



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

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.

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 COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

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

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 – Opere in sotterraneo e geotecniche
Ing. Alessandro Focaracci



INGEGNERIA GEOTECNICA – Geologia e geotecnica
Studio Colleselli & P.



Progevi Srl – Opere civili stradali e strutturali

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. P. GUALANDI

VISTO: IL RESPONSABILE COORDINAMENTO
CENTRO NORD

Ing. N. DINNELLA

PROTOCOLLO

DATA

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

DPVE03 E 1401

NOME FILE

P00IA00AMBRE02_E.dwg

CODICE
ELAB.

P00IA00AMBRE02

REVISIONE

SCALA:

E

--

E

Emissione

02/2016

LEVORATO A.

VETTORAZZI G.

COLASANTE E.

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE	4
2	LA RETE VIARIA ESISTENTE E CONDIZIONI DI TRAFFICO SECONDO LE PREVISIONI DI PROGETTO	6
3	L'ITER PROGETTUALE	8
3.1	ITER DEL PROGETTO DEFINITIVO	8
3.2	REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E PRINCIPALI MODIFICHE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	9
3.2.1	Rotatoria Ovest	12
3.2.2	Modifica dell'intervento sul Canale Morosina	13
3.2.3	Attraversamento di Via Gobbi e risoluzione interferenze.	14
3.2.4	Modifica della risoluzione della interferenza con il collettore fognario del Consorzio Veritas	19
4	ESECUZIONI DI RILIEVI TOPOGRAFICI INTEGRATIVI	20
5	INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE DURANTE LA FASE DI PROGETTO ESECUTIVO	22
6	MONITORAGGIO DEL COMPLESSO OPERA-TERRENO	25
7	TERRE E ROCCE DA SCAVO ED INDAGINI	26
7.1	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
7.2	CONSIDERAZIONI FINALI	28
7.3	BILANCIO TERRE E ROCCE	29
8	IL PROGETTO STRADALE	30
8.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	30
8.2	DESCRIZIONE GENERALE	30
8.3	ANDAMENTO PLANIMETRICO	32
8.4	ANDAMENTO ALTIMETRICO	36
8.5	ASSE PRINCIPALE	37
8.6	ROTATORIE	39
8.7	VIABILITA' DI COLLEGAMENTO	40
8.8	PACCHETTO STRADALE	42
8.9	CLASSI DELLE BARRIERE STRADALI	43
	TIPO DI STRADA	44

TIPO DI TRAFFICO	44
8.10 PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILI	44
8.11 MODIFICHE E MIGLIORIE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	48
9 IDRAULICA	50
9.1 LA STRUTTURA DEL SUOLO	50
9.2 LA RETE IDROGRAFICA	50
9.3 STIMA DELLE PRECIPITAZIONI DI PROGETTO	52
9.4 L'INVARIANZA IDRAULICA	52
9.5 LE OPERE IDRAULICHE PER IL DRENAGGIO DEL CORPO STRADALE	54
9.5.1 Sezioni in rilevato	54
9.5.2 Sezioni nelle rampe di accesso alla galleria	56
9.5.3 La stazione di sollevamento	57
9.6 MIGLIORIE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	68
10 OPERA D'ARTE PRINCIPALE	69
10.1 DESCRIZIONE GENERALE	69
10.2 TRATTO MURI AD U	69
10.3 TRATTO TRA DIAFRAMMI E PUNTONI DEFINITIVI	74
10.4 PARATIA D'ATTACCO/POZZI ELLITTICI DI APPROCCIO ALLA GALLERIA NATURALE	76
10.5 TRATTO IN GALLERIA ARTIFICIALE ALL'INTERNO DEI POZZI ELLITTICI	79
10.6 DIMA D'ATTACCO	81
10.7 GALLERIA NATURALE	83
10.8 INTERVENTI DI IMPERMEABILIZZAZIONE E STABILITÀ DEL FONDO SCAVO	87
10.9 CRITERI PROGETTUALI	87
10.10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE GALLERIA	89
10.10.1 Illuminazione di rinforzo	89
10.10.2 Illuminazione permanente	90
11 OPERA D'ARTE MINORI	91
11.1 OPERE IDRAULICHE ED INTERFERENZE IDRAULICHE	91
11.1.1 IL COLLETTORE MOROSINA	91
11.1.2 IL COLLETTORE CA' VERGNAGHI	93
11.1.3 I TOMBINI DI CONTINUITÀ LUNGO L'ASSE STRADALE	96

11.1.4	Predisposizione di un sottopasso ciclopedonale.	97
12	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI	98
12.1	CORPI ILLUMINANTI	98
12.1.1	Rispondenza alla LR 17/2009 della Regione Veneto.	98
12.1.2	Caratteristiche dei corpi illuminanti.	99
12.2	SOSTEGNO O PALO.	100
12.3	LINEE DI ALIMENTAZIONE.	100
12.4	ALIMENTAZIONE APPARECCHI.	101
12.5	IMPIANTI DI TERRA.	102
13	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	103
13.1	AREE RELIQUATE	105
14	MITIGAZIONI ACUSTICHE	107
15	INTERFERENZE	108
15.1	I SOTTOSERVIZI E GLI IMPIANTI INTERFERENTI	108
15.2	LA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	109
16	ESPROPRI	113
17	CRONOPROGRAMMA	114
18	PIANO DELLA SICUREZZA	115
19	PIANO DI MANUTENZIONE	116
20	APPENDICE (NOTA DEL COMUNE DI VENEZIA DEL 04.05.2015)	118

1 DESCRIZIONE GENERALE

L'area metropolitana di Venezia rappresenta lo snodo fondamentale della rete stradale e autostradale del Nord-Est, fungendo da cerniera per i traffici da e per il Sud del paese nonché da collegamento diretto tra l'Italia e l'est europeo. All'interno di tale rete viaria, la strada statale S.S.14 "della Venezia Giulia" costituisce un'importante direttrice di collegamento tra le province di Venezia, Udine, Gorizia, Trieste e il territorio sloveno.

Il tratto veneto della statale, familiarmente chiamato "S.S. 14 - Triestina", si configura come una strada di collegamento tra i più importanti centri della provincia di Venezia, caratterizzata da importanti volumi di traffico, sia di lunga percorrenza sia locali, in relazione ai quali le caratteristiche attuali del tracciato e della sede stradale non appaiono più sufficienti a garantire il transito del traffico in condizioni di sicurezza.

La statale, infatti, presenta attualmente delle discontinuità funzionali derivanti dalla connotazione urbana che l'asse assume in corrispondenza degli attraversamenti dei centri abitati di Campalto e Tessera, caratterizzati da una situazione di perenne congestione per la sovrapposizione dei traffici interni e dei traffici di attraversamento.

Si è reso necessario, pertanto, lo studio di una variante ai centri abitati, una viabilità di cintura che contribuisse alla razionalizzazione e ridistribuzione dei traffici veicolari, disincentivando il traffico di media-lunga percorrenza all'interno dei centri abitati e proponendo percorsi diversificati.

L'intervento, ricadente totalmente nel territorio Comunale di Venezia, in località Campalto, è inserito, altresì, negli strumenti di pianificazione di area vasta (Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana) e urbanistica.

Lo strumento urbanistico vigente nel comune di Venezia per l'area in esame è la "Variante al Piano Regolatore Generale per l'area significativa di Campalto" approvata con D.G.R. del 02.11.2010, pubblicata sul Bur n. 86 del 23/11/2010.

Il progetto dell'intervento è stato redatto sulla base del progetto preliminare, approvato con disposizione del Presidente dell'ANAS del 05/08/2008 ed in considerazione delle istanze presentate da parte di Comune, Regione e Sovrintendenza ai Beni Ambientali e Culturali nel corso dei lavori della Conferenza dei Servizi, conclusasi con decreto di autorizzazione del progetto emesso dal Provveditorato in data 04/11/2010.

In considerazione delle richieste di modifiche e integrazioni presentate in sede di Conferenza dei Servizi da parte degli Enti convenuti, si è proceduto a perfezionare il progetto definitivo, approvato con dispositivo dell'Amministratore Unico dell'Anas del 17/01/2012, in attuazione della determinazione di approvazione n.106 del 13/01/2012.

La variante di Campalto è territorialmente individuabile quale un passante Est-Ovest al centro abitato di Campalto, dello sviluppo di circa Km 2, destinato a intercettare il traffico di attraversamento avente origine e destinazione al di fuori delle pertinenze urbane, evitando che gravi sulla viabilità locale.

Le previsioni future consistono nel dare continuità alla variante e risolvere le criticità derivanti anche dall'attraversamento di Tessera, ad Est di Campalto, attraverso la realizzazione di un secondo by-pass in corrispondenza di tale centro abitato.

La variante complessiva alla SS 14 di Campalto e Tessera, infatti, consentirebbe di allontanare il traffico di attraversamento dalla viabilità di quartiere e locale, e di collegare il centro di Venezia con l'area aeroportuale, in considerazione delle previsioni urbanistiche già localizzate negli strumenti di pianificazione.

Il Comune di Venezia ha avviato, infatti, la procedura di approvazione della Variante al P.R.G. per il "Quadrante di Tessera".

Tale progetto è finalizzato ad adeguare il P.R.G., di concerto con S.A.V.E. (la società di gestione aeroportuale) e la Regione Veneto, con nuove previsioni urbanistiche che individuino le aree per lo Stadio, la nuova sede del Casinò, un centro direzionale, oltre ad attività connesse.

La realizzazione del "Quadrante di Tessera" è prevista, altresì, nel Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) del Comune di Venezia, sottoscritto con la Regione, come previsto dall'accordo di pianificazione, il 10.08.09.

L'attuazione di tali strumenti e la realizzazione del Quadrante di Tessera conferirebbero, pertanto, ragione d'essere all'infrastruttura (Variante alla SS 14 di Campalto e Tessera), che si renderebbe necessaria per razionalizzare e ridistribuire i notevoli volumi di traffico che caratterizzano la Statale, sia di lunga percorrenza sia locali, in relazione ai quali le caratteristiche attuali del tracciato e della sede stradale non appaiono più sufficienti a garantire il transito del traffico in condizioni di sicurezza.

2 LA RETE VIARIA ESISTENTE E CONDIZIONI DI TRAFFICO SECONDO LE PREVISIONI DI PROGETTO

Il centro abitato di Campalto si posiziona all'estremità inferiore di una rete viaria a maglia quadrata con la tangenziale di Mestre nella parte superiore, la S.S. 14 bis ad ovest, la bretella di collegamento tra la tangenziale e la S.S.14 "Triestina" ad est.

All'interno di tale quadrato si sviluppa una viabilità minore di collegamento locale tra i centri abitati di Favaro Veneto, Campalto, Tessera.

La configurazione attuale della rete viaria è basata su un sistema di arterie che confluiscono e attraversano i centri abitati, caratterizzati da una forte permeabilità al traffico di attraversamento per l'insufficienza di una viabilità esterna; è così che centri abitati quali Mestre, Marghera, Carpenedo, Chirignago, Zelarono, Cipressina, Favaro, Dese, Tessera, Campalto, fortemente radicati sulle direttrici stradali storiche, presentano fenomeni di forte congestione e incontrollata promiscuità funzionale della rete stradale.

Nei disegni strategici dell'Amministrazione Comunale, è previsto l'allontanamento del traffico di attraversamento dalla viabilità di quartiere e locale, attraverso la definizione di una gerarchia delle strade più idonea al loro funzionamento efficiente e sicuro, alla luce delle loro caratteristiche fisiche, del loro uso e del tessuto insediativo attraversato.

Sulla base di tale gerarchia, l'intero tracciato della S.S. 14 bis è classificato come asse di scorrimento, mentre la S.S. 14 "Triestina" è declassata ad asse interquartiere dall'intersezione con la S.S. 14 bis alla località Cà Noghera, con l'eccezione dei tratti esterni ai centri abitati di Tessera e Campalto.

La situazione della rete stradale è stata analizzata mediante rilevazioni dei flussi di traffico effettuate nell'autunno 2002, nell'ambito della predisposizione del Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Venezia.

Sono state monitorate, relativamente all'area oggetto del presente progetto, le tre intersezioni principali tra via Sabbadino e via Orlanda, tra via Gobbi e via Orlanda e, a Tessera, tra via Triestina e via Orlanda.

L'analisi dei dati di traffico rilevati ha permesso di valutare nelle fasi di progettazione precedenti le diverse componenti di attraversamento, di ingresso e di uscita; in particolare, è stata stimata in 1000 veicoli equivalenti la componente di attraversamento in direzione Tessera e in 850 veicoli equivalenti quella in direzione San Giuliano, nell'arco

orario compreso tra le 7.30 e le 9.30; la stessa componente diventa, rispettivamente per le due direzioni, di 1050 e di 900 nell'arco 17.30-19.30.

La componente di penetrazione ai centri di Campalto e Favaro Veneto è stata stimata, relativamente alle stesse fasce orarie, rispettivamente in 450 veicoli equivalenti per Passo Campalto e nella somma di 630 veicoli equivalenti provenienti dall'intersezione di via Gobbi e 460 veicoli equivalenti da Tessera, per Favaro.

Complessivamente, l'analisi dei dati relativi alle singole intersezioni ha messo in evidenza come in corrispondenza di via Sabbadino sia rilevante la componente di traffico uscente con direzione Venezia (491 su 1047 veicoli equivalenti nell'intervallo orario 7:30-9:30) ma anche la componente entrante sul Villaggio Laguna (359 su 1710 veicoli equivalenti nell'intervallo orario 17.30-19.30).

Complessivamente l'analisi effettuata ha permesso di stimare per la S.S. 14 Triestina un livello di servizio attorno a E, con riferimento alla scala dei livelli di servizio da A a F secondo il metodo statunitense dell'HCM.

3 L'ITER PROGETTUALE

3.1 ITER DEL PROGETTO DEFINITIVO

Il tema della nuova viabilità di progetto prevista su Campalto è stata oggetto di intensa discussione e preoccupazione da parte dei cittadini e delle Amministrazioni.

D'altro canto, gli obiettivi di programmazione regionale e locale, le aspettative della comunità interessata, le difficoltà tecniche da superare, hanno reso ardua l'individuazione di una soluzione che meglio soddisfacesse le molteplici esigenze.

Nel periodo Marzo – Giugno 2008 è stato redatto dalla Direzione Centrale Progettazione dell'Anas il progetto preliminare dell'intervento in argomento, i cui criteri progettuali sono stati formulati sulla scorta delle indicazioni fornite dal Compartimento della Viabilità per il Veneto e dal Comune di Venezia, derivanti dall'esito dei tavoli di concertazione svoltisi nel corso del 2005 con gli Enti locali interessati. Si è tenuto conto, inoltre, delle considerazioni di orientamento generale e delle linee di indirizzo tecnico-progettuale contenute in uno Studio di Fattibilità promosso dal Comune e nel progetto preliminare del Marzo 2005 promosso dal Compartimento.

Al fine di rappresentare il compromesso fra le differenti esigenze ambientali e territoriali dell'area interessata e quelle tecniche e funzionali dell'infrastruttura, sono stati considerati i seguenti aspetti:

coerenza con gli strumenti di programmazione territoriale e urbanistica;

articolazione della rete stradale secondo una gerarchia funzionale;

compatibilità con i più generali obiettivi di sviluppo economico, di equilibrio territoriale e di salvaguardia dell'ambiente;

inserimento dell'opera da un punto di vista planimetrico e altimetrico nella orografia dei luoghi;

consenso dei territori interessati alla realizzazione dell'opera.

Nel rispetto di tali criteri è stata individuata la proposta progettuale oggetto del presente progetto.

Tutti i pareri, autorizzazioni e nulla osta alla realizzazione dell'opera sono stati acquisiti in sede di Conferenza di Servizi indetta dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Magistrato alle Acque - Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il

Veneto, il Trentino Alto Adige ed il Friuli Venezia Giulia, per l'espletamento della procedura d'Intesa Stato - Regione, di cui all'art. 81 D.P.R. 24 luglio 1977 n. 616, come modificato dal D.P.R. 18 aprile 1994 n. 383, e attraverso richieste di pareri agli Enti interessati.

L'Intesa Stato - Regione è stata perfezionata con provvedimento autorizzativo del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Magistrato alle Acque - Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto - il Trentino Alto Adige ed il Friuli Venezia Giulia n. 12225. in data 4 novembre 2010.

3.2 REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E PRINCIPALI MODIFICHE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

La redazione del progetto esecutivo ha avuto come dati di riferimento il progetto definitivo e l'offerta di gara presentata dall'Appaltatore.

Così come la presente stesura del Progetto Esecutivo, anche il Progetto Definitivo ha posto la maggiore attenzione progettuale, e dettato gli interventi più rilevanti, per eseguire l'attraversamento della via Gobbi di Campalto, asse portante dell'abitato e collegamento tra tessuto urbano, servizi e viabilità intercomunale (SS 14 Triestina).

Il progetto posto a base di gara, pur risolvendo tecnicamente i problemi posti dalla falda affiorante e dalla presenza delle interferenze sotto l'impronta di via Gobbi ha mostrato, ad un più attento esame delle caratteristiche della viabilità locale e delle esigenze socio-economiche del territorio - approfondimento possibile solamente durante gli studi svolti nel corso della redazione del Progetto Esecutivo - alcuni aspetti di inevitabile "impatto" con il tessuto urbano, le cui conseguenze avrebbero comportato rilevanti disagi agli abitanti di circa 2/3 del Comune di Campalto per tutto il periodo dei lavori.

Al riguardo, basti considerare che le linee dei mezzi pubblici per il servizio di zona non avrebbero avuto alcuna possibilità di avere percorsi alternativi, sulle esistenti via Morosina, via Casilina e sulle altre strade perimetrali, tali da poter mantenere sostanzialmente inalterate le aree assoggettate al servizio medesimo durante l'interruzione di via Gobbi.

Infatti, i percorsi pedonali per il raggiungimento del servizio pubblico avrebbero dovuto allungarsi di una distanza tra 400 e 1000 metri, oltre al prolungamento (raddoppio) del percorso degli stessi mezzi pubblici all'interno dell'abitato di Campalto.

Per altro verso, anche i mezzi pesanti, destinati alle attività commerciali presenti sul tratto di via Gobbi interferito dal nuovo asse stradale, non avrebbero avuto la possibilità di penetrare nell'abitato a causa della mancanza di adeguate piazzole di manovra ovvero di percorsi d'uscita, con grave pregiudizio del settore commerciale locale.

Sulla base di tali osservazioni, con il chiaro intento di mantenere fissi tutti i presupposti tecnico-amministrativi dell'appalto, ma, al contempo, di mitigare l'impatto dell'opera sul tessuto sociale nel corso dei lavori, nonché di migliorare alcuni altri aspetti d'inserimento ambientale dell'opera, il Progetto Esecutivo ha introdotto il criterio di preservazione dell'intera via Gobbi per tutta la durata dei lavori.

Aggiungasi inoltre che il Comune di Venezia, condividendo appieno l'utilità dell'opera e del suo inserimento nel tessuto urbano esistente, ha segnalato alla Stazione Appaltante alcune criticità in ordine alle fasi costruttive delle realizzande opere. In particolare con nota del 4 maggio 2015 che si allega in appendice alla presente relazione, ha fatto riferimento al tracciato in trincea sotto la strada urbana, denominata Via Gobbi, con la realizzazione di un impalcato con scavo a cielo aperto, in quanto ciò comporterebbe la chiusura di questa importante arteria stradale per tutta la durata del cantiere, stimata in non meno di 12 mesi.

L'Amministrazione comunale considerato che nello specifico via Gobbi, nel tratto interessato dai lavori :

rappresenta l'unico collegamento tra gli abitati di Favare e Campalto (circa. 25.000 abitanti complessivi) e i servizi primari ivi insediati (scuole dell'obbligo, centro sanitario , centro sportivo, etc. ;

è servita da servizi di trasporto pubblico locale effettuati con autobus il cui servizio base è pari a 6 corse ora per direzione, effettuate dalle 4.54 alle 23.57 per complessivi 3500 passeggeri/giorno che percorrono via Gobbi nelle due direzioni con il trasporto pubblico (dati rilevati nel corso della campagna di indagine 2001/2012);

la stessa linea collega il quartiere di Favero Veneto con la Città storia con una frequenza pari a 4 corse ora per direzione e che eventuali percorsi alternativi comporterebbero un allungamento di percorso insostenibili in termini di tempo e di costi aggiuntivi.

ha pertanto chiesto di valutare modalità operative di realizzazione dell'opera diverse, effettuando l'intervento con tecniche che non precludano l'uso dell'attuale viabilità soprastante.

Per ottenere tale scopo - dopo aver dovuto obbligatoriamente escludere le ipotesi di collegamenti di superficie delle zone intercluse attraverso una nuova viabilità provvisoria, a causa della necessità di ulteriori espropri e di nuove autorizzazioni di Enti terzi - l'unica soluzione possibile è stata individuata nell'attraversamento della strada esistente in sotterraneo, tramite l'impiego innovativo della tecnica del "Pipe Arch" e quindi senza alcuna interruzione del traffico né di spostamento dei diversi sottoservizi interferenti.

Con la soluzione adottata, si sono pertanto ridotte le lavorazioni altrimenti necessarie per la risoluzione delle interferenze dei sottoservizi di via Gobbi (due condotte in pressione dell'Italgas, due condotte fognarie del Consorzio Veritas, due condotte per acqua potabile di Veritas, oltre illuminazione pubblica e scarico acque piattaforma stradale), eliminando in tal modo, oltre ai costi, anche le incertezze connesse al rispetto dei tempi per lavorazioni di enti terzi interferenti.

Di contro, il mantenimento di tutta la rete di sottoservizi, e della sede stradale, senza soluzione di continuità, ha imposto la revisione e l'approfondimento della livelletta stradale, con un evidente "appesantimento" di tutti gli interventi di salvaguardia degli scavi e delle strutture preesistenti prossime alla zona dei lavori.

Sempre nel rispetto del miglior inserimento socio-ambientale della nuova opera all'interno del tessuto preesistente, sono state studiate ed introdotte delle variazioni di tracciato piano altimetrico nelle rotatorie est ed ovest, che consentiranno, a parità di caratteristiche prestazionali della strada, di migliorarne la funzionalità e di ridurre l'impatto con le attività circostanti.

Infatti, la nuova collocazione e definizione geometrica della rotatoria Ovest ha consentito, tra l'altro, di ridurre/eliminare l'acquisizione di aree attualmente interessate da attività industriali e di ottimizzare le opere necessarie per la risoluzione delle interferenze con enti terzi nonché per la sistemazione idraulica della zona.

A proposito della sistemazione idraulica generale dell'opera, con l'approfondito studio dei recapiti e delle portate dei diversi collettori superficiali della zona, sono stati affrontati e risolti i problemi che gli enti gestori hanno sollevato in diverse circostanze anche nel corso della redazione del Progetto Esecutivo, come sarà nel seguito descritto e dettagliato.

In definitiva, ferme restando le caratteristiche funzionali e prestazionali del tracciato stradale, si è operato con le seguenti finalità, fortemente avvertite dal territorio e

raggiunte attraverso una meticolosa valutazione dell'efficacia di ogni intervento e dell'effetto di ogni struttura, sia essa provvisoria che definitiva:

1. ridurre sostanzialmente l'impatto dei lavori sul territorio ed i disagi per gli abitanti di Campalto, escludendo ogni interruzione della viabilità e dei servizi esistenti su via Gobbi e riducendo drasticamente la necessità di allontanamento del materiale scavato (eliminazione di circa 4.000 viaggi di autocarri a/r dal cantiere per i luoghi di conferimento del terreno scavato);
2. ridurre sostanzialmente l'impatto dei lavori sull'ambiente, trovando, nell'ambito degli stessi lavori, ogni più opportuna forma di impiego e riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi;
3. realizzare un'opera che potesse migliorare l'inserimento ambientale complessivo dell'opera, mitigando l'impatto acustico e visivo nella zona più prossima all'abitato mediante l'approfondimento della sede stradale in corrispondenza delle abitazioni.

Durante la fase di avvio della redazione del progetto esecutivo, inoltre, si sono raccolte tutte le informazioni utili a migliorare l'inserimento dell'opera in oggetto nel contesto in parte antropizzato e ad individuare tutte le possibili soluzioni atte a ridurre il disagio ambientale per le popolazioni durante la fase realizzativa dell'opera.

Nella redazione del progetto esecutivo si è inoltre tenuto conto delle richieste di ottimizzazione rispetto al progetto definitivo ricevute da parte di Enti Terzi coinvolti.

Di seguito si riassumono le principali modifiche e variazioni rispetto al progetto definitivo.

3.2.1 Rotatoria Ovest

Il posizionamento della Rotatoria Ovest ha subito una traslazione plano-altimetrica verso Tessera, in accoglimento alle indicazioni ricevute dall'ANAS, per risolvere senza sostanziali controindicazioni le problematiche connesse all'esercizio del deposito di bombole del gas sito in prossimità dell'incrocio con Via Carlo Martello e migliorare le condizioni di accesso allo stesso, alle unità abitative e alle attività industriali e commerciali ubicate in corrispondenza della rotatoria stessa.

La soluzione progettuale adottata, oltre a risolvere le problematiche sopra elencate, consente anche una riduzione del fabbisogno economico per gli espropri e riduce il rischio di riscorsi da parte delle ditte interessate.

A seguito della traslazione planimetrica della rotatoria si è proceduto ad adeguare il piano particellare d'esproprio alle reali esigenze del progetto esecutivo rispetto alle previsioni del progetto definitivo. Nel riposizionare la rotatoria Ovest si è avuto cura di interessare comunque solo particelle e ditte già coinvolte nel procedimento espropriativo in atto e di compensare le maggiori superfici necessarie verso Tessera con la riduzione/eliminazione delle superfici non più necessarie verso Mestre.

A seguito dello spostamento della rotatoria verso Ovest si è avuta necessità di procedere con una diversa organizzazione del sistema di raccolta delle acque con l'introduzione di alcuni tombini per l'attraversamento della viabilità esistente e di una ricalibrazione degli interventi previsti sul canale Ca'Vernaghi.

3.2.2 Modifica dell'intervento sul Canale Morosina

La realizzazione della nuova arteria stradale prevede il passaggio sotto via Gobbi mediante un galleria naturale/artificiale collegata da due rampe di accesso. La rampa in direzione Tessera interseca il canale Morosina ed il collettore adiacente interrompendone la continuità.

Nel progetto definitivo era prevista la demolizione del collettore e la risagomatura del tratto di canale interrotto dalla realizzazione della strada, con inversione dell'attuale pendenza di scorrimento dell'acqua ed il suo collegamento al canale di valle posto a sud, in adiacenza alla strada Morosina.

Nel corso degli incontri avuti in fase di redazione del progetto esecutivo, con i responsabili del Consorzio di bonifica Acque Risorgive, sono emerse alcune criticità, rispetto all'attuale assetto idrogeologico del territorio, relativamente alla sistemazione idraulica del Canale Morosina così come prevista in fase di progettazione definitiva.

In accordo con i responsabili del Consorzio si è pertanto previsto di estendere l'intervento di riprofilatura e risistemazione del canale in direzione sud, fino all'intersezione con Via Orlanda.

In conformità a quanto previsto nel progetto definitivo, nel canale riprofilato viene immessa l'acqua proveniente dall'impianto di sollevamento della galleria e lo stesso viene utilizzato anche per la laminazione necessaria per garantire l'invarianza idraulica

Il volume di laminazione viene realizzato mediante un bacino di forma allungata con argini in terra di altezza variabile da 50 a 90 cm, base superiore di 1.00 m e scarpate 1/3 lato esterno 3/2 lato interno ; in asse al bacino è previsto un canale di altezza variabile da 50 a 80 cm base minore di 1.00 m e scarpe 3/2 e lunghezza di 76 m, la superficie del bacino è pari a 1005 m² con un volume massimo immagazzinabile pari a 1031 m³.

Oltre alla realizzazione del bacino di laminazione in ingresso al Canale Morosina si prevede di riprofilare il canale fino all'attraversamento in corrispondenza di via Orlanda mediante piccoli abbassamenti del fondo dell'alveo sia in corrispondenza del tratto in affiancamento a via Morosina, sia in alcuni punti a valle per conferire una pendenza univoca al canale, eliminando i tratti in contropendenza.

In considerazione dello stato dei luoghi la riprofilatura del canale è stata prevista senza necessità di maggiori occupazioni rispetto alle aree già oggetto di esproprio.

L'ampliamento dell'intervento richiesto dal consorzio ha determinato l'esecuzione anche di un attraversamento sotto alla via Morosina effettuato mediante uno scatolare 2.00 x 1.00 m; in tale tratto verranno predisposte le canalizzazioni per la risoluzione delle interferenze ed in particolare:

acquedotto D60

metano

3.2.3 Attraversamento di Via Gobbi e risoluzione interferenze.

La soluzione del progetto definitivo prevede, per l'attraversamento di Via Gobbi la realizzazione di un tratto in galleria artificiale in corrispondenza della via comunale in questione, realizzata con il sistema tipo Milano.

Le conseguenze di tale sistema costruttivo imponeva:

l'interruzione del traffico sulla viabilità per il periodo necessario alla costruzione dell'opera.

Al riguardo il progetto definitivo non chiariva la viabilità alternativa che gli utenti avrebbero dovuto utilizzare in ragione della chiusura di via Gobbi. Le potenziali viabilità alternative potevano essere individuate nelle viabilità esistenti con un grado di percorribilità adeguato. con notevole aumento dei tempi di percorrenza per gli utenti e conseguente disagio per tutta la durata dei lavori.

Ipotesi di viabilità alternativa su strade esistenti. Il percorso risulterebbe allungato per "bypassare" via Gobbi anche di circa 6 - 7 km. Di seguito lo stralcio delle viabilità esistenti alternative.



