

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

GN02 – USCITA/ACCESSO DI EMERGENZA CARRABILE F1

IMBOCCO

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

RELAZIONE DI MONITORAGGIO

| APPALTATORE | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE | PROGETTISTA |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Consorzio ORSARA - BOVINO AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 27/03/2023 | Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani | Ing. M. Tanzini |

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. | SCALA: |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|--------|
| IF3A | 02 | E | ZZ | RH | GA0300 | 002 | D | - |

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
| A | Emissione per consegna | E. Molina | 10/01/2022 | A. Lucia | 10/01/2022 | M. Tanzini | 10/01/2022 | Ing. A. Polli |
| B | C 08.01 a valle del contraddittorio | E. Molina | 08/06/2022 | A. Lucia | 08/06/2022 | M. Tanzini | 08/06/2022 | |
| C | C 08.02 a valle del contraddittorio | E. Molina | 21/10/2022 | A. Lucia | 21/10/2022 | M. Tanzini | 21/10/2022 | |
| D | C 08.04 a valle del contraddittorio | E. Molina | 27/03/2023 | M. Trezzi | 27/03/2023 | M. Tanzini | 27/03/2023 | |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. FOGLIO D 3 di 21 |

1 INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO E SCOPO

Nella presente relazione si descrive la strumentazione di monitoraggio che si rende necessaria per la realizzazione dell'imbocco lato Napoli della galleria naturale Hirpinia per quanto riguarda il controllo del corretto funzionamento delle opere di contenimento delle terre previste nel progetto della linea A.V. – Napoli – Bari.

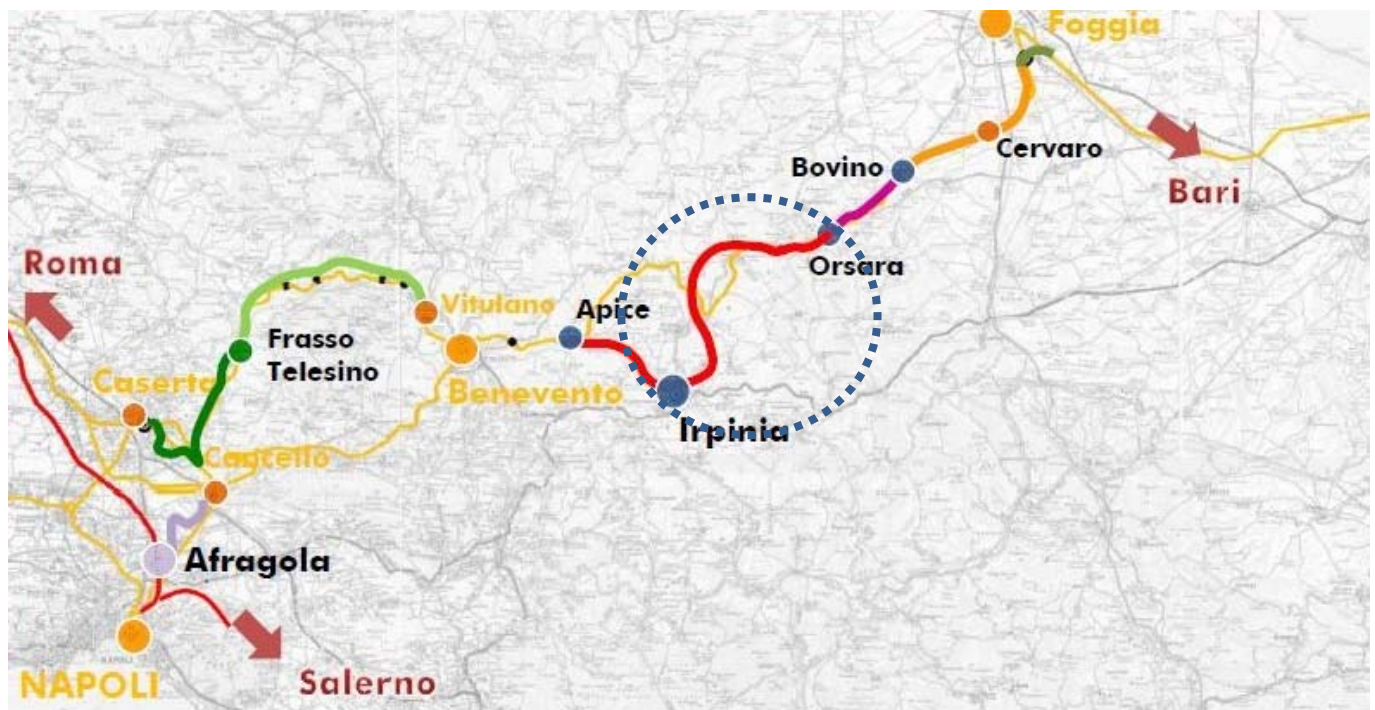


Figura 1-1. Corografia dell'intera tratta Napoli-Bari, con dettaglio della tratta Hirpinia-Orsara

1.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il tracciato della tratta Hirpinia-Orsara, di lunghezza complessiva pari a circa 28 km, si sviluppa prevalentemente in sotterraneo con la Galleria "Hirpinia".

La Finestra costruttiva F1 ha una lunghezza complessiva di circa 1721.7 m con copertura massima di 220 m in corrispondenza dell'asse della galleria di linea, all'innesto con quest'ultima in corrispondenza della pk 58+700. La galleria intercetta per l'intero tratto le Peliti di Difesa Grande della Formazione di Sferracavallo (STF2). Dal punto di vista geomorfologico non sono presenti elementi di potenziali criticità per la galleria della Finestra costruttiva in oggetto.

