



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA
DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NEL
TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

ATI CONCESSIONARIA:

RESPONSABILE COMMESSA



SIS Scpa
Via Inverio, 24/A
10146 Torino

Consorzio Stabile fra le Imprese:



SACYR S.A.



INC GE. CO. S.p.A. SIPAL S.p.A.



INFRASTRUCTURAS S.A.
Paseo de la Castellana, 83-85
28046 Madrid

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

PROGETTISTA



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
1211 Dott. Ing. Claudio Dogliani



COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

GEOLOGO

Ingegneria Grandi Opere S.r.l.
Via Inverio, 24/A
10146 Torino



PROGETTO DEFINITIVO

(C.U.P. H51B03000050009)

TITOLO ELABORATO:

PARTE GENERALE
INQUADRAMENTO DELL'INTEVENTO (Generale)
Relazione generale

P V D G E 0 G E G E 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 1 R A 0

SCALA:

-

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	IGO	28/12/2009	IGO	30/12/2009	SIS	04/01/2010

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giuseppe FASOL

IL COMMISSARIO:

Ing. Silvano VERNIZZI

VALIDAZIONE:

PROTOCOLLO : _____

DEL: _____

INDICE

1.	GENERALITÀ: OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	1
1.1	Inquadramento Generale, accordi di programma ed obiettivi.....	1
1.1.1	Premessa.....	1
1.1.2	Iter di approvazione.....	1
1.1.3	Approvazione del progetto preliminare.....	3
2.	IL TRACCIATO STRADALE.....	4
2.1	Caratteristiche generali.....	4
2.1.1	Ambito territoriale interessato.....	4
2.1.2	Lunghezza interventi.....	4
2.1.3	Svincoli e interconnessioni.....	4
2.1.4	Opere Principali.....	4
2.1.5	Sezione Tipo.....	5
2.1.6	Sicurezza.....	5
2.2	L'asse principale della SPV.....	6
2.2.1	Il tracciato della SPV.....	6
2.2.2	Viabilità complementare Mussolente – Loria.....	16
2.2.3	Viabilità complementare di Vedelago.....	17
2.2.4	Circonvallazione di Signoressa.....	18
2.2.5	Viabilità complementare di Villorba – Spresiano – Circonvallazione di Visnadello.....	19
2.2.6	Differenze tra il progetto preliminare e il progetto definitivo.....	19
3.	CRITERI DI PROGETTAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA.....	26
4.	CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO.....	27
5.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO LUNGO IL TRACCIATO.....	32
5.1	Descrizione del tracciato.....	32
5.2	Interferenze con depositi di materiale vario.....	35
6.	INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE.....	37
6.1	Sondaggi e prove in situ.....	39
6.2	Prove di laboratorio.....	47
6.3	Indagini geofisiche.....	47
7.	UNITA' GEOTECNICHE.....	49

Relazione Generale

7.1	 Criteri di caratterizzazione geotecnica e geomeccanica.....	49
7.2	 R – Riporti antropici e terreni vegetali	49
7.3	 AL1 – Depositi alluvionali ghiaiosi limosi.....	50
7.4	 AL2 – Depositi alluvionali limosi argillosi.....	50
7.5	 AL3 – Depositi alluvionali ghiaiosi sabbiosi	50
7.6	 PV – Prodotti vulcanici	50
7.7	 CAL – Calcari stratificati.....	51
7.8	 MA – Marne stratificate	51
7.9	 BA – Basalti	52
8.	 CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO INTERSSATO DAL PROGETTO	54
9.	 RILIEVI TOPOGRAFICI	57
10.	 ESPROPRI	58
11.	 ANALISI IDRAULICA DEL TERRITORIO	58
11.1	 Sistema delle interferenze idrauliche	58
11.2	 Gli enti territorialmente competenti.....	58
11.3	 I corsi d'acqua naturali	60
11.4	 I corsi d'acqua secondari e i canali di bonifica e irrigazione	61
12.	 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DI INTERFERENZA IDRAULICA.....	63
12.1	 I Corsi d'acqua principali e tratti in trincea.....	63
12.2	 Rete delle interferenze minori di competenza dei Consorzi di Bonifica	63
12.3	 La rete di irrigazione in pressione	70
12.4	 Sezioni tipologiche dei tombini idraulici.....	71
12.5	 Sezioni tipologiche dei ponti canale	72
12.6	 Sezioni tipologiche dei Sifoni	74
13.	 OPERE D'ARTE	78

13.1	Gallerie artificiali	78
13.1.1	Sezione di tipo A.....	79
13.1.2	Sezione tipo B.....	79
13.1.3	Sezione tipo C	80
13.2	Gallerie naturali	82
13.2.1	Criteri di progettazione delle gallerie naturali	82
13.2.2	Criteri di calcolo.....	84
13.2.3	Caratteristiche e sezioni tipo della galleria S.Urbano	86
13.2.3.1	Sezione tipo A.....	87
13.2.3.2	Sezione tipo B0.....	88
13.2.3.3	Sezione tipo B1.....	89
13.2.3.4	Sezione tipo B2.....	90
13.2.3.5	Sezione tipo C1.....	91
13.2.3.6	Sezione tipo CMA	92
13.2.3.7	Sezione tipo CMB	93
13.2.4	Caratteristiche e sezioni tipo della galleria Malo.....	95
13.2.4.1	Sezione tipo A.....	96
13.2.4.2	Sezione tipo B0.....	97
13.2.4.3	Sezione tipo B1	98
13.2.4.4	Sezione tipo B2.....	99
13.2.4.5	Sezione tipo C1.....	100
13.2.4.6	Sezione tipo C2.....	101
13.2.4.7	Sezione tipo C2*	102
13.2.4.8	Sezione tipo C3.....	104
13.2.4.9	Sezione tipo CMA	105
13.2.4.10	Sezione tipo CMB	107
13.2.4.11	Sezione tipo CMC	108
13.3	Viadotti	111
13.3.1	Le sottostrutture	111
13.3.2	Impalcati a travi prefabbricate in c.a.p.	113
13.3.3	Impalcati a sezione mista acciaio calcestruzzo.....	115
13.3.4	Viadotti a via di corsa inferiore	116
13.4	Opere d'arte Minori	117
14.	CALCOLO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE	120

14.1	Illustrazione del metodo di calcolo	120
14.2	Sovrastruttura dell'asse principale	121
15.	BARRIERE STRADALI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA	124
15.1	Progetto delle barriere.....	124
16.	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE	124
16.1	Segnaletica verticale	124
16.2	Segnaletica orizzontale	125
17.	INTERFERENZE	126
18.	IMPIANTI TECNOLOGICI	127
18.1	Impianti tecnologici elettrici	127
18.1.1	Premessa	127
18.1.2	Tipologie e caratteristiche degli impianti	127
18.1.3	Criteri progettuali generali	132
18.1.4	Leggi e norme di riferimento	133
18.2	Sistema di Controllo e Gestione.....	133
18.2.1	Premessa	133
18.2.2	Centro Operativo di Controllo (COC)	134
18.2.3	Rete dati (RD)	135
18.2.4	Pannelli a messaggio variabile (PMV).....	137
18.2.5	Rilevamento del traffico (RT)	138
18.2.6	Sistema di videosorveglianza (TVCC).....	138
18.2.7	Sistema SOS (SOS)	140
18.2.8	Localizzazione veicoli (LV)	140
18.2.9	Rilevamento dati meteorologici e Rilevamento ghiaccio (METEO).....	141
18.2.10	Segnaletica vento forte (VF)	143
18.2.11	Radio (RADIO).....	143
18.2.12	Sottosistema di galleria (GAL).....	145
18.3	Sistema di esazione pedaggi	147
18.3.1	Generalita'.....	147
18.3.2	Criteri adottati nella realizzazione del sistema di esazione pedaggi.....	147
18.3.3	Caratteristiche generali dei caselli di esazione.....	149
18.3.4	Tipologia di pagamenti accettati.....	151

Relazione Generale

18.3.4.1	Pagamento dinamico ed interconnessione con prodotti di Autostrade per l'Italia	151
18.3.4.2	Pagamento con carte di credito (contact e contactless) / Bancomat / FastPay	151
18.3.4.3	Pagamento con carte di emittitori terzi e con carte proprietarie (contact e contactless)	151
18.3.4.4	Pagamento in contanti	152
19.	IL PIANO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA.	152
19.1	Perché un Piano di inserimento paesaggistico e quali contenuti	152
19.2	Chiavi di lettura, interpretazione e valutazione del Paesaggio	153
19.3	Le tre fasi	155
19.3.1	A - La fase di analisi	155
19.3.2	B - La fase di valutazione	157
19.3.3	C - Fase di progetto	157
19.4	Organigramma del piano	157
20.	OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE	158
20.1	Architettura delle opere d'arte	158
20.1.1	Principi delle forme	161
20.1.2	Sistemi d'opera principali	162
20.1.2.1	Ponti e viadotti	163
20.1.2.2	Gallerie	164
20.1.2.3	Scarpate	166
20.2	Mitigazioni vegetali	167
20.3	Mitigazioni acustiche	168
20.3.1	Riferimenti normativi	169
20.3.2	Risultati dello studio acustico	170
20.3.3	Descrizione degli interventi previsti	173
21.	IMPATTO ARCHEOLOGICO	173
21.1	Metodologie di ricerca e rischio archeologico	173
21.2	Rischio archeologico in relazione alle strutture insediative di epoca medioevale	175

21.3	Prosecuzione delle attività di studio e verifica archeologica	175
21.3.1	Attività integrative alla progettazione	176
21.3.2	Il survey archeologico	176
21.3.3	Prospezioni e saggi archeologici	177
21.3.4	Assistenza archeologica	177

1. GENERALITÀ: OBIETTIVI DEL PROGETTO

1.1 Inquadramento Generale, accordi di programma ed obiettivi

1.1.1 Premessa

La "superstrada a pedaggio Pedemontana Veneta" si sviluppa nel contesto del Corridoio europeo n. 5, ove la rete autostradale nazionale mostra maggiori problemi a causa della forte saturazione delle arterie esistenti.

Consentendo la chiusura di un ideale anello che racchiude l'intera area centrale veneta, congiunge l'area vicentina a quella trevigiana, interessando in particolare l'ambito territoriale della valle dell'Agno, tra Montecchio Maggiore e Castelgomberto, e della zona pedemontana veneta, tra Malo e Bassano del Grappa in provincia di Vicenza e tra S. Zenone degli Ezzelini, Montebelluna e Spresiano in provincia di Treviso.

Il progetto della Pedemontana Veneta ha l'obiettivo di riordinare e riorganizzazione l'intero sistema viario del territorio di riferimento per migliorare i livelli complessivi di qualità e di sicurezza in funzione delle esigenze della mobilità e dello sviluppo a livello locale, consentendo modifiche sostanziali all'assetto della mobilità stessa sull'intero Nord-Est.