In alternativa si sarebbe potuto realizzare una viabilità provvisoria in "by-pass" del centro abitato utilizzando tratti di strada in progetto e costruendo una viabilità provvisoria occupando maggiori aree rispetto alle previsioni del progetto definitivo.

In fase di redazione del progetto esecutivo sono state sviluppate diverse ipotesi di viabilità temporanea di cui si riportata di seguito uno stralcio. Tuttavia nel caso in esame come negli altri si è sempre constatata che la soluzione avrebbe sempre comportato notevoli disagi per utenti dovuti sia alla "tortuosità" della viabilità temporanea da realizzare, sia all'impossibilità di usufruire del servizio di trasporto pubblico se non dopo aver percorso a piedi un lungo tratto di strada, sia all'impossibilità di far arrivare nei pressi del tratto interrotto di Via dei Gobbi mezzi pesanti per il rifornimento delle attività commerciali. A quanto sopra esposto va aggiunto che tutti i tracciati ipotizzati avrebbero avuto bisogno di nuove e maggiori superfici da occupare, seppur temporaneamente e di alcune opere di scavalco dei fossi esistenti.

- 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 tratto che va dalla fine della galleria artificiale realizzata tra palancole e pali D 800mm e per un'altezza dello scavo che va da circa 11.5m a 8m i muri saranno contrastati da puntoni definitivi. Nei tratti a maggior profondità la stabilità del fondo scavo è assicurata da un tampone di fondo realizzato con jet grouting trifluido F1500 mm maglia 1200 x 1200 mm.

- Tratto tra diaframmi e puntoni definitivi

Nelle zone dove la trincea risulta più profonda verranno realizzate delle paratie di diaframmi di spessore 120 cm e profondità 19 m. 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 provvisori 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.

La stabilità del fondo scavo è assicurata da un tampone di fondo realizzato con jet grouting trifluido F 1500 mm maglia 1200 x 1200 mm

- Tratto in galleria artificiale all'interno dei pozzi ellittici

A ridosso di via Gobbi e quindi a profondità di scavo maggiori le opere di sostegno degli scavi sono costituite da pozzi ellittici realizzati con pali FDP F 800mm. All'interno del pozzo e come struttura di collegamento tra la dima/concio d'attacco della galleria naturale e la galleria artificiale realizzata tra paratie di pali e palancole con puntoni provvisori, 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.

La stabilità del fondo scavo è assicurata da un tampone di fondo realizzato con jet grouting trifluido F1500 mm maglia 1200 x 1200 mm

- 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 realizzato con n. 157 iniezioni con malte cementizie da fori realizzati al fronte di scavo attrezzati con tubi a manchettes con n.2 vlv/ml.

Nei capitoli successivi è riportata un descrizione dettagliata dell'opera.

Dalle interlocuzioni avute in fase di avvio del progetto esecutivo con il gestore del collettore fognario (Veritas) è emerso che tale soluzione risulta essere ben gradita dallo stesso in ragione sia della eliminazione delle possibili problematiche connesse alla gestione di un nuovo impianto di sollevamento e dei minori oneri gestionali conseguenti.

3.2.4 Modifica della risoluzione della interferenza con il collettore fognario del Consorzio Veritas

Nel precedente paragrafo si anticipava al beneficio di variare la soluzione di progetto definitivo per il collettore fognario di Veritas, per evitare che essa sia sostituita da una condotta in pressione con relativo impianto di sollevamento.

Nel corso delle riunioni avute con i responsabili di Veritas durante la fase di redazione del progetto esecutivo, è emerso che ogni minimo intervento sull'attuale condotta fognaria potrebbe non essere sufficiente, vista la vetustà della stessa ed il precario stato di conservazione e di efficienza, per escludere ed evitare possibili cedimenti della stessa in fase di esecuzione dei lavori di attraversamento.

In considerazione di ciò, per la sola condotta del DN 500 con funzionamento a gravità si è prevista, per evitare possibili danneggiamenti durante le attività di preconsolidamento e di scavo, la deviazione in una zona non interessata dalla realizzazione della galleria naturale sul lato Tessera e di riallacciarsi alla condotta esistente subito dopo la tratta interessata dalla galleria naturale.

L'adozione di tale scelta progettuale consente la riduzione dell'approfondimento della livelletta stradale e quindi degli scavi sotto a Via dei Gobbi ed il contenimento dei lavori previsti per le opere provvisorie propedeutiche all'esecuzione dei lavori.

La condotta viene deviata con un tratto di bypass costituito da due rami ortogonali alla condotta esistente ed un ramo parallelo che sovrappassa il pozzo per la realizzazione della dima della galleria naturale. Questo tratto è realizzato mediante posizionamento della condotta in PEAD, all'interno di una trave a V precompressa poggiante sui cordoli delle opere di sostegno dello scavo per il pozzo. Nella fase dei lavori di scavo delle opere stradali, la struttura a V ha un funzionamento a ponte. Una volta eseguiti i lavori di realizzazione della galleria naturale e di quella artificiale, la struttura di scavalco e la condotta restano inglobate nel terreno di riempimento della trincea sopra la calotta della galleria artificiale.

4 ESECUZIONI DI RILIEVI TOPOGRAFICI INTEGRATIVI

L'Appaltatore all'avvio delle attività di progettazione esecutiva ha immediatamente pianificato l'esecuzione di una campagna di rilevazione topografica di dettaglio.

Di seguito si riepilogano i principali riferimenti adottati nella esecuzione e restituzione dei rilievi:

RETE DI GEOREFERENZIAZIONE

La rete di georeferenziazione plano-altimetrica per le operazioni di inquadramento e raffittimento, è stata attestata sui seguenti vertici appartenenti alla rete IGM95 – FAVARO VENETO n° 051707 e PONTE DELLA LIBERTA 051704 (caposaldo di livellazione)

RETE DI INQUADRAMENTO

Con riferimento alla rete di cui al paragrafo precedente, si è provveduto alla determinazione di n. 15 punti di inquadramento (dal CS01 al CS15) propedeutici all'attestazione delle reti di raffittimento che è poi stata utilizzata per le operazioni di rilievo topografico.

Il rilievo per il collegamento dei vertici IGM95 e la determinazione dei punti sopra è stato effettuato in modalità statica con tempi di stazionamento per base sempre superiori a 15 minuti, epoca d'acquisizione 15 secondi e cut-off 12°.

La trasformazione delle coordinate derivate dal sistema WGS 84, nel sistema di coordinate Nazionale Gauss-Boaga è stata effettuata mediante l'utilizzo del software del Istituto geografico Militare Verto 3 ed i grigliati della zona. Stessa cosa dicasi per la trasformazione delle quote da ellissoidiche ad ortometriche. Si precisa inoltre che tutti i vertici sono stati livellati fissando come quota iniziale quella determinata con i grigliati IGM del caposaldo CS01. La determinazione delle coordinate dei vertici di inquadramento è stata effettuata in primis come sopra specificato, ed in seguito trattandosi di un rilievo topografico finalizzato ad una progettazione esecutiva, si sono scalate le coordinate per annullare il fattore di contrazione della cartografia stessa (pari a 0.9996) sommato al modulo di deformazione lineare puntuale in modo da fornire un rilievo in coordinate rettilinee. Il calcolo della compensazione della rete GPS è stato eseguito imponendo come vertice di emanazione il punto CS01 e successivamente i vertici sono stati rototraslati rigidamente sui rispettivi punti omologhi in coordinate GAUS BOAGA.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le rilevazioni sono state effettuate con l'utilizzo della seguente strumentazione:

- Ricevitori GPS LEICA 1250 a doppia frequenza;
- Stazioni totali elettroniche LEICA TCRA1202+.

5 INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE DURANTE LA FASE DI PROGETTO ESECUTIVO

Nell'ambito dello sviluppo del progetto esecutivo, per verificare ed approfondire la caratterizzazione geotecnica dei terreni definita nel corso del progetto definitivo, nell'ottobre 2014 è stata condotta una campagna geognostica integrativa dalla ditta Vicenzetto s.r.l. di Villa Estense (PD).

Le indagini integrative svolte hanno avuto i seguenti scopi principali:

- Verifica ed approfondimento delle caratterizzazioni del Progetto Definitivo,
- Approfondimenti sulle caratteristiche di permeabilità dei terreni alla piccola e grande scala, per la finalizzazione delle scelte progettuali riguardanti l'esecuzione degli scavi, il dewatering ed il dimensionamento di tutti i mezzi d'opera necessari (con particolare riferimento al tampone di fondo),
- Inserimento di piezometri per il monitoraggio della falda in corso d'opera.

Le indagini integrative, sono state concentrate nella zona del sottopasso, per porre particolare attenzione alle problematiche inerenti le fasi esecutive e la configurazione definitiva del sottopasso stradale, dello sviluppo di circa 650 m, da scavare in terreni alluvionali in falda.

In particolare nel piano di indagine integrativo si è previsto:

n.2 sondaggi a carotaggio continuo, spinti sino a -25 m dal piano campagna,

n.4 prove penetrometriche statiche con piezocono, con prove di dissipazione nei livelli coesivi, di cui tre spinte sino a -35 m e una sino a -15 m.

Nel corso dei sondaggi sono state condotte prove penetrometriche dinamiche tipo Standard Penetration Test (SPT) e inoltre prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile negli strati incoerenti, misure di consistenza con pocket penetrometer e torvane nei livelli coesivi e sono stati prelevati campioni di terreno sottoposti in laboratorio a prove geotecniche di classificazione e prove di taglio diretto.

Nel corso dei sondaggi, per la misura dei livelli di falda sono stati installati n.2 piezometri a tubo aperto nei fori di sondaggio. Il piezometro installato nel sondaggio SA (Piez. 3) è

stato finestrato nell'acquifero superficiale da -3 m a -12 m dal p.c., quello installato nel sondaggio SB (Piez. 5) è stato finestrato nell'acquifero profondo da -15 m a -24 m dal p.c..

Sono state inoltre realizzate n. 3 perforazioni a distruzione di nucleo di profondità 12÷15 m con installazione di piezometri a tubo aperto con tratto finestrato nell'acquifero superficiale tra -3 e -12 m dal p.c. (Piez. 1, Piez. 2 e Piez 4: quest'ultimo a sostituire il piezometro installato nel 2008 nel sondaggio S1).

Ai fini del piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono state eseguite n.10 trincee esplorative (P1+P10) spinte sino a -2 m dal p.c. disposte lungo il tracciato, con prelievo di campioni di terreno sottoposti in laboratorio a prove geotecniche di classificazione, analisi chimiche (dal laboratorio Lab Control di San Martino di Venezze, Rovigo) e a prove per lo studio sulle miscele per la stabilizzazione del terreno in sito con legante idraulico (determinazione del consumo iniziale di calce C.I.C., prove di costipamento AASTHO Modificato, determinazione dell'indice di portanza immediata IPI, determinazione dell'indice di portanza CBR dopo 7 giorni di maturazione e 4 giorni di imbibizione).

In sintesi.

Sono state eseguite le seguenti indagini integrative in sito:

n. 2 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo

n. 3 sondaggi a distruzione di nucleo con posa di piezometri

n. 10 pozzetti esplorativi con prelievo di campioni per analisi chimiche e geotecniche

n. 4 prove penetrometriche statiche CPTU

prove geotecniche di laboratorio

analisi chimiche

Per ogni approfondimento si rimanda alla relazione di progetto esecutivo:

T	0	0	G	E	0	0	G	E	O	R	E	0	1	E	Relazione geologica
T	0	0	G	E	0	0	G	E	O	F	G	0	1	E	Profilo geologico
T	0	0	G	E	0	0	G	E	O	C	G	0	1	E	Carta geologica
T	0	0	G	E	0	0	G	E	O	C	G	0	2	E	Carta geomorfologica e Idrogeologica

T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	R	E	0	1	E	Relazione geotecnica
T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	R	E	0	2	E	Report indagini geognostiche e geotecniche - Progetto esecutivo
T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	R	E	0	4	E	Report indagini geognostiche e geotecniche - Progetto definitivo
T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	P	U	0	1	E	Planimetria ubicazioni delle indagini
T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	F	G	0	1	E	Profilo geotecnico

6 MONITORAGGIO DEL COMPLESSO OPERA-TERRENO

Ai sensi dell'art. 6.2.5. delle NTC 08 DM 14-01-2008 è stato previsto il sistema di monitoraggio del complesso opera-terreno al fine di verificare la corrispondenze tra le ipotesi progettuali e i comportamenti osservati.

Le particolare complessità delle paratie previste nel progetto esecutivo, il contesto urbano e le condizioni geologiche ed idrogeologiche presenti, richiedono una continua verifica ed aggiornamento delle scelte progettuali in fase costruttiva. Ciò è possibile solo attraverso l'analisi dei dati derivanti dal sistema di monitoraggio.

Nel suo complesso il programma di monitoraggio prevede la realizzazione e l'installazione delle seguenti modalità di monitoraggio per le paratie presenti all'interno delle rampe A (lato Mestre) e B (lato Tessera):

Monitoraggio topografico

- Stazioni di misura per il monitoraggio topografico di sezioni verticali delle paratie;
- Stazioni di monitoraggio topografico degli edifici sensibili.

Monitoraggio geotecnico

- dei carichi in corrispondenza dei puntoni e dei tiranti in barre;
- inclinometrico a tergo delle paratie;
- dei livelli di falda;

Il sistema ha lo scopo di monitorare le seguenti principali grandezze:

- rotazioni e distorsioni delle interferenze superficiali;
- comportamento deformativo delle opere di sostegno, in relazione alle diverse componenti costruttive e geometriche ed alle fasi realizzative;
- condizioni generali dei livelli di falda.

Per ogni approfondimento si rimanda alla relazione di progetto esecutivo:

T	O	O	E	G	O	O	S	T	R	R	E	O	2	E	Relazione Piano di monitoraggio
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------------------------

7 TERRE E ROCCE DA SCAVO ED INDAGINI

Lungo il tracciato della variante in progetto, sono stati eseguiti, nel corso della campagna di indagine integrativa del 2014, 10 pozzetti esplorativi, con mini escavatore, spinti alla profondità prevista di 2 m dal p.c., ad eccezione del pozzetto 10 che è stato fermato alla profondità di 1 m dal p.c. a causa della presenza di cavi elettrici.

In alcuni pozzetti, alla profondità variabile da 1 e 2 m circa dal p.c., è stata rilevata la presenza della falda superficiale.

Per ogni pozzetto sono stati prelevati dei campioni per le analisi chimiche e per le prove geotecniche di laboratorio a cura del geologo della ditta incaricata.

Per ogni maggiore dettaglio si rimanda alle relazioni ed elaborati di progetto esecutivo:

T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	R	E	0	3	E	Relazione sulle terre e rocce da scavo
T	0	0	G	E	0	0	G	E	T	P	U	0	1	E	Planimetria ubicazione delle indagini ambientali

Ai fini della caratterizzazione analitica così come definita nel documento "Gestione delle terre e rocce da scavo" dell'ARPAV, sono stati prelevati n. 10 campioni di terreno (con ubicazione riportata nell'allegato n° 2) nella campagna di campionamento in data 16/10/2014.

Le analisi, effettuate dal laboratorio LAB CONTROL s.r.l. di San Martino di Venezze, riportate nell'allegato n° 4, hanno riguardato i seguenti parametri:

- Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Nichel, Piombo, Rame e Zinco.;
- Idrocarburi pesanti (C>12);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Policlorobifenili (PCB).

Queste analisi hanno accertato valori dei medesimi parametri inferiori ai limiti per le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) riportati nella tabella 1, allegato 5, alla parte IV del D. lgs. n° 152/2006, per le zone a verde e residenziali (colonna A), ad esclusione del

parametro Arsenico, che risulta superiore ai limiti di colonna A e, comunque, inferiore alla tabella 1, allegato 5, alla parte IV del D. lgs. n° 152/2006, per le zone ad uso commerciale ed industriale (colonna B).

Il superamento delle CSC di cui all'Allegato 5 del Titolo V parte IV del D. lgs. 152/2006 per quanto riguarda l'Arsenico nei campioni prelevati il 16/10/2014, è da considerarsi come valore di fondo naturale dell'area interessata dai lavori in progetto.

La stessa zona è situata nel contesto geologico riferito all'Unità deposizionale del Brenta ed in particolare nella bassa pianura antica caratterizzata dalla presenza di terreni con un contenuto in Arsenico più alto rispetto a tutte le altre unità deposizionali della pianura veneta.

In relazione a quanto riportato nella pubblicazione della Regione del Veneto e dell'ARPAV "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto" del 2011, sono stati valutati valori in superficie di 23,8 mg/Kg per quel che riguarda la media dei campioni prelevati ed analizzati e di 38 mg/Kg per il 95° percentile, mentre in profondità, di 27,5 mg/Kg per la media e 51 mg/Kg per il 95° percentile, in accordo con quanto riscontrato nelle analisi condotte in sede di progetto esecutivo.

Gli alti valori rilevati di questo metalloide sono probabilmente ricollegabili ai giacimenti minerari contenuti arsenopirite (FeAsS) presenti in alta Valsugana e depositatisi, nel corso degli anni, nella pianura veneta.

Riguardo ai valori di fondo naturale si cita quanto riportato in Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al D.M. 161/2012, "Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale."

Per quel che riguarda il criterio utilizzato per il campionamento la scelta di indagare il terreno esclusivamente nel primo metro di terreno è riferita sia al fatto che questa zona

risulta sicuramente più soggetta e quindi più esposta a qualsivoglia tipo di contaminazione sia soprattutto per la presenza a 1 – 2 metri di profondità della falda freatica.

A tale riguardo si ricorda che in sede esecutiva verrà prelevato un campione di terreno ogni 3.000 m3 di terreno scavato e stoccato nei siti di deposito per un totale di n° 40 campionamenti (che sommati ai 10 già eseguiti danno un totale di n° 50 campionamenti in accordo coi volumi mobilitati).

In riferimento agli analiti Berillio e Vanadio si ricorda che il documento “Gestione delle terre e rocce da scavo” dell'ARPAV è stato recentemente aggiornato in data 31-12-2014 mentre le indagini sono state programmate ed eseguite nell'ottobre 2014, quando ancora non era prevista l'analisi dei citati analiti.

A questo riguardo si ricorda che con la nuova campagna di campionamento in sede esecutiva i due analiti Berillio e Vanadio saranno inseriti nelle analisi previste.

7.1 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Alla luce di quanto riportato in precedenza il materiale da scavo proveniente dai lavori in progetto risulta idoneo al riutilizzo in cantiere.

I materiali da scavo provenienti dai lavori di sbancamento saranno riutilizzati in cantiere per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, inoltre saranno predisposte delle aree di deposito intermedio apposite in attesa del riutilizzo.

Il terreno vegetale di tipo limoso argilloso proveniente dallo sbancamento dei primi 15÷30 cm di terreno sarà reimpiegato per la realizzazione delle aiuole e delle aree verdi compreso il rinverdimento delle scarpate dei rilevati e degli arginelli.

Per il materiale proveniente dagli scavi che non verrà riutilizzato in sito sarà valutato in modo prioritario il conferimento agli impianti di recupero indicati e subordinatamente è previsto il conferimento a discarica

7.2 CONSIDERAZIONI FINALI

Sulla base delle indagini e delle analisi condotte, i valori del parametro Arsenico, risultati superiori ai limiti per le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) riportati nella tabella 1, allegato 5, alla parte IV del D. lgs. n° 152/2006, per le zone a verde e residenziali (colonna A), sono da considerarsi valori di fondo naturale.

Alla luce delle citate analisi i materiali da scavo saranno quindi riutilizzati in cantiere, secondo i quantitativi previsti nel bilancio di movimentazione delle terre.

Particolare attenzione sarà data alle matrici di riporto che dovessero risultare in seguito ai lavori di scavo, infatti così come specificato nella circolare n. 88720 del 28/02/2014 del Direttore del Dipartimento Ambiente della Regione del Veneto, che riprende l'art. 41 della Legge n. 98 del 09/08/2013, se si prevede il riutilizzo in sito delle matrici di riporto, *“vi è l'obbligo di dimostrare, attraverso l'esecuzione del test di cessione, la tollerabilità ambientale dei soli materiali da riporto oltre che la loro ulteriore caratterizzazione, in relazione alla destinazione urbanistica dell'area con riferimento alle colonne A o B dell'Allegato V, al Titolo V, alla Parte IV, del D.lgs. n. 152/2006”*.

Per il materiale proveniente dagli scavi che non verrà riutilizzato in sito sarà valutato in modo prioritario il conferimento agli impianti di recupero e subordinatamente è previsto il conferimento a discarica; su tale materiale, saranno effettuate le specifiche analisi necessarie a “determinare l'affidabilità” degli stessi terreni, come da art. 2 DM Decreto 3 agosto 2005 (Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica).

7.3 Bilancio terre e rocce

In relazione a quanto sopra analizzato si riporta il seguente bilancio per la gestione dei terreni provenienti dagli scavi.

Bilancio terre e rocce da scavo (mc)	
Volume proveniente dagli scavi	148.012,24
Volume riutilizzato nell'ambito del cantiere e delle opere da realizzare	145.272,39
Volume da portare a discarica	2.739,85

8 IL PROGETTO STRADALE

8.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.Lgs. 30/04/92, n285 e s.m.i. – “Nuovo Codice della Strada”

D.P.R. 16/12/1992, n495 e s.m.i. – “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”

D.M. 05/11/2001 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”

D.M. 18/04/2006 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”

8.2 DESCRIZIONE GENERALE

In considerazione dei riferimenti normativi precedentemente indicati relativamente agli aspetti stradali dell'infrastruttura, l'asse principale è stato progettato secondo gli standard di una strada extraurbana secondaria tipo C1 riferita al DM 5/11/01 cui è associato l'intervallo di velocità di progetto 60 ÷ 100 km/h; per quanto concerne le rotatorie, sono state progettate secondo quanto stabilito dal citato DM 18/04/06.

Con riferimento al D.M. 5/11/01, facente parte dei riferimenti normativi precedentemente indicati, all'asse principale in oggetto è stata attribuita la seguente categoria:

CATEGORIA	VELOCITÀ DI PROGETTO
	(km/h)
C1	60-100

Tale classificazione rende automaticamente definita la larghezza della piattaforma stradale:

L Totale	Corsie	Banchine
(m)	(m)	(m)
10.50	3,75	1.50

VARIANTE DI CAMPALTO

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

La variante in oggetto ha una lunghezza di 2Km circa e costituisce il by-pass all'abitato di Campalto.

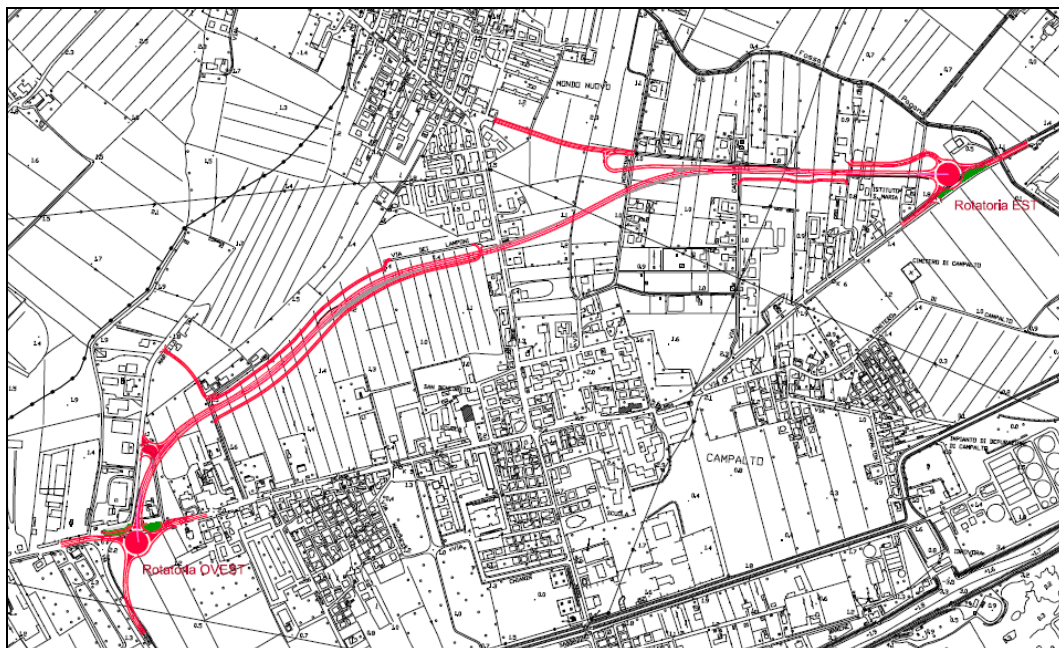
Di seguito si riporta il diagramma delle velocità utilizzato per il calcolo delle distanza di arresto e allargamenti per la visibilità:

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
ARCO	0.000	241.789	241.789	0.000	250.000	250.000	Dx	-7.000	7.000	80	●
CLOT. FLESSO E	241.789	361.266	119.477	172.827	250.000	0.000	Dx	0.000	0.000	83	●
CLOT. FLESSO U	361.266	434.487	73.221	194.188	0.000	515.000	Sx	0.000	0.000	94	●
ARCO	434.487	503.988	69.501	0.000	515.000	515.000	Sx	6.306	-6.306	100	●
CLOT. FLESSO E	503.988	589.615	85.627	209.995	515.000	0.000	Sx	0.000	0.000	100	●
CLOT. FLESSO U	589.615	715.613	125.997	212.977	0.000	360.000	Dx	0.000	0.000	100	●
ARCO	715.613	800.288	84.676	0.000	360.000	360.000	Dx	-7.000	7.000	93	●
CLOT. FLESSO E	800.288	922.859	122.571	210.061	360.000	0.000	Dx	0.000	0.000	100	●
CLOT. FLESSO U	922.859	1026.585	103.725	308.913	0.000	920.000	Sx	0.000	0.000	100	●
ARCO	1026.585	1165.458	138.873	0.000	920.000	920.000	Sx	4.351	-4.351	100	●
CLOT. FLESSO E	1165.458	1268.249	102.791	307.518	920.000	0.000	Sx	0.000	0.000	100	●
CLOT. FLESSO U	1268.249	1380.695	112.446	212.082	0.000	400.000	Dx	0.000	0.000	100	●
ARCO	1380.695	1469.366	88.671	0.000	400.000	400.000	Dx	-7.000	7.000	97	●
CLOTOIDE	1469.366	1580.256	110.889	210.608	400.000	0.000	Dx	0.000	0.000	100	●
RETTIFILO	1580.256	2010.341	430.085	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	94	●

La geometria dell'asse planimetrico è stata realizzata sulla base del PD con una sequenza di curve circolari con interposte l'inserimento di elementi di raccordo a curvatura variabile. Pertanto, l'andamento planimetrico del PD è stato confermato ottimizzando alcuni punti per rispondere alla normativa vigente.

La pendenza trasversale nei tratti in rettilineo è stata posta pari al 2,5% , nei tratti in curva il valore è determinato sulla base del raggio e della velocità di progetto. Per quanto riguarda la descrizione dei singoli elementi e le verifiche effettuate, di rispondenza alla normativa, si rimanda al tabulato di seguito:

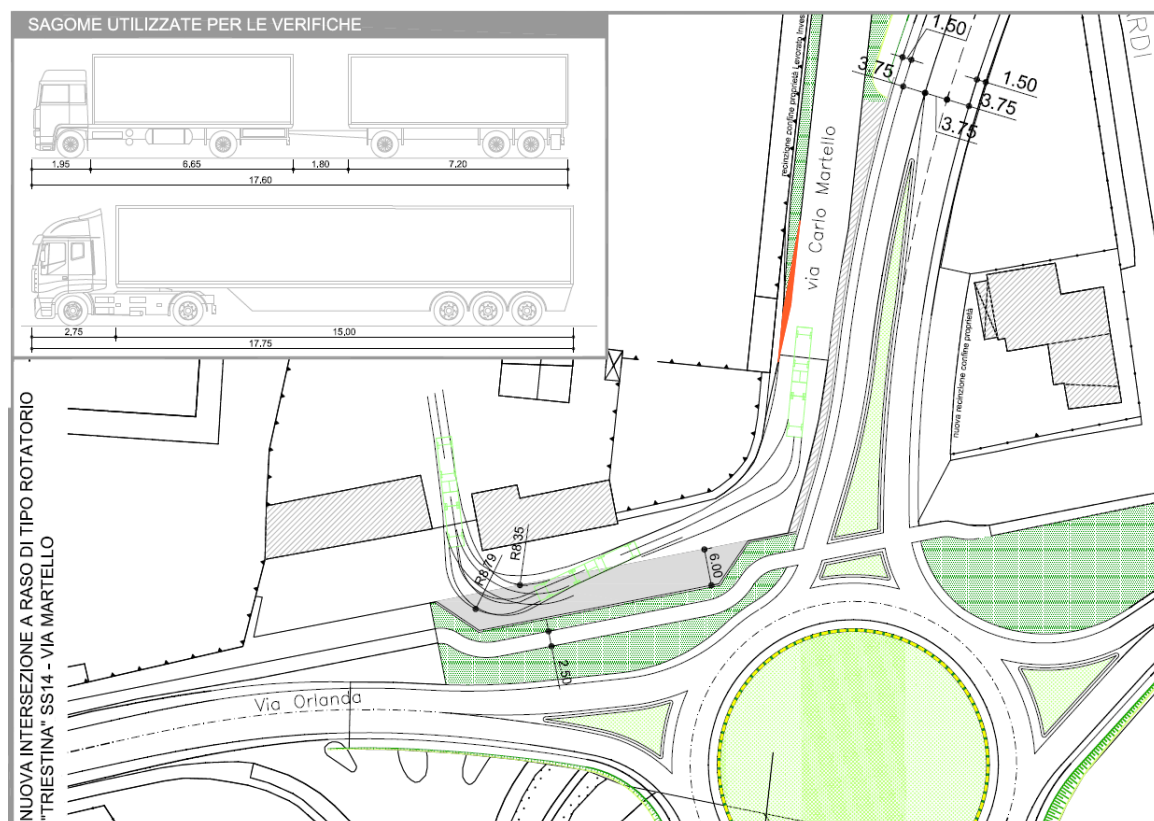
Di seguito si riporta lo stralcio della planimetria generale di intervento.



