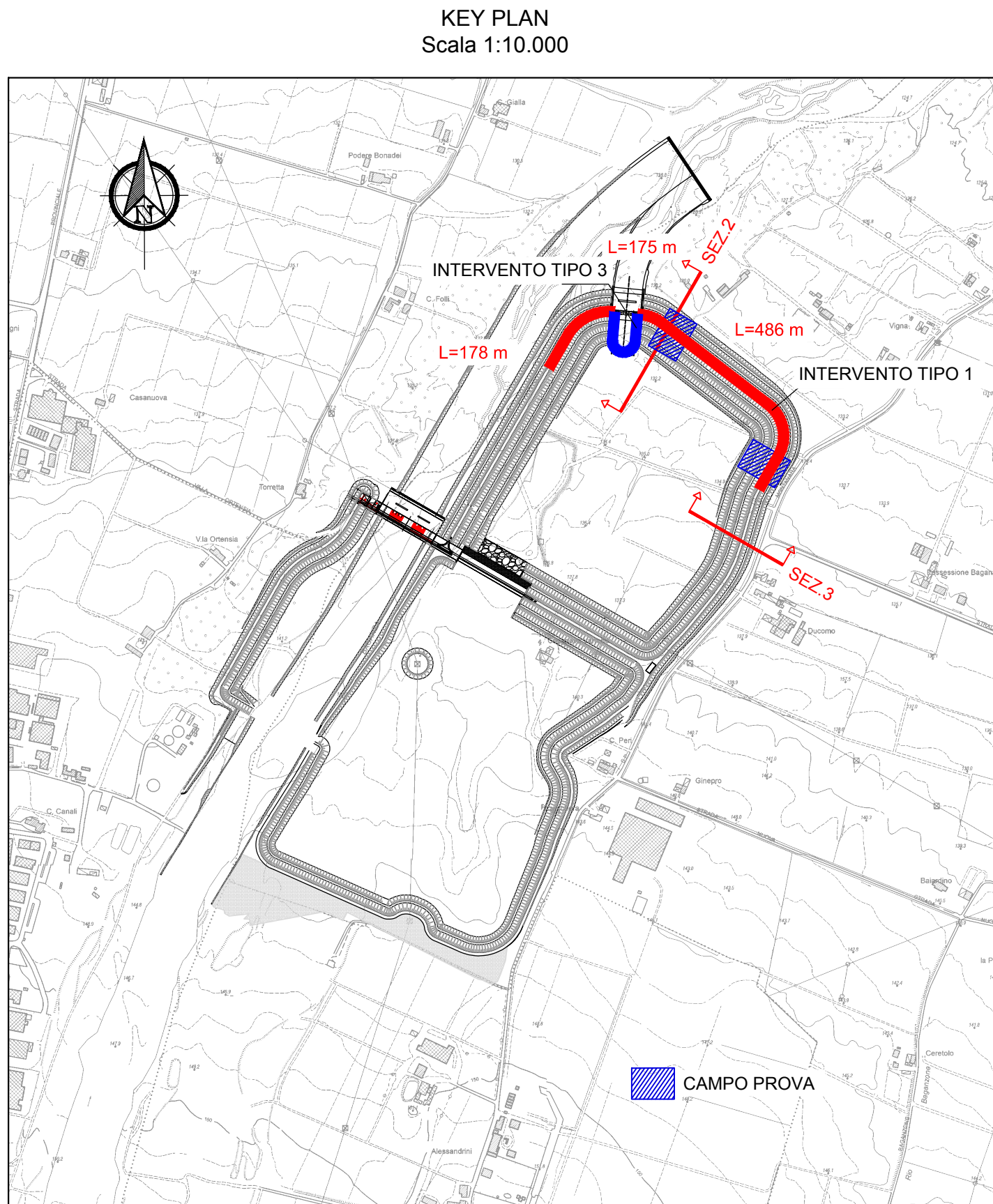
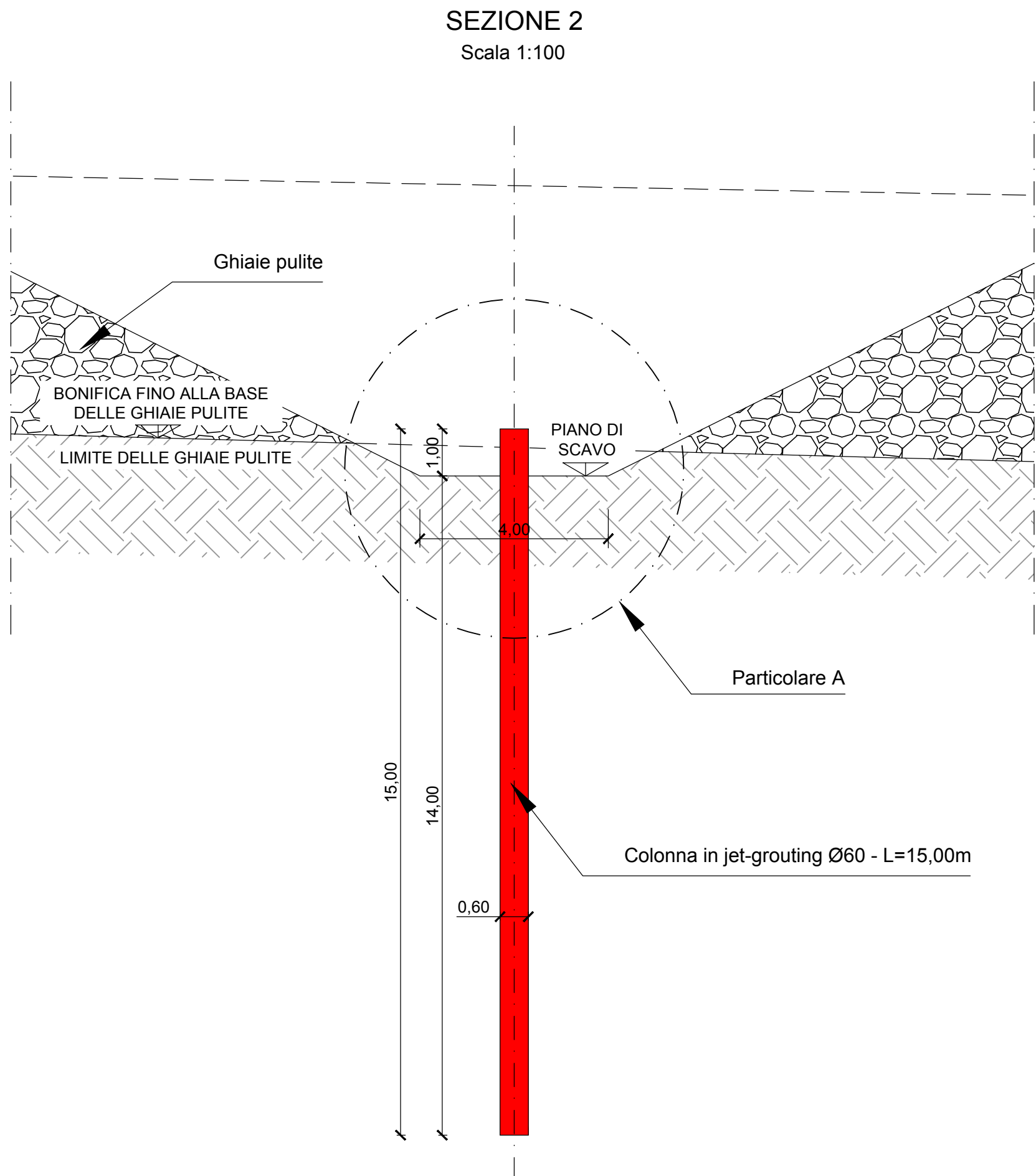