L'intervento si pone i seguenti obiettivi:

- garantire un'adeguata risposta alla domanda di mobilità generata dal territorio pedemontano, che risulta essere il più urbanizzato e industrializzato del Veneto;
- completare la rete viaria di primo livello del Veneto, mettendo a sistema le grandi infrastrutture autostradali e sostenendo lo sviluppo policentrico veneto tramite riordino della maglia infrastrutturale esistente;
- integrare la rete della grande viabilità nei corridoi europei.

L'opera interessa il territorio di 36 Comuni, di cui 22 nella Provincia di Vicenza e 14 nella Provincia di Treviso.

Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha assegnato il CUP seguente al progetto:

H51B03000050009.

1.1.2 Iter di approvazione

L'opera di cui trattasi è inclusa nell'Intesa generale quadro tra Governo e Regione Veneto, sottoscritta il 24 ottobre 2003, nell'ambito dei "Corridoi di viabilità" e ha conferito carattere programmatico al quadro finanziario riportato nell'allegato 1 della delibera n. 121/2001,

Relazione Generale

riservandosi di procedere successivamente alla ricognizione delle diverse fonti di finanziamento disponibili per ciascun intervento.

Alla Superstrada "Pedemontana Veneta" è stato quindi riservato lo specifico contributo previsto dall'art. 50, comma 1, lett. g) della legge 23 dicembre 1998, n. 448, poi assegnato alla Regione ai sensi dell'art. 73, comma 2, della legge 28 dicembre 2001, n. 448.

Il progetto preliminare dell'opera è stato redatto dalla società "Pedemontana Veneta S.p.A." quale promotore ai sensi dell'art. 37 bis della legge 11 febbraio 1994, n. 109, nonché della legge regionale n. 15/2002.

La Regione Veneto, con delibera di Giunta 3 dicembre 2004, n. 3858, ha riconosciuto il pubblico interesse della proposta ed ha quindi chiesto al promotore, nel gennaio 2005, di redigere lo studio di impatto ambientale;

La Regione Veneto, con nota 12 agosto 2005, n. 577318, ha trasmesso al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, al Ministero per i beni e le attività culturali ed alle Province interessate il suddetto progetto corredato dello studio di impatto ambientale (SIA), procedendo con successiva comunicazione al pubblico, di avvio della procedura di valutazione ambientale, tramite pubblicazione di apposito avviso su quotidiani.

Per quanto attiene alla compatibilità ambientale, la Regione Veneto ha espresso parere positivo con delibera di Giunta regionale 2 novembre 2005, n. 3250; parere che, ai sensi della legge regionale n. 10/1999, è stato trasmesso al Ministero per l'ambiente e la tutela del territorio al fine dell'espressione della V.I.A., la stessa Regione ha altresì trasmesso a detto Ministero, in data 4 gennaio 2006, il documento "Integrazioni per la Commissione Speciale VIA – dicembre 2005".

Per quanto attiene alla localizzazione urbanistica, la Regione Veneto, sentite le Province di Treviso e Vicenza ed i Comuni territorialmente interessati, in data 18 febbraio 2006, come risulta dalla nota del Presidente della Regione 20 febbraio 2006, n. 112918/45.00, ha espresso parere favorevole con prescrizioni e raccomandazioni, formulate tenendo conto del citato documento "Integrazioni per la Commissione Speciale VIA – dicembre 2005" inviato – oltre che al Ministero dell'ambiente – anche al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti con nota del 20 febbraio 2006, n. 110198.

Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, con nota 14 marzo 2006, n. GAB/2006/2305/B05, ha inviato parere positivo sul progetto, con riferimento al parere espresso dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale in data 13 febbraio 2006, contenente alcune prescrizioni e raccomandazioni;

Relazione Generale

Il Ministero per i beni e le attività culturali, con nota 15 marzo 2006, n. BAP/S02/34.19.04/5249/2006, ha espresso parere positivo, formulando alcune prescrizioni e raccomandazioni.

Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha fissato le prescrizioni e le raccomandazioni da formulare in sede di approvazione del progetto definitivo.

Il soggetto aggiudicatore è individuato nella Regione Veneto.

1.1.3 Approvazione del progetto preliminare

In data 29 marzo 2006 l'opera è stata approvata dal C.I.P.E. con prescrizioni. Successivamente con delibera numero 96 la regione Veneto ha provveduto ad adeguare il progetto a parte delle prescrizioni C.I.P.E. prima di metterlo in gara.

In data 31 luglio 2009 il Consiglio dei Ministri ha dichiarato lo stato di emergenza socio-economico ambientale nei territori delle provincie di Treviso e Vicenza, conseguentemente con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri numero 3802 del 15/08/2009, è stato nominato commissario delegato l'ingegner Silvano Vernizzi. L'assegnazione definitiva della concessione è stata quindi perfezionata in data 24 ottobre 2009.

2. IL TRACCIATO STRADALE

2.1 Caratteristiche generali

2.1.1 Ambito territoriale interessato

Provincia di Vicenza

Comuni di: Brendola, Montecchio Maggiore, Trissino, Castelgomberto, Brogliano, Cornedo Vicentino, Malo Vicentino, Isola Vicentina, Villaverla, Thiene, Sarcedo, Montecchio Precalcino, Breganze, Mason Vicentino, Pianezze, Marostica, Nove, Bassano del Grappa, Rosà, Cassola, Mussolente, Romano d'Ezzelino.

Provincia di Treviso

Loria, San Zenone degli Ezzelini, Riese Pio X, Altivole, Vedelago, Castelfranco Veneto Montebelluna, Castello di Godego, Trevignano, Volpago del Montello, Giavera del Montello, Povegliano, Villorba, Spresiano.

2.1.2 Lunghezza interventi

Lunghezza complessiva asse principale SPV: 94 Km+747m
(Compreso tratto var. S.S.246)

Lunghezza complessiva viabilità di adduzione ai caselli: circa 53 Km

2.1.3 Svincoli e interconnessioni

Interconnessione di collegamento con la A4, Svincolo di Montecchio, Svincolo di Montecchio-Arzigano, Svincolo di Castelgomberto-Cornedo Vicentino, Svincolo di Malo, Interconnessione di collegamento con la A31, Svincolo di Breganze Ovest, Svincolo Breganze Est, Svincolo di Marostica-Nove, Svincolo di Bassano Ovest, Svincolo Bassano Est-Rosà, Svincolo di Mussolente-Loria, Svincolo di Riese Pio X, Svincolo di Montebelluna Ovest-Altivole, Svincolo di Montebelluna Est-Volpago, Svincolo di Povegliano, Svincolo di Spresiano, Interconnessione di collegamento con la A27.

2.1.4 Opere Principali

Ponti e Viadotti:	Totale 1.407,00 m
Gallerie Naturali:	
Galleria Malo	6.151,00 m
Galleria S. Urbano	1.605,00 m
	Totale 7.756,00 m

Gallerie Artificiali:**Totale 5.903,00 m****2.1.5 Sezione Tipo**

Con riferimento al D.M. del novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” la classificazione della strada è:

“B – Extraurbane Principali”

Velocità di progetto $V_p = 70-120$ Km/h (120km/h su tutto il tracciato);

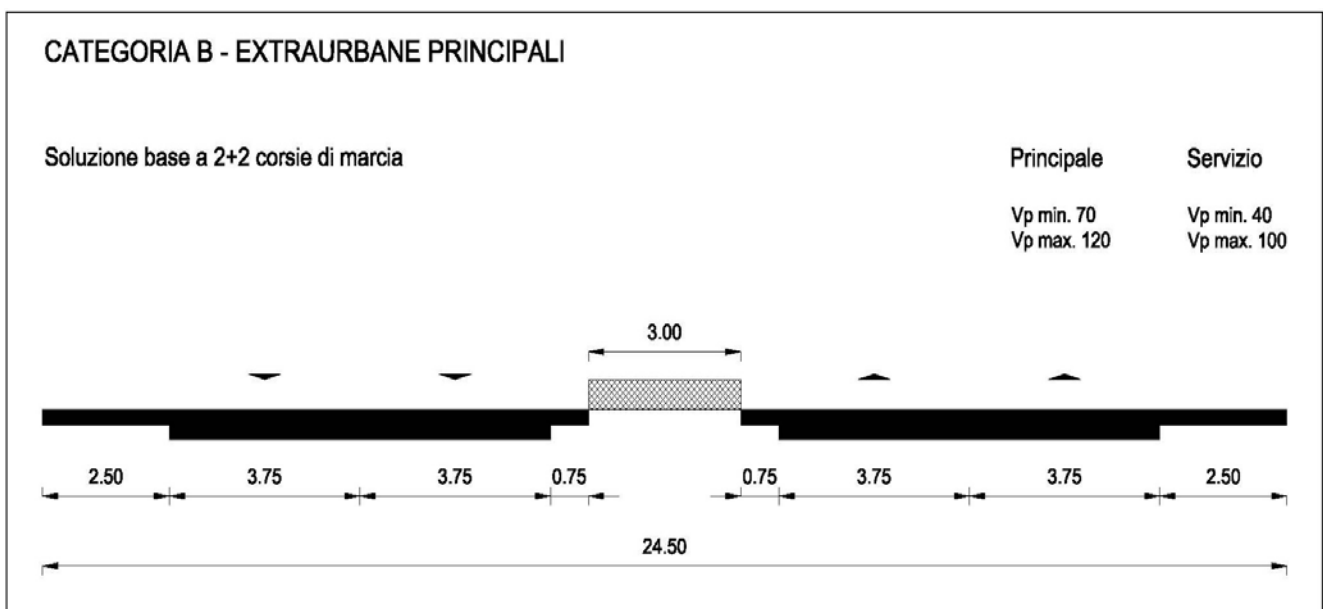
Composizione della piattaforma stradale:

Spartitraffico centrale larghezza m 3,00;

Banchina in sx larghezza m 0,75;

Corsie: 2 di larghezza m 3,75;

Banchina in dx larghezza m 2,50;

**2.1.6 Sicurezza**

Gli apprestamenti per la sicurezza dell'opera prevedono:

Piazzole di sosta di emergenza ogni 500 m circa, interdistanza sempre inferiore a 1000m;

Illuminazione svincoli;

Colonnine SOS;

Pannelli a messaggio variabile;

Controllo traffico con ausilio di telecamere;

Servizio di assistenza alla viabilità;

Pavimentazione drenante;

Impianti automatici antincendio e di ventilazione in galleria;

By-pass e vie di fuga in galleria.

PV_D_GE_0_GE_GE000_005_0_001_R_A_0

2.2 L'asse principale della SPV

L'asse principale della Superstrada Pedemontana Veneta costituisce l'elemento di completamento della maglia autostradale formata dalle direttrici A4 Brescia-Padova, A31 Valdastico e A27 Venezia Belluno attraversando le province di Treviso e Vicenza.

In corrispondenza del primo tratto, che si sviluppa tra l'interconnessione sull'A4 di Montecchio Maggiore e lo Svincolo di Montecchio Maggiore – Arzignano, il progetto prevede l'utilizzo dell'infrastruttura realizzata dall'ANAS per uno sviluppo di Km 4+557, nonché del collegamento alla viabilità ordinaria per mezzo di due complanari monodirezionali da realizzarsi nello spazio ora occupato dalla banchina e dalla corsia di collegamento tra l'infrastruttura e la viabilità ordinaria.