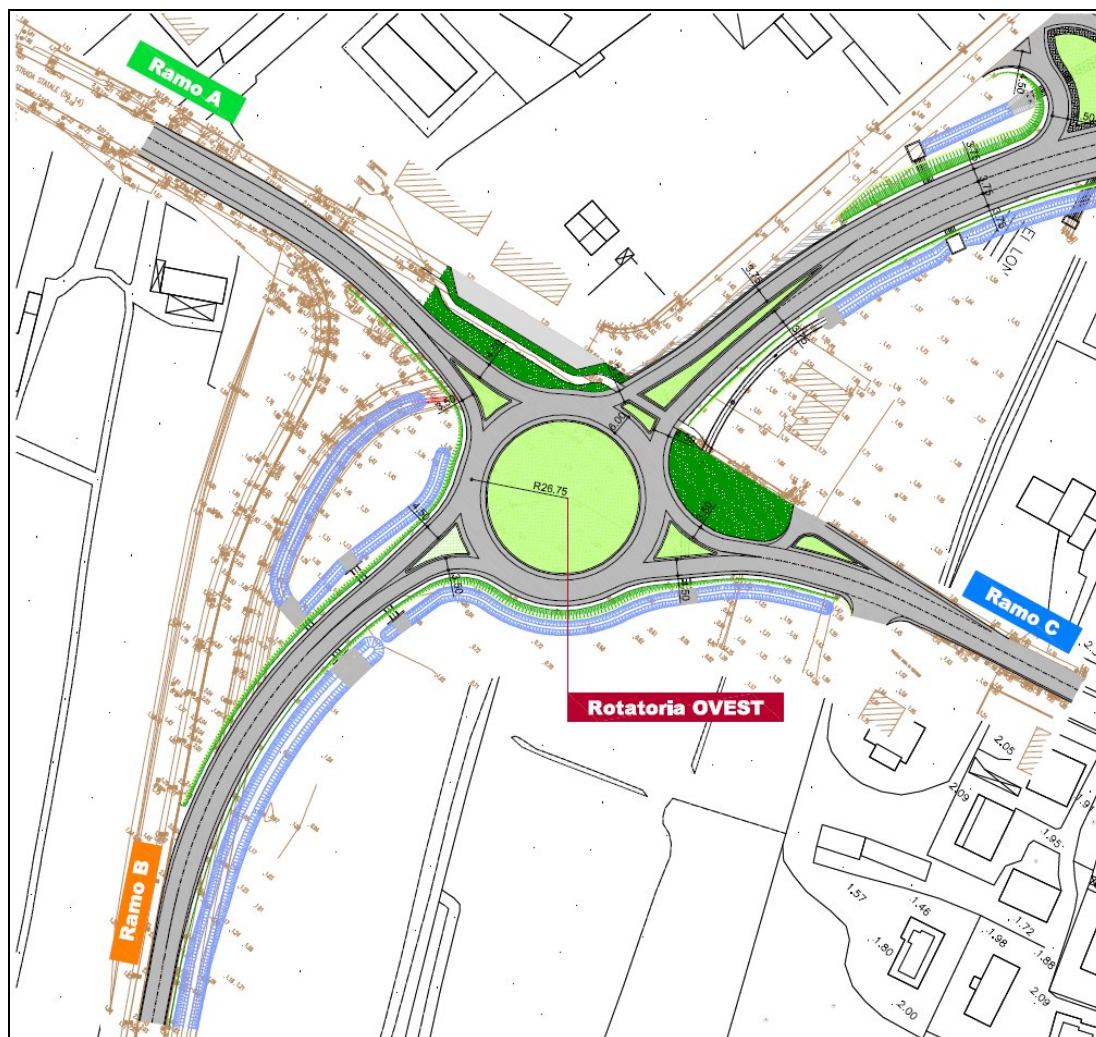
8.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il progetto inizia in corrispondenza dell'incrocio fra Via Orlanda, via Sabatino e via Martello, tramite un innesto a raso di tipo rotatorio a quattro bracci, traslato di qualche metro rispetto al progetto definitivo per mantenere l'intera larghezza di Via Martello.

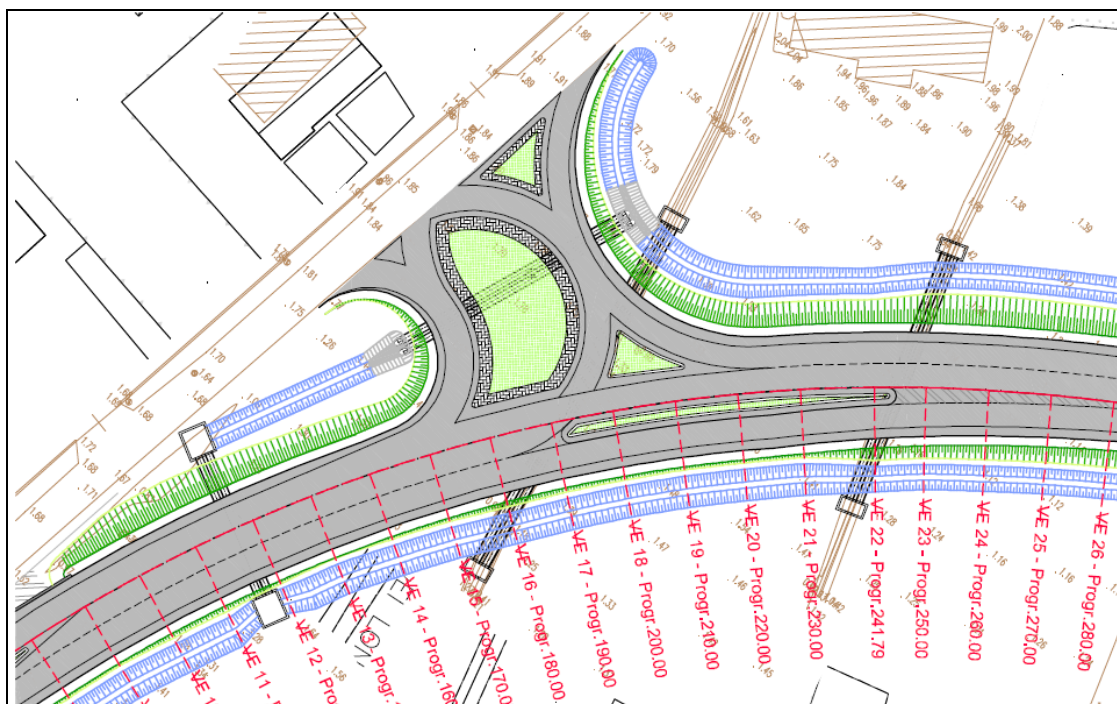
La necessità di mantenere in essere l'intera larghezza di via Martello è sorta affinché la particella catastale 649 potesse mantenere l'accesso dell' ingresso sud anche per i mezzi pesanti e dei Vigili del Fuoco. Così facendo, il piccolo tratto di Via Martello, intercluso dalla nuova viabilità di progetto, resta ad uso esclusivo dell'azienda corrispondente alla particella sopracitata. Di nuova progettazione, pertanto, rientra anche la creazione di un piazzale prossimo ed esterno all'azienda in oggetto per consentire la manovra dei mezzi pesanti all'interno dell'area cortiliva (tale area è evidenziata con un retino di colore grigio nella planimetria sottostante).



La rotatoria, denominata in questo progetto “Rotatoria Ovest” presenta un diametro esterno pari a 62,50 metri, leggermente più grande rispetto a quello previsto da PD. Questa dimensione consente un migliore innesto e adeguamento dei quattro rami ad esso afferenti, soprattutto in seguito allo spostamento della rotatoria verso sud. La corona giratoria ed i rami di ingresso ed uscita sono stati adeguati geometricamente per rispondere alle richieste normative in vigore.



A circa 200mt dalla rotatoria è stata inserita un'altra intersezione a raso al fine di mantenere un collegamento fra l'intero sistema viabile e i relativi insediamenti industriali posti su via Martello. Al fine di garantire la sicurezza stradale in questo punto delicato del tracciato, ed in accordo alle indicazioni di ANAS, si è deciso di non inserire la svolta a sinistra sulla viabilità principale provenendo da Via Martello per ragioni di sicurezza. Infatti con la sola svolta a destra si può arrivare alla rotatoria di grande raggio dove è possibile eseguire l'inversione di marcia in totale sicurezza, garantendo al tempo stesso la snellezza del traffico veicolare.



Dopo tale svincolo, il tracciato in oggetto si sviluppa nella zona nord rispetto all'abitato di Campalto, attraversando delle zone scarsamente antropizzate, ai margini delle attuali aree agricole.

In corrispondenza della progressiva 0+560,00 , su richiesta della Municipalità locale, è stata inserita un'opera di predisposizione per la futura realizzazione di un sottovia ciclopedonale.

A circa a metà del suo sviluppo, il tracciato incontra l'attuale via Gobbi. Tale interferenza è stata risolta attraverso la realizzazione di una galleria naturale della lunghezza di circa 25 metri, e di due tratti in galleria artificiale, seguiti dalle relative rampe di accesso, munite di muri. Tale opera, rappresenta in assoluto, sia sotto il profilo tecnico, sia sotto il profilo economico, la più impegnativa di tutto l'intervento.

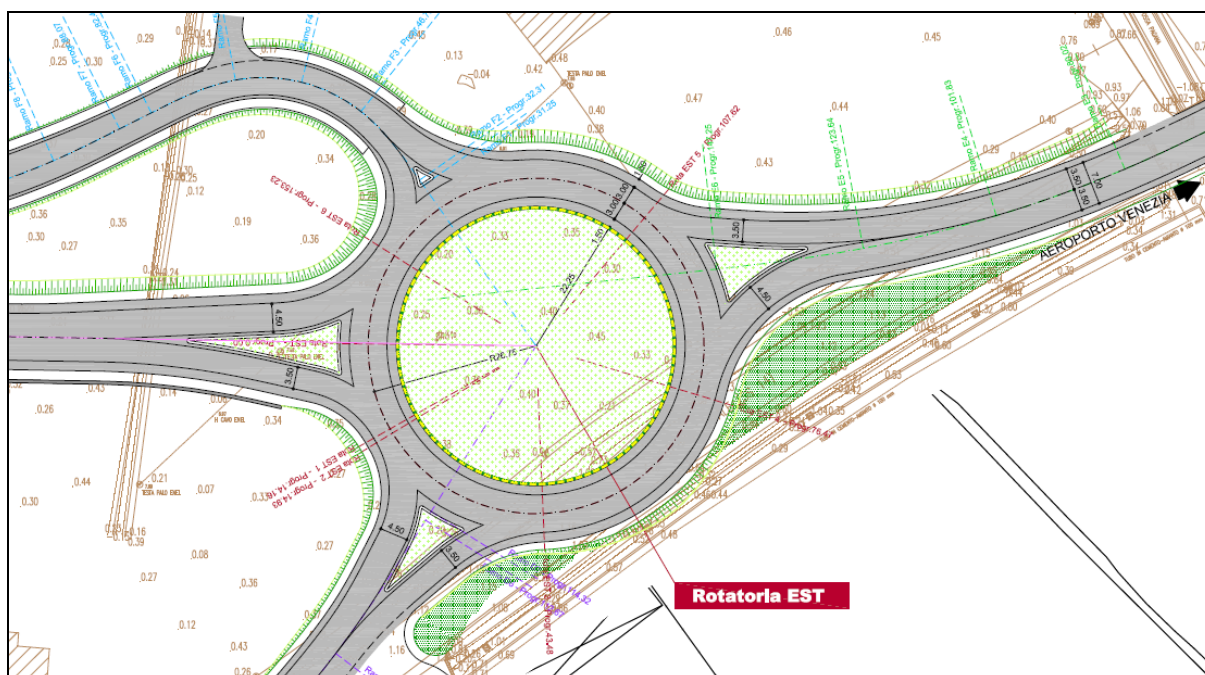
Il drenaggio delle acque di piattaforma è assicurato da un opportuno impianto di sollevamento, attraverso il quale viene garantito il recapito alla rete scolante.

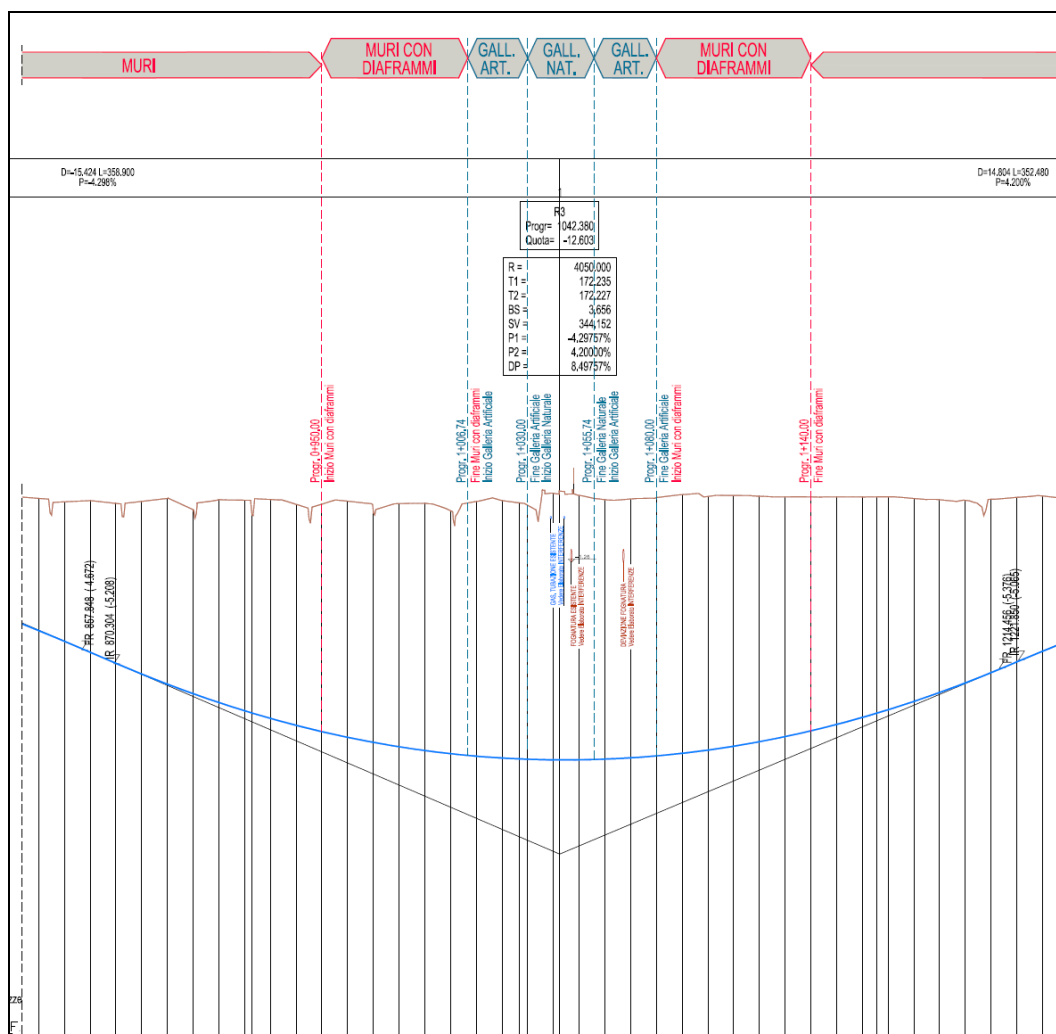
Il collettore fognario di Veritas più profondo sarà deviato prima dell'inizio delle attività di scavo.

Gli altri servizi presenti sulla viabilità invece non interferiscono con i lavori.

Alla progressiva 1+680,00 è prevista una rampa monodirezionale per l'uscita di coloro che provenendo da Tessera, attraverso la nuova infrastruttura in oggetto debbano raggiungere il centro di Campalto.

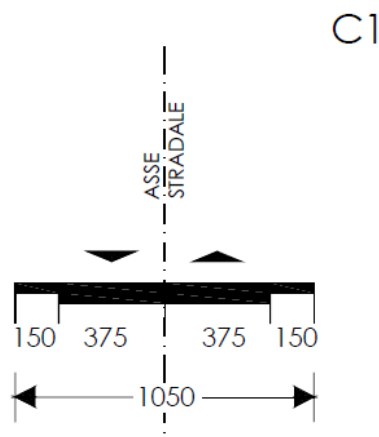
Successivamente il tracciato si sviluppa in rettilineo fino alla rotatoria Est, la quale riconnette la viabilità sulla Via Orlanda. Tale rotatoria presenta le medesime caratteristiche della rotatoria Ovest, nella quale ha inizio l'intervento di variante.





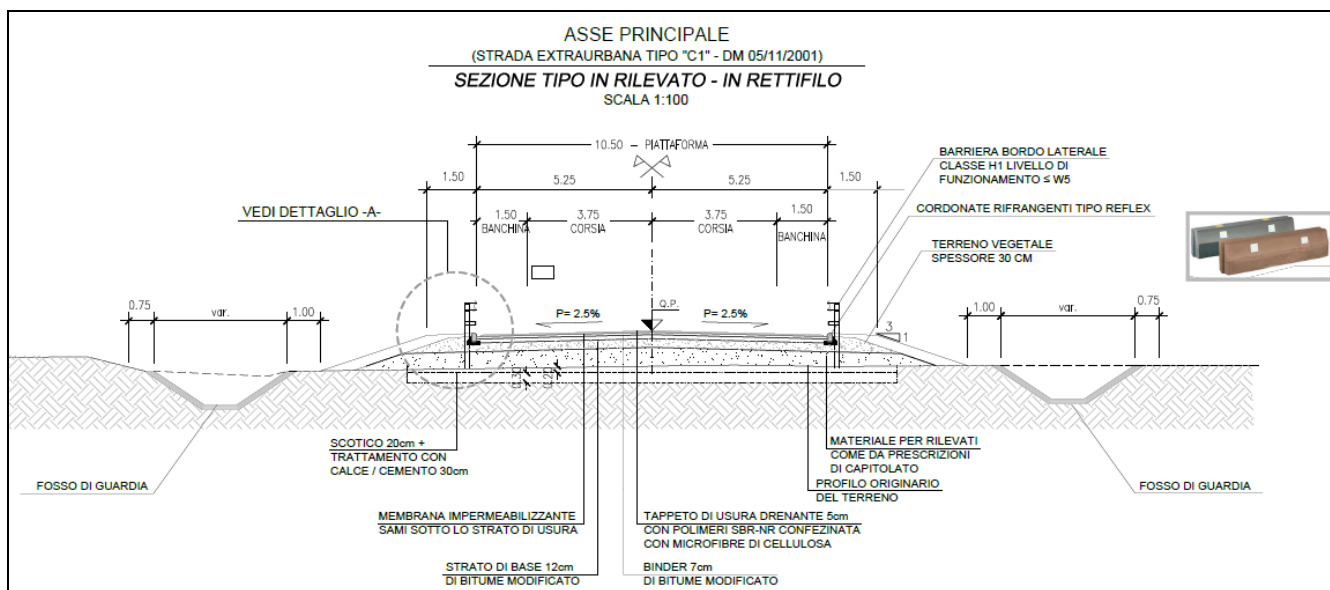
8.5 ASSE PRINCIPALE

La sezione tipo adottata è in conformità con la categoria "C1 – extraurbana secondaria", prevista dal DM 5/11/2001, con Vp fra 60 e 100 KM/h, la cui piattaforma è schematizzata come l'immagine seguente:



Si precisa che tale sezione è tipologica, alcuni tratti presentano una banchina di larghezza maggiore per garantire la giusta distanza di visibilità. Gli allargamenti necessari sono quelli riportati nella relazione tecnica stradale .

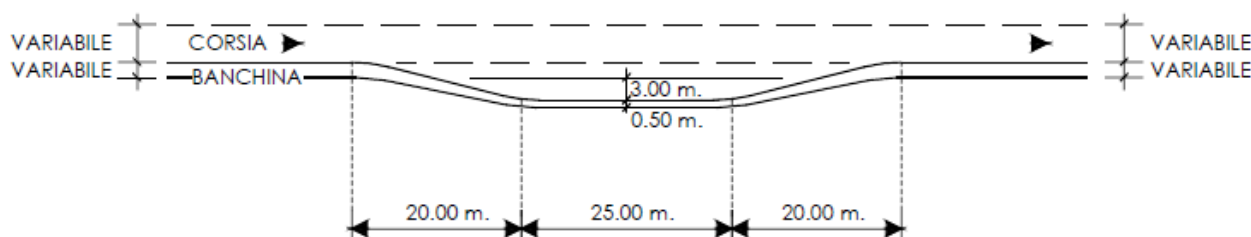
L'arginello ha una larghezza totale pari a 1.50m come previsto da progetto definitivo.



Nei tratti in cui è prevista la presenza della barriera fonoassorbente la larghezza dell'arginello aumenta per garantire uno spazio pari a 1.75m fra le due barriere. Per la collocazione delle barriere fonoassorbenti si rimanda agli elaborati grafici specifici.

Le scarpate adottate, presentano una profilatura 1/3 come da progetto definitivo, solo sulle viabilità secondarie, al fine di non eccedere troppo con gli espropri sulle campagne esistenti, presentano una profilatura con rapporto 2/3.

Secondo quanto stabilito dalla normativa vigente, sono state inserite opportune piazzole di sosta, una per ogni senso di marcia in modo da coprire la sicurezza sia nel tratto di rilevato ad ovest, sia nel tratto ad est. Le due piazzole presentano la stessa larghezza trasversale e sono state studiate geometricamente come previsto dalla normativa:



8.6 ROTATORIE

Gli svincoli a rotatoria presenti nel progetto sono due. Una rotatoria denominata Rotatoria Ovest risulta essere prevista in corrispondenza dell'inizio della Variante, ove la S.S.14 incrocia via Sabbadino e via Carlo Martello, entrambe facenti parte dell'area periferica del centro urbano di Campalto.

Rispetto al progetto definitivo la rotatoria Ovest è stata leggermente tralata per evitare di interessare via Carlo Martello che nella presente soluzione progettuale consentirà di essere utilizzata per l'accesso all'adiacente attività industriale non più interessata dai lavori in oggetto.

L'altra rotatoria, denominata Rotatoria Est, è collocata là dove il tracciato di progetto termina, ricollegandosi alla S.S.14 via Orlanda. Per quanto attiene a tale rotatoria, in sede di Conferenza dei Servizi di progetto definitivo, è stato richiesto l'inserimento di una controstrada che colleghi la via Casilina alla rotatoria tramite un 4° braccio, per permettere l'accessibilità ai fondi; la sezione tipo di tale viabilità è relativa alla categoria "F" Locali in ambito urbano (D.M. 5.11.2001), di larghezza totale pari a m 9,50, comprensiva di due marciapiedi da m 1,50.

Entrambe le rotatorie hanno la stessa geometria. La prima intersezione, "Rotatoria Ovest" si trova all'inizio del tracciato, dove la SS14 incrocia via Sabbadino e via Martello. La seconda, "Rotatoria Est", si trova alla fine del tracciato intersecando di nuovo la SS14.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia
		6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

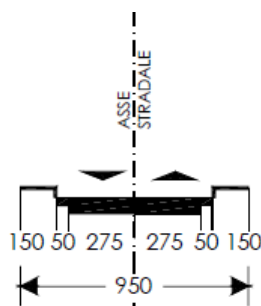
(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

Le banchine sono previste larghe 1,50 come l'asse di progetto. È, inoltre, prevista una cordonata invalicabile oltre la banchina interna, dalla quale poi si sviluppa la sistemazione a verde dell'isola centrale. Le scarpate adottate presentano una profilatura con rapporto 1/3 come per il tracciato principale.

8.7 VIABILITA' DI COLLEGAMENTO

Si è previsto un collegamento di via Gobbi con via Casilina, visto che la nuova infrastruttura taglia l'attuale via Morosina che si collega alla via Casilina. Per tale collegamento si è previsto una viabilità rientrante nella normativa vigente nella categoria "F – locali e ambito urbano", con Vp fra 25 e 60 KM/h, la cui piattaforma è schematizzata come l'immagine seguente:

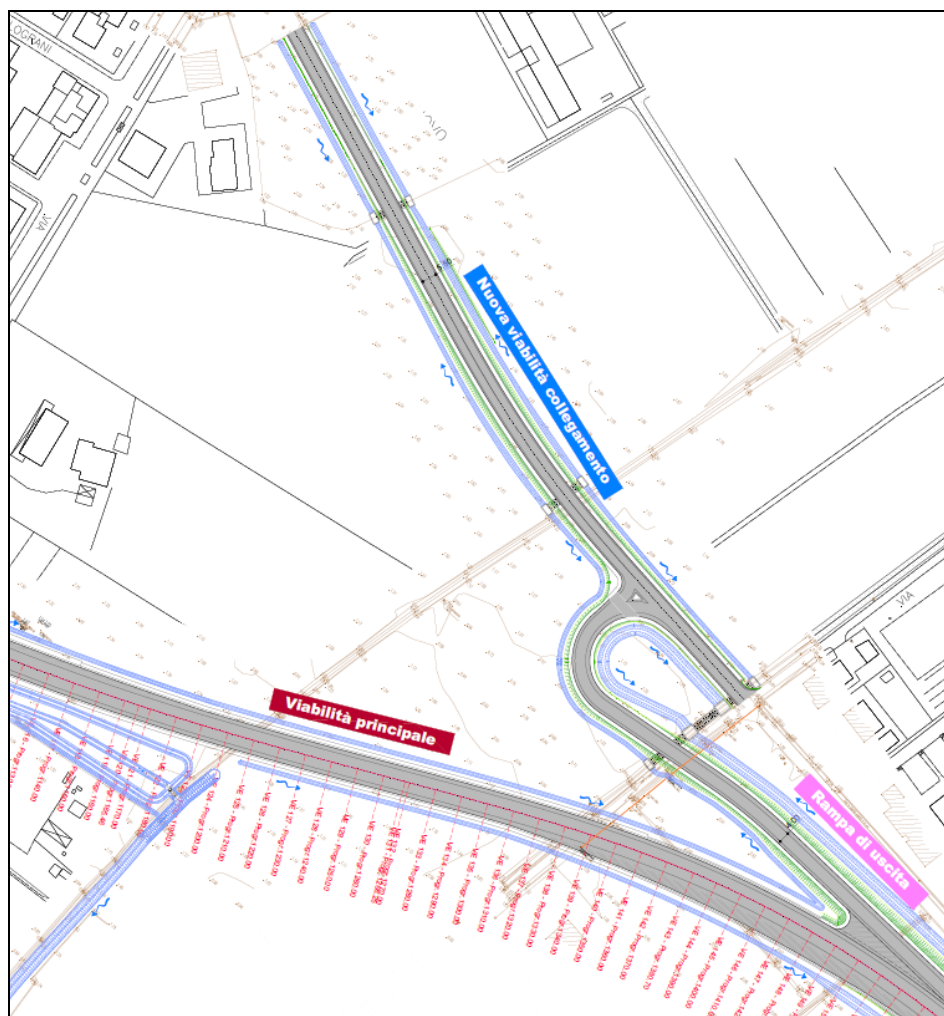
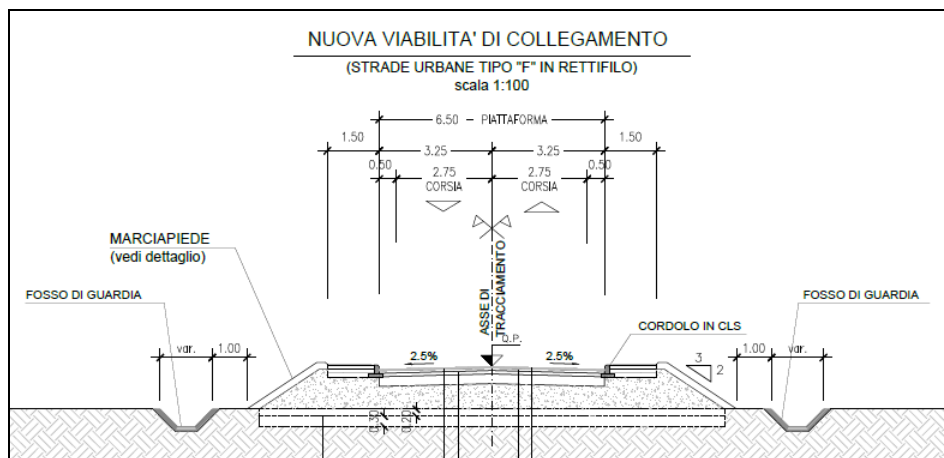


Pertanto, come da normativa, sono previsti i marciapiedi a lato strada:

VARIANTE DI CAMPALTO

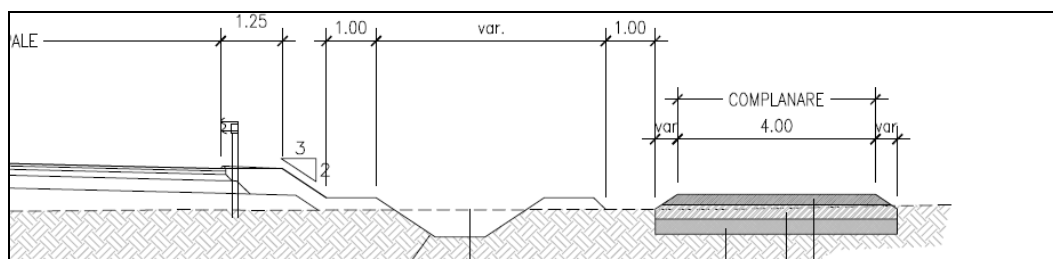
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA



Le viabilità interferite, risultano essere strade a carattere podereale o vicinale, pavimentate, la loro sezione trasversale ha una larghezza pari a circa 3.00 m. Poiché le deviazioni necessarie al loro ripristino hanno estensione limitata, si è ritenuto opportuno adottare una piattaforma di larghezza 4.00 m.