Per ulteriori dettagli sulle opere di imbocco si rimanda a quanto riportato negli specifici elaborati di progetto (Rif. [1] - Rif. [5]).

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 4 di 21 |

2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti documenti.

2.1 ELABORATI GENERALI

- [1] IF3A.02.E.ZZ.P9.GA.03.0.0.001 – Schema generale delle fasi esecutive
- [2] IF3A.02.E.ZZ.WB.GA.03.0.0.002 – Sezione di intradosso galleria artificiale
- [3] IF3A.02.E.ZZ.RG.GA.03.0.0.001 – Relazione tecnica generale
- [4] IF3A.02.E.ZZ.RB.GA.03.0.0.001 – Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco
- [5] IF3A.02.E.ZZ.SP.GA.03.0.0.001 – Tabella materiali

2.2 OPERE DI SOSTEGNO

- [6] IF3A.02.E.ZZ.LA.GI.03.0.0.001 – Planimetria ed elementi di tracciamento
- [7] IF3A.02.E.ZZ.FA.GI.03.0.0.001 – Profilo longitudinale
- [8] IF3A.02.E.ZZ.WA.GI.03.0.0.001 – Sezioni trasversali
- [9] IF3A.02.E.ZZ.PA.GI.03.0.0.001 – Sviluppata paratia e particolari

2.3 SISTEMAZIONE DEFINITIVA

- [10] IF3A.02.E.ZZ.LA.GA.03.0.0.001 – Planimetria
- [11] IF3A.02.E.ZZ.FA.GA.03.0.0.001 – Profilo longitudinale
- [12] IF3A.02.E.ZZ.WA.GA.03.0.0.002 – Sezioni trasversali

2.4 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

- [13] IF3A.02.E.ZZ.DZ.GA.03.0.0.001 – Installazione strumentazione

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D FOGLIO 6 di 21 |

4 GENERALITÀ SUL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Nel presente documento si espongono i criteri progettuali per l'allestimento e la messa in esercizio del sistema di monitoraggio strutturale dell'imbocco della Finestra F1 della galleria naturale Hirpinia.

L'opera di sostegno di imbocco della Finestra F1 è costituita da pali in calcestruzzo armato Ø1000 posti ad un interasse di 1.2 m con lunghezza compresa tra 11 m e 29 m. Il sistema di vincolo è costituito da tiranti: la paratia presenta al massimo 5 ordini di tiranti attivi in trefoli spaziate tra loro di 2.4 m. La struttura di sostegno si estende per una lunghezza complessiva pari a 117.5 m. La massima altezza di scavo è di circa 13.3 m ed è in corrispondenza della paratia frontale. La paratia si compone di una parte frontale posta in corrispondenza dell'imbocco della finestra costruttiva e di due allineamenti laterali.

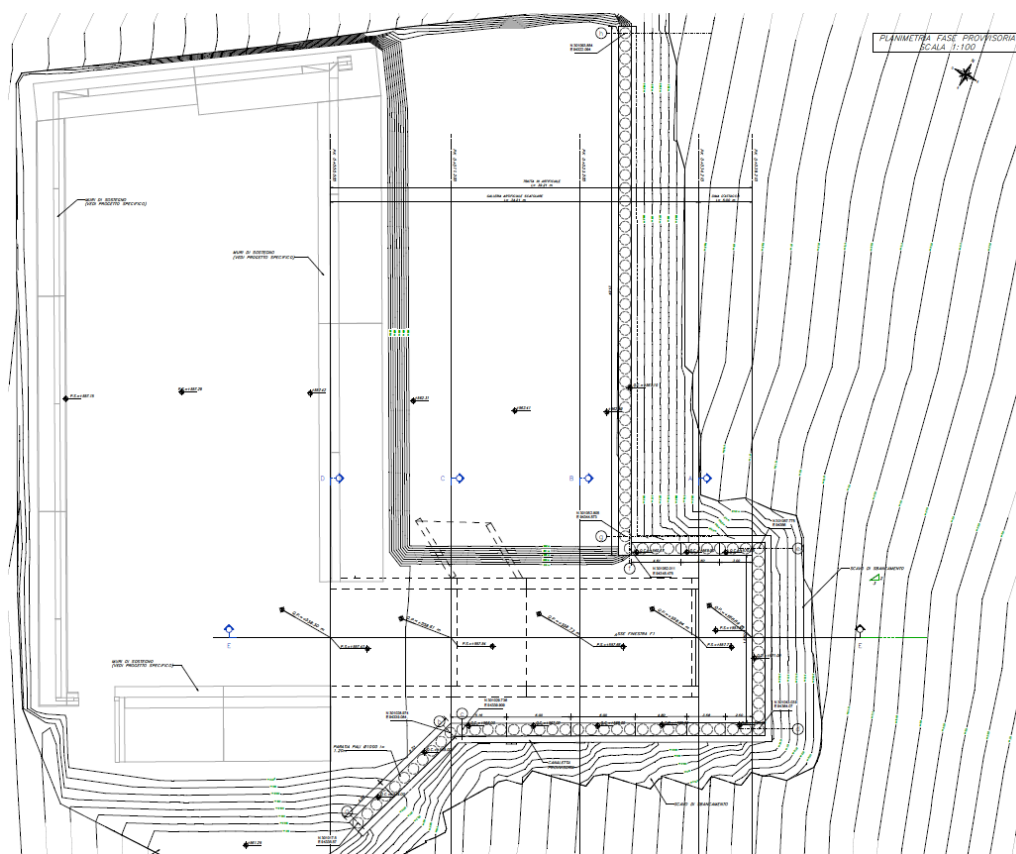


Figura 4-1: Planimetria della paratia di imbocco

I principali obiettivi progettuali sono quelli di consentire l'esecuzione degli scavi in assoluta sicurezza con minimizzazione delle perturbazioni nell'intorno; ovvero di non arrecare alcun danneggiamento alle infrastrutture poste nell'intorno dell'opera.

