

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO DEFINITIVO

VAR0008 – SPECIFICHE TECNICHE INTEROPERABILITÀ GN00 – ZONA AREA SICURA POLCEVERA Elaborati generali – Galleria a singolo binario Relazione Tecnica sulle Demolizioni

| | | |
|--|----------------------|--|
| GENERAL CONTRACTOR | DIRETTORE DEI LAVORI | |
| Consorzio Cociv Ing. N. Meistro | | |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| A 3 0 1 | 0 X | D | C V | R O | G N 0 0 0 0 | 0 1 0 | A |

| Progettazione: | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|--------------|------------|--------------|------------|-------------------------|------------|---|
| Rev | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Progettista Integratore | Data | IL PROGETTISTA |
| A00 | Prima emissione | Rocksoil | 21/10/2020 | Rocksoil | 20/11/2020 | A.Mancarella | 20/11/2020 | Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | |
|-----------|-------------------------------|
| n. Elab.: | File: A3010XDCVROGN0000010A00 |
|-----------|-------------------------------|

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



A3010XDCVROGN0000010A00

Foglio
2 di 22



INDICE

| | |
|---|----|
| INDICE..... | 3 |
| 1. INTRODUZIONE..... | 4 |
| 2. NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI..... | 5 |
| 3. DEMOLIZIONI CONCETTI GENERALI | 8 |
| 4. GN14C - IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI E PRESCRIZIONI GENERALI 11 | |
| 4.1. Fase di controllo e monitoraggio | 16 |
| 5. GN15F - IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI E PRESCRIZIONI GENERALI 19 | |

1. INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la descrizione del progetto degli interventi di demolizione e ripristino che si rendono necessari sulle gallerie di linea (WBS GN14C e GN15F) in seguito dell'applicazione delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI). Tali specifiche richiedono un adeguamento dell'intera zona di innesto con la linea e contemplano anche l'inserimento di una galleria di ventilazione, collegamenti con la finestra Polcevera già realizzata e cameroni tecnologici.



Figura 1-1. Opere in zona Area Sicura Polcevera

Nello specifico delle opere oggetto del presente documento, la Variante prevede la realizzazione di due cunicoli di esodo rapido paralleli alla linea e collegati con essa attraverso by-pass. I cunicoli hanno dimensioni identiche (area di scavo di 95mq circa), lunghezza pari a 450m quello adiacente al binario pari (GNVL) e 460m quello adiacente al binario dispari (GNVM), i by-pass previsti sono 11 per ogni cunicolo, con lunghezza pari a 24m (by-pass binario pari) e 20m (by-pass binario dispari), con area di scavo di 46mq.

Poiché il progetto della galleria di linea non prevedeva lo scavo in adiacenza dei cunicoli di esodo, dovranno essere attuati interventi di ripristino in funzione del disturbo creato dallo scavo e al fine di accogliere i by-pass di collegamento, oltre ad un adeguato intervento di monitoraggio tensionale del rivestimento di linea. Tali interventi sono oggetto del presente lavoro.

| | |
|---|--|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  |
| | A3010XDCVROGN0000010A00 Foglio 5 di 22 |

2. NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI

Per il calcolo e per le verifiche delle opere strutturali si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- Legge 5/11/1971 n. 1086

Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge n° 64 del 2 febbraio 1974

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 11951 del 14/2/1974

Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Istruzioni per l'applicazione.

- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 20049 del 9/1/1980

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato.

- Istruzioni C.N.R. 10012-81

Azioni sulle costruzioni.

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11/3/1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 del 24/9/1988

Legge 2 febbraio 1974 art. 1-D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

- Nota Ministero Lavori Pubblici n. 183 del 13/4/1989

D.M. 11.3.88. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, la progettazione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 14/02/1992

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- Circolare Ministero Lavori Pubblici 24/06/1993 n. 406/STC

| | | |
|---|--|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | |
| | A3010XDCVROGN0000010A00 <table border="1" data-bbox="1420 235 1532 291"> <tr> <td>Foglio 6 di 22</td> </tr> </table> | Foglio 6 di 22 |
| Foglio 6 di 22 | | |

Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D. M. 14/02/1992.

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 9/01/1996

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 16/01/1996

Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 16/01/1996

Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero Lavori Pubblici 15/10/1996 n. 252

Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D. M. 9/01/96.

- Circolare Ministero Lavori Pubblici 4/07/1996 n. 156AA.GG/STC

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.

- Circolare Ministero Lavori Pubblici 10/04/1997 n. 65/AA./GG.

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D. M. 16/01/96.

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 5/08/1999

Modificazioni al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 contenente norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.P.R. 6 Giugno 2001, n°380

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia

| | |
|---|--|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  |
| | A3010XDCVROGN0000010A00 |
| | Foglio 7 di 22 |

RACCOMANDAZIONI

- Eurocodice 1 UNI-EN-1991

Criteri generali di progettazione strutturale

- Eurocodice 2 UNI-EN-1992

Progettazione delle strutture in calcestruzzo

- Eurocodice 3 UNI-EN-1993

Progettazione delle strutture in acciaio

- Eurocodice 4 UNI-EN-1994

Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo

- Eurocodice 7 UNI-EN-1997

Progettazione Geotecnica

- Eurocodice 8 UNI-EN-1998

Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

| | |
|---|--|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  |
| | A3010XDCVROGN0000010A00 Foglio 8 di 22 |

3. DEMOLIZIONI CONCETTI GENERALI

Come noto l'apertura di una cavità comporta una redistribuzione dello stato tensionale all'intorno della galleria con conseguenti fenomeni deformativi sia sul cavo che avanti al fronte.

Nel caso, come quello in esame, in cui si renda necessaria la realizzazione di un'opera in affiancamento ad un tunnel esistente risulta sempre necessario approfondire lo studio dei possibili fenomeni di interazione tra il fornice esistente e quello in fase di scavo, in quanto lo stato tensionale nel setto di separazione tra essi deriva dalla combinazione dei due regimi elementari di tensione competenti a ciascuna cavità.

In termini generali i principali aspetti da considerare in tale analisi possono essere così riassunti:

- Individuazione delle condizioni geotecniche e geologiche attese attraverso l'analisi dei dati di scavo;
- Individuazione di eventuali criticità emerse durante gli scavi dell'opera esistente;
- Stima dello stato tensionale esistente nella galleria già realizzata, mediante specifiche indagini;
- Valutazione delle condizioni di interazione possibili e dei conseguenti rischi sull'opera già realizzata.