Su richiesta del Comune, in sede di CdS, sono state previste delle controstrade non asfaltate, a monte e a valle del tratto di variante compreso tra il sottopasso di via Gobbi e la strada di allaccio con la via Carlo Martello, al fine di consentire l'accessibilità ai fondi, anche dei mezzi agricoli, nonché il superamento ciclabile del by-pass.



8.8 PACCHETTO STRADALE

Per quanto riguarda il pacchetto stradale si è mantenuto la prescrizione del progetto Definitivo.

PACCHETTO A

Per la viabilità principale, la rampa di uscita verso via Casilina, le rotatorie e i rami A ed E si prevede un pacchetto stradale con ottime caratteristiche di resistenza, vita utile e aderenza, schematizzato come segue:

Usura drenante	sp	5cm
Binder	sp	7cm
Strato di base in conglomerato bituminoso modificato	sp	12cm
Fondazione in misto granulare stabilizzato	sp	26cm

Inoltre è previsto l'impiego di una membrana di rinforzo S.A.M.I. (stress absorbing membrane interlayer) da inserire all'interfaccia tra lo strato di usura ed il binder. La membrana sarà realizzata in situ con bitume modificato tipo hard ed emulsione cationica

69% di bitume modificato con polimeri SBS, e garantirà un aumento dell'adesione tra gli strati di conglomerato al fine di impermeabilizzare al meglio il supporto e contenere la riflessione delle possibili lesioni degli strati inferiori.

PACCHETTO B

Per la viabilità secondaria e rami B, C, D ed F è previsto un pacchetto stradale schematizzato come segue:

Usura drenante	sp	4cm
Binder	sp	5cm
Strato di base in conglomerato bituminoso	sp	12cm
Fondazione in misto granulare stabilizzato	sp	15cm

PACCHETTO C

Per la viabilità complanare è previsto il ripristino con caratteristiche analoghe a quelle attuali, applicando per quanto possibile di criteri di miglioramento per il tratto in cui si interviene. Il tutto schematizzato come segue:

Strato in misto stabilizzato	sp	20cm
Materiale per rilevato	sp	30cm
trattamento con calce/cemento	sp	30cm

8.9 CLASSI DELLE BARRIERE STRADALI

La norma in vigore, DM 2367/04, individua le classi minime delle barriere in funzione del TGM (traffico giornaliero medio nei due sensi) e delle caratteristiche delle strade. In particolare vengono riportate le seguenti tabelle:

Tenuto conto delle tipologie di strade a cui ci si riferisce (Strade extraurbane secondarie "C" con tipo di traffico valutato del tipo "II" come indicato dall'Ente in Progetto Definitivo), le barriere previste sono le seguenti:

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriera spartitraffico	Barriera bordo laterale	Barriera bordo ponte
Strade extraurbane secondarie (C)	II	H2	H1	H2

Per ponti e viadotti si intendono opere di luce superiore a 10m; per luci ≤ 10 m si è previsto l'utilizzo delle barriere Bordo Rilevato H1.

In affiancamento all'accesso della Levorato Invest è stata prevista una barriera bordo ponte da posizionare su cordolo.

8.10 Pannelli a messaggio variabili

Sono stati previsti 2 pannelli a messaggio variabile ubicati in corrispondenza delle due rotatorie.

I pannelli a messaggio variabile avranno la funzione di informare gli utenti della strada relativamente le condizioni del sottopasso e pertanto saranno collegati alla centralina prevista in prossimità del manufatto dell'impianto di sollevamento con un sistema a contatti puliti.

I messaggi che possono essere inseriti nel PMV sono del tipo:

limite di velocità 90 km/h

Divieto di accesso strada allegata deviazione via Orlanda

Divieto di accesso olio su strada deviazione via Orlanda

Strada chiusa dal 3/12 al 7/12 deviazione via Orlanda

La tipologia di messaggio è come segue

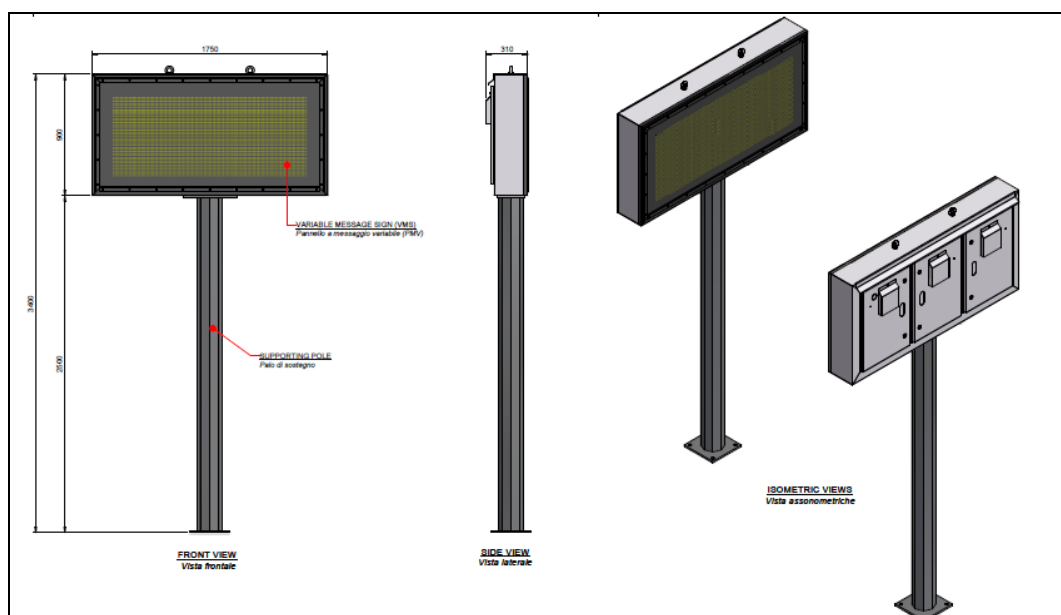
VARIANTE DI CAMPALTO

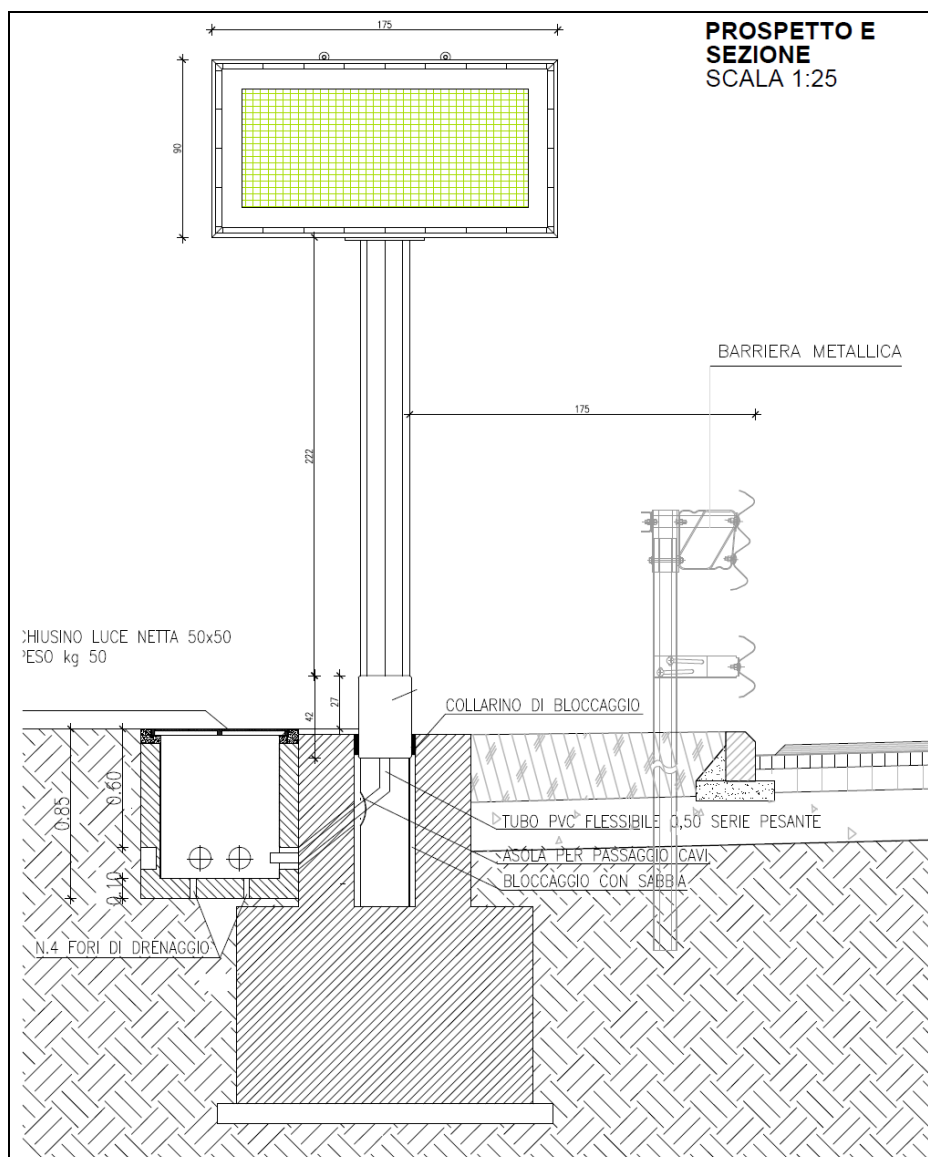
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

	
---	--

La tipologia di pannello a messaggio variabile è di seguito riportata





Per quanto riguarda la gestione del PMV, essa dipende essenzialmente dalla stazione di sollevamento.

Il funzionamento delle pompe di sollevamento è gestito da una centralina programmabile, presente nel locale tecnico, che oltre a gestire le pompe è dotata di un kit GSM per l'invio di messaggi di allarme in formato sms su telefoni cellulari e trasmissione dati ad un centro di controllo.

La gestione avviene per mezzo di sensori posti in campo ed in particolare: i sensori di livello dell'acqua e di presenza olii.

I sensori di livello permettono la gestione delle pompe attraverso livelli predefiniti di avvio e di arresto delle stesse. In particolare sono stati definiti due livelli di avvio delle pompe P1 e P2 ed un livello di arresto comune che è quello di minimo. Oltre a tali livelli di normale funzionamento è stato definito un livello di allarme corrispondente alla massima capacità di accumulo della stazione di sollevamento che comunque è inferiore a quella di allagamento del sottopasso.

Il sensore di presenza olio misura invece la concentrazione di olio massimo consentito (spessore di olio presente sopra il livello dell'acqua) tale livello massimo è comunque inferiore al livello di avvio delle pompe.

Possono verificarsi questi scenari:

Funzionamento normale delle pompe durante eventi meteorici: Al verificarsi di un evento meteorico la centralina avvia la sequenza di funzionamento delle pompe con conseguente arresto delle stesse al termine dell'evento meteorico.

Allarme livello massimo: al verificarsi di un evento meteorico la centralina avvia le pompe e nel caso estremo di innalzamento del livello fino a quello di allarme, invia i dati ad un operatore remoto ed un messaggio di allarme su telefoni cellulari. Questo segnale viene inviato, tramite cavo, al Pannello a messaggio variabile che attiverà la corrispondente segnalazione alfanumerica di pericolo.

Allarme olii: al verificarsi di presenza olii nella vasca, analogamente a quanto sopra, la centralina invierà i dati ad un operatore remoto unitamente al messaggio di allarme e fermerà l'avviamento delle pompe; il segnale sarà trasmesso via cavo anche al pannello a messaggio variabile per la relativa segnalazione alfanumerica.

Pertanto gli allarmi possono essere gestiti da contatti puliti via cavo, anche per questioni di sicurezza e tempestività.

8.11 MODIFICHE E MIGLIORIE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Le principali modifiche riguardanti il tracciato stradale come già anticipato nei precedenti paragrafi hanno riguardato:

- ✓ modifica del raggio di curvatura
- ✓ traslazione della rotatoria Ovest per salvaguardare l'accesso alla Levorato Invest
- ✓ modifica degli accessi su via Carlo Martello
- ✓ modifica della livelletta in corrispondenza del sottopasso di via Gobbi

Ulteriori migliorie apportate al progetto riguardanti l'ambito strade e segnaletica sono tutte finalizzate all'aumento della vita utile delle opere, alla riduzione degli oneri manutentivi e all'aumento della sicurezza e del comfort di marcia per i veicoli in transito.

Parte delle migliorie introdotte riguardano il pacchetto della pavimentazione per il quale viene proposto l'impiego di polimeri e microfibre per lo strato di usura, l'inserimento di una membrana di impermeabilizzazione tra l'usura ed il binder, l'impiego di bitumi modificati in luogo di quelli tradizionali e della tecnologia wam-foam per il confezionamento e la stesa a basse temperature.

Si elencano le modifiche e migliorie introdotte al pacchetto stradale rispetto al progetto definitivo per la viabilità principale come da offerta di gara:

Strato di usura drenante con polimeri SBR-NR per la viabilità principale

Impiego di microfibre di cellulosa in granuli per lo strato di usura

Membrana impermeabilizzante S.A.M.I. sotto lo strato di usura

Impiego di bitume modificato per gli strati di binder e base

Conglomerati bituminosi a bassa temperatura con tecnologia Wam-Foam

Giunti longitudinali e trasversali della pavimentazione sfalsati

Omogeneizzazione tra pavimentazione in galleria e tratti all'aperto

Marker stradali tradizionali e fotovoltaici/led

Cordonate stradali rifrangenti tipo Reflex sulle rotatorie e intersezioni

Cordonate stradali rifrangenti lungo l'asse principale

Bande sonore per la presegnalazione dell'accesso in rotatoria

Segnaletica orizzontale in colato plastico bicomponente spatolato

Supporti della segnaletica in materiale composito CG10

Profili ridirettivi con sistema a picchetti a diodi LED incorporato

Dissuasori elettronici di velocità

Installazione di pannelli a messaggio variabile ad inizio e fine tratta

Per ogni maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto.

9 IDRAULICA

L'infrastruttura in progetto ricade nei pressi dell'abitato di Campalto in provincia di Venezia ed idraulicamente interferisce con il reticolo idraulico che appartiene al Consorzio di Bonifica delle Acque Risorgive, di cui si riportano, di seguito, le principali caratteristiche.

In particolare, le interferenze idrauliche con il reticolo idraulico superficiale risultano:

- Collettore Morosina: affluente in destra idraulica della Fossa Pagana,
- Collettore Ca' Vergnaghi: in corrispondenza della Rotatoria Ovest.

Tali Collettori fanno parte dei canali artificiali, che ricadono all'interno del Consorzio di Bonifica delle Acque Risorgive ed appartengono al bacino dell'Idrovora di Campalto, le cui acque vengono sollevate nel Marzenego.

Altre interferenze possono essere rappresentate dalla rete di scoline intercettate nel tratto dell'asse principale a ovest di via Gobbi.

9.1 LA STRUTTURA DEL SUOLO

Gran parte della superficie del comprensorio comunale di Venezia risulta composta da terreni del tipo a medio impasto, con prevalenza di limi sabbiosi ed argillosi.

Sono, inoltre, presenti lingue di terreno a tessitura sabbiosa, in corrispondenza di antichi dossi fluviali; in particolare, nel centro abitato di Favaro Veneto, fino a Campalto, a Trivignano, Zelarino, Chirignago e lungo i confini Nord-Occidentale e Occidentale del comune di Venezia. Inoltre, sono presenti due ampie aree, in corrispondenza dell'aeroporto Marco Polo e della zona industriale di Marghera, caratterizzate da terreno di riporto.

9.2 LA RETE IDROGRAFICA

La rete idrografica della Terraferma Veneziana risulta caratterizzato in parte da scolo meccanico e in parte da scolo naturale (nella parte nord-occidentale) ed è attraversata da una rete idrografica, il cui andamento generale di deflusso, va da nord-ovest a sud-est, con recapito finale nella Laguna di Venezia.

Gli impianti idrovori esistenti sono sette: Cattal, Tessera, Campalto, S. Giuliano e Canal Salso, nel territorio del consorzio Dese Sile; Ca' Emiliani e Malcontenta, nel territorio del consorzio Sinistra Medio Brenta.

Le dorsali principali di deflusso sono rappresentate dal Fiume Dese, che si sviluppa lungo il confine settentrionale del comune di Venezia e dal Fiume Marzenego e Marzenego-Osellino, entrambi nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

Per quanto riguarda, invece, il territorio del consorzio Sinistra Medio Brenta, i due collettori principali sono lo scolo Menegon e lo scolo Lusore, anch'essi con verso di deflusso da nord-ovest a sud-est.

Tali scoli risultano però pensili nel tratto in comune di Venezia e non drenano pertanto il territorio limitrofo.

L'infrastruttura in progetto, come precedentemente affermato, ricade nel bacino idrografico del fiume Marzenego ed interferisce idraulicamente con :

Il Collettore Morosina, affluente in destra idraulica della Fossa Pagana.

Il Collettore Ca'Vergnaghi.

Dalla Corografia dei bacini, si evince reticolo idrografico principale interferente con l'infrastruttura in progetto.

Il fiume Marzenego e Marzenego-Osellino e i suoi principali affluenti

Il Marzenego è un fiume di risorgiva che nasce in territorio asolano e viene poi alimentato dalle acque della Brentella, del Musonello e da altre risorgive provenienti dalla zona di Fratta di Resana. Poco prima di Mestre riceve le acque del Rio Cimetto, cioè quello che resta dell'antico Musone, e poi si divide in due rami, a nord e a sud di Piazza Ferretto: il ramo a sud, che riprende l'antico alveo del Musone, era detto un tempo Rio delle "Muneghe" ed è stato interrato negli anni '50 tra Via XX Settembre e Via Poerio, per risalire poi in superficie all'altezza di Via Fapanni; il ramo nord costeggia l'area dell'Ospedale, Piazzale Candiani, passa sotto il Ponte delle Erbe e raggiunge la Pescheria Vecchia, dove si ricongiunge con il ramo sud che lì riemerge e prende il nome Marzenego- Osellino, che scorre parallelo alla gronda lagunare fino a sfociare in laguna all'altezza di Tessera.

9.3 STIMA DELLE PRECIPITAZIONI DI PROGETTO

Al fine di valutare le precipitazioni da adottare per le verifiche idrauliche delle opere e degli elementi di drenaggio dell'infrastruttura in progetto, si sono utilizzati i valori delle precipitazioni orarie massime annuali elaborati dal Commissario Allagamenti del Veneto aggiornati in seguito ai recenti eventi calamitosi che hanno colpito le zona di interesse della Variante.

Sono state pertanto stimate le intensità critiche di precipitazione per la verifica delle opere idrauliche, principali e di collettamento della piattaforma, in progetto.

Le opere d'arte principali, tombini scatolari di dimensione 2,00 metri per 1,50 metri e circolari a singola e doppia canna di diametro $\varnothing=1000$ mm, sono state verificate al fine di garantire la continuità idraulica lungo tutta l'infrastruttura sia per quanto attiene i fossi di guardia che per il reticolo superficiale, comprensivo di eventuali collettori interrati.

Gli elementi di drenaggio della piattaforma sono stati invece verificati, sia in dimensione che in interasse, in moto uniforme assumendo come intensità critica quella relativa ad un tempo di corrivazione pari a 10 minuti ed un tempo di ritorno pari a 25 anni per tutti gli elementi di drenaggio della piattaforma stradale, eccezion fatta per i fossi di guardia che sono stati invece verificati per un tempo di ritorno pari a 50 anni, come da specifiche di progettazione di ANAS S.p.A, e 100 anni per la stazione di sollevamento.

Non essendo presente nelle curve messe a disposizione del Commissario Allagamenti del Veneto il valore relativo ad un tempo di ritorno pari a 25 anni è stata effettuata un'interpolazione sulle curve intensità - durata che ha consentito di stimare anche tale valore.

9.4 L'INVARIANZA IDRAULICA

In questo paragrafo verrà illustrato il metodo adottato per la valutazione dell'invarianza idraulica dell'infrastruttura stradale in progetto che viene assicurata dal fosso di guardia in terra previsto in progetto.

Come anticipato tale fosso ha la doppia funzionalità di drenaggio delle acque di piattaforma e di volume di invaso di compenso rispetto alle superficie pavimentata dell'infrastruttura in progetto.

E' necessario sottolineare che il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, sentito preliminarmente e durante le fasi di progettazione, fissa come valore necessario al fine di

garantire l'invarianza idraulica 800 metri cubi per ogni ettaro di nuova superficie pavimentata.

La determinazione della laminazione è stata inizialmente approcciata, seguendo le linee guida per la valutazione di compatibilità idraulica redatte a seguito dell'OPCM 3261 del 18/10/2007 e che sono finalizzate ad orientare le pratiche di invarianza idraulica ed il professionista nella scelta della progettazione di opere che modificano l'uso del suolo.

Questo rapporto è stato redatto dal Commissario Delegato a valle degli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto (come pubblicato nell'OPCM 3261 del 18/10/2007).

Si basa sul dimensionamento semplificato utilizzabile per la Classe 4. Criterio di dimensionamento n. 2 a pag. 31 delle Linee Guida che a sua volta rimandano al procedimento esposto nel testo "Sistemi di fognatura. Manuale di progettazione" (csdu – HOEPLI, Milano, 1997) per la stima del volume d'invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica.

Nella classe 4 - "Significativa impermeabilizzazione potenziale" -Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

La valutazione del volume di invaso si fonda sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita dal sistema.

La risposta idrologica del sistema è quindi estremamente semplificata trascurando tutti i processi di trasformazione afflussi-deflussi (Routing): permane unicamente la determinazione delle precipitazione efficace (separazione dei deflussi) ottenuta con il metodo del coefficiente di afflusso.

Tale ipotesi semplicistica implica che le portate in ingresso al sistema d'invaso siano sovrastimate e di conseguenza, nel caso si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno sovrastimati e cautelativi.

La scelta della curva più adatta sarà condotta per un tempo di ritorno pari a 50 anni (lo si assume per il dimensionamento delle opere di laminazione), confrontando i sei scarti

calcolati tra la durata critica e il relativo tempo centrale (tce) dell'intervallo di durate: la curva più idonea sarà quindi quella per cui risulta minore lo scarto suddetto.

Come si può evincere dai risultati ottenuti (vedasi relazione idraulica) il volume di compenso ottenuto con i fossi di guardia dell'infrastruttura in progetto garantisce l'invarianza idraulica. Preme sottolineare che l'estesa complessiva del fosso di guardia risulta essere sottostimata rispetto all'effettiva lunghezza di progetto non essendo stata inserito la tipologia di fosso in terra di base minore 0,5 metri , altezza 0,5 metri e base maggiore 1,5 metri pur presente in fregio alla piattaforma stradale in alcuni tratti. Tale assunzione risulta chiaramente cautelativa.

Per assicurare l'invarianza idraulica del tratto interessato dalle rampe di approccio al sottopasso è stata prevista una vasca di laminazione delle acque provenienti dall'impianto di sollevamento, calcolata secondo le modalità di cui sopra.

9.5 LE OPERE IDRAULICHE PER IL DRENAGGIO DEL CORPO STRADALE

Al fine di assicurare un adeguato collettamento e smaltimento delle acque di piattaforma dell'infrastruttura sono state previste una serie di opere idrauliche a corredo del corpo stradale atte a tale finalità.

Le verifiche idrauliche di tali opere sono riportate negli allegati in calce alla relazione.

Le tavole dei particolari costruttivi e delle sezioni tipo P00OI00IDRDC01D, riportano, in forma grafica, quanto di seguito esposto. Le tipologie di sezioni sono riassumibili in:

-Rilevato.

-Galleria.

9.5.1 Sezioni in rilevato

La soluzione adottata consiste nello scarico dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma, attraverso gli embrici posizionati ad opportuno interasse, in fossi di guardia collocati al piede dei rilevati. La geometria del fosso è di tipo trapezoidale, con larghezza di base ed altezza pari a 50 cm e sponde aventi pendenza pari a 1/1 tipologia F1 oppure larghezza di base 1 m con pendenza delle sponde 1.5/1 tipologia F2 .

Tali tipologie di fosso si alternano lungo tutto l'asse stradale come rappresentato nella tavole e nei tabulati in allegato.

Fossi sono in grado di garantire l'impermeabilità necessaria per il corretto funzionamento del sistema di trattamento delle acque di piattaforma introdotto come miglioria tecnica in questa offerta tecnica e descritto nei paragrafi precedenti.

Il sistema di raccolta si articola come segue. Una volta raccolte in corrispondenza delle filette disposte su tutto il tracciato stradale, le acque vengono defluite, attraverso gli embrici sulle scarpate, direttamente all'interno dei fossi di guardia al piede dei rilevati. Allo stesso modo, le acque raccolte dai sistemi di drenaggio superficiale come le caditoie vengono convogliate nei collettori idraulici sottostanti e fatte poi defluire nei fossi di guardia.

E' opportuno sottolineare che il fosso di base minore 1 metro svolge oltre che funzione di drenaggio e dispersione delle acque di piattaforma anche quella volume di compenso necessario per assicurare l'invarianza idraulica dell'infrastruttura in progetto.

Nelle situazioni in cui il tracciato interseca il sedime di un asse stradale preesistente e le condizioni d'esproprio non consentono la realizzazione dei fossi di guardia al piede delle scarpate si sono posizionate una serie di punti di raccolta dell'acqua di piattaforma, identificate in caditoie 45x45 ad alta efficienza D400 alloggiate su pozzetti prefabbricati 60x60 cm . Le acque raccolte, saranno trasferite per mezzo di caditoie, protette da griglie carrabili in ghisa sagomata, alla sottostante tubazione di allontanamento in PEAD.

Per quanto attiene il lato ovest del tracciato sono presenti tre tratte di collettamento nei punti dello svincolo via Martello, ramo di raccordo rotatoria ovest con SS14 direzione Mestre e asse principale in innesto rotatoria ovest. In queste situazioni il normale ruscellamento delle acque di superficie, dettato dalla pendenza trasversale è interdetto da cordolature poste tra le due corsie che ne impediscono il defluire al fosso di raccolta formando un ostacolo d'accumulo.

Il reticolo interrato impiegato per il convogliamento ai fossi di recapito è realizzato con la posa di tubazioni in PEAD DN 400 corrugato con giunto a bicchiere, con guarnizione elastomerica in EPDM e guarnizione a componente bentonitica a contatto con l'acqua tipo Expander o similare, entro scavi o getti di calcestruzzo.

Le acque drenate vengono poi recapitate nel Collettore Cavergnaghi e nella Fossa Pagana.

Il recapito finale delle acque drenate dalla piattaforma stradale avviene: nella Fossa Pagana a valle del ponticello sulla S.S.14, nel collettore Ca'Veragnaghi e nel Canale

Morosina, come concordato negli incontri effettuati con il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

9.5.2 Sezioni nelle rampe di accesso alla galleria

Il drenaggio della piattaforma stradale nelle rampe di accesso alla galleria avviene mediante tubi in cemento DN 400 con pozzetti muniti di griglia posti ad interasse di 20 m.

Tali tubazioni sono posizionate sul lato interno della curva nei tratti tra muri (scoperti) ed arrivano fino al punto più depresso, posto all'interno della galleria naturale; da qui, si immettono nella camere di accumulo sollevamento.

La posizione delle tubazioni di drenaggio dipende dalla superficie scoperta e dalla posizione delle curve; pertanto nel tratto coperto, interessato dalla galleria, la tubazione non ha pozzetti di captazione (tratto di continuità idraulica), mentre, sui tratti scoperti dei lati interni delle curve è prevista la realizzazione dei pozzetti con griglia.

Nel lato interno della curva, posto nel punto di minimo della galleria è stato inserito un pozzetto con caditoia allo scopo di drenare le acque eventualmente presenti ed anche sversamenti accidentali.

La superficie drenante delle rampe è paragonabile a quella del progetto definitivo pertanto per la definizione del volume di accumulo della vasca di sollevamento si è fatto riferimento a quello del progetto definitivo.

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra le superfici delle rampe del progetto definitivo ed esecutivo

	RAMPA SINISTRA					PROGETTO DEFINITIVO m ²	PROGETTO ESECUTIVO REV E m ²
	INIZIO PRG	FINE PRG	LUNGHEZZA RAMPA	LARGHEZZA MEDIA	SUPERFICE SCOLANTE m ²		
	m	m	m	m	m ²		
PROGETTO DEFINITIVO	603	1015	412	15,5	6386	6386	
PROGETTO ESECUTIVO REV E	630	1006	376	15,43	5801,68		5801,68
	RAMPA DESTRA					m ²	m ²
	INIZIO PRG	FINE PRG	LUNGHEZZA RAMPA	LARGHEZZA MEDIA	SUPERFICE SCOLANTE m ²		
	m	m	m	m	m ²		
PROGETTO DEFINITIVO	1100	1440	340	14,7	4998	4998	
PROGETTO ESECUTIVO REV E	1080	1500	420	13,5	5670		5670
	TOTALE					11384	11471,68

Dalla tabella si evince che la superficie delle rampe da drenare risultano pressoché identiche; pertanto il volume di accumulo da riservare alla vasca di sollevamento potrà essere pari a quella del progetto definitivo di 157 m³.

