



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

VARIANTI ALLA S.S. N.14 "TRIESTINA" DEI CENTRI ABITATI DI CAMPALTO E TESSERA IN COMUNE DI VENEZIA

VARIANTE DI CAMPALTO

PROGETTO ESECUTIVO

L'APPALTATORE

INTERCANTIERI VITTADELLO SPA
Responsabile di Commessa
Direttore Tecnico e Procuratore
Ing. Dario Pangallo



IL PROGETTISTA

PROGER SPA
Direttore Tecnico
Ing. Stefano Pallavicini
Ordine Ing. di Pescara n° 603



IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. E. COLASANTE	– Coordinatore di Progetto
Ing. U. RICCI	– Strade
Geom. D'AMARIO	– Strade
Ing. M. ANGELUCCI	– Opere civili
Geom. L. MAMMARELLA	– Opere civili
Ing. P. MARCELLINO	– Geotecnica
Ing. I. PAVONE	– Computi
Geol. M. MASCARUCCI	– Geologia
Ing. M. MONALDI	– Espropri

CONSULENZE SPECIALISTICHE

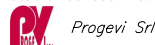


Prometeoengineering.it Srl
Ing. Alessandro Focaracci

– Opere in sotterraneo e geotecniche



– Geologia e geotecnica



– Opere civili stradali e strutturali

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Nicola Sciarra
Ordine Ing. di Pescara n° B0006

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. P. GUALANDI

VISTO: IL RESPONSABILE COORDINAMENTO CENTRO NORD

Ing. N. DINNELLA

PROTOCOLLO

DATA

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

ELABORATI GENERALI

Relazione descrittiva sintetica di tutti gli interventi

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00EG00STRRE01E cartiglio.dwg			
DPVE03	E	1401	CODICE ELAB. T00EG00STRRE01		E	varie
E	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA			Luglio 2015	Mattozzi	Marcellino Colasante
D	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA			Maggio 2015	Mattozzi	Marcellino Colasante
C	REVISIONE			Febbraio 2015	Mattozzi	Marcellino Colasante
B	REVISIONE			12/12/2014	Mattozzi	Marcellino Colasante
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

<u>1</u>	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>DESCRIZIONE DELLE OPERE.....</u>	<u>3</u>
<u>2.1</u>	<u>TRATTO MURI AD U</u>	<u>3</u>
<u>2.2</u>	<u>TRATTO TRA DIAFRAMMI E PUNTONI DEFINITIVI</u>	<u>7</u>
<u>2.3</u>	<u>PARATIA D'ATTACCO/POZZI ELLITTICI DI APPROCCIO ALLA GALLERIA NATURALE</u>	<u>8</u>
<u>2.4</u>	<u>TRATTO IN GALLERIA ARTIFICIALE ALL'INTERNO DEI POZZI ELLITTICI</u>	<u>10</u>
<u>2.5</u>	<u>DIMA D'ATTACCO.....</u>	<u>11</u>
<u>2.6</u>	<u>GALLERIA NATURALE</u>	<u>13</u>
<u>2.7</u>	<u>INTERVENTI DI IMPERMEABILIZZAZIONE E STABILITÀ DEL FONDO SCAVO</u>	<u>16</u>
<u>2.8</u>	<u>CRITERI PROGETTUALI</u>	<u>16</u>

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo dell'opera "Varianti alla S.S. 14 Triestina dei centri abitati di Campalto e Tessera in Comune di Venezia - Variante di Campalto", ed in particolare descrive dettagliatamente le opere provvisoriale e definitive della nuova opera d'arte principale di sottopasso.

All'interno delle due rampe si distinguono diverse tipologie di intervento, le cui diverse soluzioni progettuali derivano dal progressivo approfondimento della quota di scavo.

L'impostazione progettuale del Progetto Esecutivo è caratterizzata dal sotto attraversamento di Via Gobbi e dalla necessità di assicurare l'apertura al traffico veicolare durante le lavorazioni. A tal proposito è stata valutata e scelta una soluzione progettuale migliorativa rispetto al progetto definitivo, mediante la quale l'attraversamento in ambito urbano di via Gobbi verrà realizzato attraverso la realizzazione di una galleria naturale di lunghezza circa 25m, con la particolare tecnica del "Pipe Arch".

La soluzione comporta l'approfondimento degli scavi per la realizzazione delle due rampe di approccio da cui derivano diverse tipologie di opere d'arte che vengono di seguito descritte:

- **Tratto all'aperto con muri ad "U"** Sono i tratti terminali del sottovia per i quali è sufficiente realizzare dei muri laterali a sbalzo dalla fondazione per il sostegno delle pareti laterali di scavo. Essi presentano in corrispondenza del solettone di base delle alette che permettono di contrastare la sottospinta dell'acqua. Gli scavi possono essere a cielo aperto oppure sorretti da palancole contrastate da puntoni in acciaio, in funzione dell'altezza di scavo. Per un'altezza dello scavo che da circa 11.3m a 8m, i muri saranno contrastati da puntoni definitivi.

- **Tratto tra diaframmi e puntoni definitivi**

Nella zona dove la trincea risulta più profonda verranno realizzate delle paratie di diaframmi di spessore 120 cm e profondità 19m. I diaframmi saranno collegati in testa da una trave di collegamento 100 x 180 cm.

I puntoni nella fase di ribasso saranno posti

- in corrispondenza della trave di testa ad interasse 5m, questi a lungo termine diventeranno definitivi
- a quota di circa 5 m dal piano campagna ad interasse 2.5m, cioè in corrispondenza di ogni elemento di diaframma, saranno di tipo provvisoriale e verranno rimossi una volta terminati gli scavi.

All'interno i diaframmi presentano un rivestimento in c.a. costituito da un solettone di base di altezza 130cm ed una coperta laterale di 60cm.

