

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE
AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23663 - Sez. A Settori
a) civile e ambientale b) in generale c) dell'informazione
Tel. 02.52024541 - Fax 02.52024409
CF. e P.IVA 0826795157

IL PROGETTISTA

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23663 - Sez. A Settori
a) civile e ambientale b) in generale c) dell'informazione
Tel. 02.52024541 - Fax 02.52024409
CF. e P.IVA 0826795157

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

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

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	H	A	C	0	0	0	2	0	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	M.T.	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	
1	01.07.14	Revisione per CdS	M.T.	01.07.14	PADOVANI	01.07.14	LAZZARI	01.07.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 01.07.14

Doc. N.: IN0500DE2RHAC00020021



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE	5
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
4.	MODALITA' DI MONITORAGGIO	9
4.1	Sopralluoghi preliminari	11
4.2.	Esecuzione di pozzi e piezometri	11
4.3.	Acquisizione di documentazione e dati disponibili presso Enti	16
4.4	Misure in situ	17
4.4.1	Parametri chimico-fisici	17
4.4.2	Parametri quantitativi	18
4.4.2.1.	Misura del livello statico	19
4.5	Analisi di laboratorio	19
4.6	Strumentazione	21
4.6.1	Taratura e calibrazione periodica	25
4.7	Articolazione temporale del monitoraggio	26
4.7.1	Monitoraggio ante-operam	26
4.7.2	Monitoraggio in corso d'opera	27
5.	CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE AREE E DEI PUNTI DA MONITORARE	29
5.1	Definizione e distribuzione delle aree	29
5.2	Definizione e distribuzione dei punti di monitoraggio	31
6.	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E SISTEMA INFORMATIVO	33

ALLEGATI:

All. 1: ELENCO DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

1. PREMESSA

Il monitoraggio dell' Ambiente Idrico Sotterraneo relativo alla linea ferroviaria A.C., tratta Milano – Verona, lotto funzionale Brescia-Verona, ha come scopo fondamentale quello di valutare, nell'ambito temporale individuato dalle attività di cantierizzazione e costruzione, l'evoluzione dello stato qualitativo delle risorse idriche sotterranee interferite, al fine di definire e controllare eventuali impatti negativi sull'assetto idrogeologico della fascia territoriale interessata e sulle caratteristiche qualitative delle acque.

Allo scopo, conformemente a quanto enunciato nelle Linee Guida per la predisposizione dei Piani di Monitoraggio Ambientale redatte dal Ministero dell'Ambiente, saranno monitorati i parametri idraulici, organolettici e chimico-fisici di falde acquifere, sorgenti e pozzi presenti nella zona interessata dall'Opera, con particolare riguardo ai suoli ad elevata permeabilità in aree dove sia ipotizzabile il rischio di inquinamento anche accidentale, e alle zone interessate da rilevanti opere in sottterraneo quali gallerie, fondazioni a pozzo e/o grossi movimenti terra che possono variare il regime del reticolo idrografico superficiale e/o sottterraneo.

Più specificamente, anche in base agli studi eseguiti e alle indicazioni contenute nello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) aggiornati in rapporto ai dati del Progetto Definitivo relativo allo sviluppo del tracciato della linea, alla cantierizzazione, al quadro idrogeologico complessivo e all'ubicazione dei punti d'acqua potenzialmente interferiti, saranno oggetto di monitoraggio lungo l'intera estensione della linea A.C.:

- le aree ad elevata vulnerabilità intrinseca della falda;
- le aree di ricarica naturale degli acquiferi e quelle di emergenza della falda idrica (fontanili);
- i tratti di linea per la cui realizzazione sono previsti scavi profondi, specie nel caso ciò implichi un'interferenza diretta con la falda, ossia gallerie, artificiali e naturali, viadotti, opere di scavalco o sottopassi;
- le cave per approvvigionamento di inerti e ballast e le connesse aree logistiche;
- le aree di cantiere e le aree di lavoro (aree tecniche) e di stoccaggio particolarmente estese;
- le zone di captazione di acque sotterranee per uso idropotabile e/o irriguo di pubblico interesse interferite da linea o cantieri.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 ITALFERR

Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHAC0002-002

Rev.
1

Foglio
4 di 35

Tali finalità saranno perseguite mediante la realizzazione di una rete di controllo dei parametri idrogeologici e chimico-fisici delle acque sotterranee, costituita da piezometri o pozzi perforati ad hoc o appoggiata, laddove possibile, a punti d'acqua già esistenti, interfacciata con le reti di monitoraggio presenti a livello locale, regionale e/o nazionale e attiva per un congruo periodo prima dell'avvio dell'attività di costruzione dell'Opera (fase ante operam) e per tutta la sua durata (fase di corso d'opera).

All'interno di tale rete sarà effettuato con frequenza regolare e predefinita punto per punto, normalmente da mensile a trimestrale, il rilevamento periodico delle caratteristiche quantitative e qualitative, mediante misure e analisi in situ e in laboratorio, delle acque sotterranee oggetto del monitoraggio.

In base al confronto dei dati di corso d'opera con quelli di ante operam e, per quanto attiene gli aspetti qualitativi, in rapporto alle criticità individuate anche con il metodo VIP, potranno essere individuate tempestivamente anomalie potenzialmente indotte nelle risorse idriche investigate dalle attività di costruzione della linea A.C., e attivati di conseguenza eventuali indagini integrative e, all'occorrenza, adeguati interventi di mitigazione degli impatti accertati.

Precederanno inoltre, e in parte accompagneranno il monitoraggio anche in fase di corso d'opera, attività di acquisizione-integrazione di dati idrogeologici e chimico-fisici desumibili da documentazione preesistente o disponibile presso Enti, nonché di dati relativi agli afflussi meteorici ed alle temperature, negli ambiti territoriali di interesse, provenienti sia da stazioni di rilevamento esistenti che da quelle installate per il monitoraggio delle Componenti Atmosfera, Rumore e Ambiente idrico superficiale.

Seguirà l'elaborazione di tutti i dati acquisiti e validati, opportunamente correlati spazialmente e temporalmente tra loro e con quelli provenienti da altre reti di monitoraggio della stessa Componente Ambientale e dal monitoraggio svolto in relazione alla linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona per le altre Componenti, con particolare riguardo ad Acque Superficiali, Suolo e Vegetazione, la loro restituzione in forma numerica, grafica e cartografica mediante Rapporti periodici, di norma trimestrali e annuali, e la loro archiviazione, gestione e rappresentazione attraverso un Sistema Informativo dotato di base georeferenziata e di piattaforma hardware e software compatibili con gli standard del Portale Cartografico Nazionale.

Tutti gli elaborati citati all'interno del documento sono da intendersi con codice "IN02" in luogo di "A202".

2. QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

Le Componenti Ambiente Idrico Sotterraneo e Superficiale sono state analizzate nel contesto del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, realizzato nel 2003, in cui, oltre alla Relazione, i principali elaborati prodotti in quest'ambito che interessano più direttamente le Componenti Ambientali in oggetto sono le cartografie tematiche relative a:

- Carta delle aree vincolate e delle aree protette (scala 1:25000);
- Idrogeologia (scala 1:25000);
- Geologia e geomorfologia (scala 1:25000);
- Usi agricoli e vegetazione naturale (scala 1:10000);
- Carta di sintesi delle aree critiche e dei livelli di impatto (scala 1:25000).

Questi documenti, unitamente alle indicazioni e alla cartografia relativi allo sviluppo planimetrico e altimetrico del tracciato della linea, al piano di cantierizzazione e alle misure e interventi di mitigazione, nel SIA e nel Progetto Definitivo della linea A.C., e nell'ambito di quest'ultimo gli ulteriori approfondimenti delle tematiche geomorfologica, geologico-stratigrafica e idrogeologica (di carattere generale o relativi a specifici tratti come quelli corrispondenti alle principali gallerie in progetto e dell'attraversamento dell'area attigua al Laghetto del Frassino) e il censimento aggiornato dei punti d'acqua (pozzi e fontanili), hanno consentito di individuare le aree e di collocare al meglio i singoli punti da destinare al monitoraggio della Componente Acque Sotterranee.

Per l'impostazione e la strutturazione complessiva del presente PMA si è fatto riferimento, oltre a quelli elaborati nel SIA, ai seguenti documenti:

- “Linee Guida per la predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale”, redatte dal Ministero dell'Ambiente;
- Prescrizioni del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), pubblicate con Delibera del 5/12/03 sulla Gazzetta Ufficiale n.132 dell'8 Giugno 2004;
- Piano Territoriale di coordinamento paesistico della Provincia di Bergamo;
- Piano Territoriale di coordinamento paesistico della Provincia di Brescia;
- Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Verona.



Sulle tematiche specifiche relative alle acque sotterranee è stata inoltre consultata e acquisita la seguente documentazione:

- AA. VV.: Quaderni di tecniche di protezione ambientale - *Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi* - Pitagora Ed., Bologna 1989 -1991;
- G.P. Beretta - *Idrogeologia per il disinquinamento delle acque sotterranee* - Pitagora Ed. , Bologna 1992;
- G. Cerbini: *Monitoraggio e campionamento delle acque sotterranee* - Geograph, Segrate;
- G. Chiesa: *Metodi di indagine e di rilevazione per l'inquinamento* - Geograph, Segrate;
- G. Chiesa: *Pozzi di rilevazione* - Geograph, Segrate;
- G. Chiesa: *Pozzi per acqua* - Hoepli editore, Milano;
- E. Custodio, - M. R. LLamas: *Hidrologia Subterranea* - Omega Ed., Barcellona 1973;
- Driscoll : *Groundwater and wells* - Johnson Filtration System inc. 1989;
- EPA – GROUND WATER ISSUE: *Procedure di campionamento delle acque di falda di tipo Low Flow* – Doc. EPA/540/S-95/504 – Aprile1996
- Fernandez : *Pozos y acuiferos* - Omega Ed., Barcelona 1991;
- C.W. Fetter - Merril Publisher - *Applied Hydrogeology 2nd Edition* 1988;
- Groundwater Monitoring & Remediation - NWWA Ed.;
- USGS : *Study and interpretation of chemical characteristics of natural water (3° Ed.)* 1986;
- W.C. Walton - Lewis Publishers - *Groundwater Pumping Test - Design and Analysis* 1988.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI EN ISO 5667 - 3 Qualità dell'Acqua –Campionamento – Parte 3: Guida per la conservazione e il maneggiamento di campioni d'acqua”), tenendo comunque conto anche delle indicazioni contenute in merito nell' Allegato III del D. Lgs. 31/01.
- D.Lgs. 219/2010 “Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque”;
- D.Lgs. 49/2010 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. (GU n. 77 del 2-4-2010);
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. n. 27 del 02/02/02 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”;
- D.lgs. n. 31 02/02/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”;
- D.Lgs. n. 258 del 18/08/00 Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128;
- D.lgs. 11 maggio 1999 n. 152 come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n 258, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHAC0002-002

Rev.
1

Foglio
8 di 35

D.P.R 236/88

protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati
provenienti da fonti agricole"

Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle
acque destinate al consumo umano.



4. MODALITA' DI MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio delle acque sotterranee sarà sviluppata, con modalità sostanzialmente simili, sia in fase ante operam che nel corso, e per tutta la durata, dei lavori di costruzione della linea A.C. mediante:

- misure e prove periodiche in situ di parametri fisici e chimici ed idrogeologici effettuate in corrispondenza di punti di monitoraggio costituiti da piezometri e pozzi;
- analisi in laboratorio di altri parametri chimici su campioni di acque prelevati periodicamente negli stessi punti di monitoraggio;
- elaborazione e restituzione dei dati, con rapporti periodici e finali.