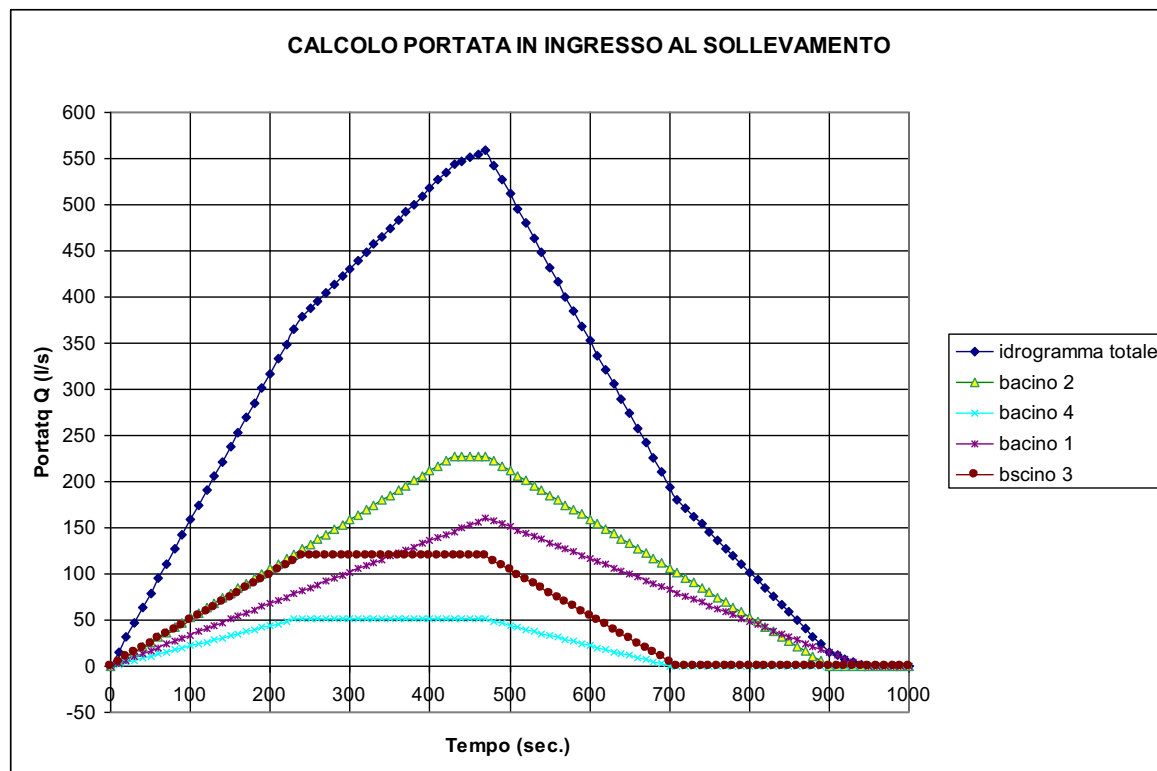
9.5.3 La stazione di sollevamento

In corrispondenza del sottopasso di via Gobbi è stata prevista la realizzazione di una stazione di sollevamento delle acque meteoriche. L'ubicazione di tale stazione è a sud rispetto al tracciato stradale al fine di consentire di immettere le acque nel collettore Morosina.

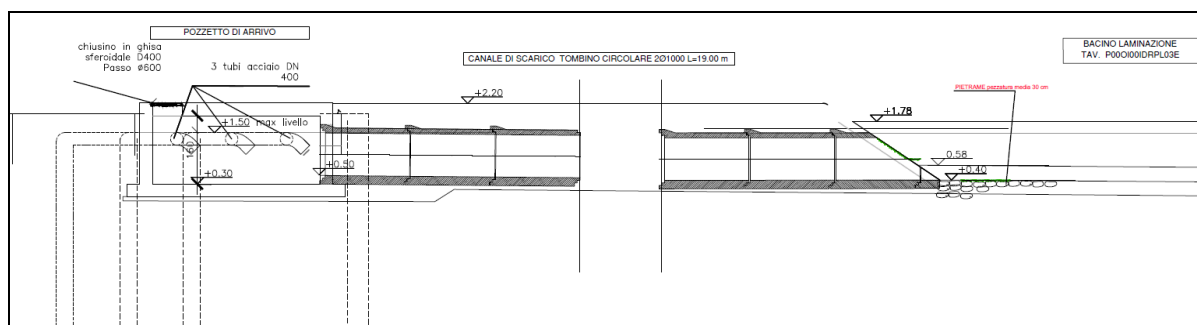
Per il calcolo della portata in arrivo al sollevamento si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 100 anni. La portata è quella derivante dalle rampe di destra e sinistra sommando i relativi ideogrammi di piena valutati per il tempo di pioggia critico maggiore.

La massima portata in ingresso al sollevamento è data dalla sovrapposizione degli idrogrammi di piena dei singoli bacini, prendendo in considerazione il maggiore tra i tempi critici valutati precedentemente ovvero quello del bacino 3 pari a 7.83 min. (470 sec) corrispondente ad una intensità di pioggia pari a 196 mm/h. La portata massima di ogni singolo bacino è stata calcolata tenendo conto del tempo di pioggia critico intrinseco del bacino e dell'intensità di pioggia pari al maggiore dei tempi critici dei singoli bacini (196 mm/h); La durata della pioggia viene considerata pari al doppio del tempo critico.

Nel grafico seguente si riportano gli idrogrammi di piena di ogni singolo bacino e quello risultante da quale si evince che la portata massima risulta pari a 560 l/s.



Il dislivello geodetico da superare, come riportato nelle figure seguenti, risulta pari a circa 12.18 m, essendo la quota minima di avvio del livello dell'acqua nel pozzetto di sollevamento pari a -10.68 m.s.l.m. mentre il pozzetto di arrivo si trova a quota +1.50 m.s.l.m..



Profilo di arrivo tubazione premente

La stazione di sollevamento sarà composta da 3 pompe sommergibili di cui una di riserva il cui funzionamento sarà razionalizzato mediante rotazioni del tempo di funzionamento in maniera da mantenere le pompe sempre in perfetta efficienza .

Le tubazioni di mandata sono DN 400 PN 10 in acciaio per ciascuna pompa fino al pozzetto di arrivo; per il calcolo delle perdite di carico, oltre alla lunghezza effettiva delle tubazioni ($L_{media} = 19 \text{ m}$), si prendono in conto anche le perdite di carico dei dispositivi posizionati lungo la condotta:

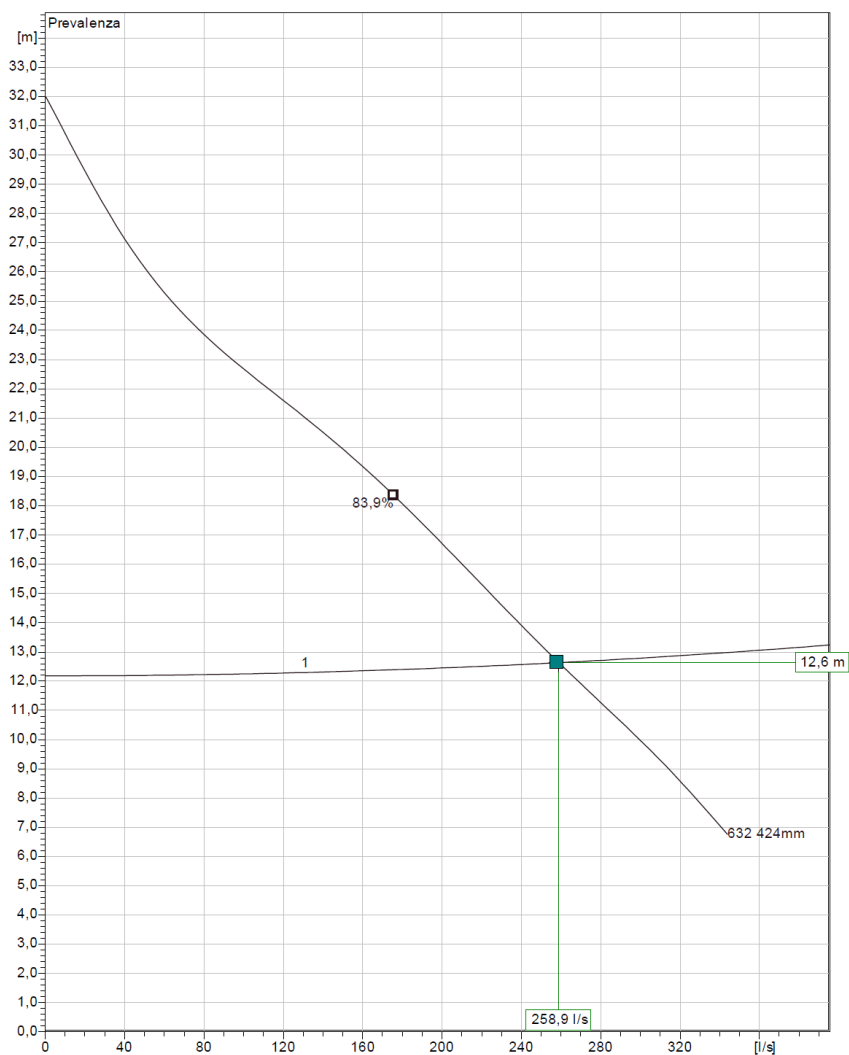
valvole di ritegno DN 400 PN 10

- curva a 90°

- cono di riduzione

Prendendo in considerazione una pompa di potenza nominale da 45 kW, il punto di funzionamento della pompa è dato dall'intersezione delle due curve caratteristiche rispettivamente della pompe e della tubazione di mandata.

Nel grafico seguente si riportano i risultati di calcolo.



Dal grafico si evince che la portata della pompa risulta pari a 259 l/s con una prevalenza pari a 12.60 m.

Il sollevamento è costituito da 3 pompe da 45 kW, con una portata massima pari al funzionamento di due sole pompe e pari a $259 \times 2 = 518$ l/s, inferiore alla massima meteorica di 560 l/s, comunque sufficiente allo smaltimento della portata in arrivo in quanto la presenza di un volume di accumulo di circa 171 m³, permette una laminazione delle portate.

Il volume totale di accumulo del sollevamento risulta pari a 171 m^3 ed è ricavato in due vasche tra loro comunicanti aventi superficie in pianta rispettivamente di 34.11 e 46.82 m^2 .

$$W = 46.82 \times 2.09 + 34.11 \times (2.31+2.01)/2 = 171.53 \text{ m}^3$$

tale volume garantisce un franco rispetto al punto più depresso della sede stradale di circa 0.50 m.

Rispetto al livello di allarme si ha disposizione un ulteriore volume:

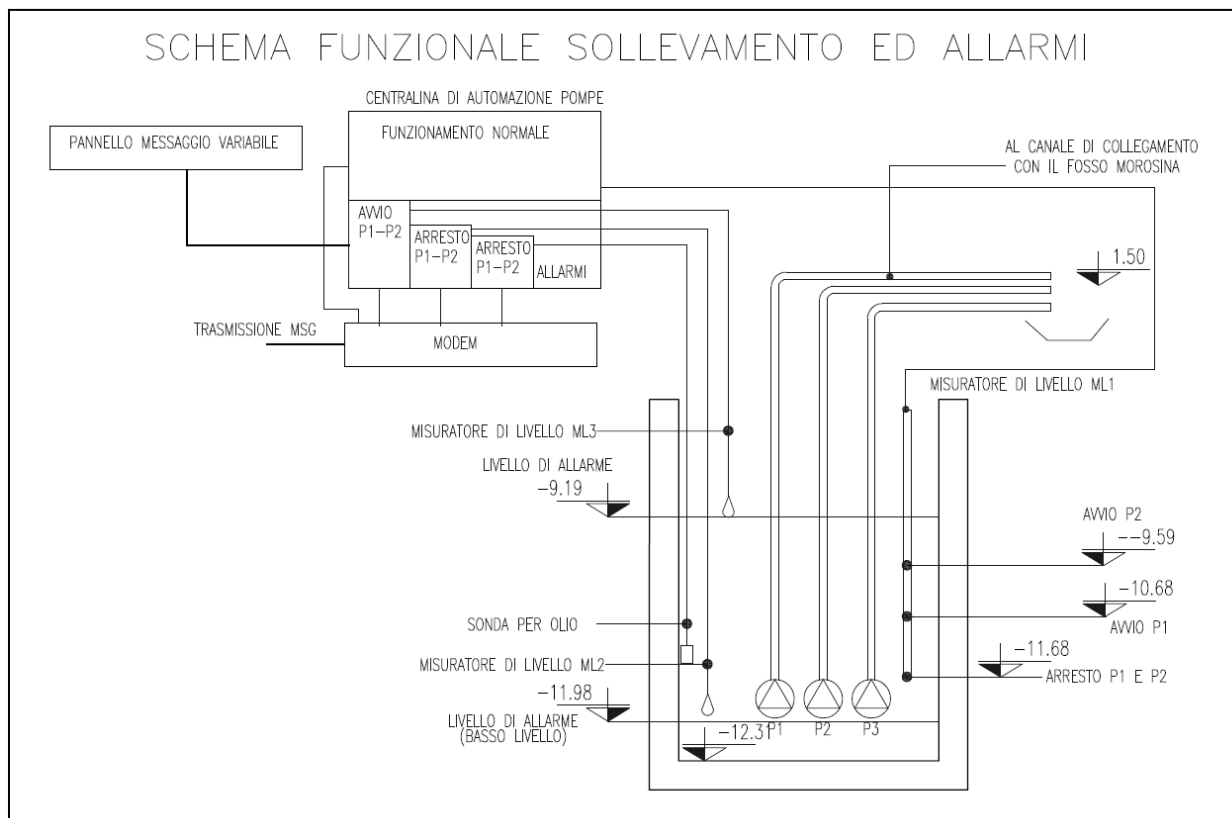
$$W' = (46.82 + 34.11) \times 0.40 = 32.47 \text{ m}^3$$

Pertanto il volume totale disponibile risulta pari a 204 m^3

La logica di funzionamento delle pompe, attuata mediante centralina e misuratori di livello, è la seguente:

Fase 1: all'inizio dell'evento meteorico il pelo dell'acqua sale fino ad un livello prefissato L1 in cui parte la prima pompa P1;

Fase 2: il livello continua a salire fino alla soglia L2 in cui si avvia la seconda pompa; in questa fase le pompe funzionano insieme fino allo svuotamento del volume totale di pioggia e si arrestano al livello minimo L0;



Schema funzionale del sollevamento

Il livello L0 è quello minimo sulla bocca di aspirazione delle pompe posto a 0.63 m dal fondo della vasca e corrisponde all'arresto delle pompe (-11.68 m.s.l.m.)

Il livello di avvio della pompa P1 è relativo ad un volume di accumulo pari a 81 m^3 che corrisponde ad un tempo tra un attacco e l'altro di 20 minuti (3 avviamenti in un ora).

Il volume relativo all'attacco della seconda pompa è quindi al funzionamento simultaneo delle stesse, risulta pari a 90 m^3 ; pertanto il tempo di funzionamento, in tale fase, tra un attacco e l'altro risulta pari a circa 12 minuti.

Considerando il volume di accumulo disponibile, il funzionamento effettivo delle pompe è riportato nel grafico seguente.

Nel grafico sono messi a confronto: la portata meteorica in ingresso, quella in uscita relativa ad una pompa ed i livelli idrici nella vasca a partire dal livello L0 di avvio della pompa P1.

All'inizio dell'evento meteorico il livello dell'acqua sale fino a + 1.00 m rispetto al livello minimo ed in cui si avvia la pompa n. 1; il livello continua a crescere fino al valore massimo di 1.80 m, da questo punto in poi il livello decresce fino all'arresto della pompa.

Dal grafico si nota che il volume disponibile nella vasca ha un effetto di laminazione per cui non c'è un funzionamento simultaneo delle pompe in quanto la seconda pompa si avvia per un tirante idrico di circa 2.09 m.

La pompa si avvia dopo circa 320 sec dall'inizio della pioggia e funziona per circa 1000 sec. (circa 17 minuti).

Nei grafici successivi si riporta il funzionamento dell'impianto nei casi in cui il livello dell'acqua all'inizio dell'evento meteorico risulti maggiore del livello di arresto con conseguente minore disponibilità del volume di accumulo; in particolare si esaminano i casi di altezze 25 cm, 50 cm 75 cm, 85 cm 95 cm e 100 cm.

Dai grafici si evince che anche con la presenza di livelli idrici superiori a quello di arresto ed inferiori a quello di avvio della pompa n. 1, il livello idrico non raggiunge il valore di 209 cm relativo al livello di avvio della pompa n. 2. Il livello massimo di 201 cm si raggiunge quanto nella vasca è presente un tirante idrico di circa 75 cm sul livello di arresto.

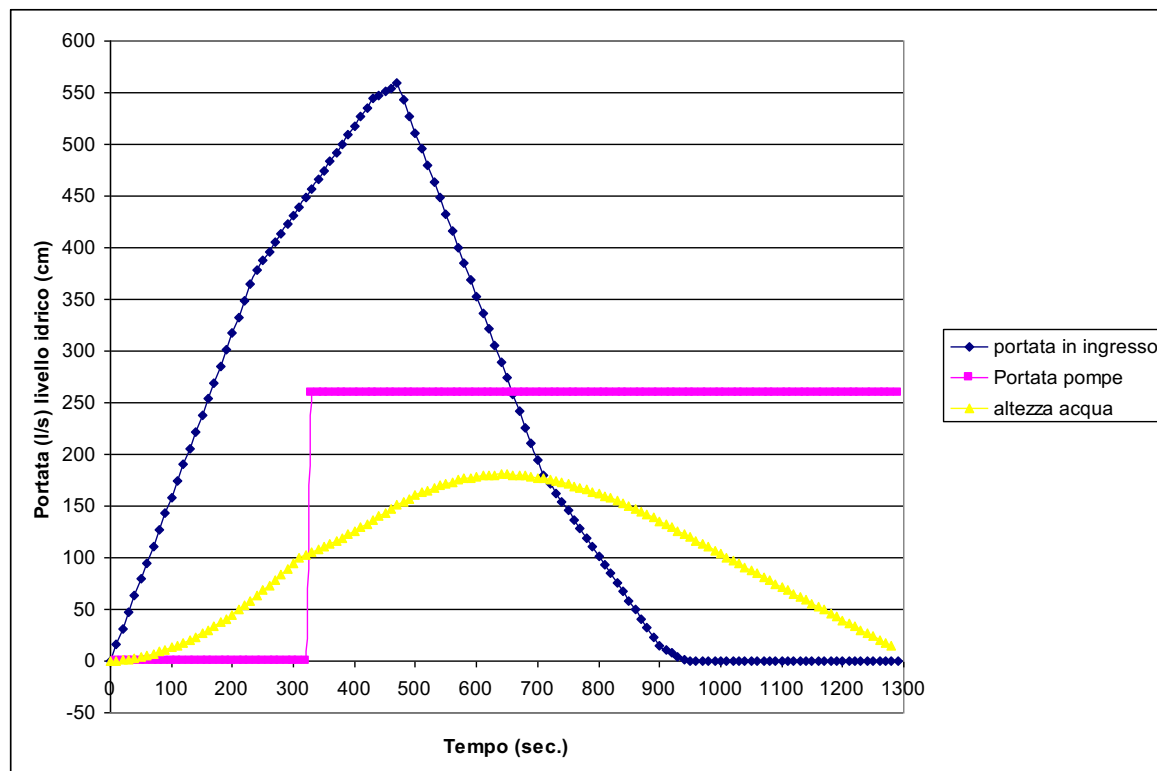
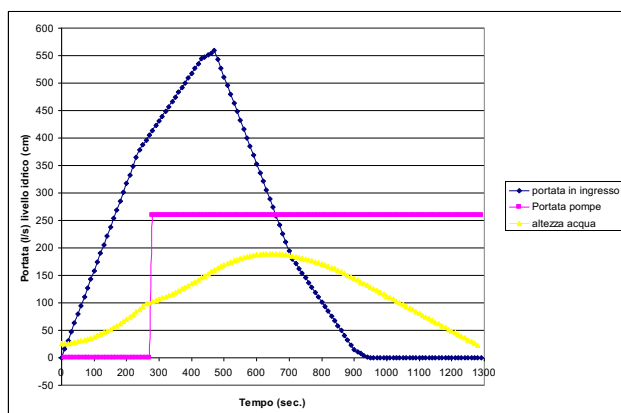
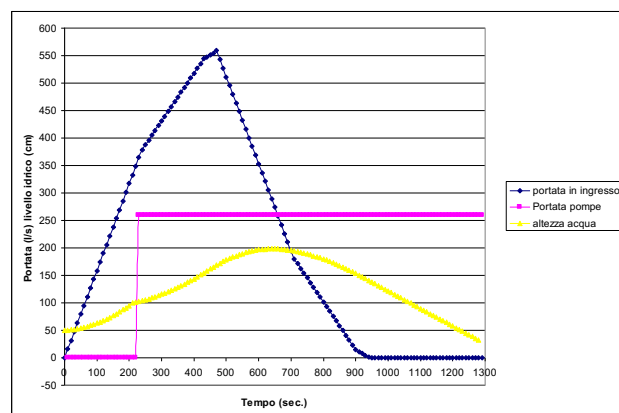


Grafico funzionamento del sollevamento con vasca vuota all'inizio dell'evento meteorico

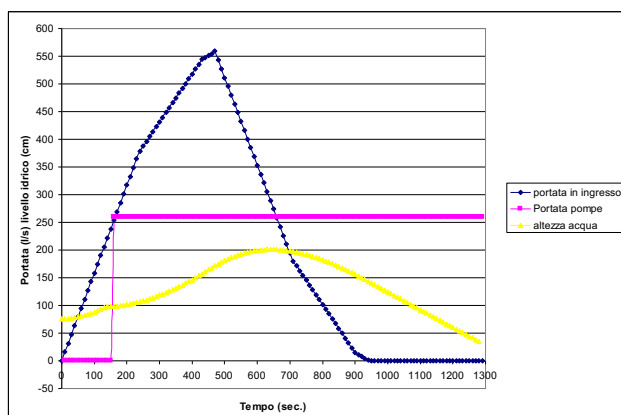
Grafici funzionamento sollevamento con diverse altezze di acqua presenti nella vasca



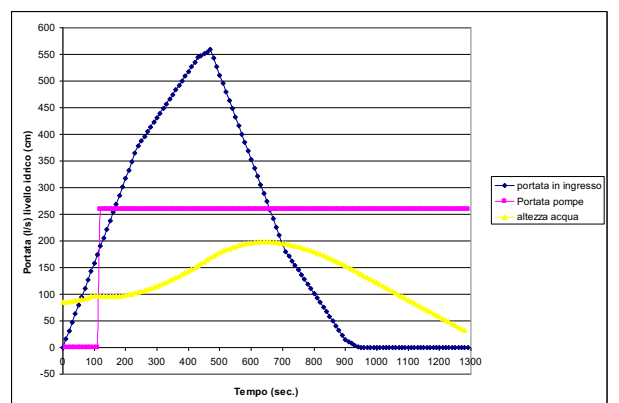
Altezza iniziale acqua = 25 cm



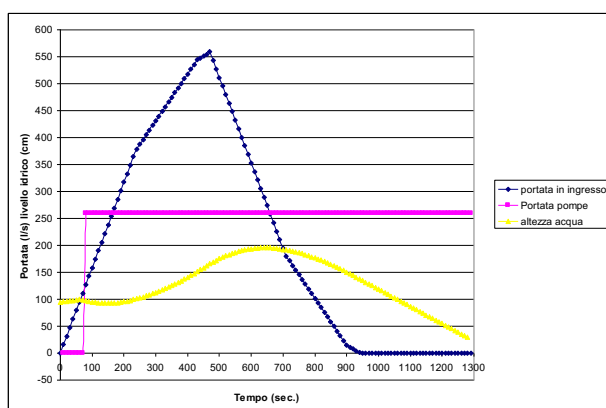
Altezza iniziale acqua = 50 cm



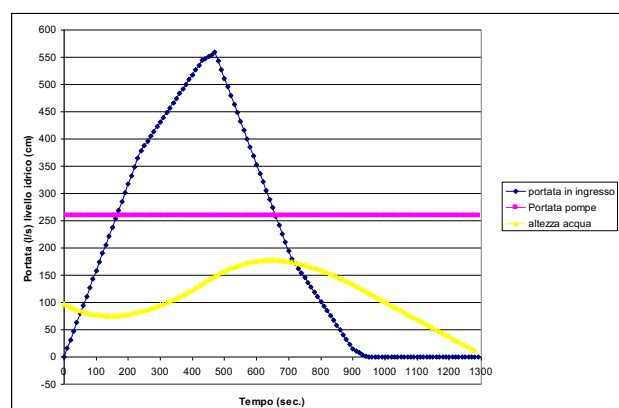
Altezza iniziale acqua = 75 cm



Altezza iniziale acqua = 85 cm



Altezza iniziale acqua = 95 cm



Altezza iniziale acqua = 100 cm

Il funzionamento delle pompe è gestito da una centralina di controllo ed automazione che oltre al funzionamento normale gestisce anche le situazioni di allarme.

All'interno della vasca di sollevamento sono previsti:

1 misuratore di livello di tipo idrostatico per il funzionamento normale delle pompe (avvio ed arresto) posto, nella parte terminale (quella sommersa), all'interno di un tubo in Pvc DN80 in maniera tale da evitare malfunzionamenti dovuti all'agitazione superficiale dell'acqua;

2 misuratori di livello ad assetto variabile aventi la funzione rispettivamente di misurare:

il livello dell'acqua al di sotto del livello minimo L0 (-11.68 m.s.l.m) ed arrestare conseguentemente le pompe ed evitarne il danneggiamento; quando questo misuratore si attiva la centralina arresta le pompe e conseguentemente invia un messaggio GSM all'operatore;

il livello limite dell'acqua (livello di allarme) posto a - 9.19 m.s.l.m che è la quota più depressa della piattaforma stradale; quando questo livello viene raggiunto, la centralina di controllo delle pompe invia un messaggio sms all'operatore ed attiva un segnale di pericolo (semaforo rosso con scritta "galleria allagata") sui Pannelli a messaggio variabile, posti alle estremità della viabilità principale,

1 sensore di presenza di olio in grado di rilevare la concentrazione di idrocarburi, derivanti per esempio da uno sversamento, con la funzione di bloccare le pompe e far intervenire gli operatori dopo la ricezione di un messaggio su rete GSM.

Oltre a comandare le pompe, la centralina mette in rotazione le stesse in funzione del numero di ore di lavoro al fine di ottimizzarne il funzionamento.

Due delle tre pompe sono dotate di valvola di flussaggio; tale valvola determina, ad ogni partenza, un forte getto per alcuni secondi, che mette in sospensione le sostanze depositate che sono poi sollevate dalle pompe.

E' prevista inoltre l'installazione di un gruppo elettrogeno di potenza pari a 200 kW (250 kVA) che avrà come utenze privilegiate le sole pompe e i sistemi di allarme; Il gruppo è comandato da un quadro elettrico di controllo per l'intervento automatico in caso di mancanza di tensione sulla rete. Il gruppo con il proprio quadro di controllo e, unitamente

ai quadri elettrici di comando delle pompe e la centralina di controllo del sollevamento, è alloggiato in un apposito locale tecnico posto in superficie a cui si accede da una strada di servizio direttamente da via Gobbi

9.6 MIGLIORIE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Le modifiche introdotte sono riassunte come segue:

Ottimizzazione della vasca di raccolta delle acque in galleria;

Impiego di valvole di flussaggio per il sistema di sollevamento acque in galleria;

Sistema di allarme per sversamento idrocarburi in galleria

Sistema di allarme per l'allagamento della galleria collegato a PMV

10 OPERA D'ARTE PRINCIPALE

La conseguenza della modifica della modalità di attraversamento di via Gobbi (descritta nei precedenti paragrafi) ha comportato una rivisitazione dell'opera principale rispetto al progetto definitivo.

All'interno delle due rampe A (lato Mestre) e B (lato Tessera) si distinguono diverse tipologie di intervento, le cui diverse soluzioni progettuali derivano dal progressivo approfondimento della quota di scavo.

L'impostazione progettuale di PE è caratterizzata dall'attraversamento in sotterraneo 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". Inoltre si è tenuto conto della fognatura esistente di Veritas, relativamente alla quale si vuole lasciare un deflusso a gravità delle acque ed evitare una risoluzione della interferenza con condotta in pressione come da previsione di progetto definitivo.