2.2.1 Il tracciato della SPV

Convenzionalmente si è stabilito di fissare la progressiva Km 0+000 m in adiacenza dell'attraversamento Molinetto.

Alla progressiva Km. 0+500 è posto il secondo svincolo della SPV con la viabilità ordinaria denominato Svincolo di Montecchio – Arzignano: si tratta di uno svincolo con la S.P. 1 "Arzignanese", con rotatoria già realizzata insieme a due cavalcavia che superano l'asse principale che si trova in trincea.

Superato lo svincolo l'asse principale si sviluppa in trincea consentendo agevolmente lo scavalco a piano campagna con due distinte cavalcavia: della bretella complanare direzione sud e della deviazione di una strada comunale.

A seguire il tracciato risale in rilevato per superare il torrente Poscola e ritorna subito dopo in trincea per inserirsi con un'ampia curva verso Est nella galleria artificiale "Poscola" di lunghezza 820 m, che a sua volta sottopassa il torrente omonimo, la strada comunale via Ghisa e la S.P. 246.

Allo sbocco della galleria il tracciato si sviluppa in trincea per poi accedere alla progressiva Km 4+501 alla galleria naturale "S. Urbano" avente uno sviluppo di m 1.605,00, indi, supera il torrente "Poscola" per mezzo di un ponte di luce m 35,00.

Dopo un'alternanza di tratti in rilevato ed in trincea si raggiunge alla PK 6+980,00 la galleria artificiale "S.P. 246", di lunghezza m 130,00, sulla cui copertura si realizzerà la rotatoria di collegamento tra la S.P. 246 e la viabilità ordinaria. Superato il tratto in Comune di Trissino, il tracciato si sviluppa in rilevato ad altezza limitata per tutto il tratto in affiancamento al torrente "Agno".

In ambito comunale di Castegomberto il tracciato si sviluppa dapprima in rilevato e poi in trincea sino a raggiungere la galleria artificiale "Roggia Molin" di lunghezza m 115,00, al

Relazione Generale

termine della quale si snodano le rampe di accesso allo svincolo di Cornedo Vicentino/Castelgomberto. Il percorso prosegue con un tratto in trincea sino a raggiungere, alla progressiva Km 9+524,00, la galleria artificiale denominata "S.P. 246" di lunghezza m 100,00.

Un breve tratto in trincea consente l'accesso alla galleria della "Zona Industriale/Commerciale" della lunghezza di m 344,00; a seguire l'alternarsi di tratti in trincea con la galleria artificiale "Cengelle" di lunghezza m 150,00 permette alla SPV di raggiungere l'imbocco della galleria naturale "Malo" posta alla PK Km 11+170,00 avente una lunghezza di m 6.151,00.

L'esecuzione di tale opera elimina qualsiasi interferenza del tracciato e delle relative opere con il prossimo SIC delle "Poscole" posizionato immediatamente a nord della zona industriale di Castelgomberto, sottopassando in tal modo il torrente "Poscola" senza interferenze idrauliche con lo stesso.

La galleria Malo con un'estensione complessiva di circa 6.151,00 m rappresenta l'opera di maggiore importanza sia sotto l'aspetto economico che costruttivo, pertanto è stata posta una particolare attenzione, in termini di modalità costruttive, rispetto alle formazioni geologiche e alle problematiche idrogeologiche e della sicurezza intesa sia dal punto di vista impiantistico che di dotazione degli elementi strutturali, quali piazzole di sosta, bypass carrabile e pedonali e nicchie di ricovero. Inoltre circa a metà della galleria è posizionata una finestra che si connette con la viabilità locale della Vallugana che può essere utilizzata come via di fuga o di accesso per i mezzi di emergenza in caso d'incidente in galleria. Nella tratta terminale il tracciato della galleria sottopassa il torrente "Giara" per riemergere per mezzo di una galleria artificiale alla PK Km 17+321,00 in Comune di Malo, ad Est della viabilità urbana denominata "Via Vicenza S.P. 46".

Per lo smaltimento delle acque d'infiltrazione lungo l'asse della galleria, stante la necessità di sottopassare il torrente "Giara", è previsto alla PK Km 15+221,00 la realizzazione di un micro-tunnel laterale alla galleria stessa, avente un diametro di m 1,60 ed uno sviluppo di m 800, oltre al tratto galleria/torrente "Giara" da realizzarsi per mezzo di scavo a cielo aperto della lunghezza di ml. 210. Per il tratto compreso tra la PK Km 15+221,00 e Km 17+321,00 l'acqua d'infiltrazione verrà smaltita meccanicamente previo recapito della stessa in una vasca di accumulo.

Superata la S.P. 46, con un percorso in rilevato si raggiunge lo svincolo di Malo che si collega alla viabilità esistente in maniera congruente anche grazie alla prevista variante alla

Relazione Generale

SP 46: l'asse principale ritorna in rilevato in modo che la rotatoria di svincolo sia posizionata in leggero scavo.

La bretella che collega la rotatoria di svincolo con la SP 46 viene ubicata a Nord della SPV con innesto sulla SP 46 mediante una nuova rotatoria.

A sud della frazione di Borgo Redentore la SPV prosegue in rilevato e viene data continuità alla via Busatti con un ponte di luce ml 28.00 e con un viadotto di lunghezza ml 120.00, superando in tal modo il torrente Timonchio. La livelletta successivamente si abbassa ed un cavalcavia a piano campagna consente la continuità della strada comunale via Bassi, e sottopassa successivamente la roggia Rostone in galleria artificiale con una lunghezza di 170 m alla progressiva km 21+466. Successivamente il tracciato rimanendo ancora in trincea ritorna in galleria artificiale ("S. Simeone I") per una lunghezza di ml 426.00 a protezione dell'abitato di S. Simeone e dopo un breve tratto in trincea raggiunge la galleria artificiale S. Simeone II, avente la lunghezza di ml. 266.00 che permette di sottopassare l'autostrada "A 31 Valdastico".

L'allacciamento con la A31 "Valdastico" rappresenta un nodo di grande importanza, pertanto è stato sviluppato con uno schema molto contenuto al fine di salvaguardare il territorio in un'area di pregio per le numerose attività agricole presenti.

L'individuazione del corridoio in affiancamento alla linea ferroviaria Vicenza – Schio, come direttrice preferenziale per la bretella di svincolo, ha comportato l'adozione di uno schema a doppia trombetta, delocalizzato di circa 1 km verso est rispetto all'intersezione tra i due assi principali. In questo ambito le criticità sono rappresentate dalla presenza della ferrovia Vicenza – Schio che viene sottopassata due volte mediante manufatti scatolari a spinta (dall'asse principale e da una rampa di svincolo) e dal torrente Igna che a sua volta viene sottopassato per mezzo dell'omonima galleria artificiale di lunghezza ml 100.00.

Il tracciato principale si mantiene in trincea profonda per attenuare al minimo l'impatto territoriale ed ambientale sull'area circostante. La continuità delle viabilità secondarie e della rete idraulica in superficie viene mantenuta mediante la realizzazione di un manufatto di cavalcavia con spalle a raso e da ponte canale.

In prossimità delle località Madonnetta di Sarcedo è stata prevista l'adozione di alcuni tratti in trincea coperta, introducendo le opere "Galleria artificiale Cà Fusa-Vegra L=215,00 m" e "Galleria artificiale Madonnetta L=315,00 m", limitando così l'intrusione nel territorio e garantendo meglio la protezione e mitigazione nei confronti dell'abitato e dell'azienda agricola limitrofa.

Relazione Generale

Il tracciato rimane in trincea e con una ulteriore galleria di lunghezza 150,00 m sottopassa la SP Gasparona posizionando il tracciato della SPV a nord della provinciale citata, risalendo poi in rilevato per superare il torrente Astico con un viadotto di lunghezza ml 220. Alla progressiva circa km 29+325 è posizionato lo svincolo di Breganze Ovest suddiviso per i due assi con rotatoria a piano campagna di cui uno posizionato sulla galleria artificiale Venezia L= 120.00m. Il posizionamento a nord della attuale SP Gasparona ha permesso l'eliminazione di ogni interferenza con un importante stabilimento produttivo (Laverda – Fiat Agri) e mediante l'inserimento di una viabilità complementare che permette la separazione tra i flussi diretti all'abitato e quelli destinati all'area produttiva/industriale.

La SPV superato lo svincolo di Breganze ovest si sviluppa in sovrapposizione alla SP Gasparona utilizzandone lo stesso sedime, sovrappassa il torrente "Chiavon" con un ponte di luce ml 30.00 ed il torrente Laverda con un ponte di luce ml 35,00 sino a raggiungere al km 34+170 lo svincolo di Breganze Est che con una viabilità complementare permette di ricucire le relazioni locali sia a Nord che a Sud della SPV. In particolare da questo svincolo fino alla progressiva km 42 circa (per una lunghezza pertanto di circa 10 km) è prevista una bretella di viabilità complementare con sezione pavimentata pari a 10.50 m che si sviluppa parallelamente alla SPV garantendo da un lato una funzione distributiva del traffico locale e dall'altro migliorando l'accessibilità alla SPV stessa.

Alla progressiva km 36+426,00 è posizionata una rotatoria di interconnessione della complanare con la viabilità ordinaria locale.

Successivamente la livelletta si abbassa in trincea per favorire l'inserimento degli svincoli di Marostica alla progressiva km 37+775 al termine del quale il tracciato imbocca la galleria artificiale Marostica Ovest avente lunghezza ml 578,00, sulla cui copertura si sviluppa la rotatoria di collegamento tra lo svincolo, la Gasparona e la viabilità urbana per Marostica.

Alla PK Km 39+275 è prevista la realizzazione del Ponte Marostica Est della lunghezza di ml 26,00 al fine di garantire la continuità della via Gasparona e di collegamento della stessa con l'abitato di "Nove".

Superato il tratto precedente la SPV risale perché deve superare importanti corsi d'acqua: trattasi del torrente "Longhella" (viadotto L= 60.00 m), del torrente "Silan" e della SP 52 (viadotto L= 158.00 m) e il fiume Brenta (viadotto L= 422,00 m).

Al km 42+824,29 è presente la realizzazione del Ponte 1 Bassano Ovest di luce ml 18,00 ad Est del quale, a piano campagna, sarà realizzata la rotatoria per il collegamento della S.P. Gasparona alla viabilità di Bassano.

Relazione Generale

Alla progressiva km 43+270,00 è posizionato lo svincolo di Bassano Ovest collegato mediante rotatoria alla SP Gasparona, indi con un tratto in rilevato e successivamente in trincea si raggiunge la progressiva km 44+672,77 ove è prevista la realizzazione del cavalcavia per garantire la continuità della SP della Granella.

Al km 46+893 è prevista la realizzazione di un tratto di un sottovia denominato solettone Crocerone della lunghezza di ml 28.00 che permette il collegamento della SP Gasparona con la viabilità locale (Rosà).