Lo studio di quanto sopra permette la stima dei possibili fenomeni di interazione e la definizione preventiva degli interventi necessari. Al fine della definizione degli interventi preventivi o di ripristino necessari devono quindi essere considerati i seguenti macro aspetti:

- **Interazione strutturale:** si tratta dei fenomeni di incremento di carico a seguito dello scavo della nuova opera sui rivestimenti esistenti; tali fenomeni e la loro risoluzione dipende strettamente dalle condizioni geotecniche al contorno, dai metodi di scavo adottati per la realizzazione della nuova opera e dalle condizioni dei rivestimenti esistenti, sia in termini di stato tensionale sia in termini di tipologia di rivestimento presente (spessore – classe di resistenza – presenza di armatura);
- **Criticità geometriche:** si tratta in generale della necessità di modificare la geometria dell'opera esistente. Nel caso specifico queste criticità sono legate alla necessità di realizzare il collegamento tra i due fornici mediante by-pass di collegamento. Le aperture, normalmente gestite con opportune predisposizioni nei getti, in questo caso appaiono ovviamente non presenti sull'opera esistente e pertanto devono essere messi in opera interventi atti a garantire l'apertura senza creare problematiche tensionali nel concio;
- **Presenza di zone già soggette ad elevati stati tensionali:** si tratta di tratte che durante la realizzazione dell'opera hanno già evidenziato comportamenti anomali e presentano anomalie strutturali nei rivestimenti che, sebbene risolte con opportune terapie in grado di ripristinare la funzionalità dell'opera, possono essere indice di stati tensionali elevati o di condizioni di scavo particolari. In questi casi potrebbe accadere che l'apertura delle nuove gallerie in adiacenza possano aggravare le condizioni.

Nella relazione tecnica generale, a cui si rimanda per dettagli, è stata riportata nel dettaglio la sintesi dei risultati emersi durante lo scavo delle WBS di linea. Parte di tali evidenze sarà utilizzata nel presente lavoro al fine di giustificare gli interventi proposti e la differenziazione degli stessi.

Per facilità di lettura del documento di seguito si riporta un breve inquadramento delle fasi di scavo adottate per lo scavo delle due gallerie di linea.

Lo scavo delle WBS di linea a partire dall'Innesto Polcevera è stato eseguito a partire dal settembre 2016. Nella Figura di seguito è riportato un quadro di insieme delle lavorazioni attive a Novembre dello stesso anno, utile a definire ed inquadrare in modo rapido la sequenza di scavi adottata.

Lo scavo delle gallerie di linea ha avuto inizio dal binario dispari alternando le lavorazioni lato Genova e lato Milano. Al raggiungimento delle distanze progettuali minime tra i fronti di scavo e terminata la realizzazione del camerone, sono iniziati gli scavi del binario pari.

CODIV TRATTALIA S.p.A. TRONCO VALICOLI 00100
DIREZIONE TECNICA LIGURIA
DCL-17
INNESTO GALLERIE DI LINEA DA CAMERONE POLCEVERA
Avanzamento al: 03/11/2016
Edizione: 03/11/2016

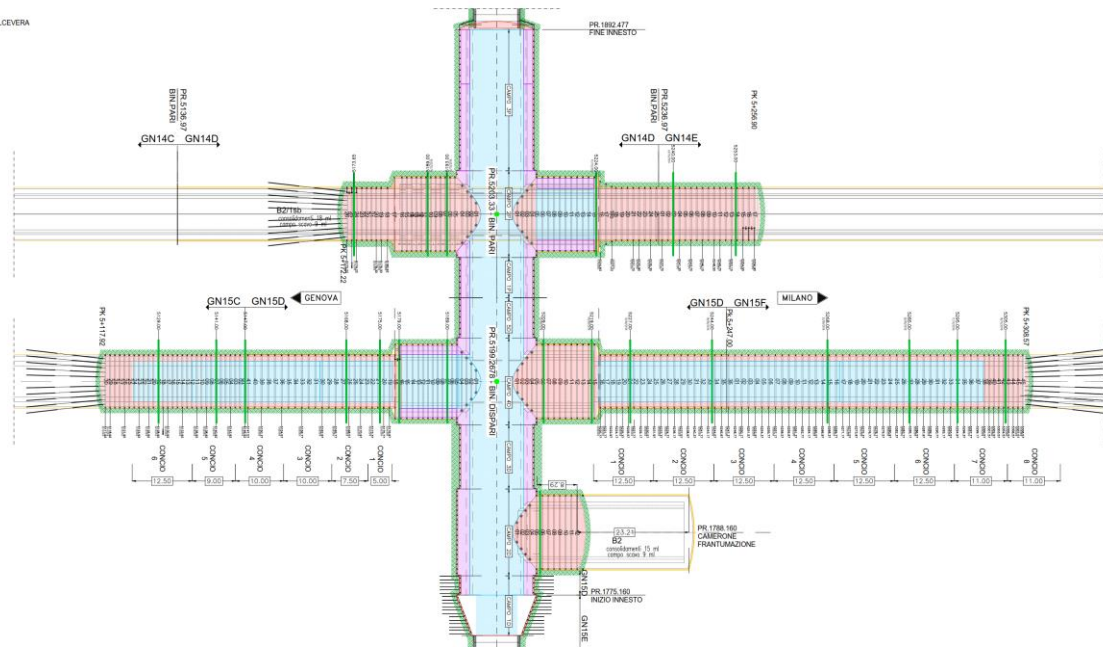


Figura 3-1. Inquadramento delle lavorazioni a Novembre 2016

Dall'analisi dell'as built e dei rapporti di avanzamento (cui si rimanda per maggiori dettagli) è stato possibile ricavare le seguenti principali osservazioni:

- La Canna dispari è stata realizzata per prima sia lato Milano che lato Genova e pertanto gli stati tensionali attesi risentono dello scavo della canna pari realizzata in seguito;
- La canna pari lato Genova (WBS GN14C) è stata realizzata avendo a disposizione i dati e le evidenze della prima canna scavata. Lo stato tensionale atteso è pertanto quello relativo al solo scavo della galleria;
- La canna pari (GN14C) è stata realizzata solo in seguito al completamento della galleria adiacente. A causa delle importanti problematiche registrate proprio durante la realizzazione della GN15C che hanno reso necessari interventi di ripristino delle opere, l'approccio nella scelta delle sezioni tipo di scavo è risultato orientato al massimo contenimento dei rischi. In

| | |
|---|--|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| | <p style="text-align: center;">A3010XDCVROGN0000010A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 10 di 22</p> |

questo senso i primi 100m circa sono caratterizzati da sezioni consolidate e dall'adozione di profilati HEB240, contrastati dal puntone in arco rovescio nel caso di sezione C4sb;

- I primi 100m circa della GN14C risultano armati in modo sistematico e non si evidenziano NC significative dovute alle deformazioni registrate o alla qualità del rivestimento. Le sezioni tipo adottate sono state idonee al contesto e, come detto, applicate sempre nell'ottica del massimo contenimento delle deformazioni e quindi delle tensioni sui rivestimenti;
- Sempre nella canna pari (GN14C), dopo i primi 100m gli scavi sono stati affrontati mediante sezioni tipo B0sb (prevalenti) e B2sb. Con riferimento all'as Built delle opere (vedi relazione tecnica generale) nella tratta interessata dallo scavo del cunicolo di esodo le sezioni tipo applicate sono state B0/1 (32%) - B0/2 (20%) - B2/1 (27%) - C4punt (21%);
- Nella canna dispari (15F) si evidenziano alcune criticità e NC legate a sottospessori e a difettosità dei getti nella prima tratta di scavo. I primi 130m circa della galleria singolo binario risultano armati in modo sistematico;
- Gli scavi della 15F, sono stati caratterizzati da ammassi al fronte di elevata competenza con valori di GSI maggiori di 45;
- Con riferimento all'as Built delle opere (Allegato 1) nella tratta interessata dallo scavo del cunicolo di esodo le sezioni tipo applicate sono state B0/1 (53%) - B0/2 (35%) - B2/1 (12%);
- Nello scavo delle 15F sono state registrate deformazioni significative anche attivate e attive a notevole distanza dal fronte e caratterizzate da una spiccata disimmertia di carico. Il quadro deformativo non è risultato in linea con le evidenze desumibili sul fronte di scavo.