Il raggiungimento di tali obiettivi comporta l'approfondimento degli scavi per la realizzazione delle rampe, e pertanto sono state individuate diverse tipologie di opere d'arte che vengono di seguito descritte in maniera generale:

10.1 DESCRIZIONE GENERALE

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

10.2 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

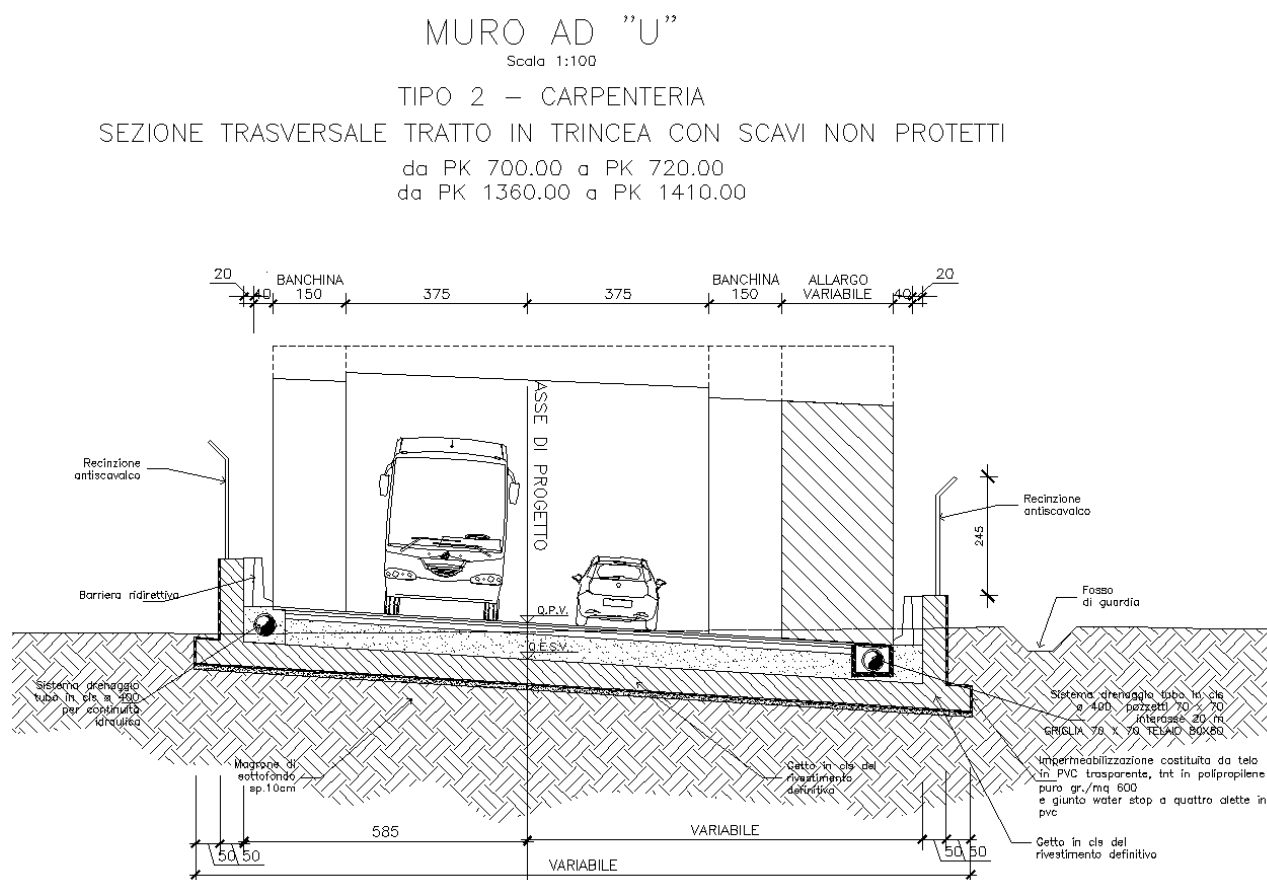


Figura 2

VARIANTE DI CAMPALTO

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

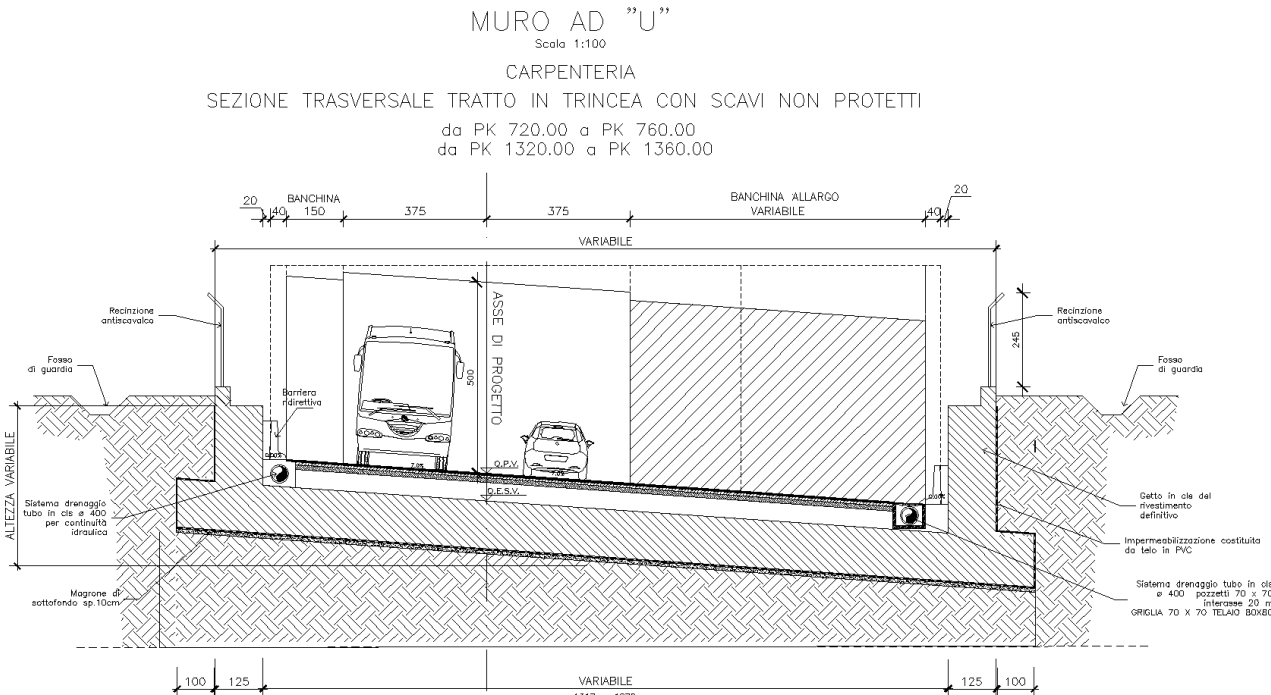


Figura 3

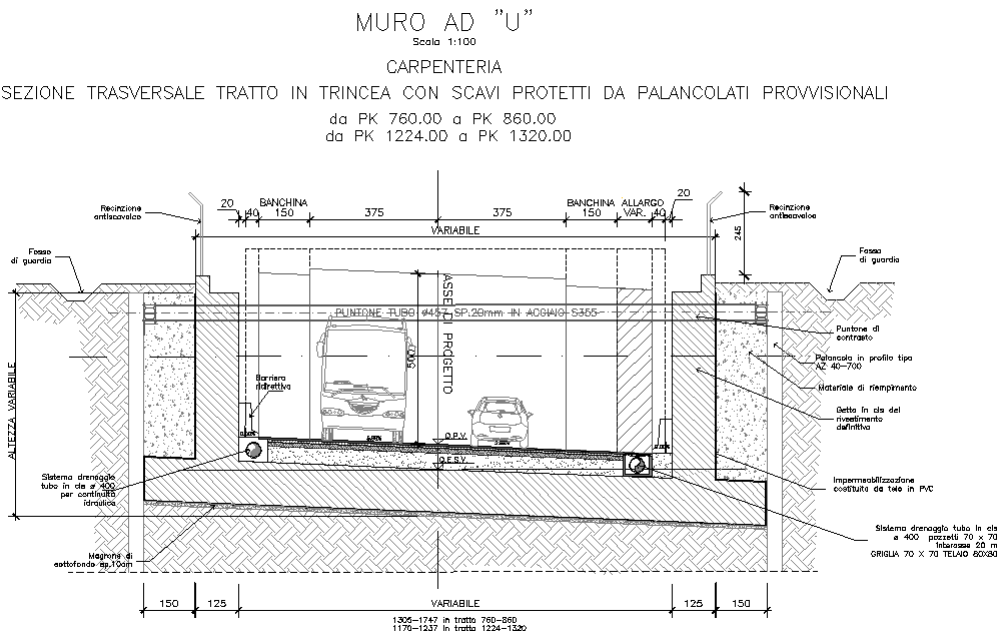


Figura 4

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

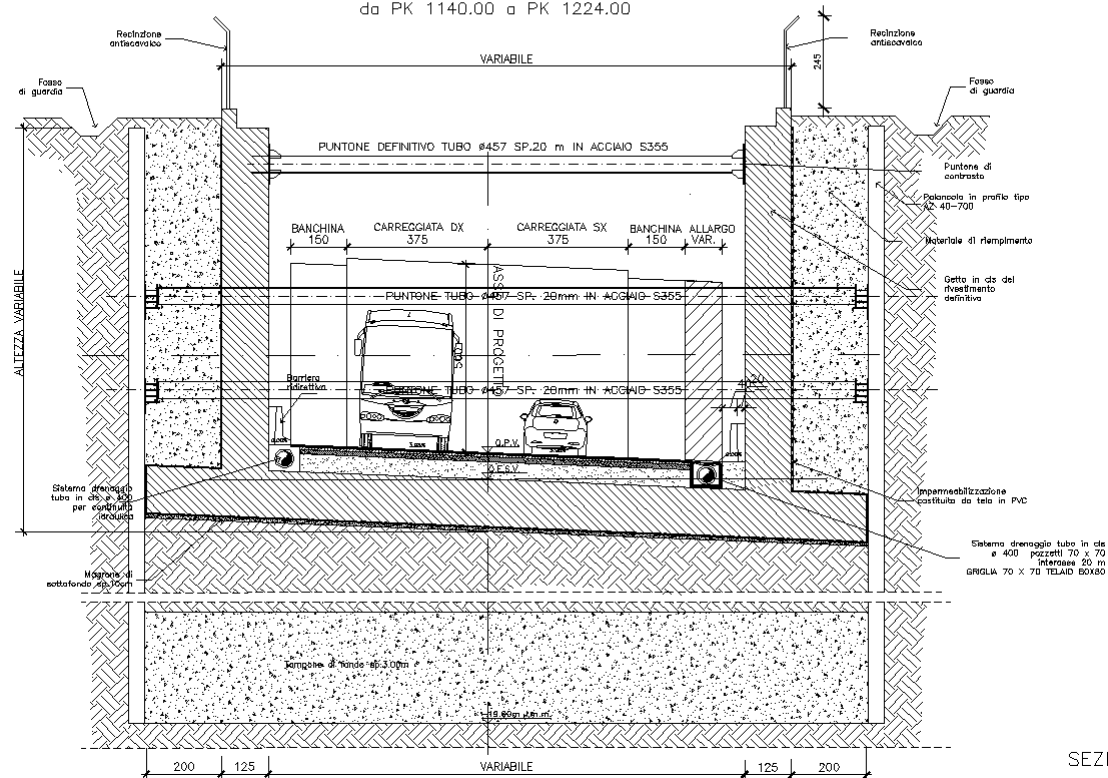


Figura 5

tampone in jet – grouting di altezza pari a 4.5 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;
10. realizzazione dell'impermeabilizzazione e della fodera di rinfiacco della paratia;

La struttura appena al di fuori del tratto in naturale è costituita da due pozzi ellittici in c.a., uno lato Venezia ed uno lato Tesserà. 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 m a partire dall'asse dei pali e sono orientati con l'asse minore allineato allo sviluppo longitudinale del sottovia. I pozzi sono realizzati mediante l'impiego di pali FDP $\phi 800$ (interasse 80cm) previa l'infissione a tergo di palancole tipo AZ 40-700N o pali FDP $\phi 800$ ad ulteriore tutela delle preesistenze dall'influenza delle lavorazioni preliminari fino all'esecuzione dei primi interventi di consolidamento del fronte della galleria naturale. I pali $\phi 800$ mm sono realizzati con tecnologia FDP ad interasse 800mm per una lunghezza totale 26m compresa una trave di ripartizione in testa di dimensioni medie 90cm x 110cm. A partire dal piano campagna, tutto il volume di terreno a tergo dei pali, confinato dalle palancole di lunghezza 12m o da pali FDP $\phi 800$ mm lunghezza 10m in corrispondenza degli edifici, è soggetto ad un trattamento con colonne di jet grouting $\phi 800$ mm interasse 1200mm al fine di migliorare le caratteristiche meccaniche del terreno spingente e garantire la tenuta idraulica. Analogo trattamento con jet grouting $\phi 1500$ mm maglia 1200 x 1200mm 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 1.0 m 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.

Questa opera si estende per i seguenti tratti:

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

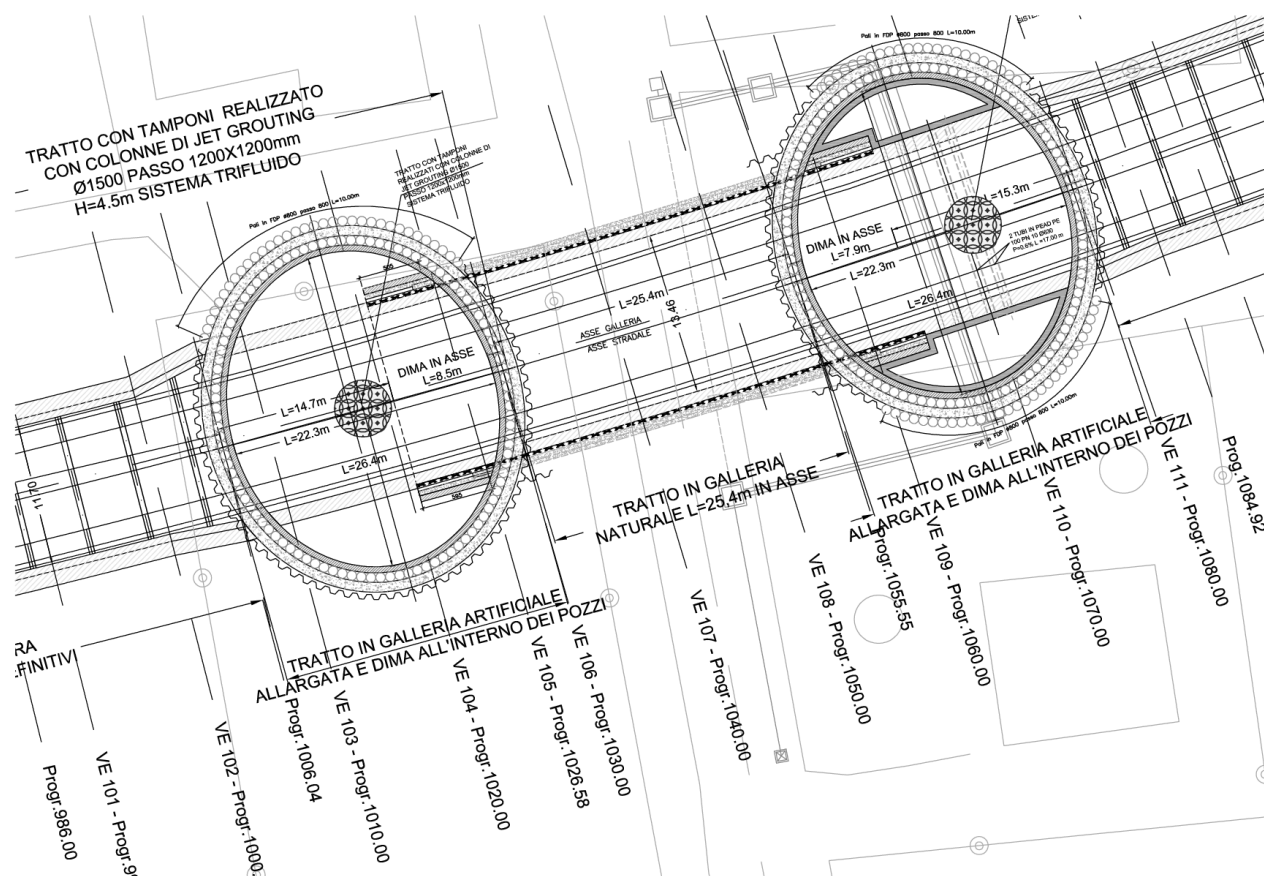


Figura 8

Inoltre all'interno del pozzo ellittico lato Tessera sono state ricavate le vasche per lo smaltimento delle acque meteoriche.

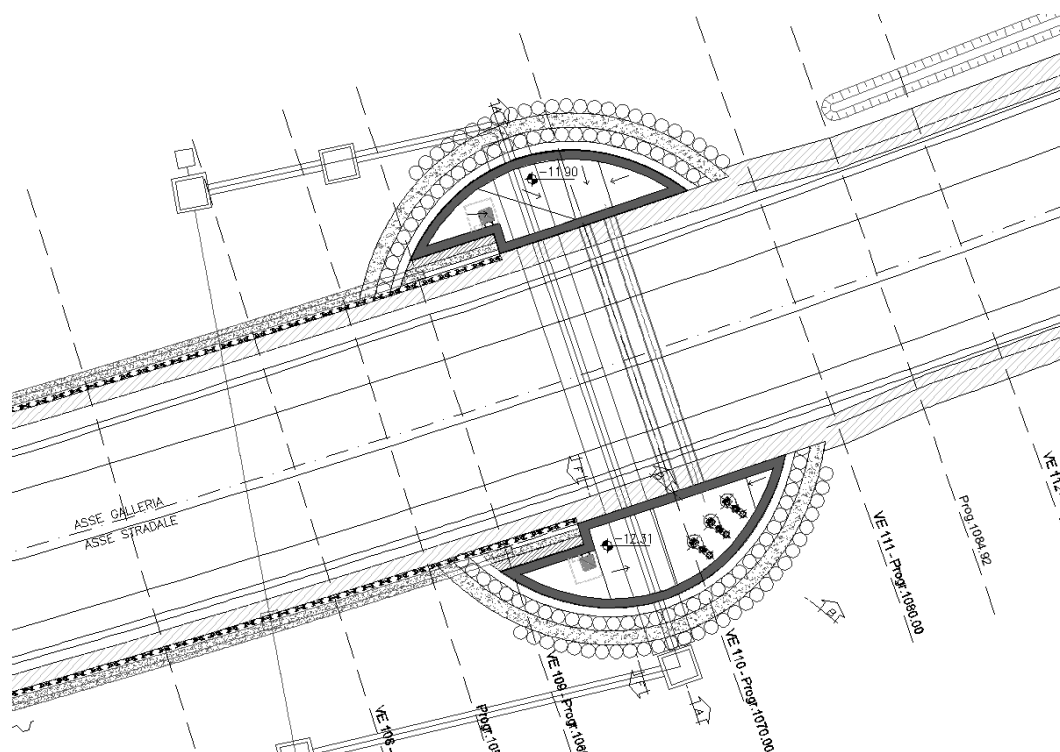


Figura 9

10.5 Tratto in galleria artificiale all'interno dei pozzi ellittici

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/concilio 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.

Questa tipologia di galleria artificiale si estende per i seguenti tratti:

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

10.6 Dima d'attacco

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 \varnothing 800 mm a ridosso degli edifici lunghezza 10m;
- pali interni \varnothing 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.

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.

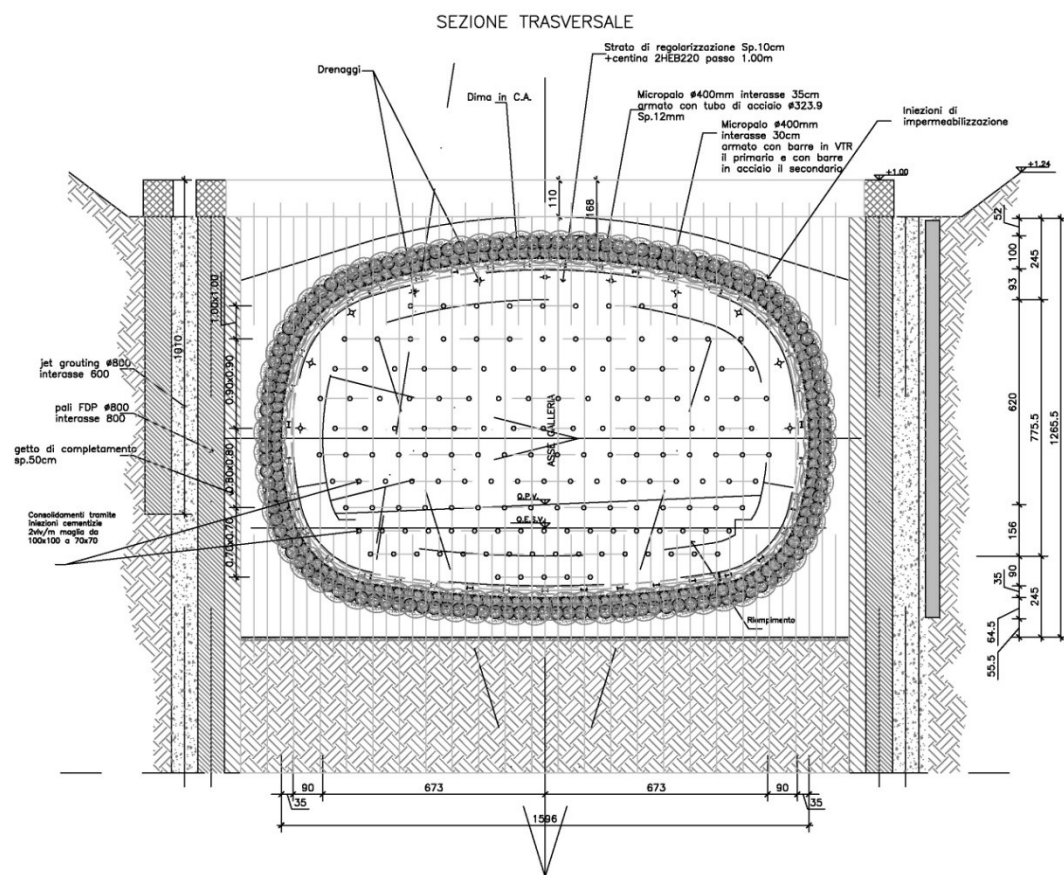


Figura 11

La dima si estende per i seguenti tratti:

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

10.7 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 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.

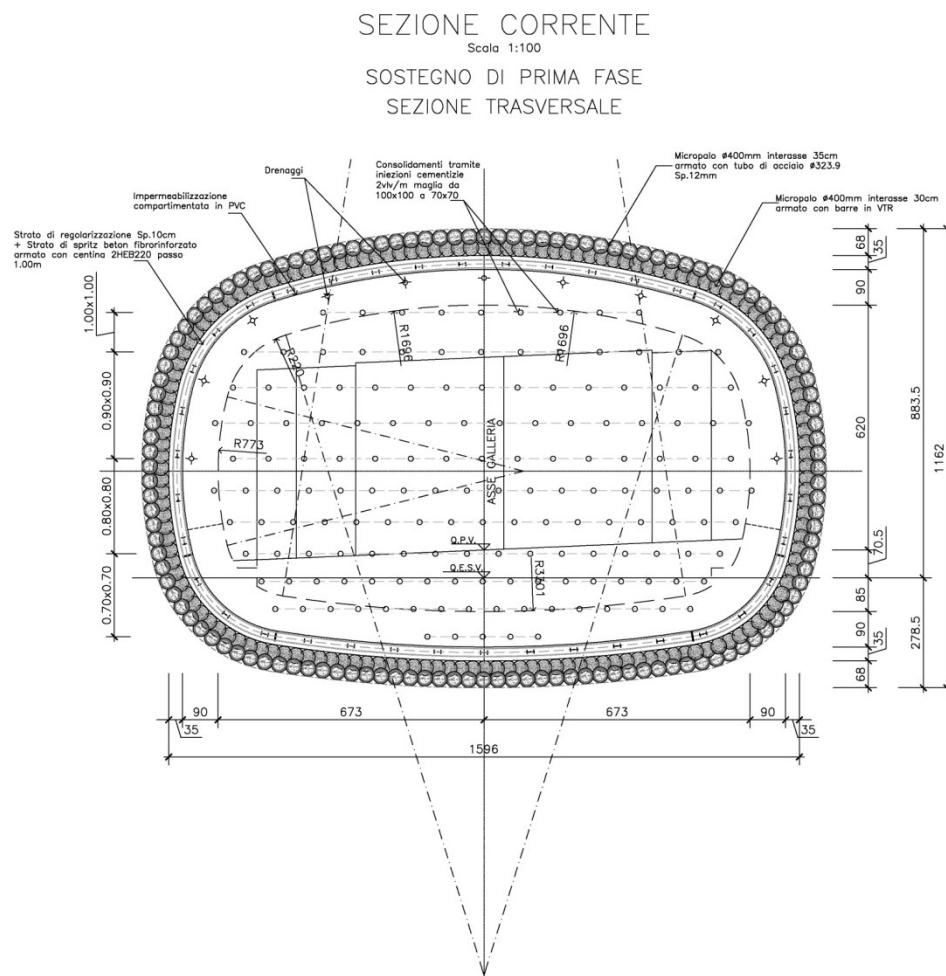


Figura 12

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.

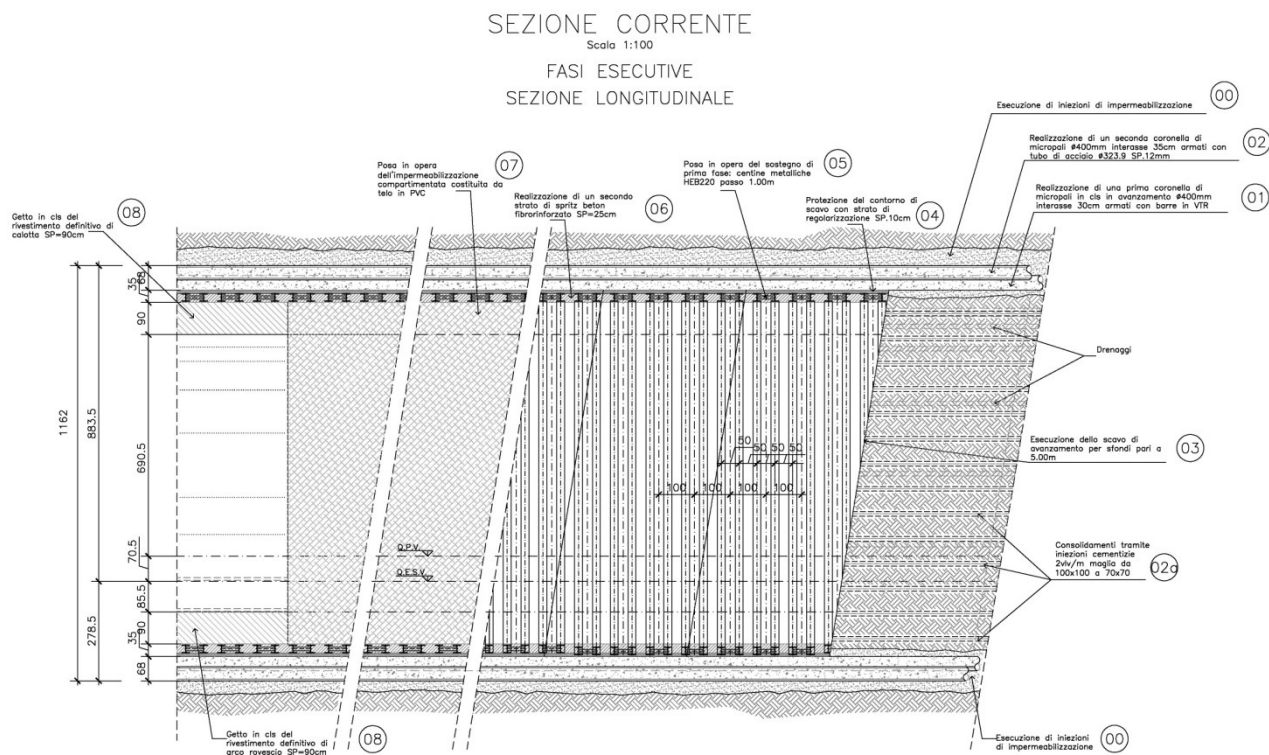


Figura 13

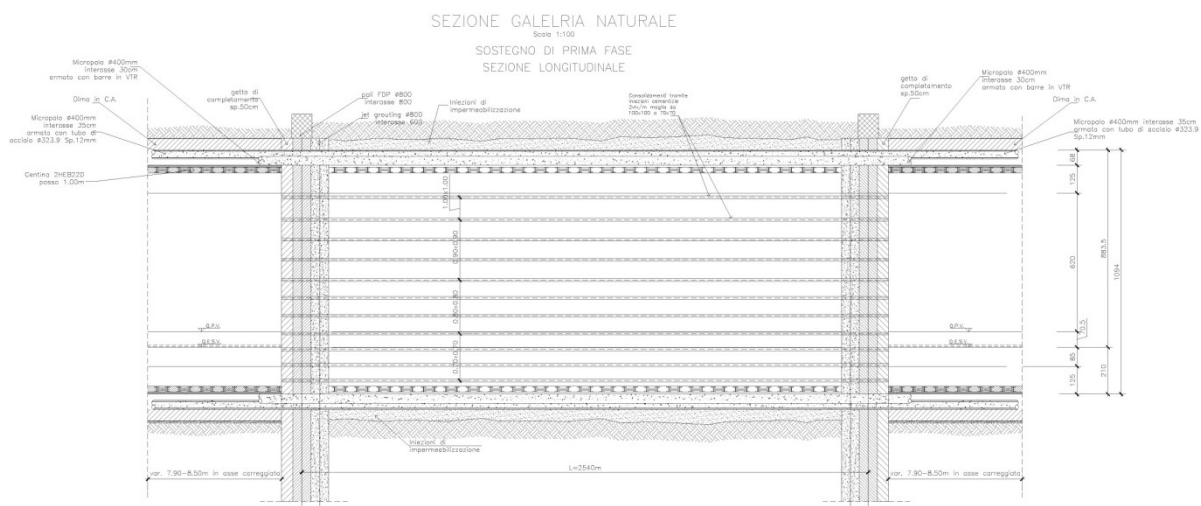


Figura 14

10.8 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 dei setti 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 scoperto 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.

10.9 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 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.

10.10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE GALLERIA

L'impianto di illuminazione a servizio della galleria che sottopassa via Gobbi rispetta le indicazioni contenute nella norma UNI 11095 e quanto previsto nel DM del 14 settembre 2005 "Norme di illuminazione delle gallerie stradali" (GU n.295 del 20-12-2005).

Nel presente paragrafo, col termine "impianti di illuminazione" si intendono compresi i seguenti impianti e sistemi:

- impianto di illuminazione di rinforzo
- impianto di illuminazione permanente
- impianto di illuminazione evacuazione

Le lampade degli impianti di illuminazione permanente e di rinforzo sono a tecnologia LED.

10.10.1 Illuminazione di rinforzo

Nella zona di accesso di un tunnel, un automobilista deve essere in grado di individuare all'interno del tunnel stesso un eventuale ostacolo posto ad una distanza non inferiore a quella di arresto. Diversi fattori influenzano la visibilità della strada per un automobilista in fase di avvicinamento ad una galleria; tra essi l'illuminazione artificiale nel tratto di soglia che, qualora risultasse inadeguata, non consente l'individuazione degli eventuali ostacoli presenti sulla carreggiata in tempo utile per intervenire sulla condotta di guida. Pertanto, onde evitare situazioni di potenziale pericolo per gli automobilisti, in corrispondenza a ciascun imbocco d'entrata, viene realizzata l'illuminazione di rinforzo.