Le attività sopraelencate saranno precedute, in fase ante operam:

- da sopralluoghi finalizzati ad accertare l'idoneità e accessibilità dei punti di monitoraggio prescelti, comprendenti anche le dovute verifiche sull'effettiva possibilità di eseguire le misure e i prelievi previsti nei pozzi o piezometri già esistenti, per i punti che ne siano provvisti;
- dalle operazioni necessarie alla perforazione e al completamento, per tutti i punti che non ne sono provvisti, di pozzi e/o piezometri per l'esecuzione delle prove, delle misure e dei prelievi in situ previsti.

Sempre in fase ante operam, il monitoraggio in situ e le prove di laboratorio saranno preceduti e accompagnati da un'attività di aggiornamento della documentazione disponibile o acquisibili presso Enti, e di censimento, selezione e archiviazione dei dati idrogeologici e chimico-fisici da questa desunti; limitatamente ai dati pluviometrici e di temperatura dell'aria, provenienti da documentazione e/o stazioni di rilevamento esistenti o da stazioni installate per il monitoraggio di altre componenti, l'attività di acquisizione si estenderà anche all'intera fase di monitoraggio in corso d'opera.

L'insieme delle attività svolte e dei dati acquisiti direttamente o indirettamente in fase ante operam dovrà consentire anzitutto la definizione di un quadro iniziale ("bianco") dello stato qualitativo e quantitativo della risorsa acque sotterranee nell'intorno di ciascun punto di monitoraggio.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**

Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHAC0002-002

Rev.
1

Foglio
10 di 35

Di seguito saranno espone più in dettaglio quanto alle modalità di realizzazione, tra le differenti attività sopra elencate, quelle previste preliminarmente alla fase ante operam (sopralluoghi preliminari ed esecuzione di pozzi e piezometri) e quelle relative all'acquisizione di documentazione e dati disponibili presso Enti, all'esecuzione di misure in situ e di analisi di laboratorio. Seguirà un elenco della strumentazione necessaria, e da ultimo un quadro riassuntivo dell'articolazione temporale di tutte le attività previste. Saranno esposti i criteri di selezione e precisata la distribuzione di aree e punti di monitoraggio; infine saranno prese in esame come argomento specifico l'elaborazione e la restituzione dei dati.

4.1 *Sopralluoghi preliminari*

Su tutti i punti di monitoraggio individuati in sede di progetto saranno effettuati dei sopralluoghi, preliminari a tutte le altre attività, che dovranno consentire:

- di verificare in termini generali l'accessibilità e l'idoneità di ciascun sito, per garantire tutte le operazioni da cui lo stesso dovrà essere interessato in seguito;
- di richiedere e ottenere, per i punti di monitoraggio ricadenti in fondi privati, i permessi di accesso necessari per la messa in opera delle attrezzature e l'esecuzione delle misure;
- di verificare, nel caso di punti che ne siano dotati, l'effettiva possibilità tecnica e materiale di eseguire le misure e le campionature previste all'interno di piezometri e/o pozzi già esistenti.

Nel caso le succitate verifiche o richieste abbiano esito negativo, si provvederà a sostituire il punto risultato non idoneo con una opportuna postazione alternativa.

Per ogni punto di monitoraggio sarà compilata, al termine del sopralluogo una scheda di inquadramento geografico, completa, per i punti con piezometro o pozzo già esistenti, dei relativi dati tecnici ed idrogeologici disponibili.

4.2. *Esecuzione di pozzi e piezometri*

Ciascuno dei punti di monitoraggio prescelti che non coincida con un pozzo già esistente, dovrà essere, preliminarmente alla fase di monitoraggio ante operam, dotato di un piezometro o di un pozzo di monitoraggio finalizzati all'esecuzione, delle misure in situ e dei prelievi di campioni previsti, e nel caso dei pozzi, anche di prove di emungimento.

1. I pozzi di monitoraggio (che altro non sono che piezometri di diametro almeno doppio di quello previsto per i restanti, per garantire una corretta esecuzione anche di prove di emungimento) dovranno essere perforati scegliendo il metodo di



perforazione più adatto al tipo di terreni alla profondità, al diametro e alle finalità d'uso previsti, preferenzialmente identificabile con il metodo a rotazione con circolazione inversa, che garantisce tempi di esecuzione ridotti e consente l'utilizzo di sola acqua chiara.

Dovranno essere spinti almeno fino ad intercettare il primo acquifero e comunque fino alle profondità raggiunte dagli elementi potenzialmente interferenti con la falda dall'infrastruttura ferroviaria in costruzione (in particolare nel caso delle gallerie naturali), dalle opere di fondazione (pali e pile dei viadotti), dagli scavi per trincee, sifoni, sottopassi e da palancole, muri diaframmi a questi collegati, e perforati a rotazione a carotaggio continuo, con diametri compresi tra 5" e 6", con successiva alesatura fino a 10-12": la colonna di rivestimento dei pozzi di monitoraggio avrà un diametro di 6-8". La tipologia e lo sviluppo lineare dei filtri saranno scelti in funzione stratigrafia e della granulometria degli acquiferi e dei tipi di falda.

Saranno inoltre effettuate tutte le restanti operazioni normalmente previste per lo sviluppo e il completamento del pozzo (posa del dreno, cementazione, argillificazione, riempimento, spurgo) che sarà attrezzato con cameretta di alloggiamento lucchettata e chiusura stagna o con tappo a vite, e qualora lo si ritenga opportuno, con pompa a immersione dedicata, rubinetto per il prelievo dei campioni, valvola di non ritorno e misuratore di portata.

2. I sondaggi da realizzare e attrezzare successivamente a piezometri:

- perforazione a carotaggio continuo con carotiere di diametro minimo $\varnothing = 127$ mm ed alesatura del foro di sondaggio con tubazioni di rivestimento con diametro $\varnothing_{est} = 177$ mm, eseguita a circolazione diretta di fluido (acqua chiara);
- messa in opera di tubo piezometrico in HDPE con $\varnothing_{est} = 110$ mm, composto da tubi ciechi e tubi filtro microfessurati avvitati testa a testa con filettatura a mezzo spessore ed aventi le seguenti caratteristiche: $\varnothing_{int.} = 96,8$ mm, $\varnothing_{est.} = 110$ mm, spessore = 6,6 mm;
- lo sviluppo lineare della colonna di produzione e l'apertura degli slots dei filtri saranno scelti in funzione della stratigrafia e della granulometria

dell'acquifero e del tipo di falda (libera o confinata); i piezometri saranno spinti almeno fino alla base del primo acquifero e comunque fino alle profondità raggiunte dagli elementi potenzialmente interferenti con la falda dall'infrastruttura ferroviaria in costruzione (in particolare nel caso delle gallerie), dalle opere di fondazione (pali e pile dei viadotti), dagli scavi per trincee, sifoni, sottopassi e da palancole, muri diaframmi a questi collegati.

Durante le attività di perforazione e completamento dei piezometri è previsto quanto segue:

- estrazione dei cuttings e dei materiali di scavo dal foro e misura esatta della sua profondità prima di discendere la colonna di produzione del piezometro;
- utilizzo di tubi ciechi e tubi filtro costituenti la colonna di produzione con estremità manicottate filettate maschio – femmina;
- equipaggiamento della colonna di produzione con adeguati centralizzatori ogni 5 m, di conformazione tale da non pregiudicare le operazioni di completamento successive (ad es. inghiaimento e cementazione);
- realizzazione dell'intercapedine foro/tubo di un manto drenante con ghiaietto siliceo arrotondato, lavato e calibrato di diametro compreso tra 2 e 3 mm, posato da fondo foro fino a circa 0,5 m al disopra del top del tratto fenestrato. Il manto drenante sarà posato con progressivo sollevamento delle tubazioni di rivestimento e con metodologia che ne consenta la regolare discesa ed assestamento nel tratto previsto; durante ed al termine della posa in opera saranno eseguite, quindi, opportune operazioni atte ad evitare la formazione di ponti ed a garantirne il compiuto assestamento fino alle quote di progetto, con eventuale reintegro;

- realizzazione di un tappo di bentonite in pellets al top del dreno (per uno spessore di circa 1,5 m) al fine di isolare il manto drenante dalla cementazione soprastante;
- cementazione, effettuata con tubini dal fondo, al di sopra del tappo di bentonite, dell'intercapedine foro - tubo di completamento, fino al p.c. con malta cementizia (cemento tipo Portland 425) di densità 1,6-1,7 kg/l;
- sigillatura della testa della tubazione del piezometro con tappo a vite e chiusura con chiusino metallico lucchettato; qualora lo si ritenga opportuno, allestimento di pompa ad immersione dedicata, rubinetto per il prelievo dei campioni, valvola di non ritorno e misuratore di portata;
- allestimento di superficie con pozzetto fuoriterra o carrabile in cemento e coperchio in ghisa adatto a sopportare il passaggio di automezzi e/o mezzi agricoli;
- rilievo e descrizione della stratigrafia dei terreni attraversati e dello schema di completamento del pozzo/piezometro e misura del livello della falda;
- fotografia delle cassette catalogatrici;
- segnalazione del pozzo/piezometro con palina metallica munita di cartellino recante la relativa sigla identificativa, che sarà apposta anche sul chiusino metallico e sul pozzetto di alloggiamento.

Le operazioni di perforazione e di completamento saranno realizzate evitando infiltrazioni dalla superficie e mantenendo il confinamento tra falde non comunicanti.

In caso di falda prevalente (ossia di livelli di falda che possono raggiungere e superare la quota del piano campagna) le teste di pozzi e piezometri dovranno essere dotate di un rubinetto, a tenuta ma asportabile che impedisca la fuoriuscita dell'acqua, consentendo l'eventuale inserimento nel piezometro delle attrezzature (pompe e sonde) per periodici prelievi di campioni e misure dei livelli e dei parametri in situ.

Spurgo e sviluppo idraulico

Lo spurgo e lo sviluppo di ogni singolo piezometro saranno effettuati con sistema air lift, per liberare le opere dalla presenza di residui solidi della perforazione, e con pompa sommersa, per effettuare lo sviluppo idraulico.

Le acque di spurgo saranno raccolte in cisterne/cisternette ed idoneamente smaltite.

Per la esecuzione degli spurghi saranno utilizzate:

- ✓ per l'impiego del sistema air lift :adeguato compressore, tubini mandata aria, tubi mandata acqua, recipiente calibrato per stime/misurazioni della portata, saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario.
- ✓ per l'impiego della pompa sommersa adeguato generatore e pannello elettrico, elettropompa sommersa con cavo elettrico di caratteristiche appropriate e con portata non inferiore a 8÷10 l/s, tubi mandata acqua, strumenti per la misura delle portate (ad es. contalitri e/o recipiente calibrato di opportuna capacità), saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario.

Lo spurgo sarà condotto alternando opportunamente fasi di erogazione a fasi di ricarica e si protrarrà fino all'ottenimento di acqua chiara, priva di sedimenti in sospensione.

Al termine delle operazioni di spurgo si verificherà la quota di fondo foro, intervenendo ove necessario per assicurare la rimozione di eventuali sedimenti presenti.

Una volta ultimate le operazioni di perforazione e completamento si procederà alla livellazione topografica (in m s.l.m.) sia dei pozzi che dei piezometri, la cui presenza e posizione dovrà essere segnalata con paline metalliche munite di cartellino recante le relative sigle identificative, che dovranno comparire anche sulla torretta metallica dei piezometri e sulla cameretta di alloggiamento dei pozzi.

Rilievo topografico

Al termine delle attività di esecuzione dei piezometri sarà condotto un rilievo plano-altimetrico con la georeferenziazione degli stessi con GPS per la planimetria, e la livellazione geometrica di precisione per l'altimetria.