Il progetto delle strutture di sostegno è quindi mirato a ridurre le deformazioni orizzontali e quindi quelle verticali indotte, a valori del tutto trascurabili, compatibili con la tolleranza delle strutture e delle infrastrutture circostanti.

A tal fine è previsto un apposito sistema di monitoraggio finalizzato alla verifica sperimentale, in corso d'opera, delle ipotesi progettuali.

Nella presente Relazione Tecnica viene descritto il sistema di monitoraggio delle strutture di perimetrazione e delle zone retrostanti, individuandone le caratteristiche e la cadenza delle misure contestualmente alle fasi esecutive.

| | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
| APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 8 di 21 |

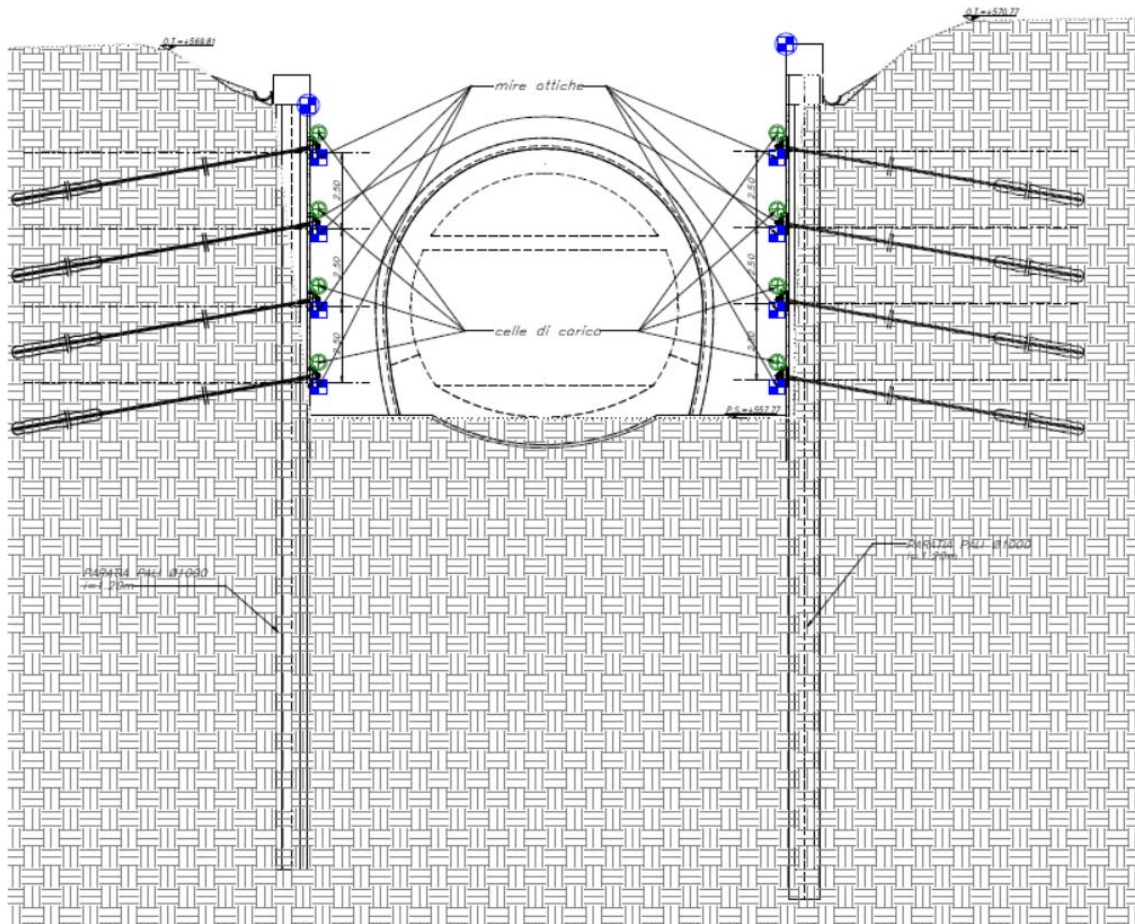


Figura 5-1: Schema della strumentazione – Sezione trasversale

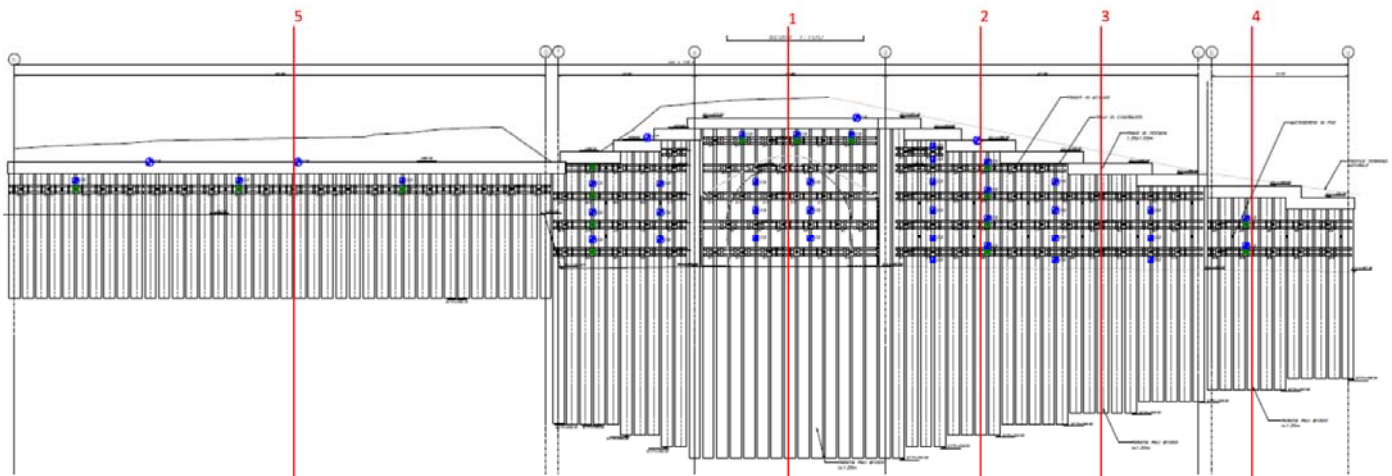


Figura 5-2: Schema della strumentazione – Prospetto dell'imbocco

| | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
| APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 9 di 21 |

6 STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Si descrivono di seguito le caratteristiche salienti della strumentazione sopra descritta.

Ulteriori dettagli sono riportati sui capitolati di appalto.

6.1 MIRE OTTICHE – PARATIA

Le opere di sostegno dovranno essere strumentate attraverso la messa in opera di misuratori di spostamento topografici, al fine di confrontare deformazioni di sito e spostamenti attesi.

Sulla base degli spostamenti attesi, i riferimenti topografici saranno scelti in modo da garantire una risoluzione strumentale del decimo di millimetro. La precisione del sistema di target topografici – stazione totale, fortemente dipendente dalla distanza di lettura e dal puntamento manuale del target tape, si attesta mediamente a ± 2 mm.

L'installazione dei riferimenti di misura topografica dovrà essere realizzata secondo le consuete procedure in funzione della tipologia scelta, previo tracciamento topografico delle posizioni di installazione.

Al termine delle operazioni di posa potrà essere realizzata la prima livellazione topografica di riferimento per i successivi rilievi (lettura di zero). I capisaldi di riferimento dovranno essere in posizione stabile, scelta in modo tale che i capisaldi non risentano delle operazioni di scavo. Eventuali spostamenti dei capisaldi dovranno essere minimi e comunque controllabili topograficamente con altri riferimenti certi.