L'illuminazione di rinforzo garantirà livelli di luminanza decrescenti dall'imbocco verso l'interno della galleria con valori di luminanza ed un andamento rispondenti ai dettami della Norma UNI 11095, secondo quanto previsto nel Decreto 14 settembre 2005 "Norme di illuminazione delle gallerie stradali".

Poiché i livelli di luminanza esterna variano con le ore del giorno (primo mattino, mezzogiorno, pomeriggio, sera) ed anche con le condizioni ambientali (giornata soleggiata, nuvolosa, pioggia, eccetera), i livelli di luminanza in galleria verranno regolati tramite un sistema di telecontrollo.

La riduzione del flusso luminoso viene realizzata tramite monitoraggio puntuale e remoto del singolo apparecchio mediante il telecontrollo ad onde convogliate.

Sono previsti dei luminanzometri posti agli ingressi della galleria per controllare continuamente il valore di luminanza presente all'esterno della galleria in modo da regolare di conseguenza il valore di potenza degli apparecchi previsti per il rinforzo.

10.10.2 Illuminazione permanente

L'illuminazione permanente deve garantire una luminanza del piano stradale caratterizzata da livelli ed uniformità tali da consentire il transito nei tunnel in piena sicurezza, evitando fenomeni di abbagliamento.

Poiché i livelli di luminanza esterna variano con le ore del giorno (primo mattino, mezzogiorno, pomeriggio, sera) ed anche con le condizioni ambientali (giornata soleggiata, nuvolosa, pioggia, eccetera), i livelli di luminanza in galleria verranno regolati tramite un sistema di telecontrollo.

La riduzione del flusso luminoso viene realizzata tramite monitoraggio puntuale e remoto del singolo apparecchio mediante il telecontrollo ad onde convogliate.

11 OPERA D'ARTE MINORI

11.1 OPERE IDRAULICHE ED INTERFERENZE IDRAULICHE

Il progetto esecutivo ha confermato le stesse tipologie di opere idrauliche previste nel progetto definitivo e nell'offerta presentata.

Le interferenze con il reticolo idrografico principale sono essenzialmente due: Il Collettore Morosina ed il Collettore Ca'Vernaghi.

11.1.1 IL COLLETTORE MOROSINA

La realizzazione della nuova strada prevede il passaggio sotto via Gobbi mediante un galleria artificiale costituita da due rampe di accesso.

La nuova opera interseca il canale Morosina ed il collettore adiacente che attualmente scaricano nel tratto di fossa Pagana posto a nord della strada di progetto.

Nel progetto definitivo è prevista la demolizione del collettore interrato, la riprofilatura del tratto di canale esistente, interrotto dalla realizzazione della strada, ed il suo collegamento al canale di valle posto a sud, in adiacenza alla strada Morosina.

Tale canale si sviluppa fino alla strada Orlanda per poi immettersi nel canale ricettore (fossa Pagana), in tale maniera viene ricucito il reticolo idraulico interrotto dalla strada.

Nel nuovo tratto di canale verranno scaricate le acque di piattaforma delle rampe di accesso della galleria attraverso un impianto di sollevamento, posto sul fondo della stessa previo laminazione per garantire la invarianza idraulica.

Per il calcolo della invarianza idraulica si fa riferimento a quanto riportato nel documento "Linee guida della Valutazione di compatibilità idraulica (2009)" del Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

VARIANTE DI CAMPALTO

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

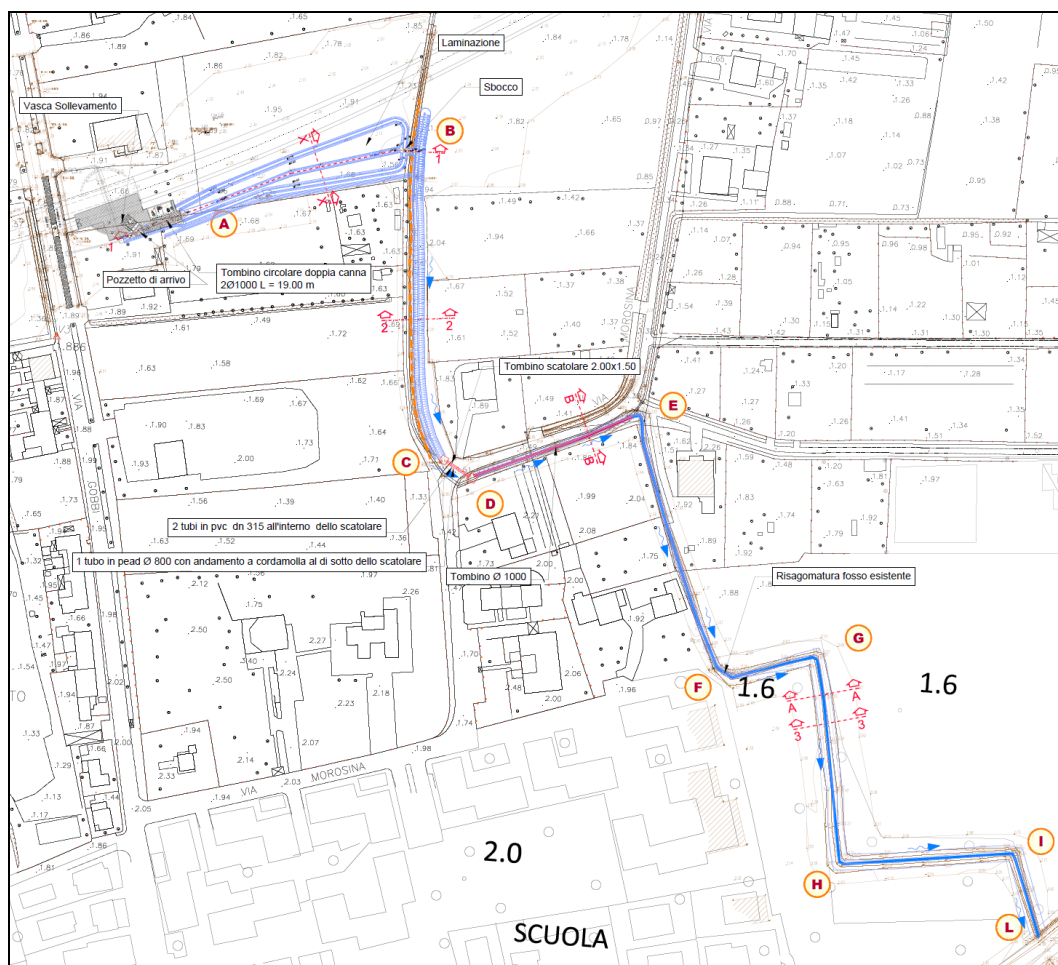
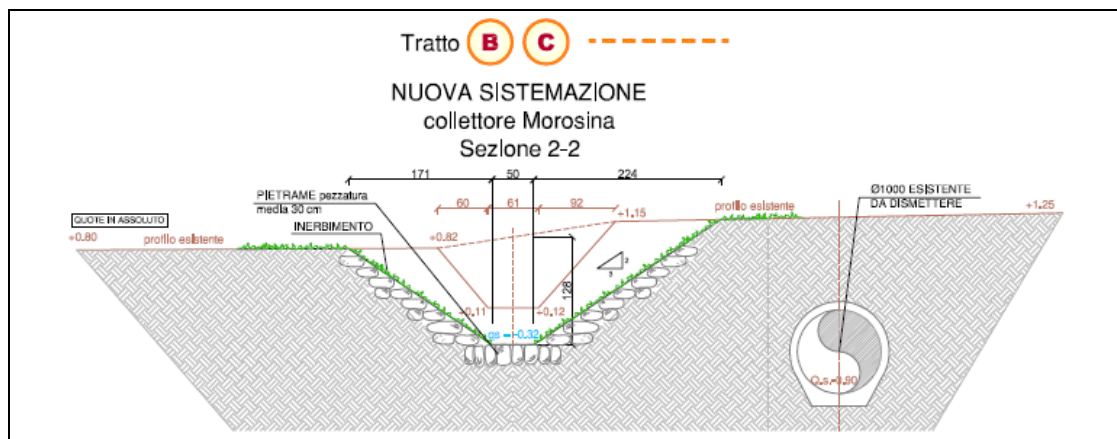


IMMAGINE : Stralcio planimetrico della soluzione del progetto esecutivo

Oltre alla realizzazione di bacino di laminazione in ingresso al Morosina si prevede di riprofilare il canale fino all'attraversamento in corrispondenza di via Orlanda mediante piccoli abbassamenti del fondo dell'alveo in corrispondenza del tratto in affiancamento a via Morosina ed in alcuni punti a valle per conferire una pendenza univoca al canale, eliminando i tratti di contro pendenza.

Si fa presente che la riprofilatura del canale esistente non comporta occupazioni di superfici se non quelle temporanee per l'esecuzione dei lavori.



L'attraversamento di via Morosina verrà effettuato mediante uno scatolare 2.00 x 1.00 m, in tale tratto verranno predisposte le canalizzazioni per la risoluzione delle interferenze ed in particolare:

acquedotto D60

metano

11.1.2 IL COLLETTORE CA' VERGNAGHI

Il Collettore Ca' Vergnaghi viene mantenuto con l'attuale assetto in quanto la soluzione progettuale dell'Esecutivo si discosta da quella del Definitivo in cui la rotatoria tra il nuovo tracciato e via Orlanda ricadeva proprio sopra all'immissione nel canale del collettore.

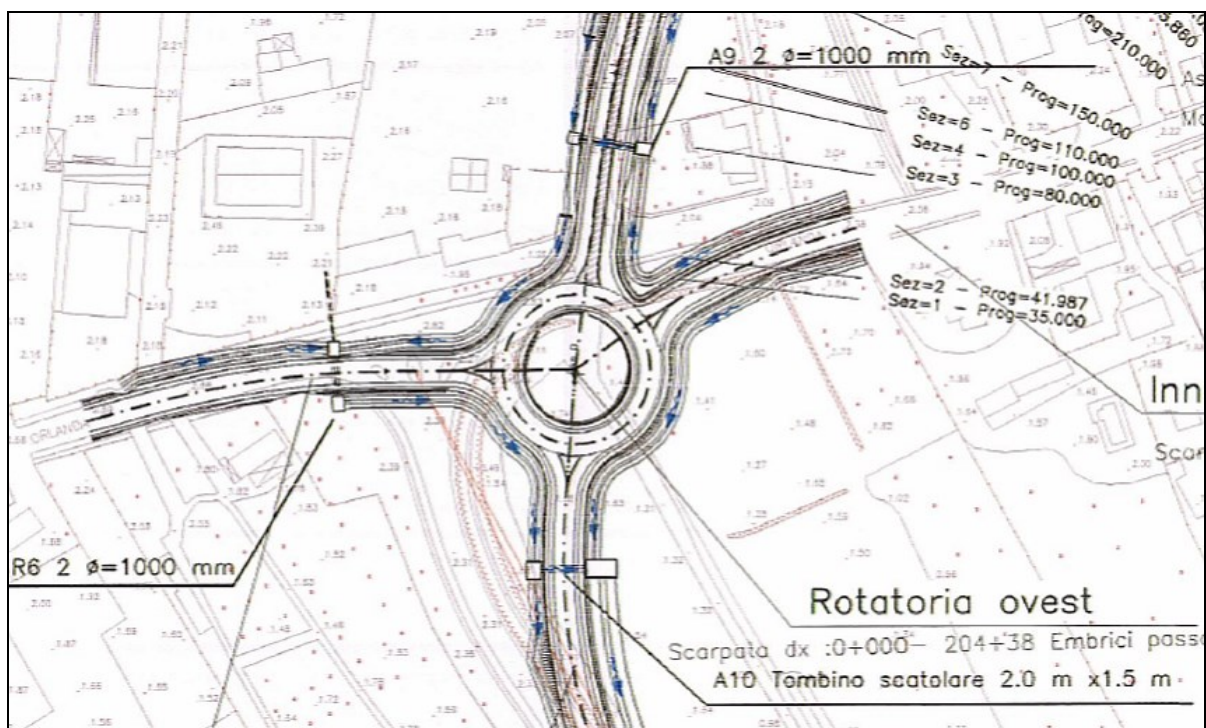
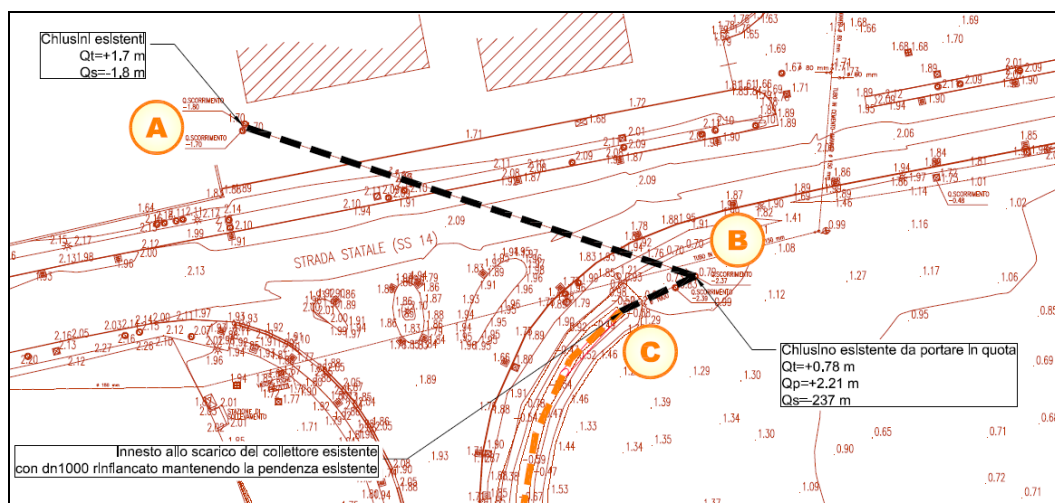


IMMAGINE : Stralcio planimetrico della soluzione del progetto definitivo

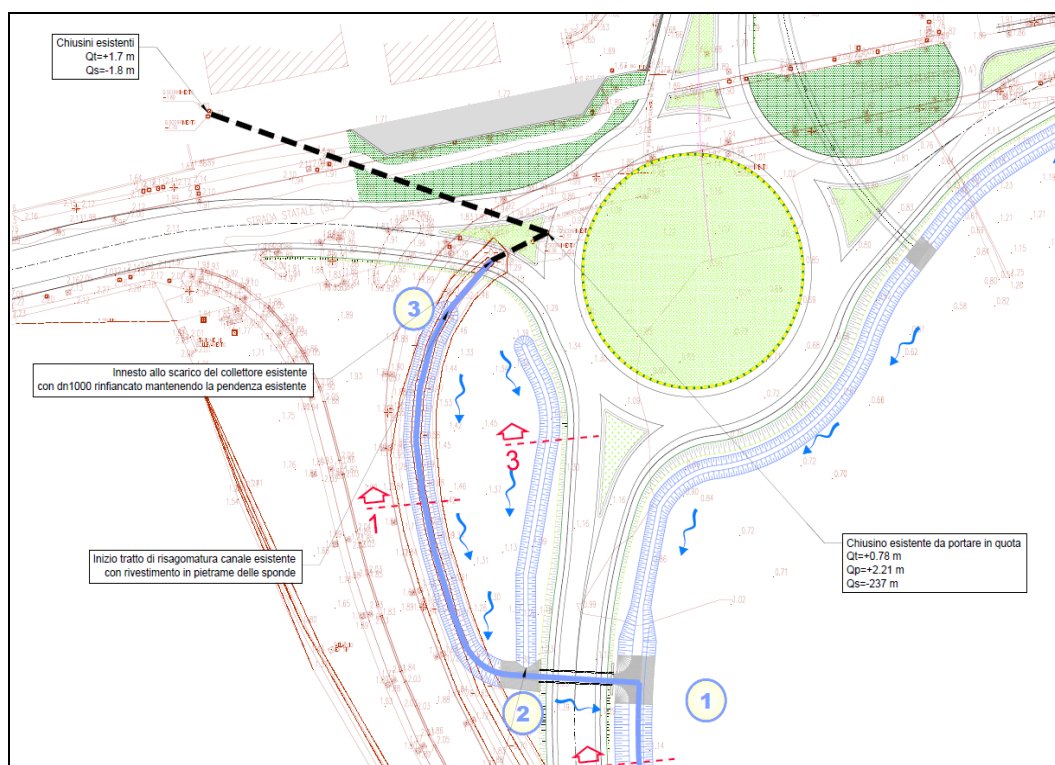
La soluzione adottata prevede il rifacimento del tratto Ø 1000mm che attualmente consente lo scarico nel canale Ca' Vergnaghi. Verrà realizzato il prolungamento il prolungamento del collettore esistente Ø 1000mm, mantenendo la pendenza preesistente, con realizza un prolungamento di circa 14 ml sempre in Ø 1000mm di cls . Successivamente si riproduce quanto concordato con il consorzio di Bonifica in fase di definitivo, mantenendo un primo tratto di canale con dimensioni pari a base minore 1 metro altezza 1 metro e base maggiore pari a 4 metri ed infine, a mezzo di un tombino scatolare di dimensioni pari a 2,00x1,50 m, recapitato nel Collettore Ca' Vergnaghi che viene spostato planimetricamente in sinistra del corpo stradale della nuova rotatoria.

Tutte queste opere risultano rappresentate nella Planimetria Idraulica di dettaglio P00OI001DRPL04D di cui si inserisce uno stralcio della situazione Ante Opera e Post Opera.

Ante Opera



Post Opera



A valle del tombino TS.06 il Collettore Ca'Vernaghi viene solo traslato in fregio al corpo stradale e la sezione è trapezia, rivestita in pietrame, di base minore pari a 2 metri altezza pari a 2,5 metri e base maggiore pari a 9 metri.

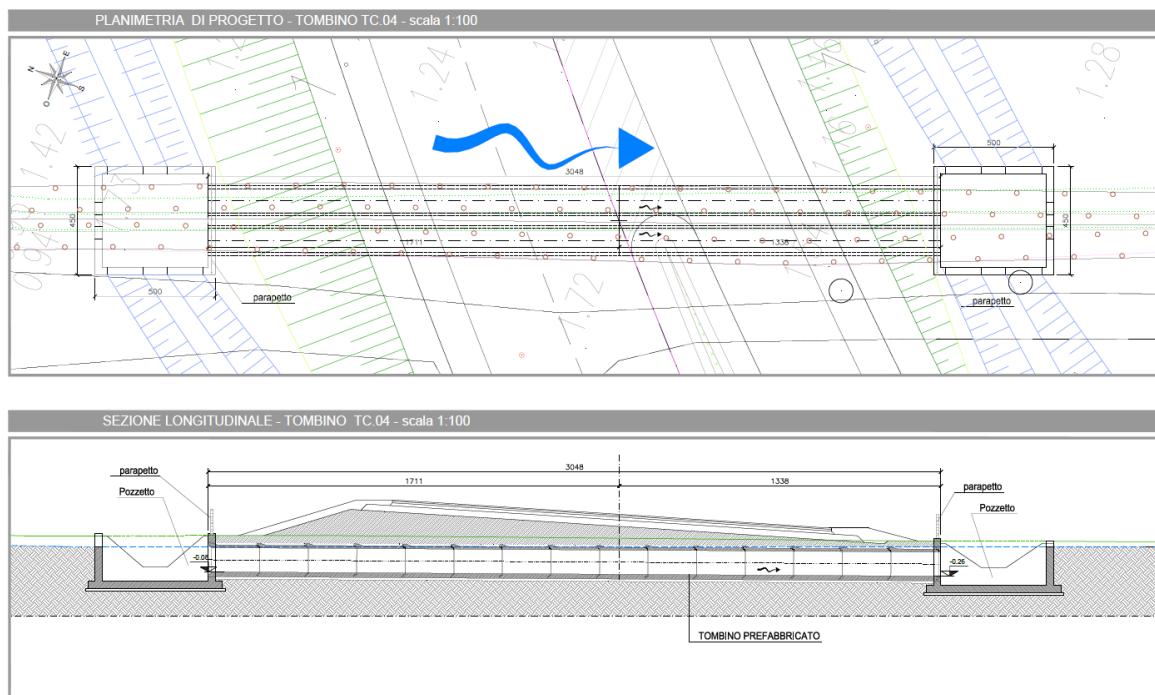
11.1.3 I TOMBINI DI CONTINUITÀ LUNGO L'ASSE STRADALE

Lungo l'asse principale sono stati previsti una serie di tombini che garantiscono la continuità idraulica dei fossi di guardia. Si tratta di tombini circolari in cls formati da una doppia canna di diametro \varnothing 1000mm a seconda della condizione d'attraversamento. Mentre TC.09 situato nel tracciato a est di via Gobbi è composto da un tombino di diametro \varnothing 1000mm però a singola canna.

Le verifiche idrauliche sono state condotte considerando la portata drenata dai fossi di guardia per un tempo di ritorno pari 50 anni nelle varie sezioni.

Di seguito si presentano una tipologia di attraversamento del nuovo tracciato.

Tombino TC.04 alla progressiva pk 0+249.96 consente la continuità dei canali e fossi di scolo della rete idrografica presente con una soluzione.

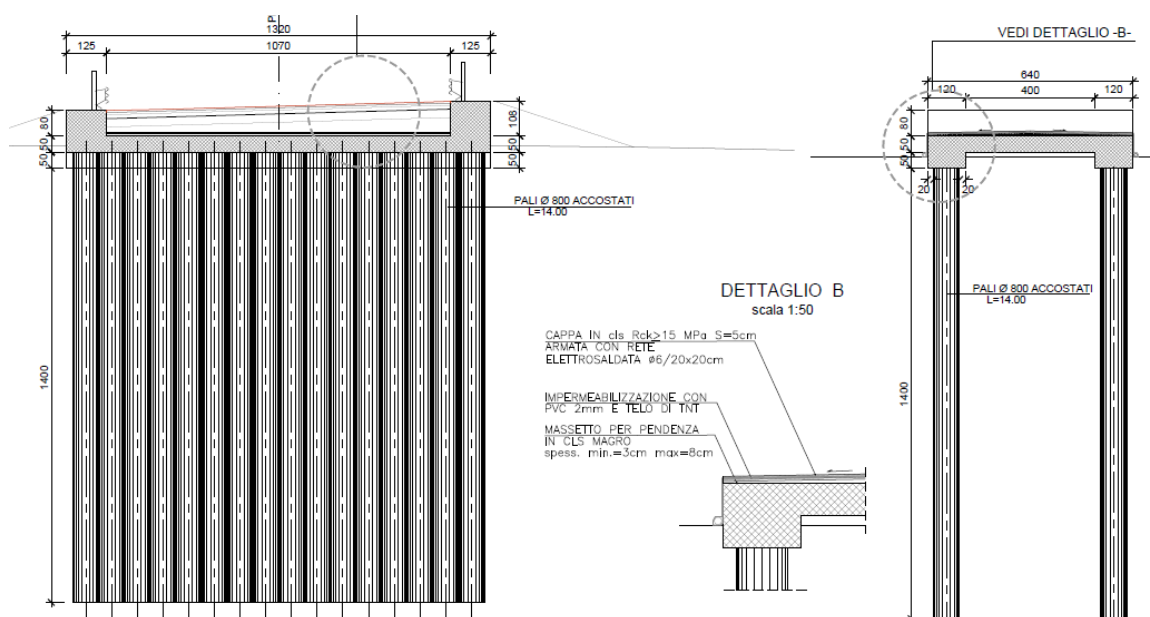


11.1.4 Predisposizione di un sottopasso ciclopeditonale.

In corrispondenza della progressiva circa 0+527, in ottemperanza a quanto richiesto in sede di Conferenza dei Servizi, sono state predisposte delle opere per la futura realizzazione di un sottovia ciclopeditonale, da eseguire a carico della Municipalità stessa

Si prevede la realizzazione di un impalcato in cemento armato composto da una soletta di 50 cm di spessore poggiante su pulvini, sempre in cemento armato, incastrati in fase di esercizio ad essa, di spessore 120 cm e altezza 100 cm.

Le fondazioni sono di tipo profondo. Al fine di garantire un'adeguata fondazione all'opera i pulvini poggiano su pali CFA/FDP DN 800 e lunghezza 1400 cm da testa palo. La soletta presenta luce di 4.00 metri in asse pulvino che risulta centrato rispetto alla struttura. La lunghezza dell'impalcato è di circa 1320 metri.



12 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI

Gli impianti elettrici di pubblica illuminazione sono alimentati dalla rete ENEL con corrente alternata trifase, sistema TT, a 400V 50 Hz, come classificato dalla norma italiana CEI. E' stata posta particolare attenzione nel curare l'impatto ambientale con un apposito programma di risparmio energetico ottenuto mediante l'impiego di corpi illuminanti a LED, di apparecchiature per la riduzione del flusso luminoso, su tutti i punti luce, in modo da poter ottenere sia un risparmio notevole di energia consumata e sia un significativo aumento della durata degli apparecchi.

Le opere previste consistono in tutte quelle necessarie per rendere l'impianto perfettamente funzionante e rispondente alle esigenze, alle norme impiantistiche e in materia di risparmio energetico.

L'impianto sarà diviso in linee in partenza da singoli quadri di alimentazione e controllo direttamente collegati alla rete BT dell'ENEL, per l'alimentazione:

- delle due rotatorie;
- dello svincolo di via Carlo Martello.

12.1 CORPI ILLUMINANTI

La categoria illuminotecnica della strada oggetto dell'intervento può essere individuata nella ME2, essendo classificabile come strada extraurbana principale con limite di velocità non superiore ai 110 km/h, e si è scelto progettualmente di considerare le rotatorie, gli svincoli e gli incroci come categoria illuminotecnica CE2, ai sensi della norma UNI 11248 paragrafo 9.2 e prospetto 5.

Gli apparecchi di illuminazione sono stati quindi scelti fra quelli commerciali in grado di corrispondere a tali caratteristiche, con l'adozione di corpi illuminanti che fossero rispondenti, oltre alla normativa nazionale, anche a quella della Regione Veneto.

12.1.1 Rispondenza alla LR 17/2009 della Regione Veneto.

L'impianto di illuminazione nel suo complesso sarà realizzato nel rispetto dei criteri di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico previsti dalla L.R. n. 17 del 7 agosto 2009 della Regione Veneto "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici", e in particolare, relativamente ai centri luminosi:

- gli apparecchi illuminanti avranno un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre (art. 9, comma 2 punto a.);
- gli apparecchi di illuminazione che si utilizzeranno, rispetteranno il punto precedente e avranno un'efficienza delle sorgenti (leds) maggiore di 90 lumen/W (art. 9, comma 2 punto b.);
- l'impianto avrà luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e illuminamento non superiore ai livelli minimi previsti dalle norme tecniche di sicurezza ovvero in assenza di queste, valori omogenei di luminanza media mantenuta contenuta entro il valore medio di 1 cd/m² (art. 9, comma 2 punto c.);
- l'impianto sarà provvisto di appositi dispositivi, applicati puntualmente su ciascun apparecchio o in generale sull'intero impianto, in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro (art. 9, comma 2 punto d.).

12.1.2 Caratteristiche dei corpi illuminanti.

Il numero di apparecchi, il tipo e la disposizione è stata determinata con apposito software allo scopo di garantire un adeguato illuminamento tenendo conto delle destinazioni d'uso della strada e in particolare delle rotatorie, degli svincoli e degli incroci. Come già precedentemente illustrato la categoria illuminotecnica scelta è la CE2.

I risultati sono stati ottenuti utilizzando un corpo illuminante tipo ARIANNA, modello LOLA, con tecnologia integrata led altamente performante, avente un consumo complessivo, comprendente le perdite dell'alimentazione, pari a 120W e un fattore di potenza $\cos\phi > 0,90$, con una potenza totale installata di 4,2 kW; i LED utilizzati hanno una temperatura di colore di circa 4000°K.

La scelta di tali corpi illuminanti caratterizzati da una tecnologia estremamente innovativa si è fondata sulle seguenti considerazioni:

Sostenibilità ambientale. Il progetto prevede l'utilizzo di apparecchi a led, una soluzione che è consigliata dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel Settore della Pubblica Amministrazione ovvero Piano d'azione nazionale sul Green Public Procurement (PANGPP) che definisce i Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'acquisto di Lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, l'acquisto di Apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica (Aggiornamento dei

CAM adottati con DM 22 febbraio 2011; Supplemento ordinario n. 8 alla GU del 23 gennaio 2014).

Confronto prestazioni. L'utilizzo di apparecchi con fonte luminosa a luce bianca, nel nostro caso a LED 4000°K con alta resa cromatica, conformemente alla normativa UNI 11248 è un parametro di influenza che può consentire di abbassare di una categoria ciascuna classe illuminotecnica. Questo rappresenta un vantaggio, per esempio, rispetto a un impianto realizzato con lampade sodio alta pressione (SAP) o ioduri metallici (IM).

Regolazione del flusso luminoso. La soluzione a LED integra un sistema efficiente di controllo del flusso luminoso, che consente di ridurre la potenza installata nel periodo di minore utilizzo della zona. Per esempio è possibile impostare il funzionamento degli apparecchi al 50% del flusso in qualunque momento in remoto.

Il corpo illuminante sarà dotato di una alimentazione elettronica dedicata 230V 50Hz con sistema di dimmerazione, del tipo punto punto, con curve di riduzione e tempi di intervento regolabili in remoto via GSM/GPRS per una riduzione del flusso luminoso durante le ore centrali della notte (traffico ridotto) e conseguente risparmio energetico.