Prima di iniziare le attività in campo saranno individuati gli elementi geodetici, vicini alle aree di lavoro, per l'inquadramento alla Rete Geodetica Nazionale.

La georeferenziazione dei piezometri sarà riferita alla Rete Geodetica Nazionale IGM95, nel sistema di coordinate Gauss-Boaga, e sarà eseguita con Sistemi GPS in differenziale, stazione fissa su un punto noto e stazione mobile sul punto da rilevare, con precisione planimetrica assoluta di ± 20 mm.

Terminato il calcolo dei punti della rete di inquadramenti, raffittimento ed appoggio saranno trasformate le coordinate di tutti i punti di dettaglio rilevati, utilizzando il grigliato fornito da IGM, da coordinate WGS a quelle del Sistema Nazionale Gauss-Boaga.

Le quote dei punti saranno rilevate con livello ottico-meccanico e stadie, linea di livellazione tecnica con precisione di ± 10 mm/km.

Per ogni piezometro saranno rilevati la testa del tubo piezometrico, la testa del chiusino metallico, la quota del pozzetto in cemento e la quota del terreno circostante; le misure saranno espresse in m s.l.m. e m da b.p..

4.3. *Acquisizione di documentazione e dati disponibili presso Enti*

Nell'ambito di una attività complessivamente definita di "Acquisizione dati pregressi", da sviluppare prevalentemente in fase ante operam, sarà acquisito, censito, archiviato ed elaborato il complesso dei dati utili al fine del monitoraggio provenienti dal Progetto Definitivo o reperibili presso Enti locali, regionali, nazionali e società private, con particolare riferimento ai dati relativi a pozzi e piezometri esistenti, ad integrazione ed in continuità con quelli già censiti nell'ambito del Progetto Definitivo.



A parte saranno reperiti ed aggiornati periodicamente dati pluviometrici e di temperatura dell'aria registrati presso quelle postazioni che le indagini eseguite riveleranno significative ai fini del monitoraggio delle acque sotterranee nel territorio interessato, ricorrendo di preferenza a dati già direttamente o indirettamente acquisiti nell'ambito delle parallele attività di monitoraggio previste per le Componenti Atmosfera, Rumore, Ambiente idrico superficiale, Suolo: questa attività proseguirà anche per tutta la durata della fase di costruzione.

Tutti i tipi di dati reperiti saranno registrati in un archivio informatizzato con modalità che ne consentano l'elaborazione e la correlazione reciproca; saranno inoltre prodotti elenchi ordinati di tutta la documentazione reperita e schede di sintesi del contenuto di ciascun documento.

4.4 Misure in situ

Le misure in situ, previste sia per la fase ante operam che in corso d'opera, rivestono particolare importanza nell'ambito del monitoraggio in quanto consentono di verificare con immediatezza e facilità valori anomali dei parametri investigati, rispetto al normale range di variazione, o ai valori registrati in fase ante operam.

Non consentono sempre di individuare con esattezza la causa dell'anomalia ma ne segnalano l'esistenza, permettendo all'operatore di programmare eventuali analisi integrative e/o interventi di salvaguardia o ripristino ambientale.

4.4.1 Parametri chimico-fisici

I parametri chimico-fisici di un'acqua rappresentano nel loro insieme le caratteristiche qualitative del mezzo e lo studio delle loro variazioni consente di individuarne eventuali anomalie puntuali o di trend.

Quelli di cui è previsto il rilevamento in situ sono rappresentati da:

1. Temperatura dell'aria: è una misura necessaria in quanto costituisce un valore di riferimento per le altre misure elencate di seguito.

2. Temperatura dell'acqua: la temperatura delle acque sotterranee presenta normalmente modeste variazioni di temperatura, che risentono in caso di falde superficiali delle variazioni della temperatura media atmosferica del luogo, del gradiente geotermico per falde più profonde. Viene misurata mediante termometri in campo il prima possibile nell'ambito del prelievo.
3. Conducibilità elettrica: misurato attraverso appositi strumenti, è un parametro legato al contenuto salino (ossia di sostanze disciolte) dell'acqua ed alla temperatura, e per tale motivo il valore misurato viene normalizzato riferendolo a una temperatura di 18 o di 25°C.
4. Ossigeno disciolto: è di grande importanza quale indicatore delle condizioni di ossidazione dell'ambiente acquoso. Varia in funzione della temperatura e della quantità di sostanze disciolte.
5. pH: il valore misurato in campo consente di ottenere risposte molto più precise rispetto ad eventuali misure in laboratorio. Il range di valori è compreso in genere tra 6,5 e 8. La misura del pH deve essere sempre associata alla temperatura.
6. Eh (Potenziale redox): è un ulteriore parametro, oltre all'Ossigeno disciolto, indicatore delle prevalenti condizioni ossidative o riducenti dell'ambiente acquoso. Si misura in campo elettronicamente utilizzando un elettrodo di riferimento.
7. Torbidità: è la riduzione di trasparenza di un'acqua, dovuta alla presenza di sostanze in sospensione. Si misura in campo mediante spettrofotometro o nefelometro.

I primi 6 parametri sopraelencati possono essere misurati in campo anche simultaneamente mediante sonde multiparametriche.

4.4.2 Parametri quantitativi

Sia nei piezometri che nei pozzi saranno periodicamente eseguite misure del livello statico della falda, ossia della quota, misurata rispetto al livello del mare oppure riferita al piano campagna, dell'acqua all'interno di un pozzo o piezometro tenuto a riposo per almeno 12 ore, i cui valori verranno espressi sia in m s.l.m. sia in m rispetto al piano campagna.

4.4.2.1. Misura del livello statico

La misura del livello statico è un dato molto significativo ai fini del monitoraggio, soprattutto in quanto la sua variazione nel tempo costituisce un quadro di riferimento importante, come tale o in relazione con l'oscillazione di parametri sia idrologici che chimico-fisici.

Le variazioni del livello statico sono caratterizzate da ciclicità stagionali ed annuali intimamente correlate all'andamento dell'anno idrogeologico, in ragione di maggiori o minori apporti di ricarica dell'acquifero.

Il parametro e le sue variazioni sono meglio leggibili e interpretabili laddove si disponga di serie storiche di lettura da correlare quali ad esempio quelle di pozzi pubblici appartenenti a reti di monitoraggio nazionali, regionali o provinciali presenti nell'intorno dell'area di indagine.

La misura sarà effettuata, con cadenza periodica sia in ante operam che in corso d'opera, come differenza in m rispetto al punto quotato di riferimento ubicato in corrispondenza della bocca del pozzo o del piezometro, mediante un'apposita sonda (freatimetro) dotata di nastro graduato, calata nel tubo piezometrico fino alla superficie dell'acqua, il cui raggiungimento è segnalato tramite un annesso avvisatore acustico-luminoso; in caso di falda prevalente la misura sarà eseguita determinando l'entità in m della risalita della superficie di falda oltre la quota di riferimento all'interno di un tubo che prolunga verso l'alto il tubo piezometrico.

4.5 *Analisi di laboratorio*

Le analisi di laboratorio saranno effettuate sui campioni di acqua prelevati periodicamente in tutte le fasi dai pozzi e piezometri su cui sono previste anche le misure in situ e riguarderanno la determinazione di parametri chimici e fisici la cui scelta in quanto a tipo e numero, è stata definita in rapporto alle caratteristiche dell'Opera in progetto

Più specificamente, per tutti i campioni di acque prelevati, saranno determinati in laboratorio i seguenti parametri:

Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Alluminio, Piombo, Rame, Manganese, Nichel, Zinco, Cloruri, Solfati, Idrocarburi totali, TOC, Tensioattivi anionici, Tensioattivi non ionici, Alcalinità totale, Mercurio, IPA Totali, Solidi sospesi totali, Carbonati, Bicarbonati, Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, Ammoniaca (NH₄), Nitrati, Oli minerali.

Parametro	Metodo
Arsenico	EPA 6020/2007
Cadmio	EPA 6020/2007
Cromo totale	EPA 6020/2007
Cromo VI	IRSA n°3150/C-man 29/2003
Ferro	EPA 6020/2007
Alluminio	EPA 6020/2007
Piombo	EPA 6020/2007
Rame	EPA 6020/2007
Manganese	EPA 6020/2007
Nichel	EPA 6020/2007
Zinco	EPA 6020/2007
Cloruri	IRSA-CNR 4020- man 29/2003
Solfati	IRSA-CNR 4020- man 29/2003
Idrocarburi totali	EPA 8015D/2003 – 3510D/1996 (per la parte dei leggeri la preparativa è EPA 5030, la lettura è comunque EPA8015
TOC	APAT Man.29/2003 Met.5040
Tensioattivi anionici	IRSA n° 5170- man 29/2003
Tensioattivi non ionici	APAT Man.29/2003 Met.5180
Alcalinità totale	APAT Man.29/2003 Met.2010
Mercurio	EPA 6020/2007
IPA Totali	EPA 3535 + EPA 8270
Solidi sospesi totali	APAT Man.29/2003 Met.2090/B
Carbonati	APAT Man.29/2003 Met.2010
Bicarbonati	APAT Man.29/2003 Met.2010
Calcio	EPA 6020/2007
Magnesio	EPA 6020/2007
Potassio	EPA 6020/2007
Sodio	EPA 6020/2007
Ammoniaca (NH ₄)	APAT M29-4030A2
Nitrati	IRSA-CNR 4020- man 29/2003
Oli minerali	EPA 8015D/2003 – 3510D/1996

I dati registrati verranno elaborati e restituiti attraverso report di fine campagna. Le elaborazioni avverranno sulla base del metodo VIP indicato nel documento ARPA Lombardia “Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio-componente acque sotterranee”, settembre 2010”. Se al termine

dell'elaborazione dei dati si dovesse identificare il superamento rispetto delle soglie prefissate secondo il metodo VIP, sarà immediatamente data informazione al responsabile di cantiere nonché agli enti di controllo.

Tutti i campioni per le analisi chimico-fisiche verranno prelevati in più aliquote che saranno custodite presso i laboratori per eventuali successivi controlli. I campioni di acqua così prelevati e posti in bottigliette di campionamento, sigillate ed identificate mediante appositi contrassegni, vengono conservati a temperatura idonea e trasmessi al laboratorio accreditato per le relative analisi secondo metodi APAT-IRSA EPA e UNI come indicato nella seguente tabella. Per le analisi sui metalli si procederà alla stabilizzazione dei campioni di acqua direttamente in campo mediante la filtrazione dell'acqua con filtri PHENEX da 0.45 µm e l'inserimento di 2 ml di acido nitrico.

4.6 *Strumentazione*

Per l'esecuzione delle attività di monitoraggio (misure e prove in situ, prelievo di campioni) si utilizzerà la seguente strumentazione:

- sonde freatiche graduate, dotate di segnalazione acustico-luminosa;
- sonda multiparametrica per le misure di T aria ed acqua, pH, Eh, OD, EC;
- spettrofotometro o nefelometro per rilevare la torbidità;
- elettropompa sommersa da almeno 2" per spurgo e prelievo di campioni nei piezometri e nei pozzi non dotati di elettropompa dedicata;
- adeguato compressore, tubini mandata aria, tubi mandata acqua, recipiente calibrato per stime/misurazioni della portata, saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario per eseguire gli spurghi a mezzo air-lift;
- adeguato generatore e pannello elettrico, elettropompa sommersa con cavo elettrico di caratteristiche appropriate e con portata non inferiore a 8÷10 l/s, tubi mandata acqua, strumenti per la misura delle portate (ad es. contaltri e/o recipiente calibrato di opportuna capacità), saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario per lo sviluppo dei pozzi/piezometri;
- campionatori manuali di materiale idoneo;
- contenitori in polietilene e in vetro, di diversa capacità.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHAC0002-002

Rev.
1

Foglio
22 di 35

- elettropompa sommersa con cavo elettrico di caratteristiche appropriate e con portata non inferiore a $3\div 5$ l/s, tubi mandata acqua, strumenti per la misura delle portate (ad es. contaltri e/o recipiente calibrato di opportuna capacità), saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario, sonda piezometrica, trasduttore/i di pressione, per le prove di portata.