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

- **Tratto in artificiale tra i pozzi ellittici.** Nelle due zone direttamente a ridosso delle dime di attacco la galleria artificiale si trova all'interno di due pozzi ellittici in c.a., uno lato Venezia ed uno lato Tessera. Entrambi i pozzi sono costituiti da una corona di pali disposti in pianta secondo un'ellisse con asse maggiore e minore rispettivamente di 28.2 m e 24.0. Questa tipologia di artificiale si è resa necessaria come tratto di collegamento tra la galleria naturale ed il tratto all'aperto che si trova immediatamente a tergo dei pozzi di approccio.

- **Tratto in galleria naturale.**

In corrispondenza del sotto attraversamento di via Gobbi si realizzerà una galleria naturale di lunghezza 25m al fine di non interrompere il traffico durante le lavorazioni. La tecnica utilizzata è quella dell' "Arco di tubi", quindi in fase di precontenimento in corrispondenza delle due dime, viene realizzato un doppio arco costituito, da micropali passanti in CLS compenetrati armati con armatura in VTR o in acciaio (primario e secondario) e da infilaggi metallici sub orizzontali.

Il consolidamento del fronte di scavo è assicurato da n. 157 iniezioni con malte cementizie da fori realizzati al fronte di scavo attrezzati con n.2 vlv/ml.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel presente capitolo verranno brevemente descritte le opere provvisorie necessarie alla realizzazione dell'attraversamento di via Gobbi. Le opere provvisorie saranno dotate di opportuno monitoraggio geotecnico e strutturale per l'intera durata della fase costruttiva, analogamente per le preesistenze sensibili.

2.1 TRATTO MURI AD U

Al di fuori del tratto con diaframmi le opere in c.a. sono costituiti da muri ad U di spessore 1,25 m per i tratti verticali e 1,25 m per il solettone di base. Quest'ultimo presenta delle alette laterali di spessore 1,25 m e lunghezza che varia da 2,0 m a 1,0 m in funzione delle altezze di scavo e quindi della sottospinta dell'acqua che è necessario contrastare per evitare il sollevamento. Gli scavi verranno realizzati tramite palancole opportunamente contrastate a seconda della profondità di scavo con uno, due o tre ordini di puntoni, costituiti da tubi ϕ 457mm sp. 20mm ad interasse 2.5-5m, con travi di ripartizione costituite da doppio profilo HEA 340 ed opportuna piastra di ripartizione.

Per altezze di scavo comprese tra 11.3m e 8.0m i muri necessitano di puntoni definitivi posti ad un interasse di 5m costituiti da tubi ϕ 457mm sp. 20mm. Nelle zone terminali delle rampe i muri ad u sono di dimensioni minori ed hanno lo scopo di chiusura idraulica e di raccordo con la parte in rilevato.

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

I muri ad U si estendono per i seguenti tratti:

Lato Mestre pk	Lato Tessera pk
860 - 950 con puntone definitivo	1140 - 1224 con puntone definitivo
630 - 860	1224 - 1490

MURO AD "U"

Scala 1:100

TIPO 1 - CARPENTERIA

SEZIONE TRASVERSALE TRATTO IN TRINCEA CON SCAVI NON PROTETTI

da PK 630.00 a PK 700.00
da PK 1410.00 a PK 1490.00

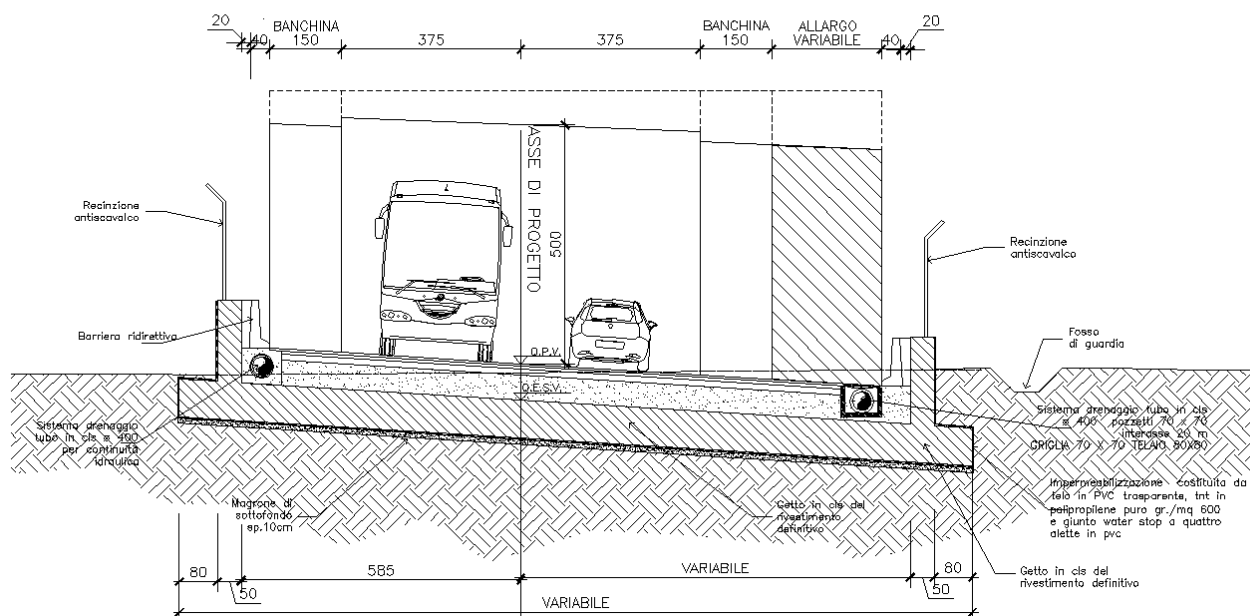


Figura 1

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

MURO AD "U"
Scala 1:100
CARPENTERIA
SEZIONE TRASVERSALE TRATTO IN TRINCEA CON SCAVI PROTETTI DA PALANCOLATI PROVVISORIALI
da PK 760.00 a PK 860.00
da PK 1224.00 a PK 1320.00