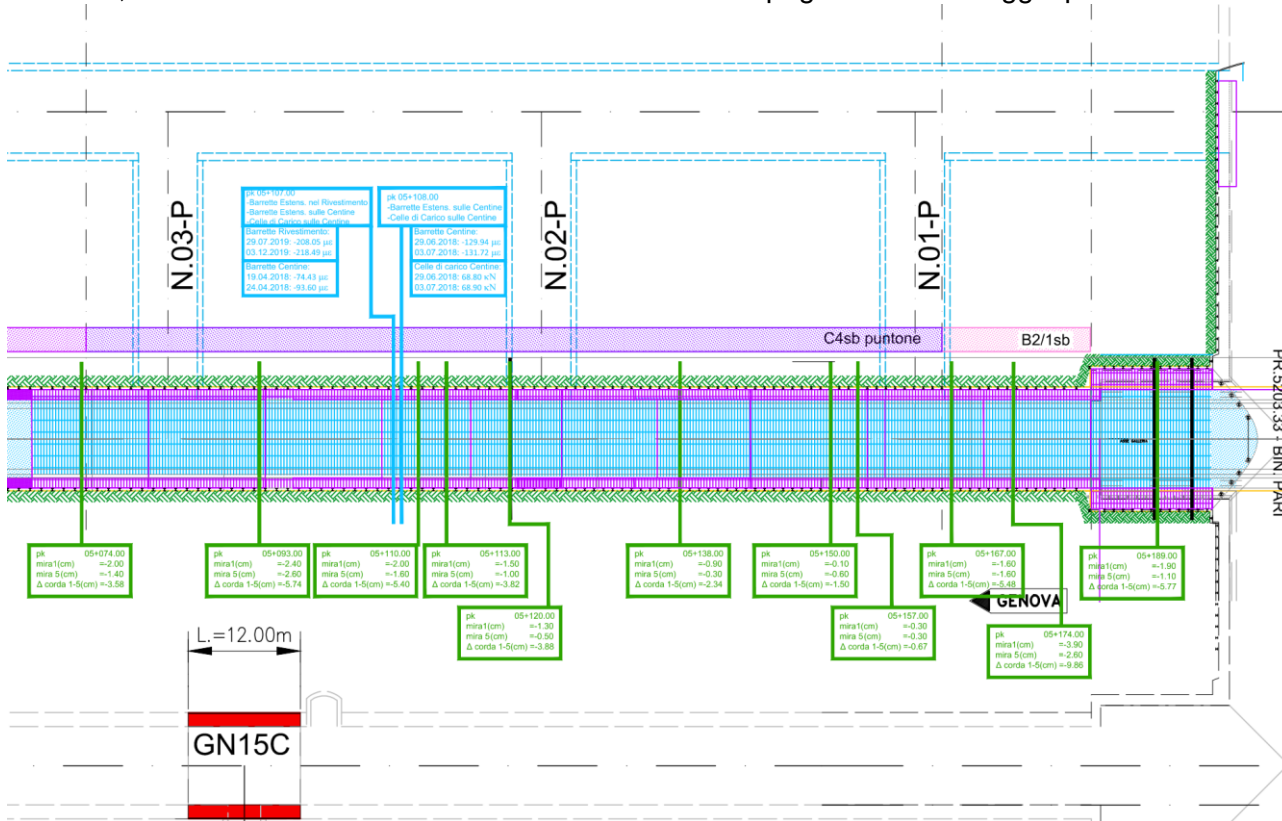
4. GN14C - IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI E PRESCRIZIONI GENERALI

Dall'esperienza maturata in contesti analoghi, non ci sono elementi oggettivi per ritenere che lo scavo del cunicolo di sfollamento possa avere un'influenza significativa sulla galleria esistente in termini tensionali.

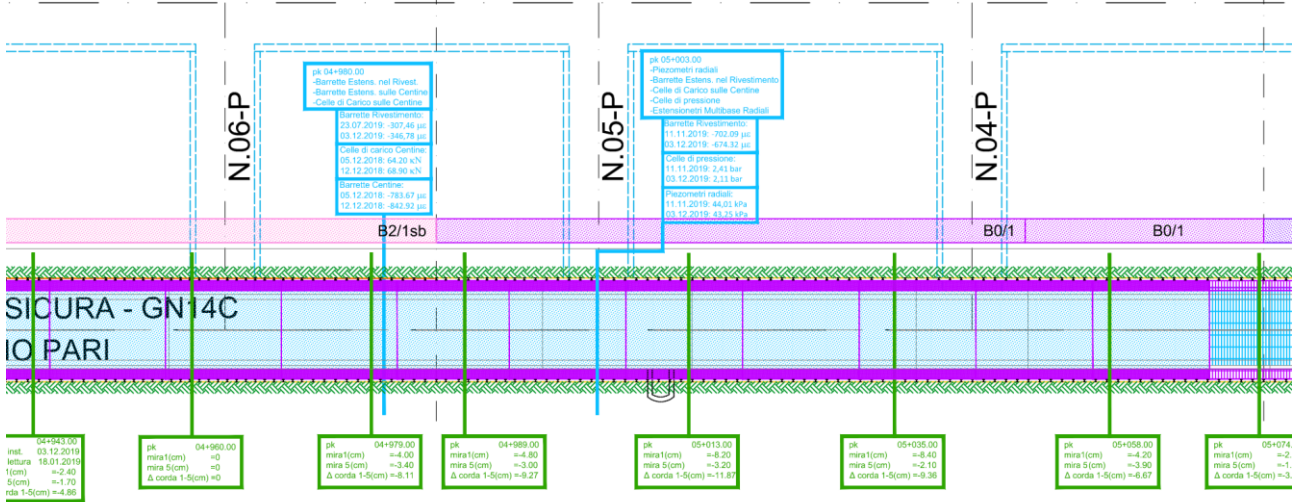
In queste condizioni, infatti, si ritiene che la mutua influenza tra le canne (galleria di Linea – cunicolo di sfollamento) sia del tutto paragonabile alle normali condizioni di avanzamento della linea. Lo scavo del cunicolo dovrà avvenire nel rispetto del massimo contenimento deformativo, prevedendo sezioni dotate di priverivestimenti rigidi e consolidate ove necessario. Al crescere dei livelli deformativi durante gli scavi si dovrà procedere all'immediata messa in opera del puntone in arco rovescio, e all'avvicinamento dei getti di calotta e arco rovescio.

Le figure di seguito riportano per la GN14C i dati relativi a deformazioni, sezioni tipo applicate e presenza di armature. Come anticipato le deformazioni risultano per tutta la tratta in linea con le attese progettuali ed in generale molto bene contenute dall'applicazione delle sezioni tipo scelte durante gli scavi.