I capisaldi di riferimento dovranno essere installati prima dell'esecuzione dello scavo di sbancamento della paratia e controllati periodicamente in modo da accertare la loro condizione di stabilità.

6.1.1 Restituzione dei dati

I riferimenti così installati dovranno fornire gli spostamenti assoluti nelle tre componenti: abbassamenti, spostamenti radiali e tangenziali della paratia, o in alternativa, abbassamenti, spostamenti N e spostamenti E.

Le mire ottiche per il monitoraggio dovranno essere dei target riflettenti con croce di mira delle dimensioni minime di 50x50 mm. I target potranno essere montati su supporto plastico ancorato alla struttura mediante tassello o barra metallica filettata inghisata o essere di tipo adesivo ed applicati direttamente sulla struttura da monitorare.

Le stazioni totali dovranno garantire una precisione delle letture angolari di 1,5 cc (norma ISO 17123-3) e precisione di misura delle distanze di 1 mm + 1 ppm (norma ISO 17123-4) e provviste di regolare certificato di calibrazione.

6.2 CELLE DI CARICO

Le celle di carico devono essere disposte in testa ad alcuni tiranti con lo scopo di misurare i carichi trasmessi e l'evoluzione degli stessi nel tempo e col proseguire delle lavorazioni. Le celle devono essere dotate di target ottici per la misura degli spostamenti che eventualmente potranno subire.

Nel caso in esame dovranno essere disposte celle di carico di tipo toroidale, alloggiare tra la piastra di ripartizione e la testa di ancoraggio del tirante

Le celle di carico per tiranti strumentati sono costituite da:

- un corpo in acciaio di forma toroidale sensibilizzato con strain-gauge di tipo resistivo in numero variabile ma dimensionati in modo tale da garantire una minore sensibilità ai carichi eccentrici, collegati in modo da permettere l'acquisizione dati su un unico canale di misura 4-20 mA;
- una piastra in acciaio che permette una più omogenea ripartizione del carico sull'intero corpo della cella;
- un cavo elettrico di opportune caratteristiche che realizzi il collegamento dello strumento all'unità di lettura.

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. FOGLIO D 10 di 21 |

Sotto carico la cella toroidale subisce una deformazione che viene rilevata dagli estensimetri, i quali variando il loro valore di resistenza generano in uscita un segnale elettrico proporzionale al carico applicato.