Di seguito si riporta la strumentazione disponibile per le campagne di misura.

Componente	strumentazione	quantità	modello	modalità di utilizzo	taratura e/o calibrazione	prossima taratura	matricola
A c q u e s o t t e r r a n e e	GPS ad alta precisione	1	Topcon GR-3	utilizzato per rilievi topografici tramite GPS	eventuale aggiornamento software su segnalazione della casa costruttrice	n.p.	442-3677
	sonda multiparametrica (sensori pH, conducibilità, potenziale redox, temperatura, ossigeno disciolto)	1	HI9828/80 della Hanna Instrument	per rilievi parametri speditivi sulle acque sotterranee e superficiali	calibrazione prima delle campagne di misura	n.p.	LA_SM_002
	sonda multiparametrica (sensori - pH, conducibilità, potenziale redox, temperatura, ossigeno disciolto, profondità)	1	Aqua 50 della AST Analitica srl	per rilievi parametri speditivi sulle acque sotterranee e superficiali	calibrazione prima delle campagne di misura	n.p.	LA_SM_001
	sonda multiparametrica	8	YSI V2 6600	misura dei parametri speditivi nelle acque	calibrazione prima delle campagne di misura	n.p.	11E100157 - 11E100164 - 11E100162 - 11E100159 - 11E100160 - 11E100161 - 11E100158 - 11E100163
	freatimetro interfaccia acqua/olio (da 100m)	2	INT-100M-5/8 della PASI srl	per misure di livello in piezometri e pozzi	verifica di funzionamento ad ogni avvio di campagna campionamenti	n.p.	LA_FI_001 - LA_FI_002
	freatimetro solo livello (da 50 m e da 150m)	2	OG10 e PASI	per misure di livello in piezometri e pozzi	verifica di funzionamento ad ogni avvio di campagna campionamenti	n.p.	LA-FE_001 - LA-FE_002
	fotoionizzatore portatile PID	1	Watera MiniRAE 3000	per rilievo di sostanze organiche volatili (VOC) su campioni d'acqua e/o terreni	verifica di funzionamento ad ogni avvio di campagna campionamenti	in caso di staratura dello strumento	592-903420
	elettropompa pompa sommersa	1	Groundfoss con prevalenza da 100 m	pompe per spurgo piezometri e per prove di emungimento	manutenzione biennale (pulizia dell'elica)	n.p.	LA_PS_001
	elettropompa pompa sommersa a 12 V	1	Ecosearch - prevalenza 46 m (HR10510)	pompe per spurgo piezometri e per prove di emungimento	manutenzione biennale (pulizia dell'elica)	n.p.	LA_EP_001
	elettropompa pompa sommersa a 12 V	1	Ecosearch - prevalenza 18 m	pompe per spurgo piezometri e per prove di emungimento	manutenzione biennale (pulizia dell'elica)	n.p.	LA_EP_002
	bailer a doppia valvola	2	Ecosearch - a doppia valvola trasp. e bianco da 90 cm	campionatore per acque da piezometri	pulizia con acqua demineralizzata prima di ogni campionamento	n.p.	LA_BA_001 - LA_BA_002
	bailer monouso	120	Ecosearch trasparente da 90 cm	campionatore per acque da piezometri	pulizia con acqua demineralizzata prima di ogni campionamento	n.p.	

L'elenco della possibile strumentazione utilizzata per la determinazione dei parametri in laboratorio è la seguente:

Parametro	Unità di misura	Strumentazione
Arsenico	µg/l	Spettrometro di massa
Cadmio e Piombo	µg/l	Spettrofotometro ad assorbimento atomico dotato di sistema di atomizzazione elettronica
Cloruri e Solfati	mg/l	Cromatografo Ionico
Cromo VI	µg/l	Spettrofotometro ad assorbimento molecolare UV-VIS doppio raggio
Alluminio, Ferro, Cromo totale, Calcio Rame, Nichel, Zinco Manganese	µg/l	Spettrometro ICP-Plasma (ICP-AES sequenziale)
Piombo e Cadmio	µg/l	Spettrofotometro ad assorbimento atomico con sistema di ottimizzazione elettronica
Cloruri Solfati	mg/l Cl mg/l SO4	Cromatografo ionico
Idrocarburi totali	µg/l	Spettrofotometria di assorbimento all' IR
TOC	mg/l	Fotometri - Spettrofotometri
Tensioattivi anionici	mg/l	Spettrofotometro UV
Tensioattivi non ionici	mg/l	
Alcalinità totale	mg/l	Titrimetria
Mercurio	µg/l	Spettrometro ICP-Plasma (ICP-AES sequenziale)
IPA Totali	µg/l	gascromatografia con detector MS (spettrometro di massa)
Solidi sospesi totali	mg/l	Gravimetria
Carbonati	mg/l	Titrimetria
Bicarbonati	mg/l	Titrimetria
Calcio	mg/l	Spettrometro ICP-Plasma (ICP-AES sequenziale)
Magnesio	mg/l	Spettrometro ICP-Plasma (ICP-AES sequenziale)
Potassio	mg/l	Spettrometro ICP-Plasma (ICP-AES sequenziale)
Sodio	mg/l	Spettrometro ICP-Plasma (ICP-AES sequenziale)
Ammoniaca (NH4)	mg/l	Spettrofotometro UV
Nitrati	mg/l	Cromatografo Ionico
Oli minerali	µg/l	Gascromatografia con detector FID (dector a ionizzazione di fiamma)

4.6.1 *Taratura e calibrazione periodica*

Tutta la strumentazione verrà tarata secondo norma di legge. Gli strumenti soggetti a taratura saranno chiaramente identificati con indicazione della scadenza sullo strumento stesso al fine di impedire l'uso nel caso di taratura scaduta. La taratura viene eseguita da personale tecnico seguendo le periodicità e le modalità definite per ogni strumento della casa costruttrice. La strumentazione è tarata per confronto con campioni di riferimento certificati da centri SIT (Servizi di Taratura in Italia). Per la strumentazione per la quale non sono disponibili campioni di riferimento, il laboratorio utilizzerà materiale di riferimento certificato al fine di garantire sempre la riferibilità delle misure a standards nazionali o internazionali. Tutti gli interventi verranno registrati su apposita modulistica al fine di documentare l'avvenuta taratura degli strumenti, l'esito dell'operazione e garantire la rintracciabilità del materiale di riferimento utilizzato.

4.7 Articolazione temporale del monitoraggio

Le campagne di indagine saranno svolte in modo tale da documentare e caratterizzare i diversi regimi idrologici che si manifestano durante l'arco dell'anno in funzione delle precipitazioni atmosferiche.

A questo scopo le campagne di misura in situ sono previste con cadenza da mensile a trimestrale, le campionature ed analisi di laboratorio con cadenza trimestrale, le prove di emungimento con cadenza da semestrale a annuale.

Più in dettaglio, nell'ambito delle due distinte fasi di monitoraggio, le attività previste si articoleranno come segue.

4.7.1 Monitoraggio ante-operam

In fase ante operam sono previste le seguenti attività:

- **Acquisizione dati pregressi:**
Sarà realizzata nell'arco di tempo complessivo di 1 mese, comunque prima della stesura della relazione finale. Solo l'aggiornamento dei dati meteorologici proseguirà anche in corso d'opera.
- **Sopralluoghi preliminari:**
Tutte le attività previste saranno effettuate su tutti i punti prescelti, nell'arco di un mese dall'inizio della fase di monitoraggio ante operam, comunque prima dell'esecuzione di pozzi di monitoraggio e piezometri.
- **Esecuzione di pozzi di monitoraggio e piezometri:**
I pozzi di monitoraggio e i piezometri destinati a misure e prelievi saranno realizzati entro 1 mese dal termine dei sopralluoghi preliminari.
- **Misure e analisi in situ, campionamenti e prove di emungimento:**



Per ciascun punto di monitoraggio la durata dell'insieme delle misure della fase ante operam sarà pari a 12 mesi; la frequenza delle misure trimestrale.

- **Analisi chimiche di laboratorio:**

Saranno effettuate, per tutti i punti, a seguito e con la stessa cadenza trimestrale dei campionamenti nel rispetto dei tempi previsti per le diverse determinazioni analitiche dalla manualistica di riferimento, e comunque entro un limite di tempo massimo di 1 mese dal termine della campagna di prelievi, limite entro il quale i dati stessi dovranno essere acquisiti e riportati nel Sistema Informativo;

- **Elaborazione dati e redazione rapporti:**

L'elaborazione di tutti i dati raccolti, delle misure e delle determinazioni analitiche eseguite e la stesura di una relazione conclusiva in merito avverranno in prevalenza nell'arco degli ultimi due mesi di durata della fase di monitoraggio ante operam, e comunque si protrarranno oltre il limite temporale di un anno previsto per il monitoraggio ante operam di un tempo massimo di due mesi dopo l'acquisizione dei dati dell'ultima campagna effettuata.

Di norma il monitoraggio in fase ante operam avrà la durata di un anno, ma limitatamente ai cantieri e alle aree di fronte avanzamento lavori che risultino particolarmente critici dal punto di vista della tempistica realizzativa, sarà possibile una riduzione a 4,5 mesi prima dell'inizio dei lavori e delle connesse potenziali interferenze ambientali: in tale intervallo temporale dovranno comunque essere consentite almeno due campagne di monitoraggio complete di misure in situ ed analisi di laboratorio a cadenza trimestrale con l'eventuale aggiunta di ulteriori 3 campagne di sole misure in situ per i punti in cui queste ultime siano previste con cadenza mensile e di una serie di prove di emungimento per i pozzi.

4.7.2 *Monitoraggio in corso d'opera*

Le attività di monitoraggio previste in corso d'opera sono le seguenti:

- Misure e analisi in situ, analisi di laboratorio campionamenti e prove di emungimento:

Le analisi in situ di parametri fisico-chimici e la misura del livello statico i prelievi di campioni e le analisi di laboratorio saranno effettuati negli stessi punti della fase ante operam con frequenza bimestrale, fatta eccezione per i parametri speditivi in situ che avranno frequenza mensile.

Nei casi in cui si registrino anomale variazioni dei dati registrati anche solo dubitativamente imputabili alle attività connesse con la costruzione della linea A.C., si effettueranno ulteriori riscontri, anche anticipando le scadenze, per i vari tipi di misure e analisi implicati: qualora gli esiti di tali riscontri confermassero i dati anomali si procederà ad ulteriori accertamenti eventualmente associati a misure di mitigazione in numero e con modalità da definire di volta in volta, mentre in caso di rientro delle anomalie si tornerà ai normali tipi e ritmi di monitoraggio.

Tutte le attività di monitoraggio succitate dureranno, per ciascun punto di monitoraggio, di norma fino a 6 mesi dopo il termine dei lavori di costruzione e/o delle attività di cantiere implicanti potenziali interferenze: qualora nel periodo dei 6 mesi successivi al termine dei lavori si riscontrino variazioni anomale dei dati, il monitoraggio proseguirà fino a documentato rientro delle anomalie in almeno due misure e/o analisi consecutive.