Il tracciato al km 47+160 sottopassa per mezzo di un monolite varato a spinta la ferrovia Bassano - Padova per raggiungere poi alla progressiva 47+775 e 48+450 i rami est ed ovest dello svincolo di Bassano est per sottopassare al termine di quest'ultimo la ferrovia Trento – Venezia per mezzo di un altro monolite varato a spinta.

Alla progressiva 48+869 il tracciato imbocca la galleria artificiale Cassola avente lunghezza 150.00 ml per risalire in superficie avvicinandosi poi progressivamente alla discarica di via Andolfatto.

L'attraversamento della stessa sul perimetro sud, avverrà mediante la realizzazione di un rilevato alleggerito per una lunghezza pari a ml 225,00 limitando così l'interferenza con l'ammasso della discarica al suo bordo e con le edificazioni prospicienti; prosegue poi in rilevato per immergersi alla progressiva 50+525 e dare luogo alla trincea e successivamente alla galleria artificiale Mussolente – Loria ml 300.00 e raggiungere poi lo svincolo di Loria – Mussolente, progressiva km 51+616,49.

Onde evitare che i tratti di affiancamento delle piste di svincolo di immissione/uscita in direzione A4 (Vicenza) si prolunghino oltre l'imbocco della citata galleria, è stata ridisegnata la conformazione dello svincolo preferendo una configurazione classica "a cappio" con il raccordo circolare ($r=60.00m$) posto a nord della Superstrada.

Sul versante opposto lo svincolo si innesta sulla viabilità ordinaria complementare di progetto che si sviluppa verso sud in direzione di Castelfranco Veneto (prolungamento della SR 245) di cui si dirà più in dettaglio nel proseguo della presente relazione.

La costruzione dello svincolo comporta un adeguamento della viabilità ordinaria esistente che viene intercettata. È prevista una deviazione in nuova sede di un nuovo tratto consistente (circa 900m) della strada comunale denominata via Postumia, per consentire di sottopassare la carreggiata principale e contemporaneamente di non interferire con una serie di abitazioni dislocate lungo la strada esistente.

Relazione Generale

Superato lo svincolo di Loria – Mussolente il tracciato prosegue verso est rimanendo pressoché a raso: sono previsti attraversamenti dei corsi d'acqua Rostone e Brentone rispettivamente alle prog. 52+390 e 53+228 nonché di viabilità minori.

Alla PK 54+698 il tracciato sottopassa il torrente Lassa per mezzo di una galleria artificiale di lunghezza m 80.00 per poi giungere alla progressiva 55+475 allo svincolo di Riese Pio X.

Su di esso confluiscono le strade provinciali esistenti n. 20 da sud (via San Zeno), la stessa da nord (via Castellana-Loria) insieme con la 129 che proviene da est (San Zenone degli Ezzelini). La conformazione dello svincolo prevede l'asse della Superstrada in trincea con le relative piste che riaffiorano a piano campagna e si collegano con una rotatoria sulla quale convergono le sopracitate arterie della viabilità ordinaria esistente.

Superato lo svincolo di Riese Pio X il tracciato devia planimetricamente verso est con una curva di raggio pari a 2500,00 m modificandosi da trincea a rilevato al fine di superare i torrenti Lastego e Musone. Questi ultimi confluiscono in un unico alveo qualche centinaio di metri a valle dell'interferenza. L'area di monte compresa tra i due corsi d'acqua costituisce, un bacino di espansione, che accoglie temporaneamente la portata in eccesso in occasione di eventi di piena. È per questo motivo che l'attraversamento dei due corsi d'acqua è previsto con la costruzione di due ponti a luce unica, pari a 25.00 m, e lungo il rilevato compreso tra questi manufatti, è prevista la posa al piede di tre tubazioni di grande diametro, che ripristinino la permeabilità del bacino tra le due aree di monte e di valle che si vengono a creare con il passaggio della Superstrada.

Superati i due corsi d'acqua il tracciato prosegue verso sud-est per circa 1.5 km rimanendo ancora in rilevato. Lungo questo tratto, in Comune di Riese Pio X sono previsti tre attraversamenti minori per ricucire la viabilità locale, per accesso ai fondi e per attraversamenti idraulici.

Alla PK Km 58+550 il tracciato scende in trincea, con una livelletta avente pendenza pari al 2.90 %, per attraversare in galleria artificiale (L= 490,00m) alla prog. 58+985,00 la strada provinciale n.6 (via Castellana) tra gli abitati di Riese Pio X e San Vito, in Comune di Altivole sino a raggiungere la prog. 59+475,00.

Ad Est della SP 6 il tracciato rimane in trincea profonda e con una serie di curve e controcurve planimetriche, di raggio compreso tra 1200 m e 1600 m, si insinua tra i piccoli borghi dislocati sul territorio. La profondità del piano viabile rispetto al p.c. consente di ricucire la rete stradale minore e stradale con sovrappassi a raso. In questo tratto sono infatti previsti quattro manufatti in corrispondenza di altrettante strade comunali/ provinciali

Relazione Generale

nei territori di Altivole e Riese Pio X (S.P. 81) ed un “ponte canale” sul Fosso Brentone (prog 61+614).

Alla PK Km 62+225 il tracciato ritorna in territorio di Riese Pio X dove sono previsti altri due sovrappassi in sede, il primo lungo la provinciale 81 ed il secondo quale collegamento urbano.

Alla prog. Km 63+203 in corrispondenza del confine comunale tra Riese Pio X e Altivole sarà realizzato un cavalcavia per il collegamento est/ovest della S.P. 81; al km 63+875 ha inizio lo svincolo di Altivole, sul quale converge anche la strada provinciale n. 667, viabilità principale che collega Castelfranco Veneto – Riese Pio X a Sud con Montebelluna – Cornuda a Nord. La contemporanea vicinanza al nucleo di agglomerati urbani e altre strade minori hanno richiesto l'adeguamento della forma geometrica dello svincolo, optando per una soluzione “a cappio”, con il raccordo posto a Nord della Superstrada, in leggero rilevato e che scavalca con un sovrappasso quest'ultima ubicata in trincea. Le rampe di svincolo confluiscono poi su una rotatoria posta “a cavallo” della SP 667, a Nord della Superstrada. Sulla rotatoria si innesta anche il ramo Est della deviazione della strada provinciale n.81 Schiavonesca, arteria con direttrice Est-Ovest che collega Riese Pio X con Caselle.

In corrispondenza del tratto di affiancamento del tratto di svincolo in direzione A 27 è prevista la costruzione di un ulteriore manufatto di sovrappasso necessario per ripristinare la continuità della strada comunale interferita.

Parte del traffico che confluisce sullo svincolo di Montebelluna Ovest-Altivole da Sud attraverso la S.P.667, proviene sia dalla S.R.307 “Strada del Santo” (Resana) che dalla S.P. 19 di Vedelago. In quest'ultimo caso, contestualmente alla realizzazione della Superstrada verrà realizzata la variante alla S.P.19, ovvero la circonvallazione dell' abitato di Vollà di Riese e, appunto, Vedelago, realizzando il tratto Nord compreso tra la strada provinciale “Postumia” e la S.P.667.

Superato lo svincolo di Montebelluna Ovest/Altivole, il tracciato risale in superficie. Devia verso sud Est con una curva planimetria di raggio m.1300 entrando in territorio di Vedelago. Il tracciato in rilevato si estende per circa 1,5 km ed il piano viabile raggiunge una quota massima, rispetto al p.c. di circa 4,50 m, sufficienti per realizzare alcuni attraversamenti di ricucitura della viabilità minore esistente. In questo tratto sono infatti previsti tre sottopassi per la viabilità di rango comunale, due dei quali mantenendo il manufatto in sede, ed uno a servizio della strada provinciale n. 1 (Via Spada), nel tratto che collega l'abitato di Fanzolo a Sud con Caselle a Nord.

Relazione Generale

Alla prog. Km 65+550 il tracciato ridiscende in trincea per attraversare in successione: la strada comunale alla prog. 65+909 per mezzo di una galleria artificiale di L= 59 m; le strade comunali alla prog. 66+738 e 67+094 con un cavalcavia così dicasi per la strada provinciale di Vedalago al km 67+647. La continuità del canale di Vedalago sarà garantita mediante la realizzazione di un ponte canale alla prog. 67+241.

La ferrovia Castelfranco-Belluno posta al km 67+767 verrà sottopassata mediante infissione di un monolite a spinta. Il percorso proseguirà in trincea incontrando alla prog. 68+228 un cavalcavia di attraversamento, riservato alla viabilità podereale e alle prog. 68+538 e 68+874 due attraversamenti idraulici. Alla 68+900 il tracciato entra in territorio comunale di Montebelluna e contemporaneamente risale verso la superficie con una livelletta avente pendenza del 2,00%. Il tratto in superficie ha un'estensione limitata, circa 1,5 km, necessaria per sovrappassare alla prog. 70+221 la strada comunale via Lisbona ed alla prog. 71+077 e 71+084 n° 2 tombini idraulici. In seguito il tracciato ridiscende in trincea per sottopassare in galleria artificiale la strada provinciale n. 68 a Nord dell'abitato di Trevignano (Galleria Montebelluna m 490,00) per consentire con scavalcamenti a raso alle prog. 73+194 e 73+494 il collegamento Est-Ovest delle strade comunali ed alla prog. 73+860 il collegamento della provinciale n. 100 e il sottopasso della ferrovia Treviso-Montebelluna km. 74+358 con infissione di un monolite a spinta.

Lo svincolo di Montebelluna Est/Volpago è previsto alle prog. Km 74+650 e 75+025, all'interno dei territori comunali di Montebelluna e Volpago del Montello. La sua configurazione geometrica è di tipo a "doppio cappio" con il tracciato principale in trincea e rotatoria di svincolo baricentrica superficiale a raso sulle quali confluiscono, oltre alle quattro rampe di ingresso/uscita dalla Superstrada, anche la S.R. 348, nel tratto compreso tra l'abitato di Signoressa e Montebelluna. La posizione baricentrica della rotatoria consente di raggiungere rapidamente entrambe le direzioni della Superstrada e di trovarsi direttamente sulla viabilità ordinaria principale in uscita dalla Superstrada.

Superato il suddetto svincolo il tracciato risale in superficie con una livelletta avente pendenza longitudinale del 2,46% (raccordi altimetrici concavo e convesso 16000 m) per attestarsi in rilevato di altezza modesta 2-3 m. dal p.c. all'interno del territorio comunale di Volpago del Montello. Il tracciato segue il percorso di un elettrodotto rispettandone per quanto possibile gli appoggi. Il tracciato presenta un rettilineo di circa un km in direzione nord-est per poi deviare verso Sud con una curva planimetrica di raggio pari a 970 m. Lungo questo tratto sono previsti 4 attraversamenti in sottopasso da parte della viabilità ordinaria, realizzati in sede dove non sono presenti edificazioni prospicienti la sede

Relazione Generale

stradale, mentre, invece, sono previste deviazioni di una certa consistenza dove ciò non si verifica come, ad esempio, in corrispondenza di via Feltrina.