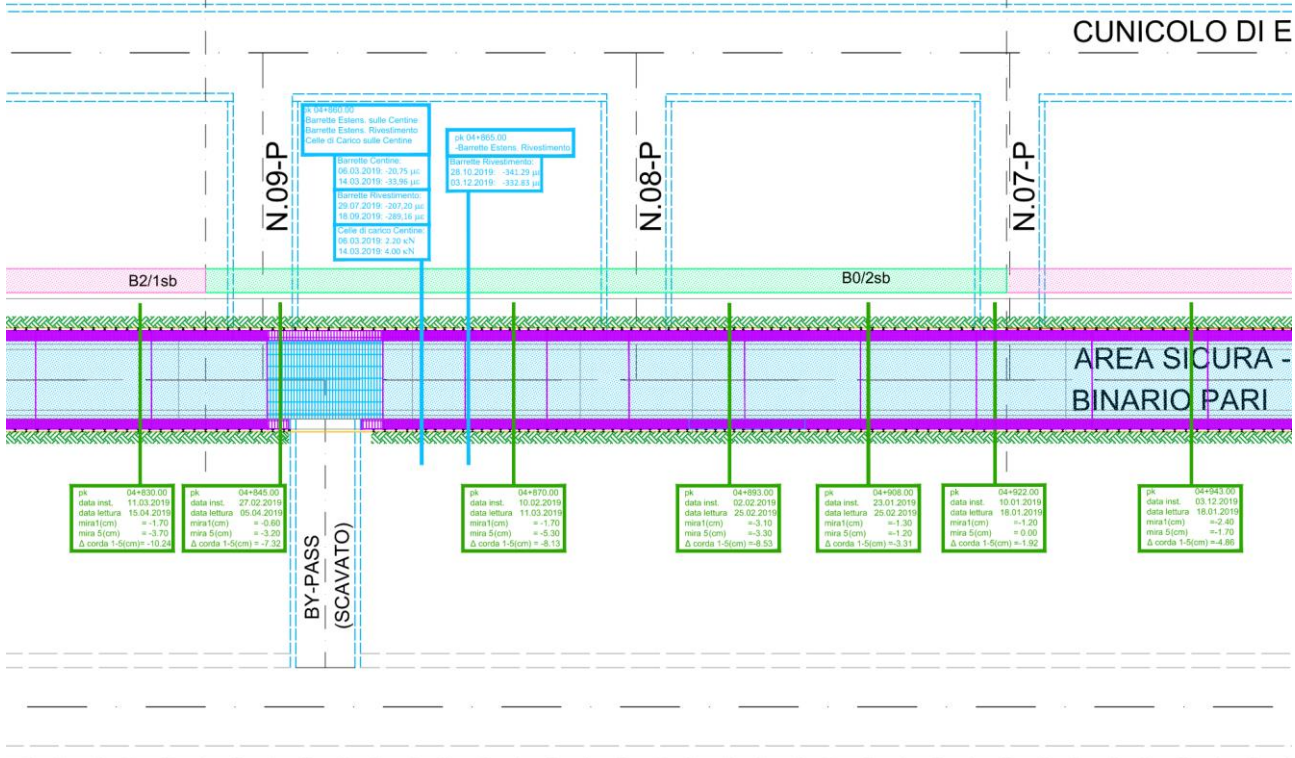
Sono inoltre presenti stazioni per il monitoraggio deformativo dei rivestimenti definitivi alle PK 5+107, 5+003, 4+980, 4+865 e 4+860. I valori deformativi registrati sono mediamente compresi tra i 200 e i 300 $\mu\epsilon$, cui corrisponde uno stato tensionale omogeneo di compressione stimabile intorno ai 2-4 MPa, valori che dovranno essere confermati dalla campagna di monitoraggio prevista.

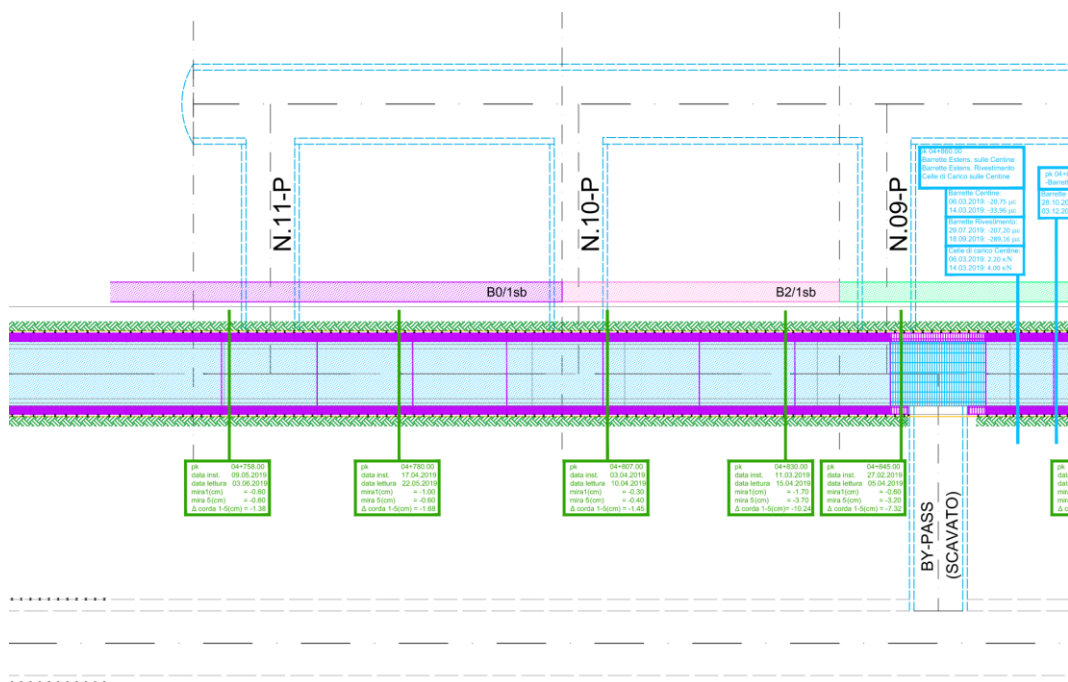


OLO DI ESODO - GNVL



BINARIO DISPARI





Quanto sopra ha evidenziato che da un punto di vista puramente costruttivo, non si sono evidenziate criticità durante le lavorazioni per la costruzione della GN14C (assenza di anomalie o sottospessori) e, pertanto, i livelli tensionali attesi sono in linea con il progetto se non inferiori grazie all'applicazione sistematica di sezioni tipo idonee al contesto e spesso applicate nell'ottica preventiva della limitazione delle interferenze con la canna adiacente (approccio conservativo).