Le caratteristiche tecniche risultano essere le seguenti:

| <i>Caratteristiche funzionali – CELLE DI CARICO</i> | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Campo di misura | 0-3000 kN |
| Sensibilità nominale | 2.0 mV/V +/-0.1% |
| Piatto cella | Sensibilizzata con 16 strain gauges |
| Ripetibilità | >+/- 0.02% F.S. |
| Carico ammesso | 150% F.S. |
| Carico di rottura | 300% F.S. |
| Grado di protezione | IP 67 |
| Alimentazione elettrica | 5-10 Vcc |
| Materiale | Acciaio inox |
| Temperatura di funzionamento | -20°C/+70°C |
| Freccia massima a carico | 0.4mm |
| Isolamento | >5000 mΩ |
| Compensazione in temperatura | -10°C/+60°C |
| Effetto della temperatura sullo 0 (0.5°C) | <±0.02% F.S. |
| Effetto della temperatura sulla sensibilità (5°C) | <±0.005% F.S. |

6.2.1 Restituzione dei dati

Contemporaneamente alle letture dei carichi si dovranno eseguire le misure con cella termometrica.

I dati misurati saranno restituiti in forma di tabella e con i seguenti diagrammi:

- variazioni di carico rispetto al tempo;
- variazioni di carico rispetto alla temperatura.

6.3 INCLINOMETRI

L'installazione di un tubo inclinometrico in un foro di sondaggio consente, attraverso misure ripetute nel tempo, la misura dello spostamento orizzontale del terreno lungo tutta la verticale.

Tali misure sono effettuate introducendo nel tubo una apposita sonda inclinometrica che, dotata di sensori servoaccelerometrici di elevata precisione, consente di misurare l'inclinazione del tubo in corrispondenza di una determinata sezione. I tubi inclinometrici dovranno essere di alluminio o in ABS e dovranno avere una sezione circolare provvista di quattro scanalature con funzione di guida per la sonda inclinometrica.

Caratteristiche tecniche tubi:

- materiale ABS / alluminio
- diametro esterno min. 60mm
- max torsione ammissibile:
 - Alluminio: < 1°/3 m;
 - ABS: < 0,6°/3 m.

| | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 11 di 21 |

Caratteristiche tecniche sonda inclinometrica:

- tipo di sensore: sensore accelerometrico MEMS
- campi di misura $\pm 30^\circ$
- precisione sensore ± 0.1 mm / 500 mm
- sensibilità ± 0.05 mm per 500mm
- precisione $\pm 0.1\%$ f.s.

In ultimo, lo strumento dovrà presentare assoluta perpendicolarità delle sezioni terminali degli spezzoni di tubi rispetto all'asse del tubo, con la tolleranza di 1° .

6.3.1 Restituzione dati

Si richiede la restituzione grafica e numerica dei seguenti dati:

- grafico differenziale locale dello spostamento nel piano orizzontale;
- grafico differenziale locale della direzione di spostamento (AZIMUT);
- grafico differenziale integrale dello spostamento nel piano orizzontale;
- grafico differenziale integrale della direzione di spostamento (AZIMUT);

I dati rilevati saranno elaborati mediante l'ausilio di un software dedicato che permetterà la restituzione tramite elaborati grafici da allegare ai tabulati numerici. Questi ultimi dovranno essere forniti anche su supporto informatico in formato testo

6.4 MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

Il monitoraggio piezometrico sarà effettuato mediante piezometri di tipo Casagrande che consentono il rilievo, mediante apposita sonda elettrica (freatimetro) munita di cavo graduato, della profondità della superficie piezometrica.

La precisione di lettura richiesta è legata al passo del cavo stesso ed in questo caso sarà di ± 5 mm.

La cella di Casagrande fornisce una misura locale delle pressioni interstiziali attraverso l'inserimento in un foro di sondaggio di un piezometro costituito da un filtro cilindrico collegato a due tubicini rigidi in PVC per il raccordo con la superficie. La cella tipo Casagrande è costituita da un cilindro poroso di materiale plastico (ad es. polietilene soffiato) o di ceramica, che dovrà avere un diametro minimo di 50 mm e una lunghezza non inferiore a 200 mm; il collegamento del cilindro poroso con la superficie è assicurato da due tubicini rigidi in PVC (andata e ritorno).

Il freatimetro è uno strumento costituito da un cavo piatto graduato montato su di un rullo alloggiante il circuito di segnalazione e la batteria, così da risultare facilmente trasportabile. Il puntale montato all'estremità inferiore del cavo, al contatto con l'acqua, chiude un circuito che attiva un segnale sonoro e luminoso: la posizione in cui si trova la sonda quando vengono attivati tali segnali di allarme corrisponde con il livello dell'acqua che viene così letto direttamente sul cavo graduato.

È previsto che la lettura del livello di falda avvenga in modalità manuale, con frequenza minima giornaliera durante la fase di ribasso.

6.4.1 Restituzione dei dati

I dati misurati saranno restituiti in forma di tabella e con i seguenti diagrammi:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|------|----------|--|----------|-------|----------|-----------|------|--------|------|----|---------|------------|---|----------|
| APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">GA0300 002</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">12 di 21</td> </tr> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF3A | 02 | E ZZ RH | GA0300 002 | D | 12 di 21 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF3A | 02 | E ZZ RH | GA0300 002 | D | 12 di 21 | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- variazioni di falda rispetto al tempo.

I dati rilevati saranno forniti sia in forma grafica sia mediante tabulati numerici. Questi ultimi dovranno essere forniti anche su supporto informatico.

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 13 di 21 |

7 DEFINIZIONE DEI VALORI DI SOGLIA

È possibile stabilire a priori i valori delle soglie di attenzione e allarme relative a parametri chiave delle misurazioni effettuate, in termini di spostamenti e tensioni.