LEGENDA STRUMENTAZIONE	
	Foro "A": carotaggio continuo a distruzione di nucleo da riempire e cementare dopo l'esecuzione della cross-hole su terreno vergine. (profondità 15,00m)
	Foro "B": carotaggio continuo a recupero di nucleo, da eseguirsi post-trattamento. (profondità 15,00m)
	CS Caposaldo.



#### SPECIFICHE TECNICHE JET-GROUTING MONO-FLUIDO

Dovranno essere rispettate le tolleranze geometriche, prescritte da capitolato, ammesse per la realizzazione delle perforazioni.		
Si prevedono le seguenti fasi esecutive:		
1) TRACCIAMENTO E PIAZZAMENTO		
- Si predispongono il centrimento della punta di perforazione sul singolo picchetto.		
2) PERFORAZIONE A SCENDERE		
- Eseguita a rotazione con le batterie di iniezione, attrezzando il monitor con due ugelli, ed immettendo miscela cementizia a bassa pressione in risalita.		
3) INIEZIONE JETTING		
- Trattamento in risalita con iniezione di miscela cementizia ed accelerante di presa.		
TABELLA MATERIALI - JET-GROUTING		
JET GROUTING		
- resistenza media a compressione a 28 gg $\geq$ 3.00 MPa		
SPECIFICHE TECNICHE CAPISALDI		
STATO AVANZAM. LAVORI	FASE LAVORAZIONI	FREQUENZA LETTURE
Installazione strumentazione	• Lettura "0"	
Realizzazione opera	• Assenza lavorazioni • Lavorazioni in esercizio (jet-grouting, scavi, ecc.) • Lavorazioni ultimate (fino ad avvenuta stabilizzazione delle letture o durante il fermo delle lavorazioni)	• 1lett./mese • 1lett./giorn.  • 1lett./sett
Completamento	Da definire in corso d'opera	