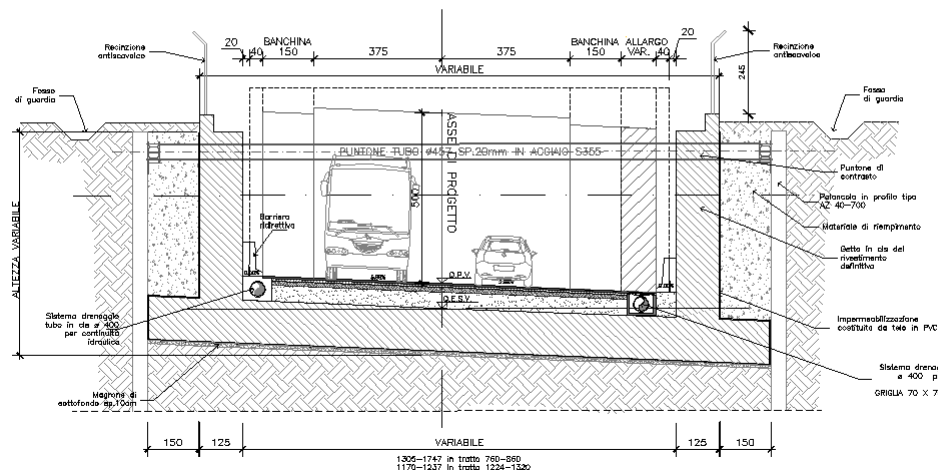


Figura 4

MURO AD "U" CON PUNTE DEFINITIVO
Scala 1:100
CARPENTERIA
SEZIONE TRASVERSALE TRATTO IN TRINCEA CON SCAVI PROTETTI DA PALANCOLATI PROVVISORIALI
da PK 860.00 a PK 950.00
da PK 1140.00 a PK 1224.00

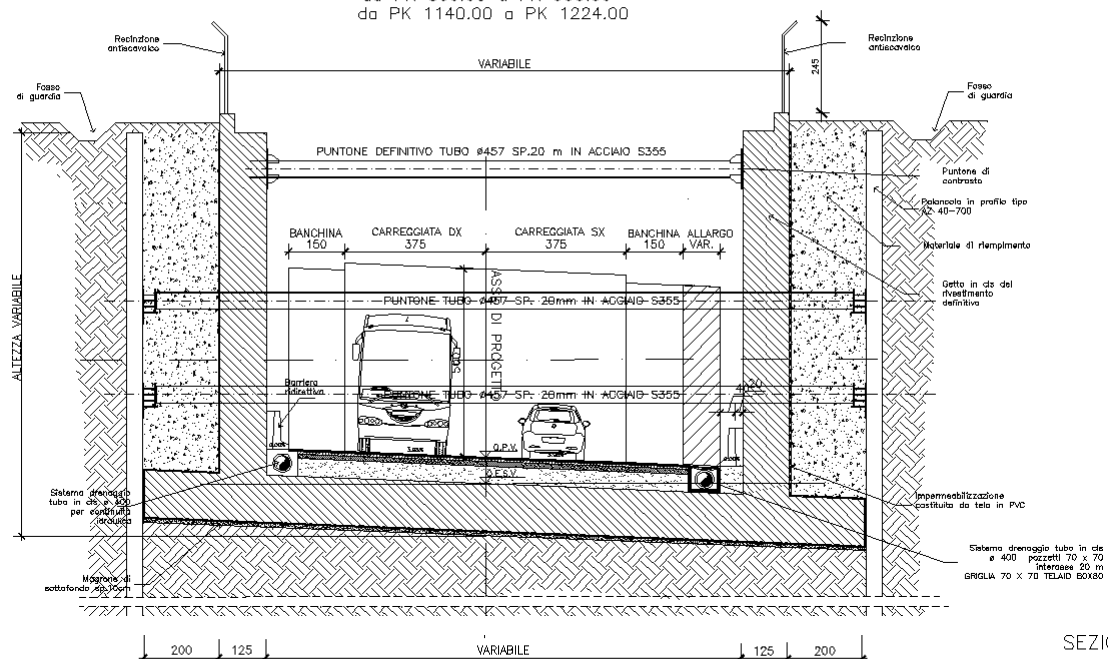


Figura 5

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

2.2 TRATTO TRA DIAFRAMMI E PUNTONI DEFINITIVI

Il tratto in trincea tra puntoni definitivi viene realizzato tramite diaframmi di spessore pari a 120cm, con pannelli di lunghezza pari a 2.5m, e lunghezza 19m (esclusa la trave). Questi saranno collegati in testa da una trave di altezza 1m, su cui è posizionato un ordine di puntoni ϕ 457 spessore 20mm di tipo definitivo zincati a caldo ad interasse 5m. Inoltre in corrispondenza di ogni pannello di 2.5m verrà posizionato un puntone di tipo provvisorio nella fase di ribasso fino a quota scavo.