Massimo risparmio. Nella soluzione presentata si è scelto di utilizzare una fonte luminosa a LED sia per privilegiare la qualità della luce, sia per aumentare la durata di vita dell'impianto. Oltre al vantaggio di poter considerare una classe illuminotecnica superiore, si ottiene un notevole vantaggio sui costi di manutenzione che saranno inferiori rispetto un impianto realizzato con altre tipologie di fonti luminose (SAP o IM).

12.2 SOSTEGNO O PALO.

Gli apparecchi stradali saranno installati su pali conici in acciaio zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461 con braccio di 1,5 metri; l'altezza totale del palo (con braccio) risulta essere di $H_{tot} = 10,8$ metri e un'altezza fuori terra di $H_{ft} = 10$ mt.

12.3 LINEE DI ALIMENTAZIONE.

L'impianto di illuminazione è costituito da linee di alimentazione in cavo tipo N FG7OR 06/1 kV (norma CEI – UNEL 35730), entro canalizzazioni in PVC interrate, di sezione idonea a contenere la caduta di tensione (c.d.t.) entro il 5%. I cavi sono posti in cavidotto corrugato a doppia parete di diametro $D_e = 100$ mm e tale da consentirne la sfilabilità (rapporto vuoto-pieno $> 1,3$) interrato alla profondità media di 60-80 cm, eccetto per gli attraversamenti stradali in cui si raggiungerà una profondità di 130 cm, in modo tale da non indurre tensioni meccaniche pericolose sul cavo.

Il cavidotto è posizionato su un letto di sabbia e ricoperto di sabbia onde evitare che pietrame sciolto al contatto con il cavidotto possa danneggiarlo.

Per evidenti motivi di sicurezza a circa 50 cm dal cavidotto, nel medesimo scavo, sarà interrato il prescritto nastro di segnalazione per cavidotti interrati di colore giallo/nero come segnalazione di sicurezza in caso di scavi inopportuni.

Gli attraversamenti stradali saranno realizzati entro tubazioni metalliche.

In corrispondenza di ogni sostegno verrà ricavato un pozzetto ispezionabile, in cls con chiusino in ghisa classe C250, delle dimensioni di 40x40 cm, all'interno dei quali saranno realizzate le giunzioni e le derivazioni con muffole in resina termoplastica e termoindurente e quindi i cavi verranno portati nei sostegni entro tubazioni corrugate metalliche rivestite in PVC, dn 25 mm..

Lungo la linea saranno ubicati i pozzetti di derivazione per consentire le derivazioni dei cavi di alimentazione. Non sono previsti parallelismi tra cavi di energia e cavi di comunicazione.

Dai quadri di distribuzione e comando partiranno le linee bipolare (fase + neutro), composte da conduttori unipolari a doppio isolamento, FG7OR 06/1 kV (norma CEI – UNEL 35730), entro canalizzazioni in PVC interrate.

Tutte le linee saranno della sezione di 4mmq idonea ad assicurare una caduta di tensione abbondantemente inferiore al 5% e garantire il coordinamento con i dispositivi di protezione contro i contatti diretti e la protezione da sovraccarico e cortocircuito.

12.4 ALIMENTAZIONE APPARECCHI.

L'alimentazione di ciascuna armatura è fatta con conduttore FG7OR 0,6/1 kV 2x1,5mmq di classe II, dalla dorsale. Nell'alimentazione degli apparecchi verrà rispettato il senso ciclico delle fasi onde mantenere il carico simmetrico ed equilibrato.

In corrispondenza di ogni sostegno verrà ricavato nella fondazione prefabbricata un pozzetto ispezionabile in cls delle dimensioni 40x40cm, con chiusino in ghisa classe C250. Le derivazioni per l'alimentazione degli apparecchi potrà avvenire all'interno dei pozzetti con muffole in resina termoplastica e termoindurente e tubazioni corrugate metalliche rivestite in PVC (dn 25 mm) o direttamente nella morsettiera a doppio isolamento allocata alla base del palo.

Le giunzioni dei conduttori sono previste con appositi morsetti. I colori dei conduttori sono l'azzurro per il neutro e altri colori per le fasi.

12.5 IMPIANTI DI TERRA.

L'impianto di terra non sarà necessario perché gli apparecchi sono in classe II.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato mediante apparecchi a doppio isolamento (apparecchi in classe II) che non richiederanno la messa a terra, ma anzi la messa a terra degli stessi sarebbe proibita.

E' infatti dimostrato che la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose per l'inefficienza dell'impianto di terra è maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio rinforzato.

La protezione con componenti in classe II permette di evitare la denuncia dell'impianto di terra all'INAIL (ex Ispesl) e le verifiche periodiche da parte degli Enti Notificati.

13 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Gli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico-ambientale relativi alla variante alla S.S. 14 Triestina del centro abitato di Campalto nel Comune di Venezia, derivano dall'esigenza di garantire l'inserimento paesaggistico dell'opera e tutelare gli aspetti ambientali connessi alla messa in opera dell'intervento.

Le misure di mitigazione previste, descritte nelle specifiche relazioni e rappresentate negli elaborati grafici allegati, vengono proposte in relazione alle analisi condotte, nell'ambito dello Studio di fattibilità allegato al progetto, circa gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'intervento sulle componenti ambientali. Le analisi hanno evidenziato la necessità di misure di mitigazione e inserimento ambientale, rispetto alla componente paesaggio (per gli impatti visivi percettivi), riguardo la componente vegetazionale (per mitigare e compensare la perdita di naturalità connessa con la realizzazione della piattaforma stradale) e relativamente alla componente acustica.

Gli elaborati progettuali che descrivono gli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale sviluppa le seguenti argomentazioni:

inquadramento e caratterizzazione dell'insieme degli elementi costituenti l'ambito territoriale di intervento con particolare riguardo agli aspetti vegetazionali e paesaggistici;

descrizione degli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico – ambientale, con indicazione dei relativi criteri di progettazione e degli interventi di recupero delle aree interessate dalla fase di cantierizzazione.

Allo scopo di dare alle essenze introdotte una funzione schermante efficace, il Progetto esecutivo prevede la realizzazione di aree a verde quali:

Prato cespugliato.

Fascia arboreo-arbustiva.

Realizzazione di un filare arboreo di esemplari di *Quercus ilex* e *Quercus robur*

Filare arbustivo che nei diversi tratti lungo il percorso dell'asse stradale raggiunge una superficie schermante

Filare Arboreo-Arbustivo.

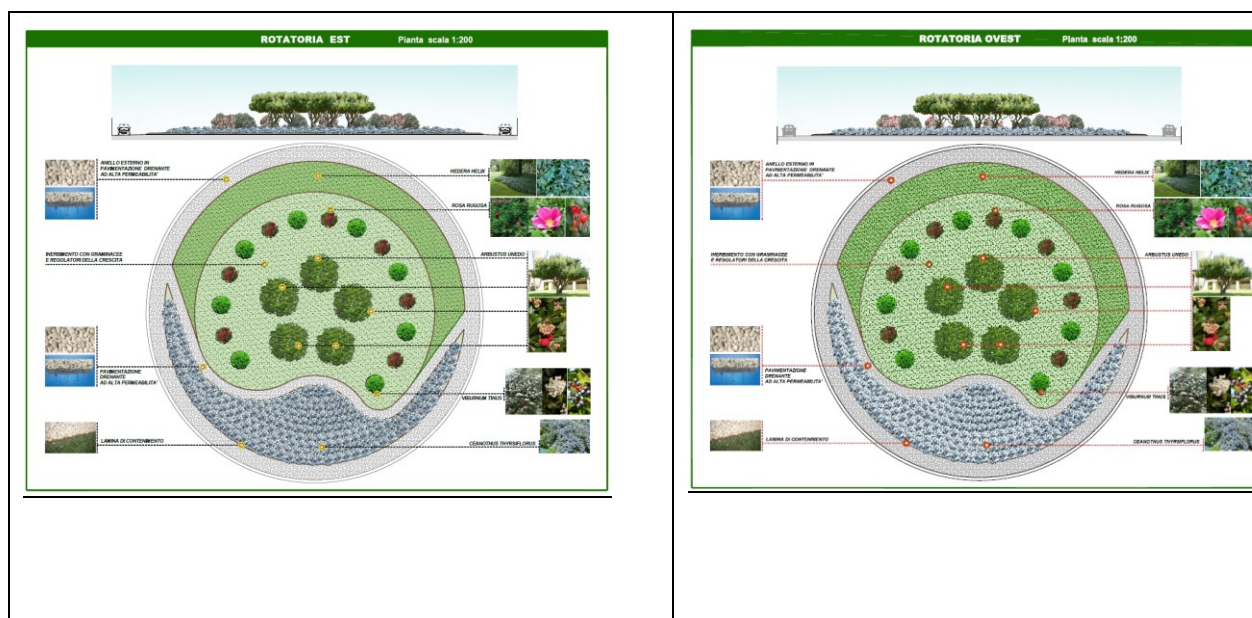
Tutti gli interventi previsti, interessano aree idonee all'interno dei limiti di esproprio.

Il diagramma illustra un sistema di drenaggio stradale in tre fasi:

- Fase 1 (sinistra):** "Rivestimento mediante piantagione di piantine". Mostra un "fossato" con "TERMINI VEGETALI" a 30 cm.
- Fase 2 (centro):** "Rivestimento mediante piantagione di piantine". Mostra un "fossato" con "TERMINI VEGETALI" a 30 cm e "TERMINI LANCIO".
- Fase 3 (destra):** "Rivestimento mediante piantagione di piantine". Mostra un "fossato" con "TERMINI VEGETALI" a 30 cm e "TERMINI LANCIO".

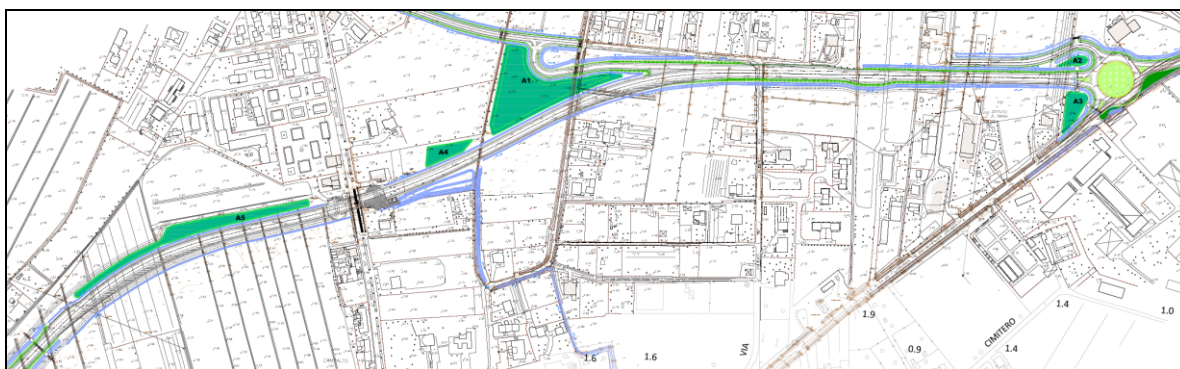
Le fasi sono indicate da etichette in verde: "fossato", "costa", "costa", "fossato", "filiere ARBOREE ARBUSTIVE".

Sono stati inoltre previste sistemazioni specifiche per le rotatorie est ed ovest di cui di seguito si rimette uno stralcio dell'intervento previsto.

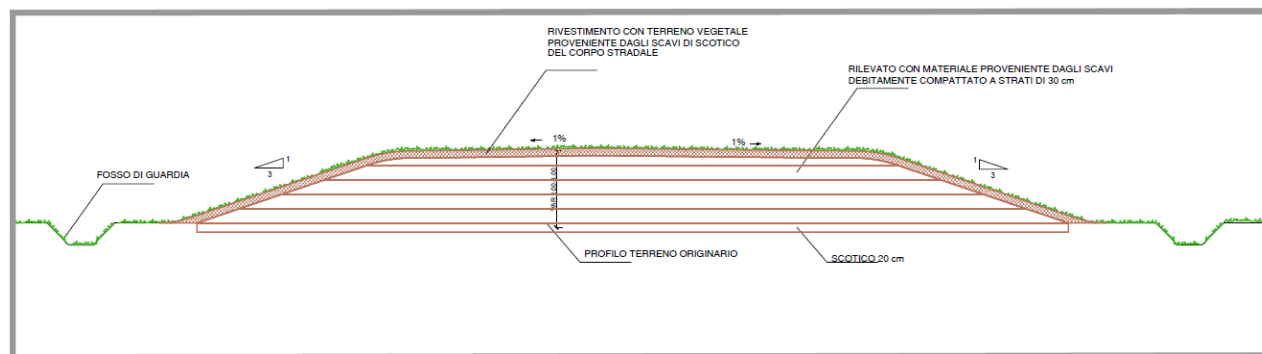


13.1 Aree reliquate

Per le zone adiacenti alla sede stradale di progetto ed oggetto di occupazione denominate aree reliquate (vedere figura seguente), sono state individuate 5 aree in cui si prevede la sistemazione dei terreni provenienti dagli scavi mediante la formazione di rilevati di altezza variabile da 1 a 3 m; il materiale proveniente dallo scavo verrà sistemato a strati di 30 cm e compattato, le scarpate avranno una pendenza di 3/1 e la superficie del rinterro sarà rivestita di terreno vegetale, sempre proveniente dagli scavi di scortico.



Planimetria individuazione aree reliquate



Sezione sistemazione aree reliquate

Per ogni dettaglio relativo al capitolo 12 si rimanda ai seguenti elaborati

P00IA00AMBPP01E – Planimetria e sezione degli interventi scala 1:200-1:200

P00IA00AMBPP02E – Planimetria di dettaglio sistemazione a verde Rotatoria Est

P00IA00AMBPP03E – Planimetria di dettaglio sistemazione a verde Rotatoria Ovest

P00IA00AMBPP04E – Sistemazione aree reliquate - Planimetria generale

14 MITIGAZIONI ACUSTICHE

Lo studio acustico condotto nel mese di febbraio 2016 ha permesso di confermare le barriere acustiche e di prevedere i seguenti ulteriori dispositivi di protezione acustica:

- a) allungamento della barriera acustica collocata lungo via Casilina per circa 140ml ed aumento dell'altezza per portarla a 3,50ml;
- b) nuova barriera acustica di sviluppo 180ml di altezza 2,50ml dalla progressiva 340,00 in poi;
- c) interventi di isolamento acustico della parte residenziale adeguando i serramenti esterni.

15 INTERFERENZE

15.1 I sottoservizi e gli impianti interferenti

Le reti e gli impianti di pubblici servizi interferenti con l'opera, così come individuati nel progetto definitivo nonché a seguito delle comunicazioni e di ulteriori incontri intercorsi con le Società che gestiscono le reti tecnologiche durante la fase di redazione del progetto esecutivo, sono di seguito descritti:

- Terna SpA - Enel S.p.A. Alta Tensione

Non si riscontra la presenza di linee od impianti interferenti:

- Snam rete gas SpA

Non si riscontra la presenza di linee od impianti interferenti

- Interoute S.p.A. / Retelit S.p.A.

Non si riscontra la presenza di linee od impianti interferenti

- Fastweb SpA

Non si riscontra la presenza di linee od impianti interferenti

- Consorzio Bonifica Dese-Sile

Si riscontra la presenza di interferenze con la rete di bonifica nei:

- Collettore Ca' Vergnaghi
- Collettore Morosina
- Collettore Fossa Pagana
- Enel S.p.A. Distribuzione Media Bassa Tensione

Si riscontra la presenza di:

- Cavo MT 20kw interrato
- Cavo MT 20kw aereo
- Cavo BT 400v interrato

- Cavo BT 400v aereo

interferenti, sia in attraversamento che in fiancheggiamento, con il tracciato dell'opera.

- Italgas SpA

Si riscontra la presenza di una rete di distribuzione gas in varie zone dell'intervento (tubazioni di acciaio interrate, media pressione, diametri mm 100/150 interferente).

- Telecom Italia S.p.A.

Le interferenze riguardano più linee intercettate in varie zone sedi dell'intervento.

- VERITAS - Direzione Depurazione e Fognatura

Si riscontrano le presenze delle seguenti reti:

- Via Gobbi due collettori diametro mm. 500 di cui uno in pressione
- Via Orlanda collettore diametro mm. 600 ed impianto di sollevamento
- VERITAS - Direzione Acque Primarie

Le interferenze riguardano condotte di acqua potabile di vari diametri (mm 60 – mm 300) intercettate in varie zone dell'intervento.

15.2 La risoluzione delle interferenze

Sulla base dei preventivi e delle indicazioni formulate dagli Enti gestori delle interferenze, è stato predisposto il progetto di risoluzione delle interferenze delle reti e degli impianti esistenti con l'opera in progetto.

Il presente progetto esecutivo ha confermato la presenza delle interferenze del progetto definitivo.

Le soluzioni progettuali delle interferenze con la rete fognaria sono state definite sulla base delle indicazioni fornite dall'Ente gestore (VERITAS - Direzione Depurazione e Fognatura).

Per quanto concerne le interferenze con le reti Enel S.p.A. e Italgas S.p.A., sono stati tenuti nuovi incontri e sono stati consegnati elaborati di progetto per identificare le interferenze ed individuate l'intervento di risoluzione approvato da ANAS ed allegato al Progetto esecutivo.

In particolare sono state formulate le seguenti indicazioni:

- Italgas S.p.A.

Nel corso della riunione i tecnici Italgas hanno dato le seguenti indicazioni:

1. in tutti i casi in cui è previsto parallelismo con la strada, le loro condotte dovranno essere posizionate all'interno delle proprietà ANAS e se possibile sotto al ciglio stradale.
2. Per motivi di sicurezza le loro condotte devono stare al massimo a 90-100 cm dal p.c. (da verificare con le sezioni stradali in corrispondenza dei diversi attraversamenti)
3. Tutte le condotte dismesse devono essere rimosse e tale attività darà svolta direttamente dall'Italgas e inclusa nei loro preventivi di spesa approvati

In particolare per i vari interventi si è deciso quanto segue:

1. Intervento 1 – Rotatoria Ovest

Anche alla luce dello spostamento della rotatoria rispetto alla soluzione del P.D., si conferma l'intervento previsto come da schema approvato da Anas.

2. Intervento 2 – Via Carlo Martello

Alla luce dello spostamento dell'innesto con Via Carlo Martello rispetto alla soluzione del P.D., si conferma l'intervento previsto come da schema approvato da Anas.

3. Intervento 3

Viene confermata la soluzione proposta da Italgas e approvata da ANAS

4. Intervento 4 - Via dei Gobbi

In data 23.01.2015 si è tenuto un incontro presso il Compartimento ANAS di Venezia alla presenza dei tecnici della Italgas, della ANAS, dell'Appaltatore e del Progettista, durante il quale è stato descritto l'intervento di realizzazione dell'attraversamento di via Gobbi. I tecnici di Italgas in tale sede hanno fatto presente che per l'intervento previsto in progetto non prevedono di eseguire alcun intervento sulla propria condotta.

5. Intervento 5 – Via Morosina

Vista la realizzazione dell'attraversamento con galleria naturale con approfondimento degli scavi, viene confermata la soluzione approvata da ANAS, prevedendo però di posizionare il bypass al di fuori delle rampe di approccio alla galleria artificiale lato Tessera.

6. Intervento 6 – Via Casilina

Viene confermata la soluzione proposta da Italgas e approvata da ANAS.

7. Intervento 7 – Rotatoria Est

Viene sostanzialmente confermata la soluzione proposta da Italgas e approvata da ANAS. L'unica richiesta fatta da Italgas è di prevedere per il tratto in parallelismo con la strada esistente il posizionamento della loro condotta sotto al ciglio stradale.

ENEL S.p.A.

Si sono avuti nuovi incontri con i rappresentanti ENEL a cui durante la fase di redazione del progetto esecutivo sono stati trasmessi le planimetrie di progetto con l'indicazione della sezione stradale in corrispondenza dell'interferenza rilevata.

Per la quantificazione dei lavori di ENEL si dovrà fare riferimento ai preventivi trasmessi dall'Ente.

L'intervento prevede:

- negli attraversamenti le linee aeree verranno interrato (con protezioni);
- nei parallelismi le linee aeree BT verranno interrato nel corridoio previsto nella sezione trasversale dei limiti di esproprio;
- per le linee MT (10-20KV) potrebbero necessitare "servitù inamovibili di elettrodotto".

Veritas.

Rispetto al progetto definitivo, intervento che ha subito la maggiore modifica riguarda la diversa modalità di attraversamento di via Gobbi. Infatti con l'approfondimento della galleria e con l'adozione di una tecnica di esecuzione in "naturale" è notevolmente modificata l'interferenza con gli esistenti collettori.

Il collettore a gravità sarà spostato in un'area esterna a quella interessata dalla galleria naturale (per ridurre rischi di collasso della struttura esistente).

Si rimanda agli elaborati grafici per ogni maggiore dettaglio.

16 ESPROPRI

La zona di intervento si estende, tra via Sabadino, via Martello, via dei Lamponi, Via Gobbi, via Casilina e via Orlanda. L'area è caratterizzata, parte da zone agricole con prevalenza di colture seminative e parte da presenza di zone industrializzate con isolate case coloniche, fabbricati rurali. La morfologia del territorio è del tipo collinare-pianeggiante.

Le aree interessate dall' intervento sono definite in aree da espropriare su cui avverrà la realizzazione dell'opera stradale, nonché le opere prescritte dal Consorzio di Bonifica, aree oggetto di occupazione temporanea determinate dai cantieri e dalla relativa viabilità provvisoria, aree da destinarsi provvisoriamente a depositi materiali di risulta, aree da asservire ed infine fasce di rispetto come definite dal Codice della Strada. Nell'ambito del progetto esecutivo sono stati aggiornati gli elaborati di esproprio per tenere conto delle modifiche introdotte al tracciato che hanno potuto interessare diverse aree delle particelle comunque già interessate dalla procedura espropriativa (ad esempio rotatoria Ovest).

Nella definizione delle aree, si è cercato di adeguare i limiti delle aree di occupazione coinvolte ai limiti di proprietà catastale secondo i criteri indicati :

Acquisizione dell'intera particella nel caso in cui la superficie interessata superi la metà della superficie costituente la particella stessa e comunque nel caso di particelle residue di poche decine di metri; Evitare la costituzione di particelle residue intercluse;

Limitare il coinvolgimento delle corti degli edifici, le aree urbane e le pertinenze di qualsiasi tipo, ove non strettamente necessarie alla realizzazione delle opere.

Si rimanda agli elaborati grafici per ogni maggiore dettaglio.

17 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è stato sviluppato nel dettaglio sia per quanto concerne le lavorazioni da effettuare, sia per ciò che riguarda l'interferenza ed il mantenimento della viabilità esistente e dei collegamenti di cantiere.

Sono state analizzate ed evidenziate le fasi esecutive delle opere, le opere provvisorie da realizzare, la viabilità provvisoria e le deviazioni, giungendo a definire la durata complessiva dei lavori e la durata di eventuali limitazioni al traffico previste nella singola fase di cantiere.

Il tempo per l'esecuzione dei lavori, contrattualmente previsto è di 480 giorni naturali e consecutivi, di cui 90 di condizioni meteorologiche sfavorevoli, così come riportato nel cronoprogramma dei lavori del progetto esecutivo.

18 PIANO DELLA SICUREZZA

E' stato redatto il Piano di Sicurezza e di Coordinamento predisponendo:

- la relazione generale;
- le schede di analisi dei rischi;
- le schede di valutazione dei rischi;
- il fascicolo dell'opera.

Oltre i rischi ordinariamente rilevabili per la esecuzione di lavori infrastrutturali tipici, è stato opportuno attenzionare le peculiarità dell'opera in esame, consistenti, in particolare, nella realizzazione della galleria

Il fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, contiene le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993.

Ai sensi di quanto previsto dall'ALLEGATO XV punto 4 del D.Lgs. 81/08 (oggi aggiornato dal D.Lgs. 106/09), sono stati stimati i costi della sicurezza per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere.

La stima è stata effettuata partendo dall'individuazione, dall'analisi e la successiva valutazione dei rischi per poi definire le conseguenti procedure esecutive atte a ridurre detti rischi a livelli di accettabilità.

Sono stati, in tal senso, considerati tutti quegli apprestamenti, previsti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

I costi risultano pari ad euro 2.049.992,23 sulla base di prezzi unitari desunti da Prezziari Anas SpA e dai prezziari CTP regione Lazio anni 2004 e 2012.

19 PIANO DI MANUTENZIONE

E' stato elaborato il "Piano di Manutenzione" dell'opera per descrivere le metodologie di sorveglianza e di manutenzione necessarie.

L'elaborato è costituito dai tre documenti operativi:

- 1) Il "Manuale d'Uso" che fornisce un insieme di informazioni che permettono di conoscere le modalità di fruizione e gestione del bene, al fine di evitarne il degrado anticipato.
- 2) Il "Manuale di Manutenzione" che contiene le indicazioni necessarie alla corretta manutenzione dell'opera, individuandole puntualmente per le diverse parti e componenti di essa e in relazione alle caratteristiche dei materiali costituenti.

Dal punto di vista operativo, il "Manuale di Manutenzione" dopo aver individuato il livello minimo delle prestazioni che il bene deve assicurare e le anomalie prevedibili nel corso della sua vita utile, definisce quali debbano essere gli interventi necessari e le modalità di esecuzione degli stessi.

- 3) Il "Programma di Manutenzione" che definisce temporalmente il sistema dei controlli e degli interventi da eseguire a cadenze prefissate, al fine di gestire correttamente e mantenere nel corso degli anni le caratteristiche funzionali e di qualità delle opere e delle loro parti.

Il "Programma di Manutenzione" si articola a sua volta in tre sottoprogrammi:

- 3a) Sottoprogramma delle Prestazioni, che definisce a livello programmatico lo stato d'uso, di conservazione e le prestazioni delle varie parti del bene nel corso del suo ciclo di vita.
- 3b) Sottoprogramma dei Controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare lo stato delle opere in vari momenti della vita del bene, individuando i degradi e la dinamica delle cadute prestazionali.
- 3c) Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione, che definisce la programmazione temporale e l'ordine dei vari interventi di manutenzione, da effettuare per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione saranno sottoposti a cura del Direttore dei Lavori, al termine della

realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resisi necessari in corso d'opera.

Si rimanda ai seguenti documenti del progetto esecutivo per ogni approfondimento

0	0	M	A	0	0	G	E	N	R	E	0	1	E	Manuale d'Uso
0	0	M	A	0	0	G	E	N	R	E	0	2	E	Manuale di Manutenzione
0	0	M	A	0	0	G	E	N	R	E	0	3	E	Programma di Manutenzione

20 APPENDICE (NOTA DEL COMUNE DI VENEZIA DEL 04.05.2015)



Venezia, 4 Maggio 2015

Spettabile
ANAS
Direzione Generale
Via Pianciani, 16
0185 Roma
anas@postacert.stradeanas.it

Spettabile
ANAS
Compartimento della Viabilità per il Veneto
Via Millosevich, 49
30173 Mestre VENEZIA
anas.veneto@postacert.stradeanas.it

e, p.c.

Spettabile ANAS
c.a. dott. Ing. Nicola Dinnella
n.dinnella@stradeanas.it
c.a. ing. Pietro Gualandi
p.gualandi@stradeanas.it

Presidente Municipalità di Favaro Veneto
ezio.ordigoni@comune.venezia.it

Direttore Direzione Mobilità e Trasporti
franco.fiorin@comune.venezia.it

Direttore Direzione Lavori Pubblici
manuel.cattani@comune.venezia.it

Direttore Direzione Ambiente
andrea.costantini@comune.venezia.it

Oggetto: Variante alla S.S. n. 14 "Triestina" dei centri abitati di
Campalto e Tessera in Comune di Venezia : Variante di Campalto.
Comunicazione.





Con riferimento all'incontro tenutosi presso la sede del Comune di Venezia, Direzione Mobilità e Trasporti di Viale Ancona, in data 16 aprile 2015, tra i rappresentanti di Codesta spett. le Società e i tecnici comunali, nel corso del quale sono state illustrate e analizzate le modalità costruttive dell'opera di cui all'oggetto, nel condividere appieno l'utilità del progetto e del suo inserimento nel tessuto urbano esistente, si segnalano tuttavia alcune criticità in ordine alle fasi di cantiere.

In particolare, si fa riferimento al tracciato in trincea sotto la strada urbana, denominata Via Gobbi, con la realizzazione di un impalcato con scavo a cielo aperto, in quanto ciò comporterebbe la chiusura di questa importante arteria stradale per tutta la durata del cantiere, stimata in non meno di 12 mesi.

Nello specifico, la via Gobbi, nel tratto interessato dai lavori:

1. rappresenta l'unico collegamento tra gli abitati di Favaro e Campalto (circa 25.000 abitanti complessivi) e i servizi primari ivi insediati (scuola dell'obbligo, centro sanitario, centro sportivo, etc. ;
2. è servita da servizi di trasporto pubblico locale effettuati con autobus il cui servizio base è pari a 6 corse ora per direzione, effettuato dalle 4.54 alle 23.57 per complessivi 3500 passeggeri/giorno che percorrono via Gobbi nelle due direzioni con il trasporto pubblico (dati rilevati nel corso della campagna di indagine 2001/2012);
3. che la stessa linea collega il quartiere di Favaro Veneto con la Città storia con una frequenza pari a 4 corse ora per direzione e che eventuali percorsi alternativi comporterebbero un allungamento di percorso insostenibile in termini di tempo e di costi aggiuntivi.

Alla luce di quanto suesposto, si chiede di valutare l'opportunità di rivedere la modalità operativa di cantiere, effettuando l'intervento con tecniche che non precludano l'uso della attuale viabilità soprastante.

Nel confidare nella consueta e fattiva collaborazione, si resta in attesa di cortese riscontro.

Cordiali saluti.

dott. Vittorio Appalorto