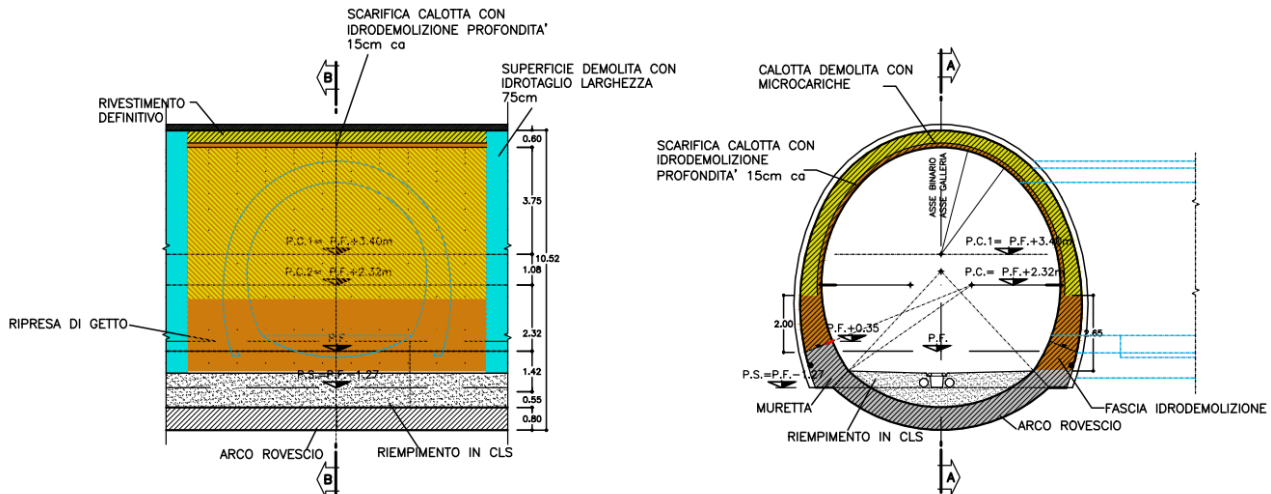
Le interferenze geometriche tra l'opera esistente e la nuova configurazione richiesta sono tuttavia evidenti data la necessità di realizzare un numero significativo di by-pass non previsti durante la progettazione della Galleria di linea.

Pertanto per tutta la tratta si prevede interventi limitati alla demolizione e la ricostruzione con apposite armature di risparmio del tratto interferente con le nuove opere. Tale lavorazione, in fase esecutiva, dovrà essere affrontata con tecnologie che permettano di limitare, soprattutto nella tratta iniziale, le interferenze con le opere esistenti (innesto e canna adiacente) e comunque sempre in funzione delle indagini tensionali svolte e ai conseguenti carichi presenti nel rivestimento.

E' importante sottolineare come l'assenza di armatura per gran parte dell'opera risulta elemento significativo di valutazione per l'intervento necessario, sia in termini di tipologia che di tecnologia da adottare. Infatti, in condizioni standard, il progetto prevede in tutte le zone interessate dallo scavo di un by-pass l'installazione di una specifica armatura in calotta e arco rovescio, indipendentemente dalla sezione tipo applicata. Questo comporta la necessaria demolizione anche dell'arco rovescio in tutte le zone interferenti non armate, a seguito dei possibili fenomeni di carico della struttura in seguito all'apertura del risparmio.

Sono quindi stati identificate due soluzioni specifiche differenziate per tipologia di intervento e struttura su cui è necessario intervenire.

Intervento area armate

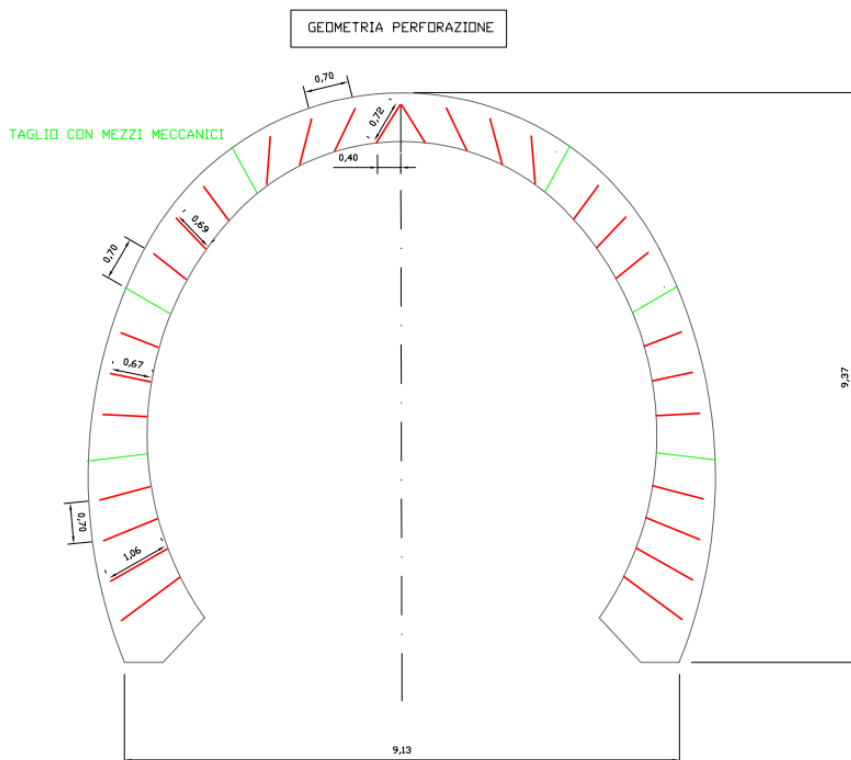


Per i by-pass da realizzare in corrispondenza della tratta armata l'intervento prevede la demolizione della sola calotta e parzialmente della muretta interferente, secondo le seguenti modalità:

- Realizzazione di una fascia perimetrale demolita mediante idrotaglio. Tale elemento risulta di fondamentale importanza al fine di separare in modo netto il conccio da demolire da quelli adiacenti;
- Scarifica preliminare di una porzione di calotta per una profondità di 15cm circa eseguita mediante idrodemolizione al fine di scoprire i ferri di armatura. Tale operazione si rende necessaria per le sezioni armate al fine di poter procedere al taglio dei ferri di intradosso che costituiscono un elemento di possibile rischio per le successive fasi di demolizioni;
- Abbattimento mediante microcariche della porzione di calotta precedentemente scarificata;
- Idrodemolizione della porzione di muretta, avendo cura di preservare le armature presenti.

Più nel dettaglio, le operazioni di idrotaglio e idrodemolizione richiederanno l'installazione di impianto in alta pressione capace di getti a pressione sino a 1400bar circa e portate di 250 lt/min. L'intervento deve essere eseguito in modo da preservare le armature disponibili, soprattutto nel caso dell'idrodemolizione della muretta. Questi interventi, per la tipologia di azione utilizzata per effettuare la demolizione, permettono un ottimo controllo delle geometrie e la totale non interferenza con le opere adiacenti.

L'abbattimento mediante microcariche avverrà con lo studio di appositi schemi di volata come riportato nello schema tipologico di seguito.