Al superamento di tali parametri limite, è necessario intervenire con opportune azioni cautelative descritte nel seguito.

L'effettuazione di un generico scavo di ribasso sarà subordinata alla preventiva valutazione positiva della stabilizzazione del monitoraggio.

Di seguito vengono riportati i valori di soglia finali.

7.1 VALORI DI SOGLIA

Per il monitoraggio delle opere si farà riferimento al controllo in termini di spostamento assoluto misurato lungo l'asse della paratia di imbocco, per il monitoraggio della stessa, ed in termini di tiro misurato dalle celle di carico toroidali, per i tiranti indicati. Inoltre, verranno indicati i valori di soglia relativamente al monitoraggio geotecnico.

7.1.1 Monitoraggio della paratia

Si riportano i valori di deformazione da assumersi in corso d'opera per i riferimenti topografici, ovvero per le mire ottiche posizionate nelle sezioni di monitoraggio indicate in precedenza nel §4.

Le soglie di attenzione e di allarme sono espresse con riferimento allo spostamento assoluto della paratia.

Spostamenti anomali del singolo riferimento topografico dovranno essere confermati attraverso una serie di letture ripetute in un arco temporale limitato.

Tali valori sono stati valutati in funzione del valore massimo di spostamento atteso dalle analisi numeriche, nel seguente modo:

$$\text{Soglia di allarme} \quad \Delta_{allarme} = 1.20 \cdot \Delta_{calcolo}$$

$$\text{Soglia di attenzione} \quad \Delta_{attenzione} = 0.95 \cdot \Delta_{calcolo}$$

in cui $\Delta_{calcolo}$ è il massimo spostamento secondo i risultati delle analisi numeriche riportate in [4].

Laddove gli spostamenti di progetto siano inferiori a mm 5 si sono individuati valori di soglia, attenzione e allarme in funzione della precisione garantita dal sistema di monitoraggio (soglia di attenzione 5 mm, soglia di allarme 8 mm). I valori effettivi potranno essere ritirati in funzione degli esiti delle letture reali effettuate immediatamente dopo l'installazione del sistema.

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. FOGLIO D 14 di 21 |

| Sezione 1 | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| FASE | SPOSTAMENTI DI PROGETTO, Δ_{calcolo} (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione quinto ordine | 0 | 7 | 10 |
| Massimo ribasso | 0 | 8 | 10 |
| FASE | SOGLIA DI ATTENZIONE (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione quinto ordine | 5 | 6 | 9 |
| Massimo ribasso | 5 | 7 | 9 |
| FASE | SOGLIA DI ALLARME (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione quinto ordine | 8 | 10 | 12 |
| Massimo ribasso | 8 | 11 | 12 |

Tabella 7-1: Sintesi dei valori di soglia di spostamento – Sezione 1

| Sezione 2 | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| FASE | SPOSTAMENTI DI PROGETTO, Δ_{calcolo} (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione quarto ordine | 0 | 2 | 3 |
| Massimo ribasso | 0 | 2 | 3 |
| FASE | SOGLIA DI ATTENZIONE (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione quarto ordine | 5 | 5 | 5 |
| Massimo ribasso | 5 | 5 | 5 |
| FASE | SOGLIA DI ALLARME (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione quarto ordine | 8 | 8 | 8 |
| Massimo ribasso | 8 | 8 | 8 |

Tabella 7-2: Sintesi dei valori di soglia di spostamento – Sezione 2

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D FOGLIO 15 di 21 |

| Sezione 3 | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| FASE | SPOSTAMENTI DI PROGETTO, Δ_{calcolo} (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione terzo ordine | 1 | 1 | 2 |
| Massimo ribasso | 1 | 2 | 2 |
| FASE | SOGLIA DI ATTENZIONE (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione terzo ordine | 5 | 5 | 5 |
| Massimo ribasso | 5 | 5 | 5 |
| FASE | SOGLIA DI ALLARME (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione terzo ordine | 8 | 8 | 8 |
| Massimo ribasso | 8 | 8 | 8 |

Tabella 7-3: Sintesi dei valori di soglia di spostamento – Sezione 3

| Sezione 4 | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| FASE | SPOSTAMENTI DI PROGETTO, Δ_{calcolo} (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione secondo ordine | 4 | 3 | 2 |
| Massimo ribasso | 4 | 3 | 3 |
| FASE | SOGLIA DI ATTENZIONE (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione secondo ordine | 5 | 5 | 5 |
| Massimo ribasso | 5 | 5 | 5 |
| FASE | SOGLIA DI ALLARME (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione secondo ordine | 8 | 8 | 8 |
| Massimo ribasso | 8 | 8 | 8 |

Tabella 7-4: Sintesi dei valori di soglia di spostamento – Sezione 4

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. FOGLIO D 16 di 21 |

| Sezione 5 | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| FASE | SPOSTAMENTI DI PROGETTO, Δ_{calcolo} (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione primo ordine | 1 | 1 | 1 |
| Massimo ribasso | 2 | 3 | 3 |
| FASE | SOGLIA DI ATTENZIONE (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione primo ordine | 5 | 5 | 5 |
| Massimo ribasso | 5 | 5 | 5 |
| FASE | SOGLIA DI ALLARME (mm) | | |
| | TESTA PARATIA | SETTORE CENTRALE | FONDO SCAVO |
| Ribasso per realizzazione primo ordine | 8 | 8 | 8 |
| Massimo ribasso | 8 | 8 | 8 |

Tabella 7-5: Sintesi dei valori di soglia di spostamento – Sezione 5

Si tenga presente che i valori di spostamento sopra indicati non saranno valutati solo con riferimento al singolo riferimento topografico, ma verranno comparati anche con il valore medio dello spostamento registrato dal gruppo di riferimenti topografici appartenenti sia al medesimo settore di paratia in esame (inteso come parte d'opera che si ipotizza dia una risposta confrontabile) sia allo stesso livello. Tale accortezza si ritiene necessaria in quanto il superamento puntuale di un valore di attenzione di un parametro può essere dovuto ad esempio a cause locali, e solo un attento esame di tutti i dati provenienti dall'intero "volume di controllo" e soprattutto all'evolversi nel tempo di tali valori, potrà dare un quadro coerente degli eventuali fenomeni in atto.