La stessa configurazione si protrae proseguendo verso Est, ancora nel territorio comunale di Volpago del Montello, con la superstrada in modesto rilevato sul piano di campagna che si insinua con una successione di curve e controcurve tra i piccoli borghi, agglomerati rurali e/o aziende agricole sparse sul territorio. La ricucitura della viabilità esistente viene realizzata con sottopassi, anche in nuova sede per la presenza di numerosi edifici prospicienti le sedi stradali. Fra i vari attraversamenti si citano Via Schiavonesca, Via Madonna delle Mercede, Via Fornace Vecchia, Via Lavaio (strada provinciale n. 55) e Via Pastro.

Alla prog. Km 80+204 la Superstrada scavalca con un ponte di luce pari a 70,00 m il canale della Vittoria.

Ad Est del corso d'acqua il tracciato devia verso Sud con una curva planimetrica di raggio pari a 1800 m e contemporaneamente scende decisamente in trincea con una lunga livelletta avente pendenza longitudinale pari a 1,80% che porta il piano viabile della superstrada ad una profondità di circa 15 m rispetto al p.c. Ciò si rende necessario per attraversare la cava esistente di Via delle Colombere (tra km 82+175 e km 82+425) raccordandosi, per quanto possibile, alla morfologia del terreno, usando un certo compenso tra gli scavi ed i riporti. Il sito estrattivo, in alcuni punti, ha raggiunto la profondità di escavazione di 41 m s. m., ovvero con un dislivello superiore ai 25 m rispetto al p.c.

Di conseguenza, scendendo con la livelletta fino a quota di 51 m s.m. è possibile superare il fondo del sito estrattivo con un rilevato di altezza pari a 15 m. Tale soluzione consente di nascondere sensibilmente il tracciato per un lungo tratto alla visuale da p.c. in prossimità di Villa Agostini.

L'approccio del tracciato al sito estrattivo dal versante opposto è previsto con una livelletta molto più dolce (0,4%), che spinge la trincea fino allo svincolo di Povegliano, ubicato alla prog. Km 83+600, all'interno dell'omonimo territorio comunale. In corrispondenza del nodo viabilistico di progetto convergono due arterie importanti della viabilità ordinaria che collegano questo centro abitato con altri centri più a nord: Giavera del Montello (Nord-Ovest) e Arcade (Nord-Est).

La configurazione geometrica dello svincolo è del tipo "a cappio", leggermente modificata per consentire l'adeguamento ed il ripristino della continuità della suddetta viabilità ordinaria. Infatti, la soluzione proposta attesta lo svincolo di Poveglino, su una rotatoria alla

Relazione Generale

quale confluiscono le piste provenienti/dirette dalla/alla Superstrada, ed il collegamento con la S.P. 66. Successivamente il tracciato risale a quota campagna con una pendenza del 2% al fine di superare il torrente Giavera con un ponte di luce 18,00 m alla prog. 84+511, per proseguire poi in leggero rilevato al fine di consentire il collegamento mediante sottopassi della viabilità locale alle prog. 84+875 e 85+270.

Alla prog. 85+400 il tracciato con un raccordo convesso di raggio 20.000 m scende in trincea con una pendenza del 2,4% permettendo il collegamento a raso Est-Ovest di via Molinella al km. 85+877.

Il tracciato transita ad alcune centinaia di metri da Villa la Fanna ad una profondità di 8 m dal p.c. e quindi del tutto nascosta dalla visuale paesaggistica dalla Villa.

Alla prog. 87 circa il tracciato lambisce una seconda cava (ex cava di via Montello) in territorio di Villorba. Anche in questo settore la profonda trincea d'approccio consente di superare il sito con un rilevato sul fondo scavo d'altezza inferiore a 10 m.

Superata la cava di Via Montello il tracciato devia decisamente verso est con una curva planimetrica di raggio pari a 1300 m e si mantiene in trincea profonda per sottopassare con la galleria artificiale Spresiano L=270 m la S.S. 13 alla prog. Km 87+835 ed il canale Piavesella.

La galleria artificiale permette di limitare l'interferenza con l'area industriale posta ad Est della Pontebbana.

Alla prog. Km 88+325 il tracciato incontra l'ultimo svincolo denominato di Spresiano. La conformazione geometrica è del tipo "a diamante" per la direzione A31/Spresiano e per la direzione Spresiano/A31 ed a "cappio" per le altre configurazioni. E' prevista la realizzazione di una rotatoria sulla quale confluiscono le rampe di svincolo nonché la viabilità ordinaria di Spresiano e Villorba (Via Ferrarezza).

Superato lo svincolo di Spresiano il tracciato della Superstrada attraversa mediante infissione di un monolite a spinta la linea ferroviaria Venezia-Treviso-Udine per attraversare poi una cava estrattiva, anche in questo caso transitando in rilevato ad una quota di circa 5,00 m superiore al fondo scavo.

Alla prog. Km 89+550 è prevista la costruzione della barriera di esazione per l'accesso alla Superstrada A27 e viceversa, proseguendo, il tracciato alla prog. 89+957 confluisce sull'interconnessione d'innesto sulla A27, all'altezza dell'esistente area di servizio Piave. La configurazione geometrica dello svincolo è a tipo a racchetta con rampe monodirezionali a singola corsia, due delle quali sottopassano la Superstrada per collegarsi alla carreggiata in direzione Belluno, mentre le altre due s'innestano direttamente sulla carreggiata in

direzione Venezia. Lo svincolo terminale si estende quasi interamente all'interno dell'area di servizio; solo le due piste dirette di collegamento con la carreggiata in direzione Venezia occupano un'area in fregio all'autostrada.

2.2.2 Viabilità complementare Mussolente – Loria

La viabilità complementare di progetto si sviluppa a Sud della superstrada, ed origina in corrispondenza dello svincolo a cappio di Loria-Mussolente, sul quale si innesta con una curva di raggio planimetrico pari a 250,00 ml.

Nel primo tratto il tracciato si sviluppa a raso ed intercetta Via Monte Cervino, al confine fra i Comuni di Mussolente e Loria. L'interferenza viene risolta con la costruzione di un manufatto con il quale la viabilità locale sottopassa, in sede, la carreggiata principale.

Il tracciato prosegue con un rettilineo in direzione Sud fino ad intercettare la SP 95, in corrispondenza della quale viene realizzato uno svincolo a rotatoria.

L'asse principale, mantenendosi ancora a raso, si sovrappone alla sede della SP 81 via Bassanese, per poi innestarsi, con una curva planimetrica di raggio pari a 2.000 ml., sulla strada n. 43 in Comune di Loria. L'innesto avviene con uno svincolo a rotatoria, dalla quale il tracciato prosegue in direzione Sud-Est mediante un adeguamento, con una curva di raggio pari a 6.000 ml., di via Strae.

Da essa poi l'asse principale si stacca circa alla progressiva Km. 2+400,00 e si porta in trincea, con una livelletta di pendenza pari al 7%, allo scopo di risolvere l'interferenza con la strada "Marangona" con tratto di galleria artificiale della lunghezza di m. 150. Oltrepassata la Sp 39, il tracciato risale in superficie con una livelletta di pendenza pari al 6,8% e alla progressiva Km. 2+855 viene realizzata un'ulteriore rotatoria, dalla quale l'asse devia verso Ovest con una curva planimetrica di raggio pari a 150,00 ml., intercetta via Mascagni e quindi verso Sud con una curva di raggio pari a 3.400,00 ml.

Alla progressiva Km. 3+350,00 il tracciato si porta nuovamente in trincea, con una livelletta di pendenza pari al 3,5% e con un raccordo convesso e uno concavo rispettivamente di raggio 7200,00 ml. e 4500,00 ml. per sottopassare la ferrovia. Il tracciato si mantiene in scavo fino alla progressiva Km. 6+050,00, affiancamento ad Ovest la ferrovia, per poi risalire in superficie con una pendenza pari al 3,0%, con un raccordo concavo di 4.000 m. ed uno convesso di 7.700 m. Si sviluppa, quindi, a raso, e per un breve tratto in rilevato, sempre in affiancamento alla ferrovia, per poi deviare verso Ovest con una curva di raggio planimetrico di 650,0 m. e andarsi ad innestare, con uno svincolo a rotatoria, sulla SR 245 in Comune di Castelfiorentino di Codego.

Relazione Generale

Nel tratto compreso tra le progressive Km. 2+933.50 e Km.7+336.20, ovvero tra la rotatoria immediatamente a Sud della SP 39 e la rotatoria SR 245, l'asse affianca la linea ferroviaria Trento-Venezia, che viene sottopassata con due monoliti a spinta carrabili tra le progressive Km 3+659.10 e km 4+600, per il collegamento con la viabilità locale.

Le caratteristiche principale dell'asse sono, in conclusione, le seguenti:

- sviluppo del tracciato pari a Km 7+375.59
- 1 sottopasso stradale
- 2 sottopassi carrabili
- 1 galleria artificiale di lunghezza pari a 150 m;
- tratti a raso sul p.c. o in leggero rilevato 4979,59 m;
- tratti in rilevato: 196 m;
- tratti in trincea.

2.2.3 Viabilità complementare di Vedelago

La viabilità complementare in oggetto si sviluppa a Sud della Superstrada ed ha origine, in corrispondenza della rotatoria di progetto su cui confluiscono le rampe dello svincolo di Altivole e la SP 667.

Il tracciato si sviluppa a raso per circa 1.3 km utilizzando la sede esistente della S.P. 667 per poi deviare in direzione Sud, a partire da una rotatoria in Comune di Riese. Il nuovo asse percorre un rettilineo di lunghezza pari a 938,60 m con cui il tracciato si congiunge ad una rotatoria di progetto in corrispondenza di via Molino di Ferro, a partire dalla quale devia in direzione Est con una curva planimetrica di raggio pari a 500 m e quindi in direzione Sud con una curva di raggio pari a 400 m, portandosi contemporaneamente in trincea con una livelletta di pendenza pari al 4% sotto passando via San Floriano.

Il tracciato procede, mantenendosi in trincea, in direzione sud-est con una successione di flessi e curve planimetriche di raggio compreso tra 500 e 250 m, fino a riportarsi a raso e congiungersi, mediante uno svincolo a rotatoria, con la S.P. 102.

Nel suo sviluppo il tracciato interferisce con:

- La viabilità comunale alle progressive km 2+973, 84 e km 4+235,39;
- La S.P. 101 alla prog. Km 4+854,38;
- La linea ferroviaria Padova-Calalzo alla prog. Km 5+187,74;
- Il fosso Brentone alle prog. Km 2+979,59 e km 4+241,88;

Tali interferenze vengono risolte con la costruzione di tre cavalcavia, un viadotto ferroviario e due ponti canale.