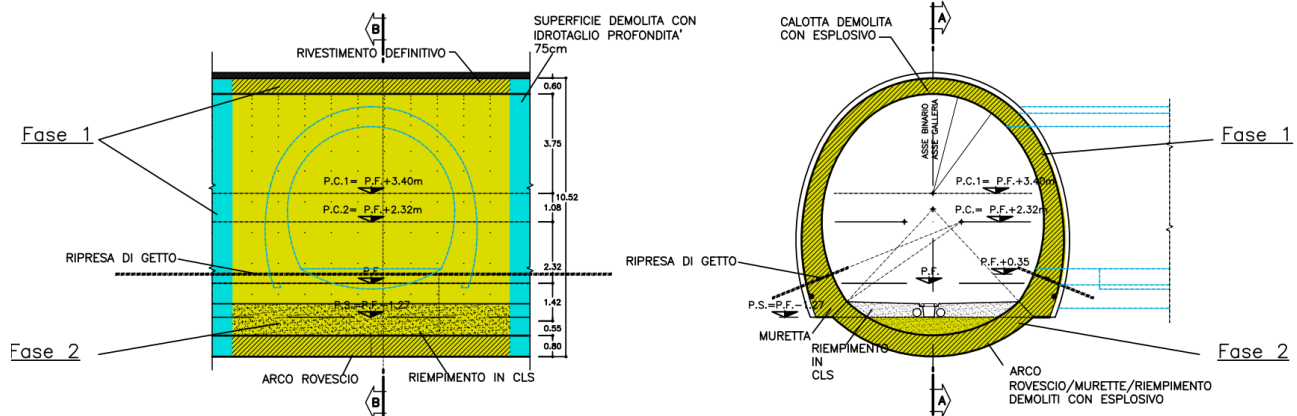


Prima della fase di volata potranno essere realizzati dei tagli meccanici al fine di creare superfici di sfogo preferenziali.

I microritardi e le quantità di esplosivo dovranno essere studiate al fine di ottenere il risultato voluto e nel contempo limitare al massimo l'interferenza con le parti d'opera esistenti.

I fori avranno diametro indicativo di 32mm caricati con cartucce tipo Riodin HE 26x200 o sistema equivalente.

Intervento area non armate



Per i by-pass da realizzare in corrispondenza della tratta non armata l'intervento prevede la demolizione della calotta e dell'arco rovescio al fine di procedere alla messa in opera delle armature necessarie per la realizzazione del by-pass di collegamento, secondo le seguenti modalità:

- Realizzazione di una fascia perimetrale demolita mediante idrotaglio. Tale elemento risulta di fondamentale importanza al fine di separare in modo netto il conico da demolire da quelli adiacenti;
- Abbattimento mediante microcariche della calotta per una lunghezza massima di 12m;
- Abbattimento mediante microcariche dell'arco rovescio per porzioni di 4-6m massimo.

La tecnologia utilizzata per l'abbattimento è analoga all'intervento descritto per le tratte armate.

Per entrambi gli interventi, l'estensione delle zone da demolire indicata nell'elaborato progettuale tiene in considerazione i reali giunti costruttivi realizzati durante il getto delle opere.

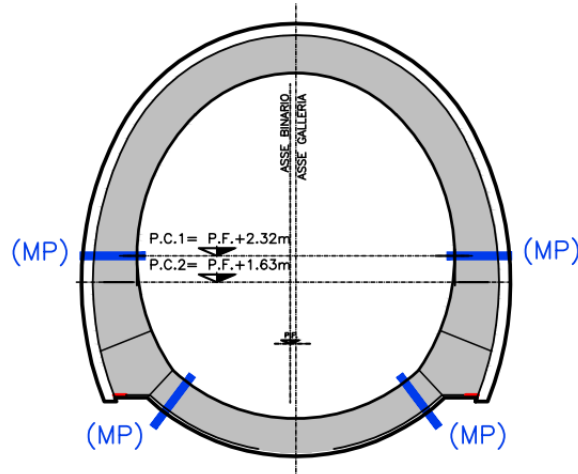
4.1. Fase di controllo e monitoraggio

Come anticipato in precedenza, sarà indispensabile avere comunque certezza dello stato tensionale esistente nel rivestimento della galleria esistente.

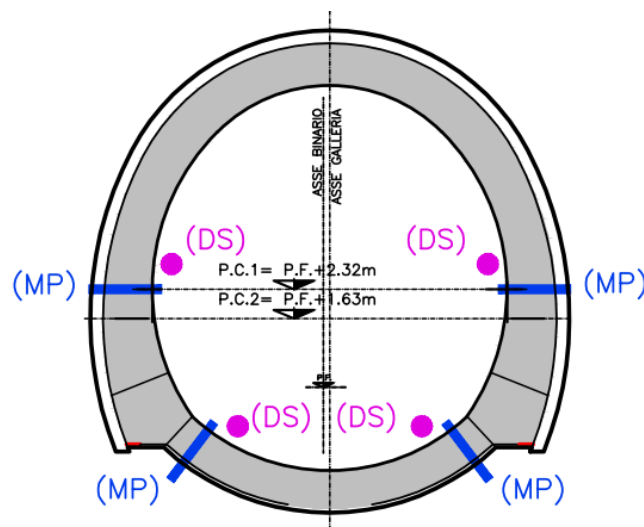
A tale scopo dovrà essere eseguita una campagna di indagine preventiva da realizzarsi prima della fase di Progettazione Esecutiva mirata all'individuazione dello stato tensionale agente nei rivestimenti interessati dal futuro scavo del cunicolo di sfollamento. Scopo di tale indagine è pertanto valutare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali presentate nella corrente fase ed eseguire di conseguenza gli approfondimenti tecnici e numerici necessari alla definizione di dettaglio della soluzione. In particolare si prevede la realizzazione di:

- Una stazione di indagine tensionale costituita da n° 4 martinetti piatti (2 calotta e 2 in arco rovescio) da realizzarsi ogni 20m di galleria. Tale strumentazione dovrà essere predisposta

al fine di poter permettere le misure dello stato tensionale anche durante gli scavi dei cunicoli.



- Una stazione di monitoraggio tensionale completa costituita da n°4 martinetti piatti, come la stazione precedente, e da numero 4 prove door stopper eseguite in adiacenza ai martinetti sia in intradosso che in estradosso (totale 8 test). Sono da prevedersi n° 5 stazioni complete lungo lo sviluppo dell'opera, da distribuirsi in relazione ai risultati della prima campagna di indagine.



Le strumentazioni sopra descritte dovranno essere dotate di trasduttori collegati ad una centralina al fine di poter continuare la lettura delle pressioni nei martinetti anche durante le operazioni di scavo dei cunicoli.

Tale aspetto, che si considera come fase di monitoraggio e controllo, ha lo scopo di validare ulteriormente le conclusioni della fase di progettazione esecutiva di dettaglio, evidenziando la reale influenza tra gli scavi e poter quindi agire di conseguenza anche in termini di sezioni tipo adottate per lo scavo dei cunicoli stessi.

| | | |
|---|--|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | |
| | A3010XDCVROGN0000010A00 | Foglio 18 di 22 |