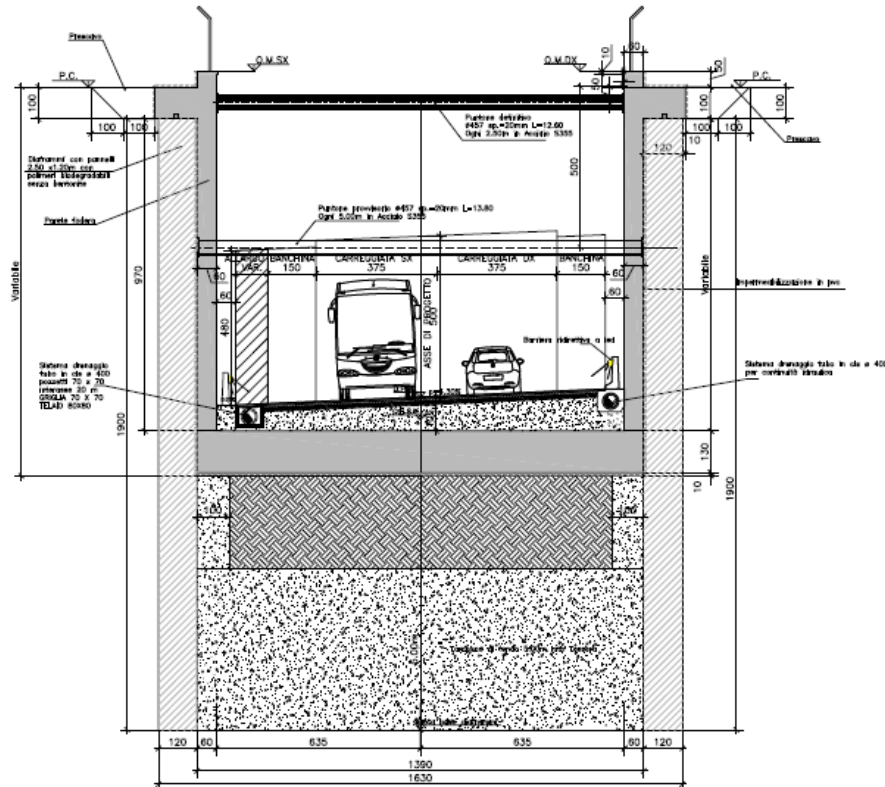


Figura 6

Le fasi realizzative prevedono:

1. pre-sbancamento ed impostazione del piano di realizzazione delle paratie a -1.0m dal p.c.;
2. realizzazione di diaframmi in c.a. di spessore 1.2m e di lunghezza 19m e del tampone in jet – grouting di altezza pari a 4.50 / 5.00 m a partire dalla base dei diaframmi;
3. realizzazione dei cordoli di collegamento dei diaframmi in testa;
4. posizionamento del primo ordine di puntoni definitivi;
5. scavo parziale tra i diaframmi con relativo aggettamento delle acque di falda all'interno;
6. posizionamento del secondo ordine di puntoni provvisori;
7. scavo fino a quota del solettone di fondo;
8. realizzazione dell'impermeabilizzazione e del solettone di fondo;
9. rimozione del puntone provvisorio;

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

dei primi interventi di consolidamento del fronte della galleria naturale. I pali $\phi 800\text{mm}$ sono realizzati con tecnologia FDP ad interasse 800mm per una lunghezza totale 26m compresa una trave di ripartizione in testa di dimensioni medie $90\text{cm} \times 110\text{cm}$. A partire dal piano campagna, tutto il volume di terreno a tergo dei pali, confinato dalle palancole di lunghezza 12m o da pali FDP $\phi 800\text{mm}$ lunghezza 10m in corrispondenza degli edifici, è soggetto ad un trattamento con colonne di jet grouting $\phi 800\text{mm}$ interasse 1200mm al fine di migliorare le caratteristiche meccaniche del terreno spingente e garantire la tenuta idraulica. Analogo trattamento con jet grouting $\phi 1500\text{mm}$ maglia $1200 \times 1200\text{mm}$ è eseguito per assicurare la stabilità del fondo scavo con un tampone di fondo di spessore 5m tra le quote -26m e -21m da p.c. I pozzi sono scavati per campioni di 1.0m e, ad ogni avanzamento, i pozzi sono rivestiti per sottomurazione mediante anelli armati e gettati in opera la cui armatura prevede anche l'inghisaggio di barre d'acciaio ai pali esterni. Le operazioni di ribasso del piano di scavo dei pozzi sono accompagnate dalla progressiva esecuzione degli interventi al fronte (micropali, infilaggi ed iniezioni con malte) per il consolidamento del volume di terreno entro cui si colloca la galleria naturale.

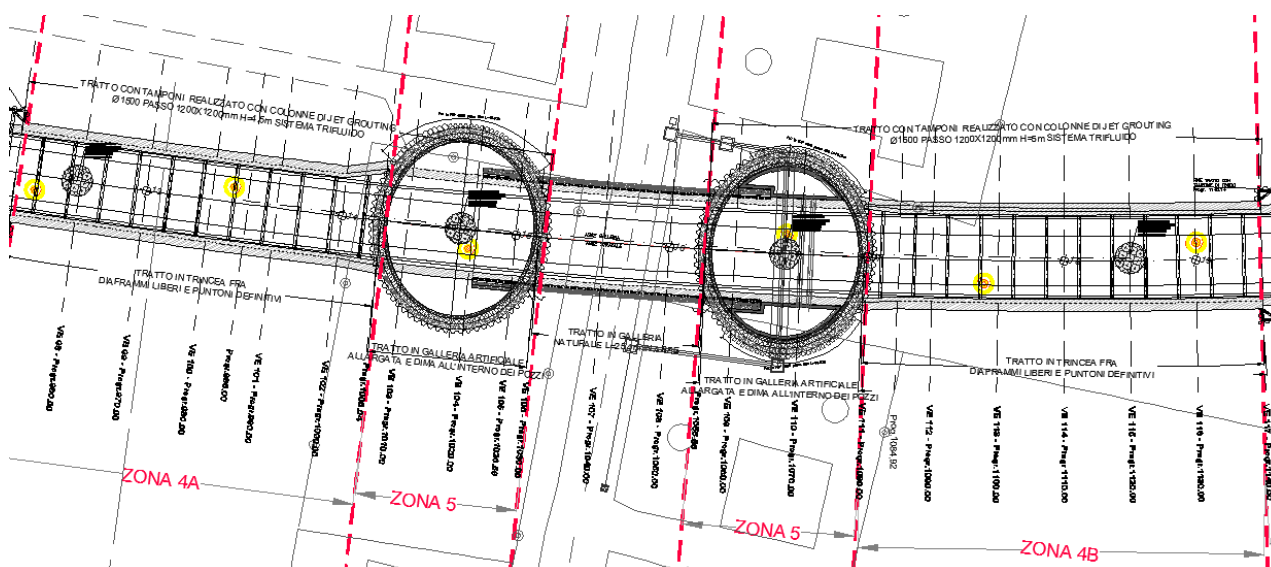


Figura 8

Questa opera si estende per i seguenti tratti:

Lato Mestre pk	Lato Tessera pk
1006.04 -1030.85	1055.5-1080

A ridosso di via Gobbi e quindi a profondità di scavo maggiori come specificato in precedenza le opere di sostegno degli scavi sono costituite da pozzi ellittici realizzati con pali FDP ϕ 800mm. All'interno del pozzo e come struttura di collegamento tra la dima/concio d'attacco della galleria naturale verrà realizzato un tratto di galleria artificiale allargata gettata in opera che nel lato Mestre sarà ritombata su tutti i suoi lati mentre sulla lato tessera, sarà ai lati gettata contro le vasche di smaltimento delle acque meteoriche.

Lato Mestre pk	Lato Tessera pk
1006.04-1021.38	1064.32-1079.66



RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

2.5 DIMA D'ATTACCO

Finita la tratta in galleria artificiale inizia, per un tratto di 6.0m lato Venezia e 10.0m lato Tessera, la dima di attacco. La struttura nella realizzazione di un'opera in sotterraneo si rende necessaria al fine di porre una struttura rigida di contrasto nel momento in cui la paratia frontale viene "tagliata" nella zona di scavo. Inoltre è il punto da dove è possibile effettuare consolidamenti in avanzamento per il primo campo. La struttura appena al di fuori del tratto in naturale è costituita in c.a. e segue la forma della galleria artificiale, al suo interno troviamo il concio d'attacco in c.a. la cui forma è quella della sezione corrente della galleria naturale. La paratia frontale è costituita da una fila interna di pali in c.a. ϕ 800mm ad interasse 800mm, collegati in testa da un cordolo di dimensioni 110 x 90 cm, e da una fila esterna di colonne verticali realizzate mediante jet-grouting aventi diametro ϕ 800mm ad interasse 1200mm confinato per tutto lo sviluppo in pianta da un palancolato o pali FDP ϕ 800mm. Essa è in grado di data la forma ellittica del pozzo di cui è parte di autosostenersi senza ancoraggi.

Le fasi di realizzazione della dima si integrano ed intersecano con quelle di realizzazione dei pozzi di approccio e della galleria naturale. Infatti a partire dalla dima verranno realizzati quegli elementi di consolidamento e supporto che saranno necessari al successivo scavo della galleria naturale.

1. La prima fase consiste nella realizzazione delle strutture provvisorie del pozzo ellittico:
 - palancole di lunghezza 12m o pali FDP ϕ 800 mm a ridosso degli edifici lunghezza 10m;
 - pali interni ϕ 800 mm interasse 800mm e relativa trave di collegamento;
 - esecuzione di uno schermo di impermeabilizzazione tra palo e palancole o pali in corrispondenza degli edifici, per tutta l'altezza del palo costituito da jet grouting DN 800 bifluido interasse 1200mm;
 - Esecuzione del tampone di fondo all'interno dei pozzi a quota -26m dal piano campagna di altezza pari a 5m tramite jet-grouting DN 1500 trifluido mm maglia 120 x 120 cm;
2. A questo punto inizia la fase di ribasso all'interno dei pozzi per campi di 1m realizzando scavi per sottomurazione, armando il corrispondente tratto e gettando prima di passare al campo successivo. Prima delle fasi di ribasso saranno rimosse le palancole che interferiscono con i consolidamenti della dima.
3. All'altezza del ribasso in corrispondenza della galleria naturale, esecuzione di una coronella di iniezioni di impermeabilizzazione sub orizzontali, di una prima coronella di micropali in calcestruzzo anch'essi sub orizzontali 400mm ad interasse 300 mm in cui il primario è armato con barre in VTR ed il secondario armato con barre di acciaio.

Nella stessa fase, realizzazione di una seconda coronella di micropali sub orizzontali 400mm ad interasse 350mm armati con tubi 323.9mm sp. 12 mm iniettati e compenetrati a formare un arco portante. Esecuzione di dreni sub orizzontali per l'intero contorno di scavo.

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

4. Esecuzione alle rispettive quote delle n. 157 perforazioni passanti per la realizzazione del consolidamento del fronte di scavo mediante iniezioni con malte cementizie attraverso i fori attrezzati con n. 2vlv/m.
5. Prosecuzione durante i ribassi della realizzazione delle coronella di impermeabilizzazioni, micropali in calcestruzzo e micropali armati con tubi di acciaio, fino a realizzare l'intero perimetro della galleria naturale.
6. Arrivati a quota fondo scavo e terminati i consolidamenti si procederà alla realizzazione di uno strato di spritz beton fibrorinforzato di 10 cm e posizionamento al di sotto delle coronelle della centina 2HEB220 della dima con l'aggiunta di un ulteriore strato di 25cm di spritz beton.
7. Getto della dima in c.a. ad iniziare dal solettone di base e delle murette che inglobano nel getto le due coronelle.
8. Successivamente si procederà al getto del concio d'attacco in c.a. previa realizzazione dell'impermeabilizzazione per l'intero contorno.