- Elaborazione dati e redazione rapporti:

Tutti i dati di ciascuna campagna di misure e analisi saranno elaborati e restituiti producendo per ogni anno solare di corso d'opera 6 bollettini bimestrali che saranno redatti nell'arco di 1 mese dal termine delle attività in campo e una relazione di riepilogo e sintesi dell'intera attività annuale. Sarà inoltre emessa una relazione finale al termine dell'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera: in sede di elaborazione e valutazione dei dati ogni relazione annuale e la relazione finale dovranno riprendere i dati delle precedenti relazioni di ante operam e di corso d'opera.

5. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE AREE E DEI PUNTI DA MONITORARE

5.1 *Definizione e distribuzione delle aree*

Le aree da sottoporre a monitoraggio sono state scelte in relazione a possibili situazioni di alterazione quali/quantitativa delle acque sotterranee potenzialmente indotti dalle attività di costruzione della linea ferroviaria A.C.

La Componente a rischio rappresentata dalle Acque Sotterranee presenta come tale una vulnerabilità che è funzione dei principali parametri idrogeologici proprie degli acquiferi e delle condizioni del loro utilizzo e sfruttamento:

- soggiacenza delle falde;
- direzione di deflusso principale sotterraneo;
- portata delle falde;
- estensione e ubicazione delle aree di ricarica naturale delle falde;
- struttura e caratteristiche geologiche degli acquiferi (grado di protezione);
- utilizzi della risorsa idrica sotterranea (potabile, agricolo, industriale);
- densità e posizione dei punti di captazione.

Tali elementi caratteristici, che possono in qualche caso possono risultare già di per sé critici, possono dare luogo ad ulteriori e maggiori rischi di alterazione della qualità e/o delle caratteristiche idrodinamiche delle falde sotterranee, in relazione e a seguito della realizzazione di opere connesse alla costruzione della linea ferroviaria quali quelle comportanti:

- scavi per l'impostazione dei rilevati in terreni con scarsa protezione superficiale, delle gallerie artificiali e/o naturali e di trincee, delle pile e spalle dei viadotti e cavalcaferrovia, di sottopassi, tombini, sifoni e di cave per l'approvvigionamento di inerti;
- drenaggi verticali per il riequilibrio delle pressioni interstiziali;
- modificazioni del reticolo idrografico superficiale con conseguenti variazioni della ricarica dell'acquifero;



- insediamenti e operatività di aree di cantiere, aree tecniche, aree di stoccaggio.

In base a queste considerazioni di carattere generale, e alla luce (cfr. Sez. 2) del quadro informativo delineato nel SIA, delle indicazioni contenute nelle Prescrizioni CIPE del 2/ 12/2003, degli orientamenti forniti dalle Linee Guida per la predisposizione dei Piani di Monitoraggio Ambientale e dei dati contenuti nei differenti elaborati tematici di Progetto, nell' ambito del corridoio attraversato dalla linea A.C. sono state individuate come aree da destinare al monitoraggio quelle caratterizzate dalla presenza di uno o più dei seguenti fattori di criticità:

- a) elevata vulnerabilità intrinseca della falda;
- b) emergenze naturali (fontanili) e/o artificiali della falda (laghi di cava);
- c) tratti di scavo per gallerie, trincee, fondazioni profonde, cave di inerti e di ballast, specie se comportanti interferenza diretta con le acque di falda;
- d) aree di cantiere e, in subordine, altre aree di lavoro o stoccaggio;
- e) zone di captazione di acque sotterranee ad uso pubblico o di pubblico interesse idropotabile o agricolo.

Nell'annesso Atlante Cartografico in scala 1:12.500 (Doc. A20200DE2NZIM00020022) relativo alla Componente Ambiente Idrico Sotterraneo, l'estensione delle aree ad elevata vulnerabilità, che comprendono la quasi totalità del tratto corrispondente alla pianura bresciana, così come quella delle fasce di emergenza della falda (nella pianura bresciana e nell'anfiteatro morenico del Garda) possono essere indirettamente desunte dall'andamento della piezometria e dalla presenza di simboli rappresentativi di fontanili attivi. Anche la distribuzione dei pozzi, distinti quanto alla proprietà e alla destinazione d'uso, è compresa tra i tematismi riportati nell'Atlante cartografico, così come le indicazioni relative alle caratteristiche (ubicazione ed estensione) delle aree di cantiere, tecniche e di stoccaggio, e delle principali opere quali gallerie, trincee, viadotti, sovrappassi e sottopassi, nonché delle cave di inerti previste nel Piano Cave del PD della linea Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

Contestualmente la Tabella che costituisce l'Allegato 1 del presente PMA relativo all'Ambiente Idrico Sotterraneo contiene l'elenco completo dei punti di monitoraggio ordinati in funzione della loro distribuzione geografica lungo la linea A.C., e per ciascun punto indicazioni relative alla tipologia dello

stesso (pozzo esistente, potabile o meno, con eventuale indicazione di appartenenza a reti provinciali-regionali di monitoraggio, pozzo di monitoraggio o piezometro previsti dal PMA), alla sua collocazione rispetto ai principali elementi interferenti (linea, cantieri, aree tecniche, altre opere, cave di inerti, altre infrastrutture esistenti o in progetto) e alle finalità di monitoraggio (principali interferenze monitorate e corpi idrici monitorati).

5.2 Definizione e distribuzione dei punti di monitoraggio

I punti di controllo che faranno parte della rete di monitoraggio saranno costituiti, all'interno delle aree individuate, da pozzi e piezometri su cui effettueranno oltre a misure in situ del livello statico e di parametri chimico-fisici anche prelievi di campioni per analisi di laboratorio e prove di portata.

Nella Tabella riprodotta in Allegato 1 è riportato l'elenco di tutti i punti di monitoraggio con i relativi riferimenti; la distribuzione di ciascun punto lungo il tracciato ferroviario è documentata nelle tavole dell'Atlante Cartografico citate in Tabella.

Per tutti i punti di monitoraggio la Tabella riporta, come già accennato nel precedente Capitolo, i riferimenti geografici (pk, denominazione, Comune, Provincia e collocazione nelle Tavole dell'Atlante Cartografico), la tipologia (pozzo esistente, o pozzo di monitoraggio oppure piezometro in progetto) e la localizzazione (in rapporto alle direttrici di flusso della falda) rispetto ai principali elementi potenzialmente interferenti connessi con la costruzione dell'Opera (linea A.C. e/o interconnessioni, cantieri, cave, altre aree o opere interferenti), o relativi alla presenza di altre infrastrutture esistenti e le finalizzazioni del monitoraggio (principali interferenze e corpi idrici da monitorare).

Quanto ai criteri di posizionamento dei punti di monitoraggio, questi sono in genere rappresentati da un punto (piezometro) singolo, normalmente posto subito a valle, in rapporto alle direttrici di flusso della falda, rispetto all'elemento interferente che costituisce l'oggetto specifico da monitorare, oppure da una coppia di punti, uno a monte e uno a valle dell'elemento interferente: è il caso di tutte le aree più estese come quelle di cantiere e di cava, e dei tratti di galleria naturale e/o artificiale).

Relativamente ai pozzi, quelli interferiti esistenti sono individuati come punti da monitorare direttamente, con l'aggiunta, per i pozzi idropotabili, anche di un pozzo di monitoraggio da perforare nel tratto interposto tra il pozzo interferito e l'elemento interferente; altri pozzi di monitoraggio sono stati distribuiti lungo i tratti di galleria naturale e/o artificiale, normalmente in singole coppie monte-

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHAC0002-002

Rev.
1

Foglio
32 di 35

valle, in qualche caso (là dove il quadro idrogeologico preliminare individua la presenza di due acquiferi potenzialmente interferiti) in doppia coppia monte-valle.

I punti di monitoraggio da installare sono stati inoltre per quanto possibile posizionati in modo da poter discriminare potenziali interferenze connesse alla costruzione della linea A.C. da quelle eventualmente imputabili ad altre infrastrutture esistenti.

Ricapitolando il quadro relativo alla Componente Acque Sotterranee in termini numerici, i punti di monitoraggio previsti dal presente PMA, identificati da un codice di tipo

“IDR-*nnn*”

(dove “IDR” è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (IDRogeologia) e “*nnn*” il numero d’ordine progressivo a tre cifre identificativo del punto), sono in totale 101.

Numeri progressivi da IDRXXX con X variabile da 1 a 199 sono finalizzati principalmente al monitoraggio di interferenze con opere di linea e/o con aree di cantiere o di cava; i numeri progressivi da IDRXXX con X variabile da 201 a 299 restanti sono specificamente finalizzati al monitoraggio dagli effetti di interferenza potenzialmente indotti sulla falda e su opere di captazione esistenti dai siti di cava per inerti o per ballast previsti nel Piano Cave del PD.

6. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E SISTEMA INFORMATIVO

L'insieme dei dati raccolti e misurati in corrispondenza dei punti di controllo prescelti nelle fasi di monitoraggio ante operam e in corso d'opera, sarà riportato in appositi modelli di scheda, comprendenti:

- ◆ Scheda di inquadramento del punto di misura, con dati di carattere generale relativi a : localizzazione e caratteristiche geografiche-fisiche del punto; caratteristiche tecniche, idrogeologiche, stratigrafiche e strutturali del punto (piezometro o pozzo);
- ◆ Scheda di caratterizzazione delle interferenze principali, che conterrà, già a partire dall'ante operam tutte le informazioni corredate da rappresentazioni grafiche e cartografiche delle principali opere di linea, delle aree di cantiere o di lavoro e/o di cava interferenti in ciascun punto, e in corso d'opera periodici aggiornamenti (con ritmo commisurabile perlomeno a quello delle campagne di monitoraggio) sull'avanzamento dei lavori nei tratti interferenti e sull'andamento delle attività dei cantieri e dei siti di cava sulla base sia di dati osservazionali prodotti durante le campagne di monitoraggio sia di dati forniti dai soggetti incaricati dei lavori di costruzione;
- ◆ Scheda delle indagini in situ, comprendenti per ogni punto: valori delle misure del livello statico della falda; valori delle misure di parametri chimico-fisici e dei valori VIP di riferimento; prelievi di campioni documentati;
- ◆ Scheda delle analisi di laboratorio, con i valori delle misure dei parametri chimico-fisici registrati sui campioni prelevati in ciascun punto e valori dei limiti di riferimento (cfr. Sez. 3) per ogni parametro.

Tutti i dati numerici validati relativi ai parametri idrogeologici, quantitativi e qualitativi misurati nei punti di controllo della rete di monitoraggio predisposta saranno registrati anche su supporto informatico in modo da potere essere elaborati, mediante tabelle e diagrammi, a livello di statistica

elementare, trend di variazione temporale e correlazioni reciproche, unitamente ai dati climatologici registrati nell'area di indagine e ad eventuali altri dati provenienti da punti di controllo gestiti da altri Enti e raccolti nell'ambito dell'indagine documentativa preliminare e a dati utili provenienti dal monitoraggio di altre Componenti Ambientali.

I dati acquisiti direttamente tramite le attività di monitoraggio in situ e le analisi di laboratorio o indirettamente mediante l'indagine documentativa, registrati nelle schede e variamente elaborati, confluiranno entro rapporti periodici costituiti da bollettini e relazioni in cui saranno adeguatamente commentati e valutati, le cui distribuzione, frequenza e caratteristiche sono già state precisate nel cap.4.7.