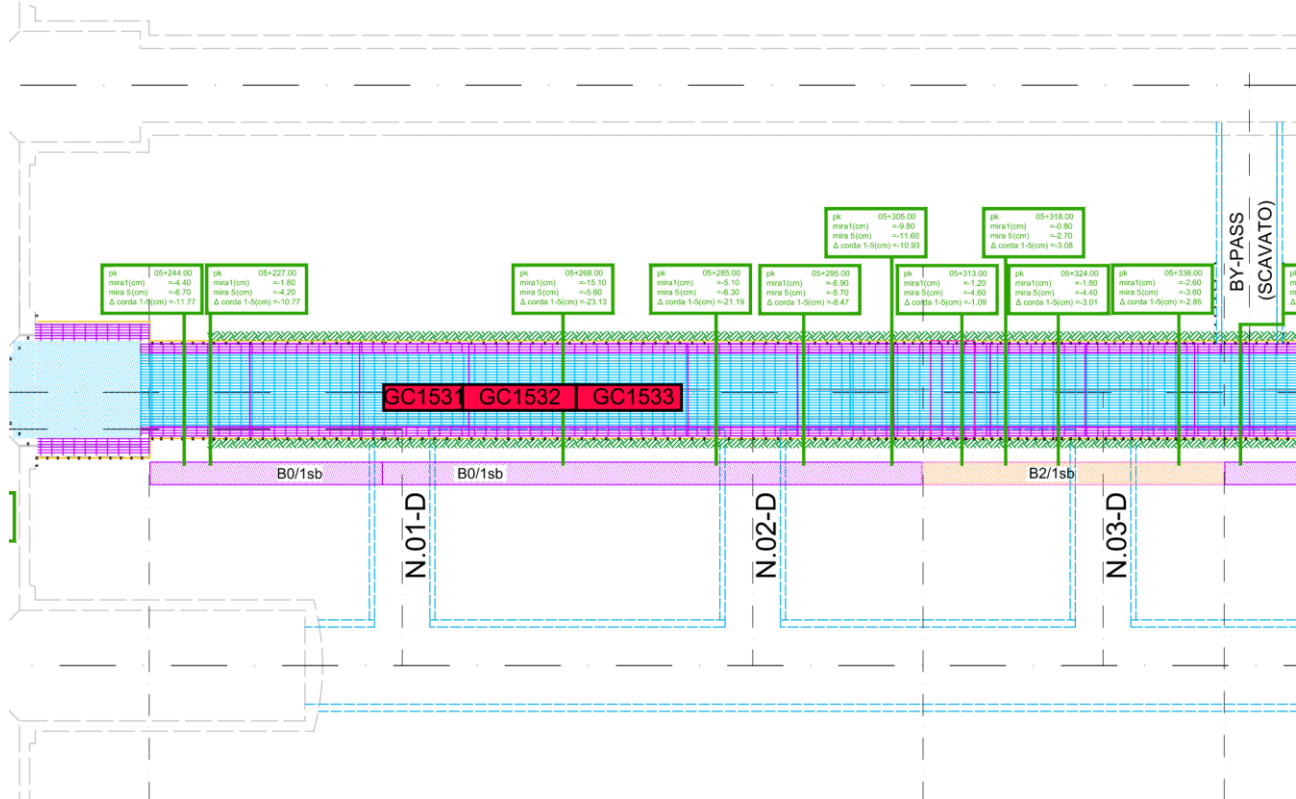
In questa fase si prevede inoltre la messa in opera di stazioni di monitoraggio delle vibrazioni realizzate mediante la messa in opera di velocimetri a parete (minimo 1 per lato), con frequenza ogni 20m.

Si precisa che il progetto degli scavi dei cunicoli è stato orientato ad ogni modo verso l'adozione di interventi di contenimento delle deformazioni al fine di limitare l'influenza tra gli scavi (utilizzo di pririvestimenti rigidi, consolidamenti del fronte e del contorno diffusi anche se non sistematici).

5. GN15F - IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI E PRESCRIZIONI GENERALI

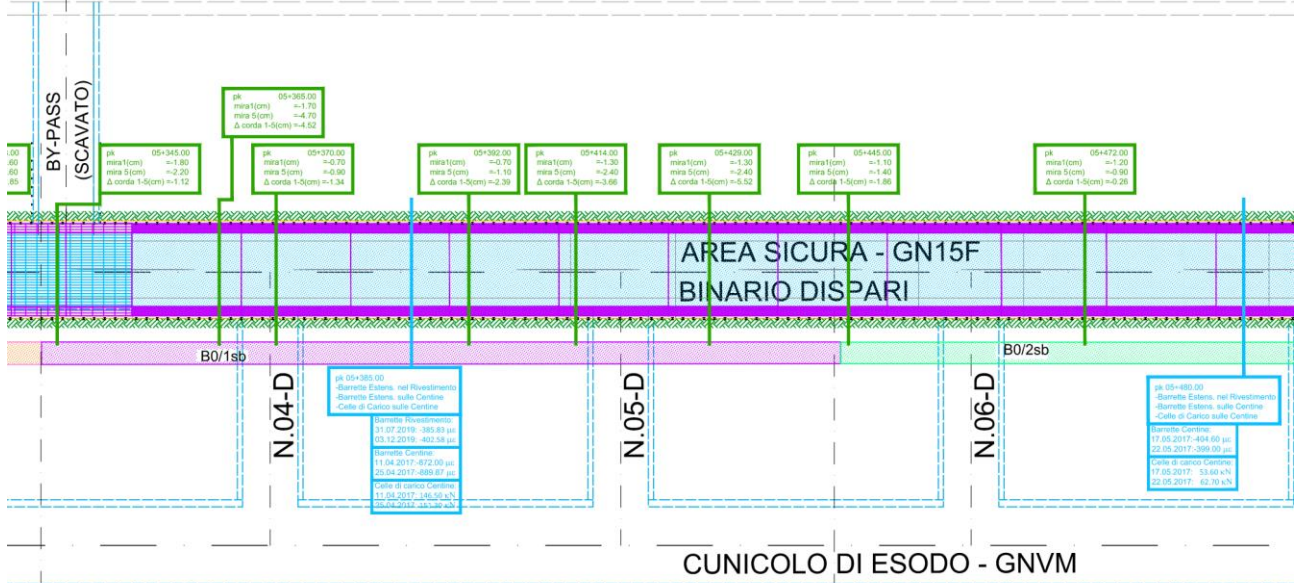
In merito alla canna dispari, il rivestimento della galleria è stato dimensionato e verificato in progetto per poter assorbire l'influenza dell'adiacente canna pari, che, nei contesti più gravosi, risulta significativo.

Di seguito si riporta uno stralcio della sintesi degli scavi della WBS in oggetto.