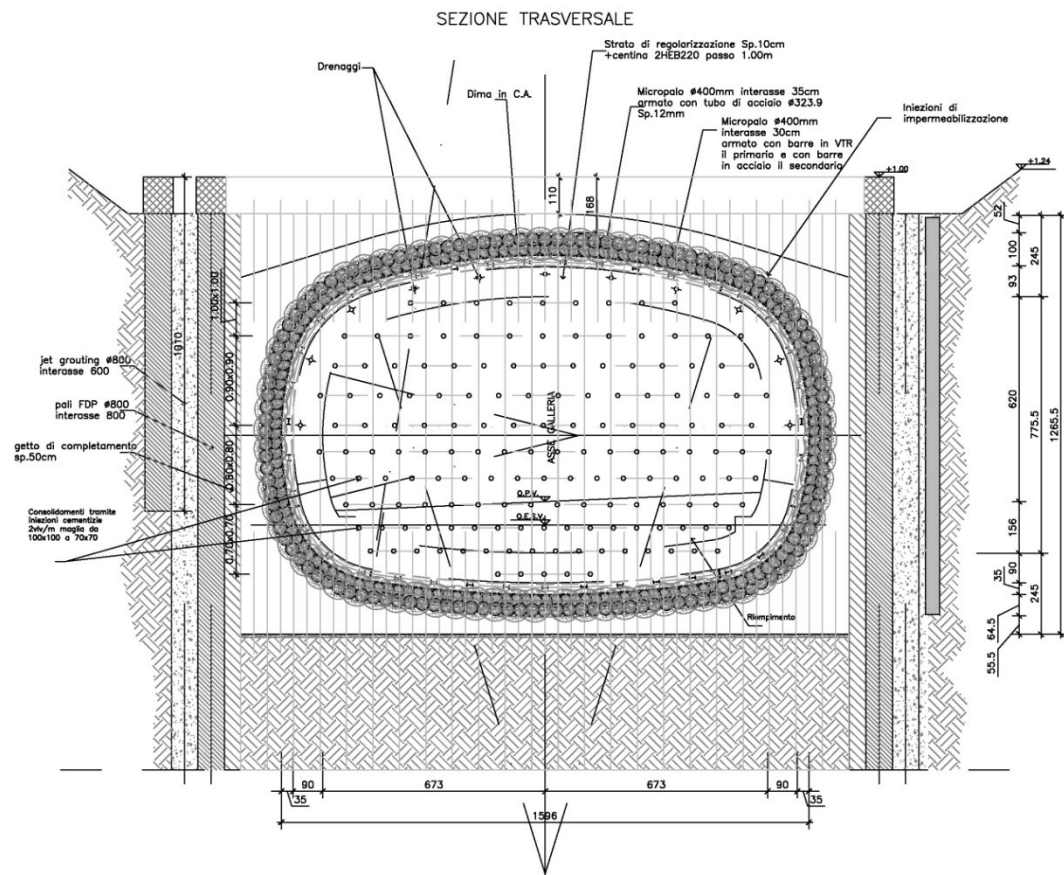


Figura 9

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

La dima si estende per i seguenti tratti:

Lato Mestre pk	Lato Tessera pk
1021.38-1030.85	1055.55-1064.32

2.6 GALLERIA NATURALE

Come anticipato precedentemente le fasi esecutive della dima e della galleria naturale si intersecano ed integrano. La galleria naturale si estende tra la pk 1030.85 e la pk 1055.55.

Una volta realizzata la dima si procederà alla rimozione dei tiranti ed alla demolizione della paratia frontale per campi. Quindi lo scavo avverrà analogamente al caso di gallerie a fronte stabile a breve termine :

1. Scavo di avanzamento pari ad 1 m del fronte consolidato delle iniezioni;
2. Realizzazione di un primo strato di regolarizzazione spritz beton fibrorinforzato;
3. Posa in opera delle centine 2HEB220 passo 1,0 m;
4. Posa in opera di un secondo strato di spritz beton fibrorinforzato a conclusione del rivestimento di prima fase;
5. Ripetizione dei punti 1-3 fino all'esecuzione di un campo di avanzamento massimo di 4-5m in funzione della risposta tenso-deformativa riscontrata attraverso opportuno sistema di monitoraggio geotecnico-strutturale;
6. Posa dell'impermeabilizzazione compartimentata sull'intero perimetro all'estradosso del rivestimento definitivo;
7. Getto a ridosso del fronte del rivestimento definitivo di arco rovescio, calotta e piedritto in c.a. di spessore 0,90 m o in alternativa si può eseguire il getto dell'arco rovescio e delle murette ed il posizionamento di zavorre in numero tale da contro bilanciare la spinta di Archimede.