#### COORDINATE TRACCIAMENTO COLONNE JET- GROUTING TIPO 1 - CAMPO PROVA - SEZIONE 2

PUNTO A		PUNTO B	
X	609.151,706	X	609.153,291
Y	4.954.059,043	Y	4.954.059,043
Ø	//	Ø	//

#### PARAMETRI OPERATIVI JET-GROUTING MONO-FLUIDO SILICATICO

JET GROUTING MONO-FLUIDO (L. tot. trattamento var. - L. tratto a vuoto var. - L. tratto iniettato var.)	
- Numero ugelli:	2
- Diametro ugelli:	3.5 mm
- Rapporto acqua/cemento della miscela cementizia:	A/C=1.3
- Pressione miscela:	350 bar
- Portata miscela cementizia:	250 l/min
- Tempo di estrazione:	0.91 min/m
- Velocità di estrazione:	110 cm/min
- Velocità di rotazione:	5 giri/min
- Massa di cemento per metro cubo di trattamento:	496 kg/mc
- Volume miscela iniettato per metro lineare:	228 l/m
- Cemento iniettato:	140 kg/m
- Percentuale sostituzione %:	80%
- Energia specifica tot.:	8 MJ/m

Durante l'esecuzione dei trattamenti relativi al campo prove i parametri esecutivi di iniezione andranno opportunamente verificati anche in base ai dati ottenuti dal sistema di monitoraggio.

#### PRESCRIZIONI JET-GROUTING DURANTE IL CAMPO PROVA

- Si eseguirà una prova cross-hole pre-trattamento in corrispondenza dei fori "A". Durante l'iniezione il Perforatore e l'Impiantista controlleranno sistematicamente che la pressione indicata sul manometro coincida con i parametri stabiliti.
- I dati di iniezione verranno monitorati mediante il sistema di controllo e registrazione automatico. Un sistema di registrazione dati equipaggerà tutte le perforatrici. L'apparecchiatura elettronica è in grado di registrare, per ogni perforazione, i seguenti parametri significativi:
  - pressione dei fluidi;
  - portata dei fluidi;
  - velocità di rotazione.
- A partire dalle coordinate di progetto bisognerà individuare con precisione sul terreno la posizione di ogni singola perforazione (interassi, distanze da punti di riferimento). La individuazione e la codifica sul terreno di ogni singolo punto di perforazione verrà effettuata dal Topografo; si dovrà quindi prestare massima cura durante il piazzamento della macchina con il corretto centrimento della punta di perforazione rispetto al picchetto che segnerà la posizione e il codice del foro. L'allineamento della antenna di perforazione verrà controllato su due assi fra loro ortogonali, con un livello a bolla. Il punto di lancio a p.c. sarà individuato con sistema GPS in base alle coordinate di progetto.
- La deviazione di ogni trattamento dovrà essere misurata mediante una strumentazione specifica (es: TIGOR o equivalente), in modo da verificare a diverse quote da piano campagna le geometrie dei trattamenti appena eseguiti ed eventualmente consolidare le zone che eventualmente dovessero rilevarsi critiche. Lo strumento sarà installato in fondo alla batteria di aste, tra l'utensile di perforazione ed il monitor portauelli per il jet.
- La verifica del diametro reso delle colonne verrà effettuata con perforazioni verticali tra i trattamenti, tramite n.2 carotaggi continui a recupero di nucleo in corrispondenza dei fori "B".
- Si preleveranno n.4 campioni per eseguire prove a schiacciamento sul refluo a 28 gg  $\geq$  3.00MPa.
- Si preleveranno n.4 campioni dalle carote dei fori "B" per eseguire prove di schiacciamento a 28 gg  $\geq$  3.00MPa.
- In corrispondenza dei fori "B" si eseguiranno prove cross-hole post-trattamento (L=15m).
- Si eseguiranno nei fori "B" prove Lefranc e/o Lugeon al fine di verificare l'effettiva tenuta idraulica del setto realizzato.

#### NOTA BENE

PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA SI RIMANDA AGLI APPOSITI ELABORATI DI PROGETTO. I FORI DI PERFORAZIONE DOVRANNO AVERE UNA DEVIAZIONE MASSIMA PARI A 0.5%.

IN FASE ESECUTIVA PER I TRATTAMENTI IN JET GROUTING SI DOVRÀ UTILIZZARE MISCELA CEMENTIZIA IN FASE DI PERFORAZIONE AL FINE DI POTER ESEGUIRE IL TRATTAMENTO CON PROCEDURA "FRESCO SU FRESCO". SI DOVRÀ VERIFICARE LA NECESSITÀ DI ESEGUIRE CAMINI DI SPURGO AL FINE DI EVITARE IL GENERARSI DI SOVRAPPRESSIONI.