Le caratteristiche principali dell'asse sono, in conclusione, le seguenti:

sviluppo del tracciato pari a km 5+482,07;

- 3 sovrappassi alle prog. 1+632,71; 2+926,17; 3+507,20;
- 1 monolite a spinta alla prog. 3+840,61
- 1 ponte canale alla prog. 3+799,71
- tratti a raso sul p.c. o in leggero rilevato 2707,07 m;
- tratti in trincea 2775,00 m

2.2.4 Circonvallazione di Signoressa

Lo svincolo di Montebelluna Est-Volpago si pone in corrispondenza dell'intersezione tra la Pedemontana Veneta e la S.R. Feltrina, viabilità che raccoglie grandi volumi di traffico già allo stato attuale, e quindi soggetta ad aumento del traffico con la costruzione dello svincolo.

In questo contesto, a circa 750m a Sud dello svincolo, è prevista una variante alla Feltrina che supera ad Est la località Signoressa, zona fortemente urbanizzata e ricca di attività industriali e commerciali.

L'intervento ha origine a Nord di Signoressa, a cavallo tra i Comuni di Montebelluna, Trevignano e Volpago del Montello, dove è prevista una rotatoria a cinque bracci, originariamente ovoidale nel progetto preliminare. La rotatoria ha conformazione a "otto", per limitare le velocità di percorrenza e limitare le interferenze con le proprietà limitrofe,.

La variante si sviluppa verso Sud ad Ovest della Feltrina, con un primo tratto in galleria artificiale lunga 65m che sottopassa la via comunale "Giotto", e si sviluppa per circa 1560m in totale fino ad una nuova rotatoria posta la strada "Via Schiavonesca Vecchia".

Da qui prosegue verso Sud per altri 960m fino a ricongiungersi con un rotatoria a cinque bracci in corrispondenza di via Bassa.

Il tracciato si sviluppa in un'area pianeggiante, sgombra da urbanizzazioni, se si eccettuano gli innesti iniziale e finale, ponendosi a circa 1,20m sopra il piano campagna, per garantire la continuità del reticolo irriguo.

Le pendenze longitudinali sono minime, ad eccezione del tratto di discesa nella galleria artificiale che raggiunge il 7%.

Il raggio minimo planimetrico è di 500m e decresce in corrispondenza delle intersezioni, allo scopo di limitare la velocità nei tratti tra le due rotatorie.

2.2.5 Viabilità complementare di Villorba – Spresiano – Circonvallazione di Visnadello

A servizio dello svincolo di Spresiano-Villorba è prevista la realizzazione di una bretella che, affiancandosi alla ferrovia Treviso-Belluno sul lato Ovest, si sviluppa in direzione Nord per 2400m circa, realizzando di fatto la circonvallazione Est di Spresiano. In questo tratto, che si sviluppa prevalentemente a circa 1,2-1,5m sopra il piano campagna, è previsto il prolungamento di un sottopasso scatolare esistente sulla ferrovia.

Sul lato Sud la bretella si sviluppa per 1600m circa fino a raggiungere la rotatoria progettata dalla Provincia di Treviso sulla circonvallazione di Villorba. La rotatoria è attualmente in fase di realizzazione.

La bretella completa così il sistema di viabilità intercomunale che diminuisce il carico di traffico nell'attraversamento di Visnadello.

La viabilità si sviluppa a raso, a circa 1,2-1,5m sopra il piano campagna, e comprende la realizzazione di un sottopasso scatolare come unica opera d'arte.

L'attraversamento Nord-Sud della Pedemontana è posto in corrispondenza del sottopasso a spinta della ferrovia, che viene opportunamente prolungato.

2.2.6 Differenze tra il progetto preliminare e il progetto definitivo

Sulla base delle prescrizioni del C.I.P.E. sul progetto preliminare, si è provveduto all'adeguamento e rielaborazione al fine di predisporre il progetto definitivo che presente relazione accompagnata.

Per quanto riguarda il tracciato principale, sono state inserite modeste varianti di tracciato allo scopo di adeguare il tracciamento stesso alle normative vigenti, portando la velocità di progetto al limite superiore fissato dal D.M.5 novembre 2001 per la tipologia di strada approvata.

Questo ha permesso di contenere le pendenze trasversali massime sul tracciato principale nel 5,50%, e gli allargamenti in curva per garantire le distanze di visibilità fissate dalla Legge.

Le differenze di tracciato planimetriche tra il progetto definitivo e il progetto preliminare sono sempre dell'ordine di alcuni metri e ricompresi nella fascia di rispetto del progetto preliminare.

Altimetricamente, il tracciato è stato adeguato ai vincoli idraulici e alle quote dettate dalle interferenze idrauliche, stradali, ferroviarie, nonché dai sottoservizi.

In generale la progettazione è stata condotta attivando scelte tese a minimizzare quanto più possibile l'impatto dell'infrastruttura sul territorio anche in considerazione del fatto che l'opera attraversa zone fortemente urbanizzate.

Nel progetto definitivo si sono sviluppate inoltre problematiche di dettaglio non affrontate nello specifico preliminare, tra le quali:

- La vulnerabilità delle trincee alle esondazioni dei corpi idrici limitrofi, problema affrontato prevedendo su tutti i tratti in cui il tracciato in trincea prevede un compluvio di realizzare una strada di servizio arginale alta 1,00m a protezione degli scavi;
- La stabilità sismica di scavi e rilevati, per cui si sono utilizzate pendenze delle scarpate ridotte rispetto al progetto preliminare ed è stato necessario prevedere opere di contenimento al piede delle stesse dei rilevati per migliorare la stabilità e contenere le occupazioni;
- È stato necessario introdurre, con il criterio del minimo ingombro, il posizionamento dei sistemi di esazione sugli svincoli;
- E' stato affrontato il problema di risoluzione delle interferenze con sopra e sottoservizi;
- In generale, gli svincoli sono stati riorganizzati con il criterio del minimo impatto sul territorio, mantenendone praticamente inalterato il posizionamento salvo alcune modeste rilocalizzazioni.
- Il tracciato del progetto definitivo riduce in modo considerevole il numero di fabbricati da demolire, minimizzando l'impatto sul territorio.

Nel dettaglio si può riassumere:

- Nel tratto da PK km -4+500 a PK km 0+800 circa, il tracciato prevede due complanari a due corsie per senso di marcia, mentre il preliminare prevedeva due carreggiate a corsia unica;
- Nel tratto da PK km 0+000 circa a PK km 1+200circa, su richiesta del Comune di Montecchio, la livelletta di progetto è stata abbassata per minimizzare l'impatto sul territorio;
- Nel tratto da PK km 1+200 circa a PK km 2+986, il tracciato è aderente a quello proposto dal progetto preliminare, con un limitato abbassamento dei rilevati;
- Nel tratto da PK km 2+986 circa a PK km 3+806 la galleria artificiale Poscola è stata allungata di circa 40m nella parte iniziale, per ridurre l'impatto sulle abitazioni circostanti, e di circa 150m nella parte finale, allo scopo di preservare i veicoli in transito da eventuali cadute massi dall'adiacente pendio;
- Nel tratto da PK km 4+200 circa a PK km 4+500 circa, la livelletta di progetto è stata alzata per permettere il corretto deflusso delle acque della galleria S.Urbano di

Relazione Generale

essere smaltite in superficie, evitando impianto di sollevamento delle acque meteoriche e di infiltrazione nella galleria Poscola.

- Nel tratto da PK km 4+480 circa a PK km 6+070, la galleria S.Urbano è stata ritracciata nel tratto in sotterraneo, in modo da garantire le corrette distanze di visibilità in curva; il corrispondenza degli imbocchi la Pedemontana ricalca quanto previsto in progetto preliminare;
- Nel tratto da PK km 6+070 circa a PK km 7+000 circa, il tracciato rimane aderente al tracciato proposto in progetto preliminare, pur aumentando i raggi delle curve planimetriche in modo di adeguare questo tratto alla velocità di progetto prevista; altimetricamente le livellette sono state ottimizzate allo scopo di garantire un corretto deflusso delle acque di piattaforma.
- Nel tratto da PK km 7+000 circa a PK km 7+500 circa, la viabilità complementare di Trissino è stata deviata in aderenza al tracciato della Pedemontana, in modo da spostare il cavalcavia sull'Agno più a Nord, come richiesto dal comune di Trissino;
- Nel tratto da PK km 7+000 circa a PK km 9+080 sono state introdotte modifiche al tracciato, in modo da limitare l'interferenza con un metanodotto e la sua cabina di decompressione; altimetricamente il tracciato è stato posto a circa 1,20m sopra il piano campagna, per permettere l'attraversamento dei fossi irrigui e fossi minori e mettere in sicurezza la strada dal rischio di esondazioni dell'Agno
- In corrispondenza della PK km 9+500 circa si è riorganizzato lo svincolo di Castelgomberto, soluzione che ha permesso di accorpate in questa unica localizzazione anche il semisvincolo per i veicoli in direzione per l' autostrada A4 e dalla autostrada A4, che il progetto preliminare prevedeva al km 8+300, risparmiando così parte delle occupazioni di suolo agricolo;
- Nel tratto da PK km 9+750 circa a PK km 11+090 è stata fatta una modesta correzione planimetrica sul tracciato, che ha permesso di evitare la demolizione di un grande fabbricato commerciale posto in fregio alla Pedemontana, e di meglio inserirsi nella stretta fascia vincolata posta all'interno della zona industriale di Castelgomberto; le gallerie artificiali di questo tratto sono state riorganizzate per meglio limitare l'impatto ambientale sul territorio;
- Nel tratto da PK km 11+090 circa a PK km 17+320 circa, la galleria Malo rimane invariata in planimetria, con lievi variazioni in quota in corrispondenza dei due imbocchi, allo scopo di migliorare l'inserimento dell'opera in corrispondenza delle suddette aree;

Relazione Generale

- Nello stesso tratto, lo sviluppo totale della galleria Malo si riduce di circa 250m, allo scopo di ottimizzare i sistemi di sicurezza e di ventilazione in galleria;
- Nel tratto successivo, tra PK km 17+320 circa a PK km 20+500, la livelletta di progetto è stata abbassata, per limitare l'interferenza con le numerose abitazioni limitrofe; la livelletta è stata studiata in particolare sulla base del franco libero necessario sotto il viadotto di attraversamento del Timonchio, attraversamento concordato con l'Ufficio del Genio Civile di Vicenza;
- Nel tratto da PK km 20+500 circa a PK km 28+000 circa il progetto definitivo ripercorre metricamente quanto previsto nel progetto preliminare, fatto salvo il tratto tra la progressiva 22+252 e la progressiva 23+650 ove è stata operata una traslazione verso nord dovuto alla presenza dell'elettrodotto, con tracciato principalmente in trincea; la livelletta di progetto è stata abbassata, per permettere di ricucire il reticolo irriguo superficiale con l'adozione di ponti canale o attraversando sull'estradosso delle gallerie artificiali;
- Alla PK 24+500 circa lo svincolo di interconnessione con la A31 "Valdastico" è stato riorganizzato in modo da ridurre l'occupazione di suolo agricolo, avvicinando il piazzale del casello alla ferrovia e evitando la demolizione di alcuni fabbricati civili.
- Nel tratto da PK km 29+000 circa a PK km 30+200 circa, sito nel comune di Breganze, la posizione e conformazione dello svincolo di Breganze è stata adeguata, in modo da limitare l'interferenza con le aree urbanizzate e di pregio ambientale raggruppando lo svincolo in corrispondenza della zona industriale esistente, principale fonte di traffico pesante;
- Al km 34+000 circa, al fine di ridurre le occupazioni e ottimizzare la gestione dei caselli, si è ridotto lo svincolo di Breganze Est eliminando i due rami in direzione A27;
- Nel tratto da PK km 35+500 circa a PK km 37+000 circa, in corrispondenza dell'attraversamento del comune di Mason Vicentino, è stata ridotta considerevolmente l'altezza dei rilevati, per meno interferire con l'abitato;
- Al km 38+300 circa sono stati accorpati in un unico svincolo i due semisvincoli di Pianezze- Marostica e Marostica- Nove.
- Al km 41+400 circa è stata effettuata una variante planimetrica rispetto al progetto preliminare, rimanendo sempre nella fascia vincolata dal progetto approvato dal CIPE; questo ha permesso di non dover demolire e ricostruire il viadotto esistente

Relazione Generale

sulla Gasparona, di limitare il numero di fabbricati da demolire e di minimizzare l'impatto visivo dalla vicina chiesa storica di San Giovanni.