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

SEZIONE CORRENTE

Scala 1:100

SOSTEGNO DI PRIMA FASE

SEZIONE TRASVERSALE

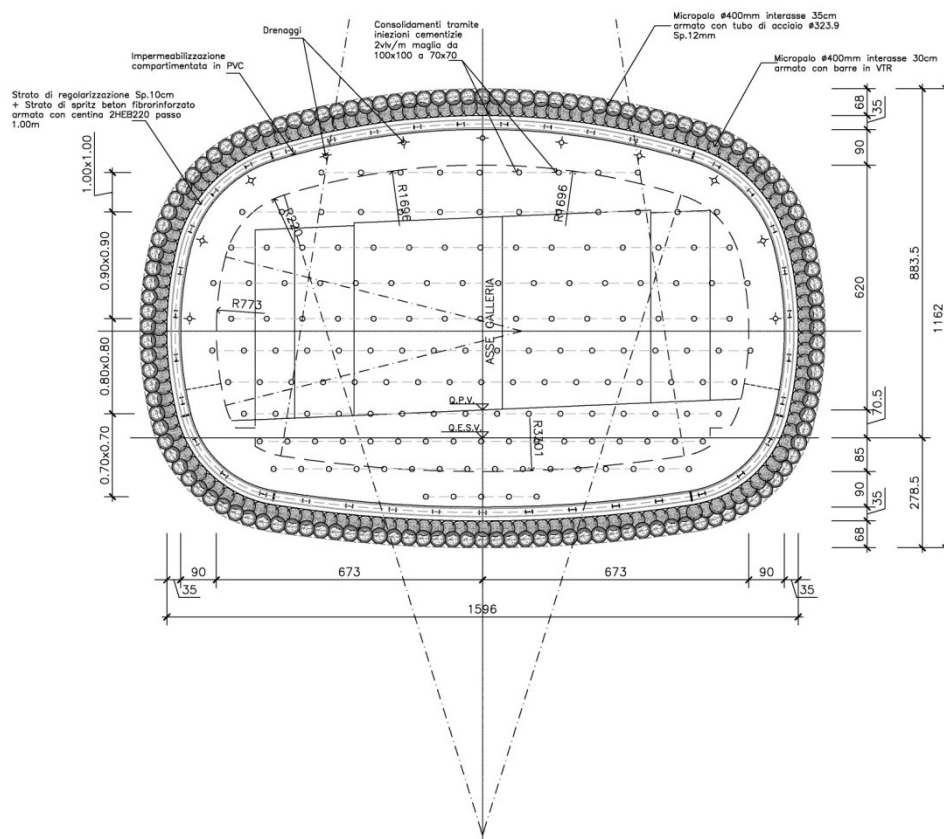


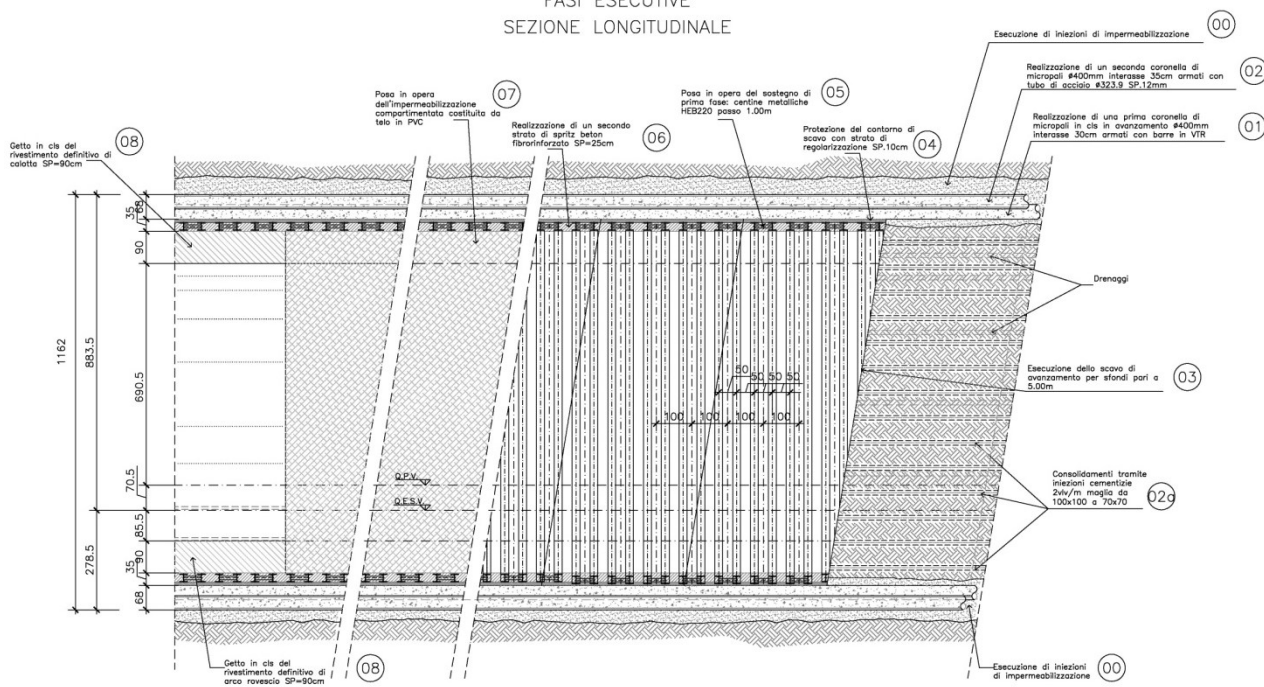
Figura 10

Tutte le fasi di scavo e posa in opera del rivestimento di prima fase e definitivo saranno supportate, adeguate ed eventualmente aggiornate in funzione dei dati provenienti da un opportuno sistema di monitoraggio geotecnico e strutturale che permetta di valutare la risposta tenso deformativa dei materiali attraversati.