Sulla base degli stessi dati rilevati nell'ambito del monitoraggio in ante operam e in corso d'opera sarà inoltre strutturato il Sistema Informativo, che come già precisato nella Sezione sarà dotato di base georeferenziata e di piattaforme hardware e software compatibili con gli standard del Portale Cartografico Nazionale, e nello specifico dovrà contenere:

- una base topografica a piccola scala (1:100.000) con l'ubicazione di aree e punti di monitoraggio distinti per tipologia, con accesso a un quadro informativo di tipo generale sul monitoraggio relativo alla componente acque sotterranee;
- una carta con ubicazione dei punti di misura a scala di dettaglio (1:5.000) con associate immagini fotografiche georiferite dei punti stessi, oltre ad adeguate rappresentazioni del tracciato dell'Opera in costruzione e delle aree di cantiere, con accesso a quadri informativi specifici contenenti i dati più significativi tra quelli registrati nelle schede citate in precedenza ossia:
 - informazioni di carattere generale su ciascun punto di monitoraggio (piezometro o pozzo);
 - informazioni sulle principali opere di linea, sui cantieri e sulle cave interferenti, con aggiornamenti sull'avanzamento lavori e sull'andamento delle attività di cantiere e di cava;
 - dati relativi ai parametri chimico-fisici misurati in situ;
 - dati delle analisi di laboratorio (parametri chimico-fisici) su campioni prelevati nei punti di monitoraggio;

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHAC0002-002

Rev.
1

Foglio
35 di 35

- dati relativi ai limiti di riferimento per i parametri chimico-fisici misurati in situ e in laboratorio.

**Allegato n. 1 al documento
IN0500DE2RHAC0002002**

PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE
AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
ELENCO DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Ambiente Idrico Sotterraneo

CARATTERISTICHE PUNTI DI MONITORAGGIO											FINALITA' DEL MONITORAGGIO			Note
Codice punto (1)	Pk Linea A.C. (2)	Pk Interconn. (3)	Denominazione (4)	Comune	Prov.	Tipologia (7)	Posiz. risp. Linea A.C. e/o Interconn. (8)	Posiz. risp. Cantieri (9)	Posiz. risp. altre interferenze (10)	Atlante cartogr. (11)	Principali interferenze monitorate (12)	Interferenze monitorate in subordinate (13)	Corpo idrico monitorato (14)	
IDR038	75.250		Lograto 5	Lograto	BS	piezometro *	valle 1		valle ACP;	Tav.11	A.C. rilevato	ACP	primo acquifero e connesse emergenze**	*Possibile l'utilizzo di un piezometro già esistente **Fontanili area Est Navate e Fiorita
IDR039	76.550		Azzano 1	Azzano Mella	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1		valle ACP; valle Cavalcavia IV 10	Tav.11	A.C. rilevato	ACP; Cavalcavia IV 10	primo acquifero (Intercettato o meno dal pozzo IDR009) e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Quinzanello
IDR040	76.620		AZZANO 2	Azzano Mella	BS	POZZO PUBBLICO ESISTENTE*	valle 1 (245 m)		valle ACP; valle Cavalcavia IV 10	Tav.11	A.C. rilevato	ACP; Cavalcavia IV 10	acquifero intercettato dal pozzo	*Pozzo "Bonifica nuovo", acquedottistico ad uso potabile del Comune di Azzano Mella, appartenente alla rete di monitoraggio Reg. Lombardia
IDR041	78.085		Azzano 3	Azzano Mella	BS	piezometro	valle 1		valle ACP;	Tav.12	A.C. Viadotto Mella e A.T. contigue	ACP	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Mandolossa
IDR042	79.560		Flero 1	Flero	BS	piezometro	valle 1	monte	valle ACP; valle A.T.	Tav.12	Cant.L.2.O.4; A.C. Viadotto Mella e rilevato e A.T. contigui	ACP	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Orso
IDR043	80.010		Flero 2	Flero	BS	piezometro	valle 1	valle	valle ACP; valle A.T.	Tav.12	Cant.L.2.O.4	ACP; A.C. Viadotto Mella e rilevato e A.T. contigui	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Orso
IDR044	80.320		Flero 3	Flero	BS	piezometro*	valle 1		valle ACP;	Tav.12	A.C. rilevato	ACP	primo acquifero e connesse emergenze**	*Possibile l'utilizzo di un piezometro già esistente **Fontanili e Laghetto bacino Vaso Orso
IDR045	81.490		Flero 4	Flero	BS	piezometro	valle 1		valle ACP;	Tav.12	A.C. rilevato e Viadotto Vaso Fiume	ACP	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Fiume
IDR046	83.295		S. Zeno 1	S. Zeno Naviglio	BS	piezometro	valle 1	monte	valle ACP; valle ponte Seriola Garza e A.T.	Tav.13	A.C. rilevato e ponte Seriola Garza; Cant. Gardesana (Poncarale)	ACP	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Seriola Garza
IDR047	83.670		S. Zeno 2	S. Zeno Naviglio	BS	piezometro	valle 1	monte	valle ACP;	Tav.13	A.C. Viadotto Gardesana spalla ovest; Cant. Gardesana (Poncarale)	ACP	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Monenera
IDR048	83.755		Poncarale 1	Poncarale	BS	piezometro	valle	valle	valle ACP;	Tav.13	Cant. Gardesana (Poncarale)	ACP; A.C. Viadotto Gardesana	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Vaso Monenera
IDR049	85.240		Poncarale 2	Poncarale	BS	piezometro	valle 1		valle ACP; valle A.T.	Tav.13	A.C. Viadotto Gardesana e A.T. contigua	ACP;	primo acquifero e connesse emergenze*	*Fontanili bacino Seriola Molinera e laghi di cava adiacenti
IDR050	87.050		Montirone 1	Montirone	BS	piezometro	valle 1	monte	valle ACP;	Tav.14	A.C. Viadotto Gardesana e rilevato e A.T. contigui; Cant.L.3.O.1	ACP;	primo acquifero	
IDR051	87.540		Montirone 2	Montirone	BS	piezometro	valle 1	valle	valle ACP;	Tav.14	Cant.L.3.O.1	A.C. Viadotto Gardesana e rilevato e A.T. contigui	primo acquifero	
IDR052	90.500		Castenedolo 1	Castenedolo	BS	piezometro	valle 1		valle ACP; valle A.T.	Tav.15	A.C. Viadotto Garza e rilevato e A.T. contigui	ACP	primo acquifero	
IDR053	93.470		Ghedi 1	Ghedi	BS	piezometro	monte 1		monte Stazione di Montichiari, viabilità connessa e A.T. contigue;	Tav.15	A.C. rilevato; Stazione di Montichiari e viabilità connessa; A.T. contigue;	ACP	primo acquifero	
IDR054	93.510		Ghedi 2	Ghedi	BS	piezometro	valle 1		valle Stazione di Montichiari, viabilità connessa e A.T. contigue;	Tav.15	A.C. rilevato; Stazione di Montichiari e viabilità connessa; A.T. contigue;	ACP	primo acquifero	
IDR055	95.000		Montichiari 1	Montichiari	BS	piezometro	monte 1	valle		Tav.15	Cant. L.3.B.1		primo acquifero	
IDR056	95.200		Montichiari 2	Montichiari	BS	piezometro	monte 1	monte		Tav.15	Cant. L.3.B.1		primo acquifero	
IDR057	97.420		Calcinato 1	Calcinato	BS	piezometro	valle 1		valle A.T.	Tav.16	A.C. Viadotti Montichiari 1 e 2, rilevato e A.T. contigui		primo acquifero	

Linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Ambiente Idrico Sotterraneo

CARATTERISTICHE PUNTI DI MONITORAGGIO											FINALITA' DEL MONITORAGGIO			Note
Codice punto (1)	Pk Linea A.C. (2)	Pk Interconn. (3)	Denominazione (4)	Comune	Prov.	Tipologia (7)	Posiz. risp. Linea A.C.e/o Interconn. (8)	Posiz. risp. Cantieri (9)	Posiz. risp. altre interferenze (10)	Atlante cartogr. (11)	Principali interferenze monitorate (12)	Interferenze monitorate in subordinate (13)	Corpo idrico monitorato (14)	
IDR058	98.230	BE1.920	Calcinato 2	Calcinato	BS	piezometro	valle 1 valle 2	valle		Tav.16	Cant. L.3.O.3; A.C. rilevato G.A.Via Rossa	Interconn. BS Est rilevato	primo acquifero	
IDR059	98.300	BE2.160	Calcinato 3	Calcinato	BS	piezometro	valle 1 valle 2	monte	valle A4;	Tav.16	Cant. L.3.O.3; A.C. rilevato G.A.Via Rossa	Interconn. BS Est rilevato; A4	primo acquifero	
IDR060	99.030	BE1.450	Calcinato 4	Calcinato	BS	piezometro	valle 1 valle 2		valle Cavalcavia IV 16; valle A4; valle A.T.	Tav.16	G A Calcinato 1; Interconn. BS Est; Cavalcavia IV16; A.T. contigue	A4	primo acquifero	
IDR061	99.100	BE1.500	Calcinato 5	Calcinato	BS	piezometro	monte 1 monte 2		monte Cavalcavia IV 16;monte A4; monte A.T.	Tav.16	G A Calcinato 1; Interconn. BS Est; Cavalcavia IV16; A.T. contigue	A4	primo acquifero	
IDR062	100.540		Calcinato 6	Calcinato	BS	piezometro	valle 1		monte A4; interno A.T.	Tav.17	A.C. Viadotto Chiese, rilevato e A.T. contigui	A4	primo acquifero	
IDR063	101.760		Calcinato 7	Calcinato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1		valle A4;	Tav.17	A.C., G A Ovest - GN Calcinato 2 (GN01)	A4	livelli relativam. profondi primo acquifero	
IDR064	101.790		Calcinato 8	Calcinato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1		valle A4;	Tav.17	A.C., G A Ovest - GN Calcinato 2 (GN01)	A4	livelli superficiali primo acquifero	
IDR065	101.850		Calcinato 9	Calcinato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1		monte A4;	Tav.17	A.C., G A Ovest - GN Calcinato 2 (GN01)	A4	livelli superficiali primo acquifero	
IDR066	101.880		Calcinato 10	Calcinato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1		monte A4;	Tav.17	A.C., G A Ovest - GN Calcinato 2 (GN01)	A4	livelli relativam. profondi primo acquifero	
IDR067	105.690		Lonato 1	Lonato	BS	piezometro	valle 1	valle 1 valle 2	valle A4;	Tav.18	A.C., G A Lonato Ovest; 2: Cant.L.4.O.1	1: Cant.L.4.L.1; A4	primo acquifero	
IDR068	105.780		Lonato 2	Lonato	BS	piezometro	monte 1	valle 1 valle 2	monte A4;	Tav.18	A.C., G A Lonato Ovest; 2: Cant.L.4.O.1	1: Cant.L.4.L.1; A4	primo acquifero	
IDR069	105.950		Lonato 3	Lonato	BS	piezometro	monte 1	valle 1 monte 2	monte A4;	Tav.18	1: Cant.L.4.L.1 2: Cant.L.4.O.1; A.C., G A Lonato Ovest	A4	primo acquifero	
IDR070	106.170		Lonato 4	Lonato	BS	piezometro	monte 1	monte 1 monte 2	monte Cava BS7 e A.L. BS5-BS7; monte A4;	Tav.18	1: Cant.L.4.L.1; Cava BS7 e A.L. BS5-BS7;	2: Cant. L.4.O.1; A.C., G A Lonato Ovest e GN Lonato; A4	primo acquifero	
IDR071	107.320		Lonato 5	Lonato	BS	piezometro	valle 1		valle A4; valle A.T. GN Lonato (GN02)	Tav.18	A.C., G N Lonato	A.T. GN Lonato	primo acquifero	
IDR072	107.400		Lonato 6	Lonato	BS	piezometro	monte 1		valle A4; monte A.T. GN Lonato	Tav.18	A.C., G N Lonato	A.T. GN Lonato	primo acquifero	
IDR075	108.465		Lonato 7	Lonato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1	monte 1 monte 2	monte A4;	Tav.18	A.C., G N Lonato	A4	livelli relativam. profondi primo acquifero	
IDR076	108.475		Lonato 8	Lonato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1	monte 1 monte 2	valle A4;	Tav.18	A.C., G N Lonato	A4	livelli relativam. profondi primo acquifero	
IDR077	108.495		Lonato 9	Lonato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1	monte 1 monte 2	monte A4;	Tav.18	A.C., G N Lonato	A4	livelli superficiali primo acquifero e connesse emergenze*	*Conche ed emergenze sorgentizie delle aree di S.Cipriano e Torberina
IDR078	108.505		Lonato 10	Lonato	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1	monte 1 monte 2	valle A4;	Tav.18	A.C., G N Lonato	A4	livelli superficiali primo acquifero e connesse emergenze*	*Conche ed emergenze sorgentizie delle aree di S.Cipriano e Torberina
IDR079	110.820		Desenzano 1	Desenzano	BS	piezometro	monte 1	monte 1 monte 2	monte A4;	Tav.19	1: Cant. L.4.O.2+S.T.; 2: Cant. L.4/5.B.1 + S.T.; A.C., G A Lonato Est	A4	primo acquifero	
IDR080	111.200		Lonato 11	Lonato	BS	piezometro	monte 1	monte 1 monte 2	monte A4;	Tav.19	2: Cant. L.4/5.B.1 + S.T.;	1: Cant. L.4.O.2+S.T.; A.C., G A Lonato Est; A4	primo acquifero e connesse emergenze*	*Stagno e canale di drenaggio del Lavagnone
IDR081	111.230		Desenzano 2	Desenzano	BS	piezometro	valle 1	valle 1 valle 2	monte A4;	Tav.19	1: Cant. L.4.O.2+S.T.; A.C., G A Lonato Est	2: Cant. L.4/5.B.1 + S.T.; A4	primo acquifero	
IDR082	111.300		Desenzano 3	Desenzano	BS	piezometro	monte 1	valle 1 valle 2	monte A4;	Tav.19	A.C., G A Lonato Est; 1: Cant. L.4.O.2+S.T.;	2: Cant. L.4/5.B.1 + S.T.; A4	primo acquifero	
IDR083	111.590		Desenzano 4	Desenzano	BS	piezometro	monte 1	valle 2	monte A4;	Tav.19	2: Cant. L.4/5.B.1 + S.T.	1: Cant. L.4.O.2+S.T.; A.C., G A Lonato Est; A4	primo acquifero e connesse emergenze*	*Stagno e canale di drenaggio del Lavagnone

Linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Ambiente Idrico Sotterraneo

CARATTERISTICHE PUNTI DI MONITORAGGIO											FINALITA' DEL MONITORAGGIO			Note
Codice punto (1)	Pk Linea A.C. (2)	Pk Interconn. (3)	Denominazione (4)	Comune	Prov.	Tipologia (7)	Posiz. risp. Linea A.C. e/o Interconn. (8)	Posiz. risp. Cantieri (9)	Posiz. risp. altre interferenze (10)	Atlante cartogr. (11)	Principali interferenze monitorate (12)	Interferenze monitorate in subordinate (13)	Corpo idrico monitorato (14)	
IDR084	112.690		Desenzano 5	Desenzano	BS	piezometro	monte 1	valle 2	monte A4;	Tav.19	A.C., rilevato	A4	primo acquifero e connesse emergenze*	*Conche e rete drenante di S. Lorenzo, Bernate (Lavagnone), C.na Venga
IDR085	116.735		Desenzano 6	Desenzano	BS	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1		monte A4;	Tav.20	A.C. rilevato, GA Colli Storici-Casello Sirmione e A.T. contigue	A4	primo acquifero (intercettato o meno dal pozzo IDR086)	
IDR086	116.800		DESENZANO 7	Desenzano	BS	POZZO PUBBLICO ESISTENTE*	monte 1 (80 m)		monte A4; monte A.T.	Tav.20	A.C. rilevato, GA Colli Storici-Casello Sirmione e A.T. contigue	A4	acquifero intercettato dal pozzo	*Pozzo "S.Martino", acquedottistico ad uso potabile del Comune di Desenzano
IDR087	120.760		PESCHIERA 1	Peschiera del Garda	VR	POZZO PUBBLICO ESISTENTE*	monte 1 (330 m)	monte (75 m)	monte A4;	Tav.21	Cant. L.5.O.1 ; A.C., G A Santa Cristina, trincea e rilevato contigui	A4	acquifero intercettato dal pozzo	*Pozzo, acquedottistico ad uso potabile, del campo pozzi "Berra vecchia" del Comune di Peschiera del Garda
IDR088	120.880		Peschiera 2	Peschiera del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1	monte	monte A4;	Tav.21	Cant. L.5.O.1 ; A.C., G A Santa Cristina, trincea e rilevato contigui	A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*Conche ed emergenze sorgentizie interne e limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR089	120.970		PESCHIERA 3	Peschiera del Garda	VR	POZZO PUBBLICO ESISTENTE*	monte 1 (350 m)	monte (100 m)	monte A4;	Tav.21	Cant. L.5.O.1 ; A.C., G A Santa Cristina, trincea e rilevato contigui	A4	acquifero intercettato dal pozzo	*Pozzo, acquedottistico ad uso potabile, del campo pozzi "Berra vecchia" del Comune di Peschiera del Garda
IDR090	121.110		Peschiera 4	Peschiera del Garda	VR	piezometro	monte 1	valle	monte A4;	Tav.21	Cant. L.5.O.1 ; A.C., G A Santa Cristina, trincea e rilevato contigui	A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*Conche ed emergenze sorgentizie interne e limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR091	121.200		Peschiera 5	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1	valle	valle A4;	Tav.21	A.C., G A Santa Cristina, trincea e rilevato contigui; Cant. L.5.O.1	A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*Conche ed emergenze sorgentizie interne e limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR092	121.885		Peschiera 6	Peschiera del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1*	valle	valle A4;	Tav.22	A.C., G A Madonna del Frassinò Ovest	Cant. L.5.L.1 ; A4	livelli relativam. profondi primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4;
IDR093	121.895		Peschiera 7	Peschiera del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1*	valle	valle A4;	Tav.22	A.C., G A Madonna del Frassinò Ovest	Cant. L.5.L.1 ; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse**	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie del bacino idrografico del Laghetto del Frassinò, sottobacino di Rio Paulmano
IDR094	122.230		Peschiera 8	Peschiera del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1*	valle	monte A4;	Tav.22	A.C., G A Madonna del Frassinò Ovest	Cant. L.5.L.1 ; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse**	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie del bacino idrografico del Laghetto del Frassinò, sottobacino di Rio Paulmano
IDR095	122.240		Peschiera 9	Peschiera del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1*	valle	monte A4;	Tav.22	A.C., G A Madonna del Frassinò Ovest	Cant. L.5.L.1 ; A4	livelli relativam. profondi primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4;
IDR096	122.530		Peschiera 10	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1	valle	valle A4;	Tav.22	Cant. L.5.L.1	A.C., G A Madonna del Frassinò Ovest; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*Conche ed emergenze sorgentizie del bacino idrografico del Laghetto del Frassinò, sottobacino di Rio Paulmano
IDR097	122.760		Peschiera 11	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1	monte	valle A4;	Tav.22	Cant. L.5.L.1	A.C., G A Madonna del Frassinò Ovest; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*Conche ed emergenze sorgentizie del bacino idrografico del Laghetto del Frassinò, sottobacino di Rio Paulmano
IDR098	123.270		Peschiera 12	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1*	monte	valle A4; interno A.T.	Tav.22	A.C., GN Colle Baccotto (GN03) e G A Madonna del Frassinò Est; Cant. L.5.O.2 e A.T. + S.T. adiacente	A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie (area Corte-Mano di Ferro) limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò

Linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Ambiente Idrico Sotterraneo

CARATTERISTICHE PUNTI DI MONITORAGGIO											FINALITA' DEL MONITORAGGIO			Note
Codice punto (1)	Pk Linea A.C. (2)	Pk Interconn. (3)	Denominazione (4)	Comune	Prov.	Tipologia (7)	Posiz. risp. Linea A.C.e/o Interconn. (8)	Posiz. risp. Cantieri (9)	Posiz. risp. altre interferenze (10)	Atlante cartogr. (11)	Principali interferenze monitorate (12)	Interferenze monitorate in subordinate (13)	Corpo idrico monitorato (14)	
IDR099	123.560		Peschiera 13	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1*	valle	valle A4;	Tav.22	A.C., G A Madonna del Frassinò Est; Cant. L.5.O.2 e A.T. + S.T. adiacente	A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie (area Corte-Mano di Ferro) limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR100	123.635		Peschiera 14	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1*	valle	valle A4;	Tav.22	Cant. L.5.O.2	A.C., G A Madonna del Frassinò Est e GA Mano di Ferro; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie (area Corte-Mano di Ferro) limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR101	123.980		Peschiera 15	Peschiera del Garda	VR	piezometro	monte 1*	valle	monte A4; monte A.T.	Tav.22	A.C., G A Mano di Ferro, rilevato e A.T. contigui	Cant. L.5.O.2; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie (area Corte-Mano di Ferro) limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR102	124.040		Peschiera 16	Peschiera del Garda	VR	piezometro	valle 1*	valle	valle A4;	Tav.22	A.C., G A Mano di Ferro, rilevato e A.T. contigui	Cant. L.5.O.2; A4	livelli superficiali primo acquifero ed emergenze connesse*	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alla A4; **Conche ed emergenze sorgentizie (area Corte-Mano di Ferro) limitrofe al bacino idrografico del Laghetto del Frassinò
IDR103	124.520		Castelnuovo 1	Castelnuovo del Garda	VR	piezometro	valle 1		valle A4; valle A.T.	Tav.22	A.C. Viadotto Mincio, rilevato e A.T. contigui	A4	primo acquifero	
IDR104	125.990		Castelnuovo 2	Castelnuovo del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1		monte A.T. e cucitura viabilità	Tav.22	A.C., G A Paradiso, A.S. e cucitura viabilità adiacente	A4	primo acquifero	
IDR105	126.030		Castelnuovo 3	Castelnuovo del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1		valle A4; valle A.S. e cucitura viabilità	Tav.22	A.C., G A Paradiso, A.S. e cucitura viabilità adiacente	A4	primo acquifero	
IDR106	126.365		Castelnuovo 4	Castelnuovo del Garda	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1		valle A4; valle cucitura viabilità adiacente	Tav.22	A.C., G A Paradiso e cucitura viabilità adiacente	A4;	primo acquifero (intercettato o meno dal pozzo IDR107)	
IDR107	126.400		CASTELNUOVO 5	Castelnuovo del Garda	VR	POZZO PUBBLICO*	valle 1 (200 m)		valle A4; valle cucitura viabilità adiacente	Tav.22	A.C., G A Paradiso e cucitura viabilità adiacente	A4	acquifero intercettato dal pozzo	*Pozzo acquedottistico ad uso potabile del nuovo campo pozzi del Comune di Castelnuovo del Garda
IDR108	128.240		Castelnuovo 6	Castelnuovo del Garda	VR	piezometro	valle 1*		valle A4 e svincolo Castelnuovo;	Tav.23	A.C., G A Svincolo Castelnuovo	A4 e svincolo Castelnuovo;	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR109	129.580		Castelnuovo 7	Castelnuovo del Garda	VR	piezometro	valle 1*		valle A4; valle A.T.	Tav.23	A.C. Viadotto Tionello, rilevato e A.T. contigui	A4;	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR110	129.720		Castelnuovo 8	Castelnuovo del Garda	VR	piezometro	valle 1	valle	valle A4;	Tav.23	Cant. L.6.O.1	A.C., Viadotto Tione e GN S.Giorgio; A4	primo acquifero	
IDR111	129.900		Castelnuovo 9	Castelnuovo del Garda	VR	piezometro	valle 1	monte	valle A4;	Tav.23	Cant. L.6.O.1	A.C., Viadotto Tione e GN S.Giorgio ; A4	primo acquifero	
IDR112	129.950		Sona 1	Sona	VR	piezometro	valle 1*		valle A4; valle A.T.	Tav.23	A.C. Viadotto Tione, rilevato e A.T. contigui	A4	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR113	130.700		Sona 2	Sona	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1*		valle A4; valle A.T.GN04+S.T.	Tav.23	A.C.. GN S.Giorgio (GN04) e A.T.+S.T.adiacente	A4	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate

Linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Ambiente Idrico Sotterraneo

CARATTERISTICHE PUNTI DI MONITORAGGIO											FINALITA' DEL MONITORAGGIO			Note
Codice punto (1)	Pk Linea A.C. (2)	Pk Interconn. (3)	Denominazione (4)	Comune	Prov.	Tipologia (7)	Posiz. risp. Linea A.C. e/o Interconn. (8)	Posiz. risp. Cantieri (9)	Posiz. risp. altre interferenze (10)	Atlante cartogr. (11)	Principali interferenze monitorate (12)	Interferenze monitorate in subordinate (13)	Corpo idrico monitorato (14)	
IDR114	130.740		Sona 3	Sona	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1*		monte A4; monte A.T.GN04+S.T.	Tav.23	A.C., G N S.Giorgio e A.T.+S.T.adiacente	A4	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR115	132.520		Sona 4	Sona	VR	piezometro	valle 1	monte	valle A4;	Tav.24	Cant. L.6.O.2	A.C., G N e GA S.Giorgio Est; A4	primo acquifero	
IDR116	132.710		Sona 5	Sona	VR	piezometro	valle 1	valle	valle A4;	Tav.24	Cant. L.6.O.2		primo acquifero	
IDR117	132.825		Sona 6	Sona	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	monte 1		valle Linea Storica; monte A4; monte A.T. GN04+S.T.	Tav.24	A.C., G A S.Giorgio Est e A.T.+S.T.adiacenti	Linea Storica, A4	primo acquifero	
IDR118	132.870		Sona 7	Sona	VR	POZZO DI MONITORAGGIO	valle 1		valle Linea Storica; monte A4; valle A.T. GN04+S.T.	Tav.24	A.C., G A S.Giorgio Est e A.T.+S.T.adiacenti	Linea Storica, A4	primo acquifero	
IDR119	136.450		Sona 8	Sona	VR	piezometro	monte 1*	monte	monte* Linea Storica e SS11 in progetto	Tav.25	Cant. L.6/7.B.1		primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR120	136.730		Sona 9	Sona	VR	piezometro	monte 1*	valle	monte* Linea Storica e SS11 in progetto	Tav.25	Cant. L.6/7.B.1		primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR121	136.790		Sommacampagna 1	Sommacampagna	VR	piezometro	valle 1*	monte	valle A.T. e Sottopasso SP 26; valle SSE Sona; valle* Linea Storica e SS11 in progetto	Tav.25	Cant. Sommacampagna;	A.C., rilevato; Linea Storica e SS11 in progetto; Sottopasso SP 26 e A.T. contigue; SSE Sona	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C.
IDR122	137.410		Sommacampagna 2	Sommacampagna	VR	piezometro	monte 1*	valle	valle* Linea Storica e SS11 in progetto	Tav.25	Cant. Sommacampagna;	Linea Storica e SS11 in progetto	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR123	139.110		Sommacampagna 3	Sommacampagna	VR	piezometro	valle 1*	monte	valle* Linea Storica e SS11 in progetto	Tav.25	Cant. L.7.O.1; A.C., rilevato	Linea Storica e SS11 in progetto	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR124	139.480		Sommacampagna 4	Sommacampagna	VR	piezometro	valle 1*	valle	valle* Linea Storica e SS11 in progetto	Tav.25	Cant. L.7.O.1	A.C., rilevato; Linea Storica e SS11 in progetto	primo acquifero	*In questo tratto le direzioni di flusso della falda sono subparallele alla linea A.C. e alle infrastrutture affiancate
IDR125	140.390	VM1.810	Sommacampagna 5	Sommacampagna	VR	piezometro	valle 1 valle 2		valle* Linea Storica; monte SS11 in progetto	Tav.25	A.C., rilevato; G A Interconn. Verona Merce	Linea Storica e SS11 in progetto	primo acquifero	
IDR128		BE4.430	Mazzano 1	Mazzano	BS	piezometro	valle 2		valle A.T.	Tav.28	Interconn. BS Est, G.A., viadotto Brescia Est 1D e A.T. adiacente		primo acquifero	
IDR129		BE4.680	Mazzano 2	Mazzano	BS	piezometro	valle 2		valle A.T e Sottopasso S.P. 106	Tav.28	Interconn. BS Est, rilevato e viadotto Brescia Est 2D e A.T. adiacenti	Sottopasso S.P. 106	primo acquifero	
IDR213	71.795		Travagliato 1	Travagliato	BS	piezometro	valle 1		monte Cava e A.L. BS 2; valle ACP;	Tav.10	Cava e A.L. BS 2	A.C.,rilevato; ACP;	primo acquifero	
IDR214	72.930		Lograto 6	Lograto	BS	piezometro	valle 1		valle Cava e A.L. BS 2; valle ACP;	Tav.11	Cava e A.L. BS 2		primo acquifero	*Possibile l'utilizzo di un piezometro già esistente
IDR215	91.865		Castenedolo 2	Castenedolo	BS	piezometro	valle 1		valle Cave e A.L. BS10 e BS4; valle ACP;	Tav. 15	Cava BS 10	Cava BS4 e A.L. BS10-BS4; ACP; A.C., rilevato	primo acquifero	

Linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Ambiente Idrico Sotterraneo

CARATTERISTICHE PUNTI DI MONITORAGGIO											FINALITA' DEL MONITORAGGIO			Note
Codice punto (1)	Pk Linea A.C. (2)	Pk Interconn. (3)	Denominazione (4)	Comune	Prov.	Tipologia (7)	Posiz. risp. Linea A.C. e/o Interconn. (8)	Posiz. risp. Cantieri (9)	Posiz. risp. altre interferenze (10)	Atlante cartogr. (11)	Principali interferenze monitorate (12)	Interferenze monitorate subordinate (13)	Corpo idrico monitorato (14)	
IDR216	92.050		Castenedolo 3	Castenedolo	BS	piezometro	monte 1		monte Cava BS4 e A.L. BS10-BS4; valle Cava BS10; valle ACP;	Tav. 15	Cave e A.L. BS10 e BS4	ACP; A.C., rilevato	primo acquifero	
IDR217	92.070		Castenedolo 4	Castenedolo	BS	piezometro*	monte 1		monte Cave e A.L. BS10 e BS4; monte ACP;	Tav. 15	Cava BS4 e A.L. BS10-BS4	ACP; Cava BS10; A.C., rilevato	primo acquifero	*Possibile l'utilizzo di un piezometro già esistente
IDR218	95.670		Montichiari 3	Montichiari	BS	piezometro*	monte 1		valle Cava BS3b e A.L. BS3a-BS3b-BS8	Tav. 16	Cava BS3b e A.L. BS3a-BS3b-BS8	Cava BS3a; A.C., rilevato	primo acquifero	*Possibile l'utilizzo di un piezometro già esistente
IDR219	95.790		Montichiari 4	Montichiari	BS	piezometro*	valle 1		valle Cave BS3a e BS3b, e A.L. BS3a-BS3b-BS8	Tav. 16	Cava BS3a	Cava BS3b e A.L. BS3a-BS3b-BS8; A.C., rilevato	primo acquifero	*Possibile l'utilizzo di un piezometro già esistente
IDR220	96.275		Montichiari 5	Montichiari	BS	piezometro	valle 1		monte Cava BS3a	Tav. 16	Cava BS3a	Cava BS3b e A.L. BS3a-BS3b-BS8; A.C., rilevato	primo acquifero	
IDR221	96.285		Castenedolo 5	Castenedolo	BS	piezometro	monte 1		monte Cave BS3a e BS3b, e A.L. BS3a-BS3b-BS8	Tav. 16	Cava BS3b e A.L. BS3a-BS3b-BS8	Cava BS3a; A.C., rilevato	primo acquifero	
IDR222	97.280		Calcinato 11	Calcinato	BS	piezometro	valle 1		valle Cava BS8	Tav. 16	Cava BS8	A.C., rilevato	primo acquifero	
IDR223	97.640		Calcinato 12	Calcinato	BS	piezometro	valle 1		monte Cava BS8	Tav. 16	Cava BS8	A.C., rilevato	primo acquifero	
IDR227	127.840		Castelnuovo 10	Castelnuovo	VR	piezometro	valle 1		valle Cava VR1; valle Cavalcavia SP27; valle A4	Tav. 23	Cava VR1		primo acquifero	
IDR228	128.370		Castelnuovo 11	Castelnuovo	VR	piezometro	monte 1		monte Cava VR1; valle Cavalcavia SP27 e A.T.; valle A4	Tav. 23	Cava VR1	A.C. rilevato e Cavalcavia SP27; A4	primo acquifero	
(1): Codifica dove IDR = acronimo per Ambiente Idrico Sotterraneo e nnn = numero a tre cifre identificativo del punto. I punti prioritari e destinati al monitoraggio delle cave sono numerati a partire da 201.	(2) e (3): Posizione del punto rispetto alle pk della linea A.C. o delle interconnessioni (BE = Brescia Est; VM = Verona Mercè) o a entrambe le infrastrutture (in questo caso in corsivo quella più distanziata)	(4) Denominazione costituita dal nome del Comune di appartenenza seguito da un numero progressivo da 1 a n, crescente in funzione della sequenza dei numeri attribuiti ai singoli punti di monitoraggio in colonna 1 della Tabella				(7): Le tipologie distinte sono 3: POZZO PUBBLICO ESISTENTE* (in grassetto se di uso potabile, con precisazioni nel campo Note), POZZO DI MONITORAGGIO, piezometro (le due ultime tipologie grassetto se finalizzate al monitoraggio di risorse idropotabili).	(8) Posizione di monte o di valle, in rapporto alle direttrici di flusso della falda, rispetto alle infrastrutture interferenti Linea A.C.(=1) e/o interconnessioni (=2). Per i pozzi pubblici esistenti è precisata anche la distanza dall'elemento interferente.	(9) Posizione di monte o di valle (e distanza, per i pozzi pubblici esistenti), in rapporto alle direttrici di flusso della falda rispetto alle aree di cantiere interferenti (in caso di più cantieri, distinti mediante numeri il cui significato è precisato nelle colonne 12 o 13).	(10) Posizione di monte o di valle, in rapporto alle direttrici di flusso della falda, rispetto ad altri elementi interferenti altre infrastrutture, aree tecniche (A.T.) o di stoccaggio terre (S.T.), Cave e connesse aree logistiche (A.L.)	(11): Ubicazione del punto nelle Tavole dell'Atlante Cartografico	(12): Interferenze più significative e /o più prossime al punto di monitoraggio	(13): Interferenze di presumibile minore impatto e /o maggiormente distanziate dal punto, o comunque non costituenti obiettivo prioritario del monitoraggio	(14): Acquifero, o parte di acquifero, e eventuali connesse emergenze della falda (ulteriormente specificate nel campo Note) potenzialmente interferiti, su cui si prevede di concentrare il monitoraggio	