NEL CASO IN CUI L'ESITO DEL CAMPO PROVA O DELLE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA NON SIA POSITIVO, SI DOVRANNO RIVEDERE I PARAMETRI ESECUTIVI DEL JET-GROUTING (PRESSIONI, VOLUMI, TIPOLOGIA, COMPOSIZIONE) E SI DOVRANNO INTEGRARE I TRATTAMENTI CON ULTERIORI COLONNE IN JET-GROUTING.

#### PRESCRIZIONI JET-GROUTING IN CORSO D'OPERA

- Durante l'iniezione il Perforatore e l'Impiantista controlleranno sistematicamente che la pressione indicata sul manometro coincida con i parametri stabiliti. I dati di iniezione verranno monitorati mediante il sistema di controllo e registrazione automatico. Un sistema di registrazione dati equipaggerà tutte le perforatrici. L'apparecchiatura elettronica è in grado di registrare, per ogni perforazione, i seguenti parametri significativi:
  - pressione dei fluidi;
  - portata dei fluidi;
  - velocità di rotazione.
- A partire dalle coordinate di progetto bisognerà individuare con precisione sul terreno la posizione di ogni singola perforazione (interassi, distanze da punti di riferimento). La individuazione e la codifica sul terreno di ogni singolo punto di perforazione verrà effettuata dal Topografo; si dovrà quindi prestare massima cura durante il piazzamento della macchina con il corretto centrimento della punta di perforazione rispetto al picchetto che segnerà la posizione e il codice del foro. L'allineamento della antenna di perforazione verrà controllato su due assi fra loro ortogonali, con un livello a bolla. Il punto di lancio a p.c. sarà individuato con sistema GPS in base alle coordinate di progetto.
- La deviazione di ogni trattamento dovrà essere misurata mediante una strumentazione specifica (es: TIGOR o equivalente), in modo da verificare a diverse quote da piano campagna le geometrie dei trattamenti appena eseguiti ed eventualmente consolidare le zone che eventualmente dovessero rilevarsi critiche. Lo strumento sarà installato in fondo alla batteria di aste, tra l'utensile di perforazione ed il monitor portauelli per il jet.
- La verifica del diametro reso delle colonne verrà effettuata con perforazioni verticali tra i trattamenti, tramite carotaggi continui a recupero di nucleo, in numero di 2 ogni 50m di trattamento eseguito.
- Prelievo di refluo ogni 100 colonne per prove di schiacciamento sui provini cubici.
- Prelievo di provini ogni 100 colonne per prove di schiacciamento, con resistenza a compressione a 28gg-3MPa.
- Si effettueranno, ogni 50 colonne di trattamento eseguito, n.2 fori di prova Lefranc e/o Lugeon tra le colonne realizzate, al fine di verificare l'effettivo grado di impermeabilità del setto.
- Saranno previste prove sismiche in foro (n.4 fori) Cross-hole ogni 50 colonne di trattamento, al fine di verificare la profondità effettiva raggiunta dal setto e la sua continuità.



#### CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE BAGANZA NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA, COLLECCHIO E PARMA (PR-E-1047)

PROGETTO ESECUTIVO

01	29/02/2020	Seconda emissione	MAGGIOLICHI	CASSANI	BERTERO
00	15/07/2019	Prima emissione	MAGGIOLICHI	CASSANI	BERTERO
REV	DATA	MODIFICHE	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZ

ARGINATURE E SISTEMAZIONE CASSE DI ESPANSIONE  
SETTI IN JET GROUTING - INTERVENTO TIPO 1 E TIPO 3  
PLANIMETRIA E SEZIONE - TAV.2/2

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE

MANDATARIA: **HYDRODATA** **art** **binipartners** **ETATEC** **ROCKSOIL** **SAP**

IL R.U.P.:

Dott. Ing. Mirella Vergnani  
(documento firmato digitalmente)

Progettista responsabile integrazioni  
pressioni specialistiche e Direttore Tecnico  
della mandataria:  
Hydrodata S.p.A.  
Dott. Ing. Roberto Bertero  
(documento firmato digitalmente)

Progettista/Progettisti responsabili elaborato  
Rock Soil S.p.A.  
Dott. Ing. Giovanni Cassani  
Dott. Ing. Milano N°20597  
(documento firmato digitalmente)

REDAZIONE DELLA PROVA  
Dott. Ing. Cassani Giovanni  
(documento firmato digitalmente)

VERIFICA DELLA PROVA  
Dott. Ing. Cassani Giovanni  
(documento firmato digitalmente)

CODICE ELABORATO:

BAG307ARGDPL051

1:20-1:100

FEBBRAIO 2020