Scala 1:100

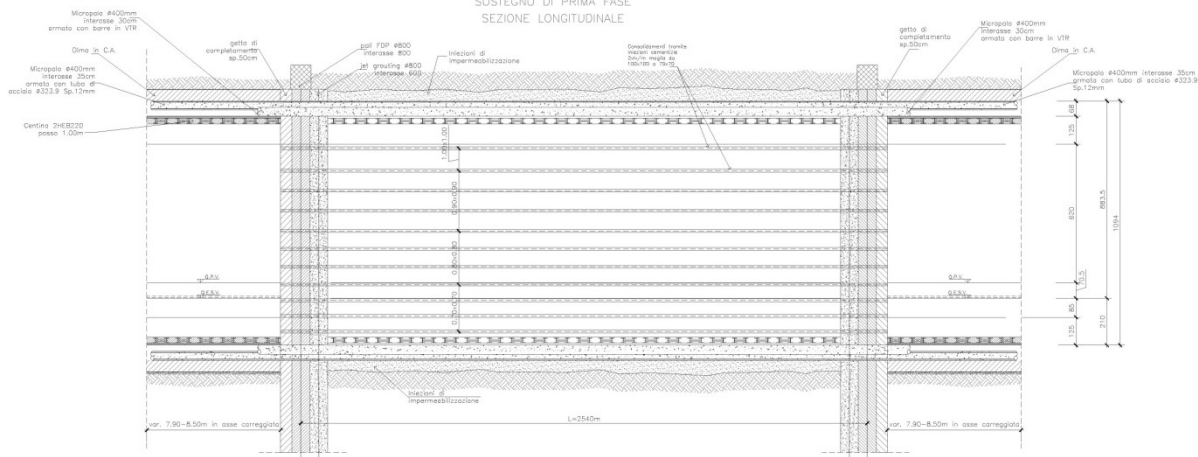
FASI ESECUTIVE

SEZIONE LONGITUDINALE

**Figura 11**

Scale 1:100

SOSTEGNO DI PRIMA FASE

**Figura 12**

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

2.7 INTERVENTI DI IMPERMEABILIZZAZIONE E STABILITÀ DEL FONDO SCAVO

Il contesto urbano delle opere da realizzare e la costante presenza di falda praticamente a piano campagna, suggeriscono la realizzazione di opere di impermeabilizzazione a protezione degli scavi e di conseguenza delle preesistenze poiché non abbassando il livello di falda superficiale si evitano fenomeni di consolidamento degli edifici. In particolare a tergo dei pali verranno realizzati dei diaframmi plastici realizzati in jet grouting bifluido ϕ 800 mm o in alternativa mediante iniezioni con malte cementizie additivate. Inoltre verranno realizzati diaframmi con funzioni di tenuta idraulica in corrispondenza di ogni cambio di quota infissione delle paratie. In aggiunta a partire dalle paratie frontali di attacco lato Mestre e lato Tessera, per una distanza dipendente dalla profondità di scavo, è presente un tampone di fondo realizzato in Jet grouting trifluido ϕ 1500mm maglia 1200 x 1200mm di spessore compreso tra 3 e 5m per contrastare le sottospinte dall'acqua. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica, parte integrante del progetto esecutivo. In fase realizzativa i trattamenti di jet grouting o mediante iniezioni con malte cementizie additivate, verranno tarati attraverso appositi campi prova strumentati per verificarne l'idoneità in termini di dimensione geometrica della singola colonna, maglia, definizione dei parametri operativi di perforazione ed iniezione. Quindi ne sarà valutato il comportamento ed eventualmente predisporre integrazione o scambi tra le due tecnologie di intervento. Inoltre il tratto coperto è protetto dall'azione dell'acqua mediante impermeabilizzazione con telo in PVC e geotessuto e giunti water stop per le riprese di getto, mentre nel tratto coperto è presente un'impermeabilizzazione di tipo compartimentato con l'aggiunta di giunti water stop a quattro ali.

2.8 CRITERI PROGETTUALI

Come accennato l'attività di progettazione delle opere all'interno delle Rampe A e B è interamente condizionata dall'approfondimento degli scavi per la realizzazione del sottopasso di Via Gobbi.

Le scelte delle opere provvisoriale di sostegno degli scavi sono volte al contrasto ed alla limitazione degli spostamenti laterali delle paratie e per questo motivo sono stati scelti come supporti puntoni di rigidità adeguata tali da permettere un rapido contrasto delle spinte laterali del terreno e dell'acqua.

Anche il pozzo ellittico è stato ideato per ridurre gli spostamenti laterali del terreno ed evitare la posa di puntoni di contrasto. Al contrario le paratie tirantate avrebbero interferito con le fondazioni delle preesistenze. Quindi le strutture di contrasto delle spinte scelte oltre che assicurare la stabilità degli scavi assicurano la minore interazione possibile con gli edifici adiacenti. Anche la scelta dei pozzi ellittici in adiacenza di via Gobbi, è dettata dalla limitazione del campo degli spostamenti.

Lo scopo della realizzazione di una galleria naturale al posto del classico cut and cover per l'attraversamento di via Gobbi è quello di non arrecare disturbo al traffico veicolare ed infatti le operazioni di scavo non provocheranno l'interruzione della viabilità. A tale proposito il sistema di consolidamenti scelto è stato quello di un doppio arco a 360° di micropali sub-orizzontali, ancorati all'interno di una struttura rigida come quella

RELAZIONE DESCRITTIVA SINTETICA DI TUTTI GLI INTERVENTI

di una dima in c.a., in modo tale da isolare completamente lo scavo della galleria naturale limitando le subsidenze all'intorno ed in superficie all'ordine di qualche millimetro. Si è scelto inoltre di consolidare il fronte con n. 157 fori attrezzati con n. 2vlv/m da cui verranno realizzate iniezioni con malte cementizie da lato Mestre a Lato Tessera in modo che una volta demoliti i pali della dima si abbia la necessaria sicurezza durante le operazioni di scavo e la stabilità del fronte.

La parte all'aperto ovviamente è stata progettata in funzione delle altezze di scavo ma in particolare in funzione delle spinte idrauliche, che hanno reso necessario uno spessore importante delle strutture in calcestruzzo e per un tratto il puntonamento con supporti definitivi.

Particolare attenzione ha riguardato il progetto delle impermeabilizzazioni, sia provvisorie come quelle realizzate in jet grouting o iniezioni con malte cementizie per la sicurezza e la stabilità degli scavi e sia quelle definitive come l'impermeabilizzazione delle opere d'arte. Lo scopo infatti sia in fase provvisoria sia in fase definitiva oltre che alla stabilità e la durabilità delle opere è stato quello di arrecare il meno disturbo possibile alle condizioni idrogeologiche preesistenti in modo da contrastare fenomeni di consolidamento all'intorno degli scavi.