25/06/2018	17/09/2018	05/12/2018	07/01/2019
AV-DE-SO-27	05/03/2018	20/04/2018	25/06/2018	17/09/2018	N.A.***	07/01/2019
AV-DE-SO-28	14/06/2018	28/06/2018	17/09/2018	03/12/2018	05/02/2019	
AV-DE-SO-29	19/06/2018 20/06/2018	28/06/2018	17/09/2018	03/12/2018	05/02/2019	
AV-DE-SO-30	30/03/2018 04/04/2018	20/04/2018	22/06/2018	17/09/2018	03/03/2019	
AV-DE-SO-31	28/02/2018	20/04/2018	22/06/2018	17/09/2018	03/12/18	
AV-DE-SO-32	06/06/2018 07/06/2018	28/06/2018	17/09/2018	03/12/2018	05/02/2019	
AV-DE-SO-33	12/06/2018 13/06/2018	28/06/2018	17/09/2018	03/12/2018	05/02/2019	

Codice stazione	Realizzazione Piezometro	1° campion.	2° campion.	3° campion.	4° campion.	5° campion.
AV-DE-SO-34	04/04/2018	20/04/2018	22/06/2018	19/09/2018	03/12/2018	
AV-PZ-SO-35	05/04/2018	20/04/2018	22/06/2018	19/09/2018	03/12/2018	
AV-PE-SO-36 SUP	11/04/2018 16/04/2018	N.A.***	N.A.***	N.A.***	N.A.***	
AV-PZ-SO-37 SUP	19/02/2018 27/02/2018	24/04/2018	22/06/2018	19/09/2018	06/12/2018	
AV-PE-SO-36 PROF	11/04/2018 16/04/2018	24/04/2018	22/06/2018	19/09/2018	06/12/2018	
AV-PZ-SO-37 PROF	19/02/2018 27/02/2018	24/04/2018	22/06/2018	19/09/2018	06/12/2018	
AV-MZ-SO-58	21/06/2018 27/06/2018	06/07/2018	24/09/2018	04/12/2018	06/02/2019	
AV-MZ-SO-59	28/06/2018 02/07/2018	06/07/2018	24/09/2018	04/12/2018	06/02/2019	
AV-CA-SO-60	04/07/2018 11/07/2018	N.A.***	N.A.***	N.A.***	N.A.***	
AV-CA-SO-61**	09/08/2018 11/08/2018	24/09/2018	04/12/2018	07/01/2019	07/02/2019	

\* stratigrafia non presente nel documento "Report di monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee Anni 2017-2018 – Fase AO" (rif. INOR10EE2PEMB00A7001A)

\*\* frequenza irregolare

\*\*\* piezometro definito "asciutto"