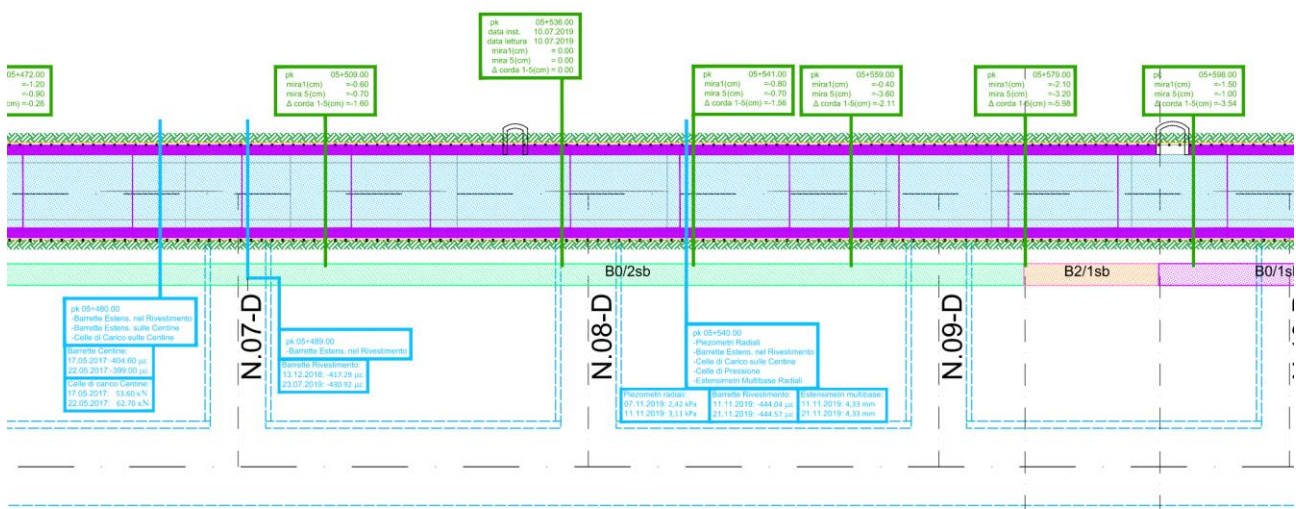


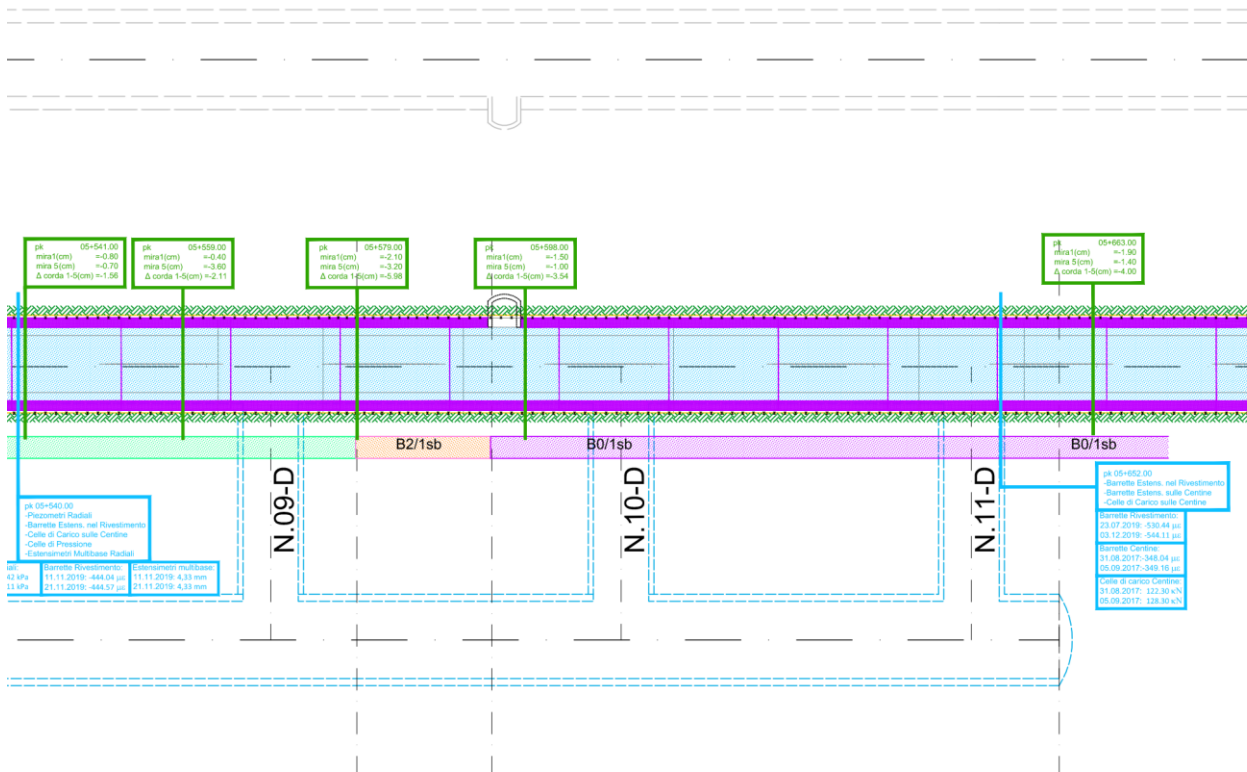


BINARIO PARI



BINARIO PARI





Lo scavo della galleria disparti direzione Milano ha evidenziato, nel primo tratto, alcune problematiche legate a valori deformativi sopra soglia e presenza diffusa di sottospessori. Superata la prima tratta, il comportamento della galleria allo scavo ha evidenziato deformazioni contenute ed in linea con le attese per le sezioni tipo B0 applicate. Inoltre, come desumibile dall'AS BUILT sopra riportato, la scelta delle sezioni tipo ha seguito una logica legata al contenimento deformativo soprattutto a valle della prima tratta sulla scorta delle problematiche emerse nella zona, privilegiando sezioni tipo previste per stati tensionali maggiori e dotate di prerivestimenti molto rigidi (B0/2).

Il risultato ottenuto è stato di avere valori di convergenza molto contenuti (2-3cm) già dalla PK 5+313 (inizio scavo B2/1 tratta armata).

In sintesi, in merito all'interferenza tensionale possibile durante lo scavo del cunicolo di sfollamento si possono evidenziare due tratte distinte:

- Una prima tratta dove sono state affrontate situazioni deformative anomale, con valori di spinta asimmetrici e di entità significativa. In queste condizioni non si può escludere che lo scavo del cunicolo possa indurre un aumento dello stato tensionale, ma la presenza di armatura sistematica e i valori tensionali attesi (prove eseguite, back analysis e monitoraggio all'interno dei rivestimenti) limita sensibilmente tale criticità.
- Una seconda tratta (ancora parzialmente armata) in cui le condizioni di ammasso sono risultate molto favorevoli, con valori di deformazione contenuti grazie soprattutto all'applicazione sistematica di sezioni tipo dotate di prerivestimenti rigidi (HEB200 e HEB240).

| | |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| | A3010XDCVROGN0000010A00 <div style="float: right;">Foglio 22 di 22</div> |

Le interferenze geometriche tra l'opera esistente e la nuova configurazione richiesta sono legate alla necessità di realizzare un numero significativo di by-pass non previsti durante la progettazione della Galleria di linea.

Pertanto per tutta la tratta si prevede interventi limitati alla demolizione e la ricostruzione del tratto interferente con le nuove opere. Per lo schema di intervento e la sua distribuzione si rimanda all'elaborato specifico e a quanto già descritto per la galleria del binario Pari. L'estensione delle zone da demolire tiene in considerazione i reali giunti costruttivi realizzati in calotta.

Come descritto in precedenza per la canna pari è indispensabile avere comunque certezza dello stato tensionale esistente nel rivestimento della galleria esistente.

A tale scopo dovrà essere eseguita una campagna di indagine preventiva e di controllo in corso d'opera del tutto analoga a quanto fatto per la WBS GN14C.

Anche in questo caso, il progetto degli scavi dei cunicoli è stato orientato ad ogni modo verso l'adozione di interventi di contenimento delle deformazioni al fine di limitare l'influenza tra gli scavi (utilizzo di prerivestimenti rigidi, consolidamenti del fronte e del contorno diffusi anche se non sistematici).

Persistono anche in questo caso le medesime considerazioni sulla possibile interferenza tensionale tra gli scavi già svolte per la canna pari, rese maggiormente significative dalle fasi di scavo (prima canna realizzata) e dal conseguente stato tensionale agente e presente nel rivestimento definitivo.