7.1.2 Monitoraggio dei tiranti

Si riportano i valori di sforzo da assumersi quale riferimento in corso d'opera per le celle di carico indicate nel §4.

Le soglie di attenzione e di allarme sono espresse con riferimento al tiro massimo misurato per il singolo tirante, tramite cella di carico.

Tali valori sono stati valutati in funzione del valore massimo di tiro atteso dalle analisi numeriche, nel seguente modo:

Soglia di allarme $P_{\text{allarme}} = 1.20 \cdot T_{\text{es}}$

Soglia di attenzione $P_{\text{attenzione}} = 0.95 \cdot T_{\text{es}}$

in cui T_{es} è il massimo tiro atteso in esercizio secondo i risultati delle analisi numeriche riportate in [4].

| | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
| APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 17 di 21 |

| Sezione 1 | | | |
|-----------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Ordine | T _{es} [kN] | Soglia di attenzione [kN] | Soglia di allarme [kN] |
| 1 | 405 | 385 | 485 |
| 2 | 420 | 400 | 505 |
| 3 | 430 | 410 | 515 |
| 4 | 435 | 415 | 520 |
| 5 | 405 | 385 | 485 |

Tabella 7-6: Sintesi dei valori di soglia di tiro – Sezione 1

| Sezione 2 | | | |
|-----------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Ordine | T _{es} [kN] | Soglia di attenzione [kN] | Soglia di allarme [kN] |
| 1 | 405 | 385 | 485 |
| 2 | 410 | 390 | 490 |
| 3 | 410 | 390 | 490 |
| 4 | 400 | 380 | 480 |

Tabella 7-7: Sintesi dei valori di soglia di tiro – Sezione 2

| Sezione 3 | | | |
|-----------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Ordine | T _{es} [kN] | Soglia di attenzione [kN] | Soglia di allarme [kN] |
| 1 | 410 | 390 | 490 |
| 2 | 410 | 390 | 490 |
| 3 | 400 | 380 | 480 |

Tabella 7-8: Sintesi dei valori di soglia di tiro – Sezione 3

| Sezione 4 | | | |
|-----------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Ordine | T _{es} [kN] | Soglia di attenzione [kN] | Soglia di allarme [kN] |
| 1 | 415 | 395 | 500 |
| 2 | 405 | 385 | 485 |

Tabella 7-9: Sintesi dei valori di soglia di tiro – Sezione 4

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. FOGLIO D 18 di 21 |

| Sezione 5 | | | |
|-----------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Ordine | T _{es} [kN] | Soglia di attenzione [kN] | Soglia di allarme [kN] |
| 1 | 425 | 405 | 510 |

Tabella 7-10: Sintesi dei valori di soglia di tiro – Sezione 5

I tiranti possono incorrere a fenomeni quali lo sfilamento del bulbo di ancoraggio che può comportare il malfunzionamento del sistema di opere di imbocco e necessitare pronti interventi. Pertanto, si definiscono i seguenti valori di soglia e allarme per decrementi del tiro massimo registrato al raggiungimento dell'ultimo ribasso:

Soglia di allarme $T_{allarme} = 0.80 \cdot T_{registrato\ ultimazione\ scavi}$

Soglia di attenzione $T_{attenzione} = 0.90 \cdot T_{registrazione\ ultimazione\ scavi}$

Tali valori limite potranno variare in funzione della risposta dei terreni osservata nei campi prova effettuati.

7.1.3 Monitoraggio inclinometrico

Il monitoraggio inclinometrico dei pali della paratia di monte è previsto mediante inclinometri posti in corrispondenza dei pali ritenuti rappresentativi dei tratti considerati. Le soglie di attenzione e allarme degli strumenti sono pari a quelle indicate al paragrafo precedente per le mire ottiche con riferimento alla sezione di calcolo rappresentativa della zona

I valori di soglia effettivi saranno tarati in funzione degli esiti delle letture reali effettuate immediatamente dopo l'installazione del sistema, nonché sulla base della posizione effettiva dello strumento.

Inoltre, si tenga presente che i valori di spostamento sopra indicati dovranno essere valutati non solo in relazione alla profondità alla quale vengono registrati, con riferimento al trend cumulato lungo l'intero tubo inclinometrico, ma anche alla direzione azimutale di spostamento per poter escludere spostamenti non strettamente legati alla realizzazione delle opere di imbocco.

7.1.4 Monitoraggio piezometrico

Il monitoraggio piezometrico ha il fine di valutare l'efficacia dell'intervento di drenaggio a tergo delle opere nel corso della fase di ribasso dello scavo.

In accordo a quanto previsto in PE, l'installazione delle aste drenanti avverrà in progressione con il ribasso dello scavo stesso.

La prosecuzione delle operazioni di ribasso, successivamente all'installazione delle aste drenanti, sarà regolata nei termini temporali e geometrici (altezze parziali di scavo) considerando gli effetti indotti dalle aste sulla falda a tergo, assieme con la reale risposta dell'opera alle operazioni di scavo già realizzate (nello spirito proprio dell'approccio osservazionale, avendo quale riferimento iniziale l'esito delle simulazioni numeriche condotte).

Allo scopo di individuare i valori attesi per le quote di falda in fase di ribasso, si formuleranno valutazioni specifiche considerando la quota di coda dei tubi drenanti, la permeabilità dei terreni interessati e la distanza dei piezometri dalle aste drenanti. Tali valori saranno comunicati in corso d'opera, con ragionevole anticipo rispetto alle lavorazioni interessate, anche considerando l'effettiva risposta del sistema nello spirito dell'approccio osservazionale.

| | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
| APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 19 di 21 |

8 FREQUENZA DI LETTURA

Di seguito vengono riportate le frequenze di lettura. Si specifica che le frequenze indicate potranno essere adeguate alle esigenze, in funzione degli esiti delle lavorazioni e del monitoraggio stesso. Nello specifico, per ogni tipologia di strumentazione, le frequenze di lettura verranno incrementate qualora si riscontrasse una situazione di rischio potenziale sulla base delle letture precedenti (linea di tendenza).

8.1 MONITORAGGIO DELLE PARATIE

La cadenza delle misure per quanto riguarda le **mire ottiche**, è quella di seguito elencata:

- N.1 misurazione ogni 3 giorni nella settimana successiva alla lettura di “zero”;

Ad inizio lavori:

- N. 1 lettura ogni fase di ribasso dello scavo;
- N. 1 lettura ogni 15 giorni in caso di fermi prolungati;
- N. 1 lettura ogni 7 giorni dopo il termine degli scavi per il primo mese;
- N. 1 lettura ogni 15 giorni dopo il termine degli scavi per il secondo mese;
- N. 1 lettura ogni 30 giorni fino a fine lavori.

Per quanto riguarda le **celle di carico**, durante la fase di collaudo del tirante devono essere eseguite letture ad ogni step di carico previsto dalla procedura di collaudo ed al termine della tesatura.

Per ogni tirante indicato, va eseguita una lettura al giorno (riconducibile a due letture alla settimana nel caso di valori sostanzialmente stabili)

8.2 MONITORAGGIO DEGLI INCLINOMETRI

La cadenza delle misure è quella di seguito elencata:

Durante le fasi di scavo:

- N. 1 letture al giorno degli spostamenti osservati;

A fine scavi:

- N. 2 letture per la prima settimana dal completamento dello scavo;
- N. 1 lettura settimanale per il successivo mese;
- N. 1 lettura ogni due settimane per i successivi mesi fino al ritombamento dell’opera.
- N. 2 letture a settimana qualora si riscontri una situazione di rischio potenziale sulla base delle letture precedenti (linea di tendenza).

8.3 MONITORAGGIO DEI PIEZOMETRI

La cadenza delle misure è quella di seguito elencata:

Durante le fasi di scavo:

- N. 1 letture al giorno;

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|------|----------|--|----------|-------|----------|-----------|------|--------|------|----|---------|------------|---|----------|
| APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">GA0300 002</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">20 di 21</td> </tr> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF3A | 02 | E ZZ RH | GA0300 002 | D | 20 di 21 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF3A | 02 | E ZZ RH | GA0300 002 | D | 20 di 21 | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A fine scavi:

- N. 2 letture per la prima settimana dal completamento dello scavo;
- N. 1 lettura settimanale per il successivo mese;
- N. 1 lettura ogni due settimane per i successivi mesi fino al ritombamento dell'opera
- N. 2 letture a settimana qualora si riscontri una situazione di rischio potenziale sulla base delle letture precedenti (linea di tendenza).

| | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA – ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA HIRPINIA – ORSARA | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI MONITORAGGIO | COMMESSA IF3A | LOTTO 02 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO GA0300 002 | REV. D | FOGLIO 21 di 21 |

9 MISURE DI INTERVENTO

Le misure di intervento correttive previste al superamento delle precedenti soglie, sia relative ad aspetti deformativi che tensionali, sono:

- Raggiungimento soglia di attenzione:

Necessaria la verifica a breve termine della misurazione, la segnalazione alla direzione dei lavori, e proseguimento delle lavorazioni secondo le indicazioni di progetto, associato all'intensificazione delle letture di monitoraggio dell'opera per controlli ed approfondimenti.

- Raggiungimento della soglia di allarme:

Temporanea interruzione delle lavorazioni in atto, ad esempio sospensione dei ribassi di scavo, per consentire l'interpretazione dei fenomeni deformativi in atto e la definizione delle necessarie misure correttive aggiuntive durante l'esecuzione dei lavori.

Controllo sul posto della zona del superamento della soglia di allerta ed immediata segnalazione alla Direzione Lavori.

Nel caso si rilevassero delle reali anomalie riscontrabili a vista, il progettista ha il compito di valutare le misure correttive e sottoporre le stesse all'approvazione della Direzione Lavori. Tali misure correttive saranno valutate non solo in relazione ai valori assoluti delle misure ma anche al trend evolutivo delle stesse. Sarà necessaria una temporanea interruzione delle lavorazioni per consentire l'interpretazione dei fenomeni deformativi in atto.