- Nel tratto da PK km 42+200 circa a PK km 48+500 circa, si è adottato un tracciato che planimetricamente non si discosta dalla Gasparona, così come previsto dal progetto preliminare; in particolare, sono stati ristudiati completamente i due svincoli di Bassano Ovest e Bassano Est;
- A PK 52+700 si è ridotta l'occupazione dello svincolo di Mussolente–Loria, rispettando i parametri di progetto fissati dalla normativa vigente;

Dalla pk 52+900 la Pedemontana Veneta passa dalla Provincia di Vicenza alla Provincia di Treviso. Planimetricamente si è di fatto mantenuto il tracciato esistente; altimetricamente il tracciato del progetto preliminare prevedeva tratti in rilevato, in corrispondenza dei vincoli di tipo idraulico, e lunghi tratti in trincea profonda. Per quanto possibile, mantenendo quindi la piena trasparenza dell'opera rispetto agli attraversamenti idraulici e irrigui. L'altimetria è stata modificata riducendo, dove possibile, l'altezza dei rilevati e spostando alcuni tratti del tracciato principale in trincea.

- Da pk 59+900 a pk 54+300 il corpo stradale è stato mantenuto in rilevato, con tratti in salita e discesa di debole pendenza che permettono un corretto smaltimento delle acque di piattaforma e riducono l'impatto visivo dell'opera in corrispondenza dei centri abitati.
- Da pk 54+300 a pk 56+000 si ha lo svincolo di Riese; in questo tratto il progetto preliminare prevedeva un rilevato alto circa 8,00m, che divideva in due un'area intensamente urbanizzata. Il progetto definitivo prevede invece una trincea profonda circa 9,00m, con livelletta ottimizzata per la raccolta delle acque e permette di realizzare gli attraversamenti a piano campagna.
- A pk 56+500 circa si è riprogettato lo svincolo di Riese, che ora si sviluppa totalmente in trincea, con occupazioni inferiori a quelle previste dal progetto preliminare; il piazzale di esazione viene posta a Nord del tracciato principale, a circa 8,00m sotto il piano campagna, diminuendo in modo significativo l'impatto sulle opere poste a Sud della Pedemontana.
- Da pk 57+000 a pk 58+600 il tracciato del progetto preliminare è stato ottimizzato riducendo le altezze dei rilevati fin a 2,00m rispetto alla quota del precedente progetto.
- Da pk 58+600 a pk 64+300 circa il tracciato si sviluppa in trincea profonda, con tracciato planimetrico ed altimetrico che si discosta molto poco da quello del

Relazione Generale

progetto preliminare; le variazioni altimetriche sono minime e finalizzate a convogliare le acque di piattaforma nei punti individuati per la filtrazione .

- A pk 64+000 si ha lo svincolo di Montebelluna Ovest-Altivole. Lo svincolo è stato completamente modificato rispetto a quello proposto nel progetto preliminare, che prevedeva notevoli occupazioni su entrambi i lati della nuova strada. Il progetto definitivo prevede uno svincolo che si diparte da una unica rotatoria ellittica di grande diametro posta sulla S.P.81 a Nord della Pedemontana, e pone il piazzale di esazione in affiancamento alla Pedemontana sul lato Nord, a quota inferiore di circa 4,00m rispetto al piano campagna.
- Da pk 64+300 a pk 65+500, il progetto definitivo prevede un rilevato più basso con quota inferiore di circa 3,00 m rispetto al progetto preliminare.
- Da pk 64+500 a pk 66+800 il tracciato si sposta in trincea profonda circa 9,00m sotto il piano campagna, mentre il progetto preliminare prevedeva un'altezza media del rilevato pari a circa 4,00m.
- Da pk 66+800 a pk 69+500 il tracciato del progetto definitivo si sviluppa in trincea come il progetto preliminare, ma si pone ad una quota più bassa; la profondità media dello scavo passa da circa 4,00-5,00m a circa 8,00-10,00m, per permettere ai numerosi attraversamenti idraulici intercettati di scavalcare il tracciato, accogliendo in una precisa indicazione formulata dagli enti irrigui di evitare la presenza di sifoni, opera non funzionale ai fini della manutenzione per effetto del notevole trasporto solido dei canali di questa zona.
- Nel tratto tra pk 69+500 e pk 80+000, il tracciato del progetto definitivo riprende fedelmente quello del progetto preliminare, che si sviluppa con due tratti in rilevato posti appena sopra il piano campagna e un tratto in trincea profonda che si sviluppa da pk 71+100 a pk 75+300 circa. I tratti in rilevato prevedono solo modeste riduzioni della quota, ottimizzando la livelletta sulla base delle interferenze soprattutto di natura irrigua.
- A pk 74+800 si ha lo svincolo di Montebelluna Est-Volpago. Rispetto al progetto preliminare, che prevedeva uno svincolo a diamante, il progetto definitivo prevede uno svincolo che a parità di occupazioni concentra due caselli di esazione sul lato Nord della nuova strada, con accesso da una rotatoria posta sull'intersezione tra la Pedemontana e la SR "Feltrina".

Relazione Generale

- Da pk 80+000 a pk 82+000 il progetto definitivo anticipa la discesa dal rilevato alla trincea rispetto al progetto preliminare, per permettere la realizzazione di ponti canale su questo tratto ed eliminare così la necessità di realizzare sifoni.
- Da pk 82+000 a pk 83+200 il tracciato si sviluppa in una trincea profonda fino a 15,00m, in perfetto accordo con quanto previsto in sede di progettazione definitiva.
- Da pk 83+200 a pk 84+400, il tracciato che nel progetto preliminare era previsto al piano campagna è stato portato in trincea profonda, in modo da risolvere con ponti canale la continuità del reticolo irriguo. E' quindi stato possibile studiare una diversa configurazione dello svincolo di Povegliano, che il progetto preliminare prevedeva in rilevato, mentre ora si sviluppa a piano campagna, con notevole risparmio per quanto riguarda l'occupazione di terreni agricoli, evitando inoltre la demolizione di alcuni fabbricati.
- Da pk 84+500 a pk 85+500 il tracciato si sviluppa in rilevato posto appena sopra il piano campagna, in perfetto accordo con il progetto preliminare.
- Da pk 85+500 a pk 88+500 il tracciato si sviluppa in trincea, come nel progetto preliminare, ma generalmente a quota più bassa, per permettere di realizzare gli attraversamenti irrigui con ponti-canale ed evitare così l'uso dei sifoni.
- Da pk 88+500 a pk 89+200 in corrispondenza dello svincolo di Spresiano, si è introdotta una modesta variante planimetrica per meglio inserire il tracciato in corrispondenza di una zona interessata da costruzioni diffuse sul territorio. Tale variante, coordinata con una diversa configurazione dello svincolo collocano lo stesso in trincea evitando la demolizione di numerosi fabbricati e limitano l'impatto su quelli adiacenti al tracciato, mentre, nel tratto terminale di allacciamento all'autostrada A27 non si sono introdotte variazioni alle previsioni di insediamento dei rami di svincolo.

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA

Si riepilogano gli elementi essenziali del progetto e l'iter che ha portato il progetto all'attuale stato di approvazione:

Il progetto consiste in 94 km di superstrada a pagamento con due corsie per senso di marcia, che interessa le provincie di Vicenza e di Treviso e attraversa ben 36 comuni; si sviluppa dallo svincolo sulla A4 a Montecchio Maggiore fino alla A27 dove si innesta in corrispondenza del Comune di Spresiano.

In seguito all'approvazione del CIPE, come raccomandato dallo stesso in fase di approvazione del progetto, il Commissario ha convocato le Provincie e i Comuni interferiti, e nell'arco di una serie di incontri con i rappresentanti delle amministrazioni locali, sono state raccolte le richieste degli stessi enti; agli incontri era inoltre sempre presente un rappresentante della Regione Veneto;

Il progetto è stato sottoposto agli enti Provinciali per valutare il progetto dal punto di vista dell'uso del suolo, della salvaguardia dell'assetto idraulico ed idrogeologico;

Il progetto è stato inoltre integrato con le convenzioni già in essere formulate tra la Regione Veneto, le Provincie ed i Comuni, e l'inserimento della nuova strada è stato confrontato con la programmazione della viabilità, consistente in nuovi interventi di prossima e futura realizzazione, programmazione che si è evoluta anche successivamente alla stesura del progetto preliminare;

In generale, le richieste dei comuni son indirizzate principalmente all'adeguamento delle viabilità interferite e alla limitazione dell'impatto ambientale, spostando altimetricamente la livelletta di progetto in trincea profonda, per minimizzare l'impatto acustico e visivo sul territorio.

Tali richieste sono state tenute in considerazione e valutate sulla base dei vincoli idrogeologici, della realizzabilità degli stessi, dei fondi stanziati e della sostenibilità del piano finanziario

Il progetto è comunque rimasto vincolato al tracciato planimetrico approvato del progetto preliminare, e anche le opere di completamento son state contenute all'interno della fascia di rispetto vincolata dal progetto preliminare.

Per quanto riguarda gli espropri, si è applicata integralmente la procedura già utilizzata dallo stesso Commissario per la realizzazione del Passante di Mestre, che stabilisce in modo estremamente chiaro le modalità di indennizzo delle aree espropriate e dei danni diretti ed indiretti conseguenti alla realizzazione delle opere.

Relativamente ai tempi di costruzione, il commissario ha concordato con la Concessionaria una accelerazione dei tempi di realizzazione del progetto, da presentarsi entro il mese di gennaio 2010; i tempi di realizzazione dell'opera, da realizzarsi nell'arco dei 5 anni dall'approvazione del progetto definitivo, è in fase di definizione e sarà dettagliata nel programma lavori inserito nel progetto definitivo.

L'apertura dei cantieri è previsto tra la primavera e l'estate del 2010.

4. CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO

La sezione tipo di progetto è quella prevista dalla normativa vigente per le strade di tipo B-Extraurbane principali, con due carreggiate separate, ognuna composta da due corsie da 3,75m e da una corsia di emergenza.

Le corsie di emergenza, in accordo con quanto previsto dal progetto preliminare approvato e dai documenti di gara, è stata allargata a 2,50m nei tratti in trincea e rilevato, e a 3,00m nei tratti in galleria.

La velocità di progetto è pari a 120km/h su tutto il tracciato, pari al limite superiore previsto per questo tipo di strada; il tracciato principale è compatibile con tale velocità senza deroghe alle normativa.

Gli svincoli sono stati sviluppati in accordi con la normativa vigente; in rari casi è stato necessario abbassare in deroga la velocità di ingresso in Pedemontana da 40km/h a 30km/h, prolungando opportunamente le corsie di accelerazione, per evitare la demolizione di fabbricati o di debordare dai limiti espropriativi fissati dal progetto preliminare.

Per quanto riguarda le viabilità complementari, si è prevista una sezione tipo C con carreggiata unica bidirezionale di 10,50m di larghezza, e velocità di progetto variabili da 60km/h a 80km/h; velocità superiori sono state volutamente evitate perché porterebbero ad una velocità eccessiva in corrispondenza degli svincoli a rotatoria, previsti come tipologia standardizzata per l'intersezione di queste vie con la viabilità comunale e minore.

In corrispondenza delle curve planimetriche a raggio inferiore, sono stati previsti allargamenti opportuni a garantire su tutto il tracciato una distanza di visibilità sempre superiore alla distanza di arresto prevista dalla normativa;

Planimetricamente il progetto si sviluppa sempre all'interno del corridoio individuato dalle fasce di rispetto del progetto preliminare, con limitate deviazioni sul tracciato del progetto approvato dal CIPE che hanno permesso di migliorare le caratteristiche geometriche del

Relazione Generale

tracciato e limitare in modo importante l'interferenza della strada con i sottoservizi, le linee aeree e i fabbricati adiacenti al tracciato.

Altimetricamente il tracciato si è sviluppato sulla base del progetto preliminare, adeguando l'altimetria alle prescrizioni formulate in sede di approvazione e, limitatamente a quanto compatibile con l'assetto idraulico ed idrogeologico del territorio, di venire incontro alle richieste dei Comuni, che hanno richiesto di ridurre l'altezza dei rilevati e di spostare il tracciato in trincea dove possibile.

I vincoli idraulici ed idrogeologici sono comunque sempre stati rispettati, sia relativamente ai corsi d'acqua principali che al ripristino del reticolo irriguo minore.

Il tracciato si sviluppa nel primo tratto nella valle dell'Agno, partendo dallo svincolo in fase di realizzazione sulla A4 di Montecchio Maggiore.

Il tracciato si sviluppa nei primi 4,5 km a partire dalla A4 in adeguamento alla superstrada esistente; l'intervento consiste nel realizzare due viabilità complanari ai lati dell'attuale sede stradale, allo scopo di ripristinare la viabilità locale.

In base alle indicazioni del CIPE e alle richieste del Comune di Montecchio, le strade complanari di servizio sono previste a due corsie per senso di marcia.

Successivamente attraversa i Comuni di Trissino, sotto passando la S.R.246 e il Torrente Poscola in galleria artificiale, e si sviluppa verso il comune di Castelvittorio con la galleria naturale S.Urbano di totali 1605m.

Il tracciato è stato modificato nel tratto in sotterraneo, per rendere compatibile il tracciamento con le distanze di visibilità richieste dalla velocità di progetto di 120km/h; la posizione degli imbocchi è rimasta nella stessa posizione prevista dal progetto preliminare. L'imbocco Sud della galleria è stato leggermente sopraelevato, per permettere il corretto deflusso delle acque di drenaggio della galleria in superficie.

Sul tratto in questione è importante l'interferenza idraulica, per cui i tratti in trincea previsti sono impermeabilizzati tra muri.

Nei tratti in trincea sopra falda, le acque raccolte sulle scarpate vengono raccolte in trincee drenanti ai lati della zona pavimentata, prevedendo comunque uno scarico in superficie da utilizzarsi in caso di eventi meteorici eccezionali.

Dove possibile la quota del tracciato è stata posta a circa 1,5m in rilevato, quota che permette di evitare l'interferenza con la falda e di predisporre opportuni attraversamenti per fossi irrigui, corsi d'acqua minori, interferenze e tombini per passaggio animali.

Le acque di piattaforma vengono raccolte con una condotta sul ciglio della strada, convogliate in vasche di trattamento e successivamente filtrate.

Relazione Generale

Proseguendo lungo il tracciato verso Nord si abbandona la Valle dell'Agno in corrispondenza della zona industriale di Castelgomberto proseguendo con una lunga galleria naturale di circa 6km, che si sviluppa fino a Malo.

Nell'area di Malo è presente, perché previsto dal progetto preliminare, un imbocco in galleria artificiale profonda che passa sotto il letto del fiume Giara; questa soluzione crea notevoli difficoltà dal punto di vista dello scarico delle acque di drenaggio della galleria, che nel progetto preliminare erano convogliate in una fognatura lunga 4 km.

Nell'area di Malo si attraversa un tratto di territorio con una coltre superficiale di argille, per cui l'intervento attraversa alcune cave dismesse, mantenendosi per quanto possibile a piano campagna.

Allo scopo di minimizzare l'impatto sul territorio e su richiesta dei comuni interessati, si è abbassato per quanto possibile il rilevato di superamento del Fiume Timonchio, in accordo con quanto prescritto dall'Ufficio del Genio Civile di Vicenza; i successivi attraversamenti idraulici sono stati realizzati in galleria artificiale.

Proseguendo lungo il tracciato la nuova viabilità attraversa il Comune di Villaverla con due gallerie artificiali, che sono state allungate per minimizzare l'interferenza con siti di interesse storico, si innesta con un casello sulla A31 "Val d'Astico" e prosegue verso Nord-Est fino a raggiungere la S.R. "Gasparona" in comune di Sarcedo.

Da qui fino a completare l'attraversamento di Bassano, il tracciato della Pedemontana Veneta si sviluppa lungo il tracciato dell'attuale Gasparona, in alcuni tratti affiancandola, in altri utilizzandone la sede stradale e spostando la viabilità esistente su nuova sede.

Il tutto questo tratto è risultato particolarmente critica la ricucitura del territorio sui due lati della nuova via, sia dal punto di vista della viabilità e degli accessi ai fondi, che dal punto di vista idraulico e delle interferenze.

A tal scopo si è tenuto conto dello sviluppo temporale dei cantieri, prevedendo le deviazioni provvisorie alla viabilità esistente necessarie a minimizzare l'impatto sulla circolazione locale; tali fasi costruttive saranno riportate nel progetto definitivo e nello studio di impatto ambientale.

Nel tratto intermedio del tracciato la SPV attraversa i Comuni di Breganze, Marostica e Bassano, tratti in cui il traffico è attualmente molto congestionato; si è posta quindi particolare attenzione alla progettazione e dimensionamento delle viabilità di drenaggio del traffico e dei caselli di accesso, superando la notevole difficoltà rappresentata dai limitati spazi disponibili.

Relazione Generale

E' infatti risultato difficile inserire l'intervento limitando l'impatto sul tessuto urbano esistente, che in questo tratto è particolarmente disperso fuori dal concentrico urbano dei comuni attraversati dalla strada.

Superato il Comune di Bassano, lo svincolo da Bassano Ovest si innesta lungo la tangenziale Est di Bassano "della Valsugana"; successivamente supera il Comune di Cassola fino allo svincolo di Mussolente-Loria, e quindi passa dalla Provincia di Vicenza alla Provincia di Treviso.

A Cassola il tracciato supera al limite sud una discarica di rifiuti speciali, con una soluzione di rilevato alleggerito che meglio garantisce l'integrità delle impermeabilizzazioni rispetto al viadotto con fondazione su pali previsto in progetto preliminare.

Oltre alla discarica di Cassola, il tracciato interferisce in modo importante nel primo tratto a Montecchio Maggiore e nel tratto finale di Spresiano con due discariche dismesse di rifiuti solidi urbani, non individuate dal progetto preliminare, sono al momento in fase di studio soluzioni di risoluzione di tali interferenze, allo scopo di limitare gli onerosi costi conseguenti allo smaltimento dei rifiuti da rimuovere.

Per tutto il tracciato della Provincia di Vicenza l'impostazione altimetrica rimane quindi simile a quella proposta dal progetto preliminare, con una limitata riduzione dell'altezza dei rilevati richiesta dai Comuni e la correzione di due incongruenze progettuali in corrispondenza degli svincoli di Berganze Ovest e Bassano Ovest.

Gli svincoli, dove possibile sono stati accorpati per ridurre l'occupazione; il loro studio prevede inoltre la realizzazione di parcheggi di attestamento del traffico locale e una prima indicazione delle opere di mitigazione e sistemazioni a verde, che saranno approfondite in seguito allo studio specialistico.

Nella Provincia di Treviso, che occupa i 30km finali della SPV verso Est, il territorio è caratterizzato dalla presenza di numerose Cave di Materiali Inerti, che interferiscono in più punti con il tracciato.

Il terreno in questo tratto è di tipo granulare, con una ottima stabilità e un livello di falda particolarmente basso.

Già il progetto preliminare prevedeva che lo sviluppo del tracciato si sviluppasse in trincea profonda dai 7m ai 10m, con alcune punte superiori; le richieste dei Comuni si sono sviluppate tutte nella direzione di interrare anche i tratti rimanenti in rilevato, per minimizzare l'impatto visivo sul territorio.

E' stato possibile accogliere tale richiesta solo in minima parte, per la presenza di una fitta rete idraulica irrigua interferente con il tracciato.

Relazione Generale

I rilevati sono stati ridotti in altezza per quanto possibile in funzione dei vincoli idraulici senza mai scendere sotto i franchi di sicurezza con tempo di ritorno di 200anni, e la continuità idraulica è stata realizzata con sottopassi.

I tratti in trincea poco profonda sono ridotti ai punti di passaggio tra rilevato e trincea, non essendo possibile per veto espresso dai consorzi irrigui ripristinare la continuità idraulica con tombini sifonati, sconsigliati per la presenza di un importante trasporto solido sui canali stessi.

Nelle trincee profonde la continuità viabile, idraulica e delle reti interferite è realizzata con sovrappassi e ponti canali, che hanno anche la funzione di continuità dei percorsi utilizzati dalla fauna locale.

Sono inoltre stati recepiti per quanto possibile le richieste dei comuni per ridurre l'interferenza con le aree di pregio paesaggistico-ambientale e le aree urbanizzate.

Al termine del tracciato la SPV si innesta sulla A27 in corrispondenza delle aree di servizio di Spresiano.

A completamento dell'intervento la SPV precede la realizzazione di 4 direttrici in direzione Nord-Sud di drenaggio del traffico posto a sud della SPV fino ai caselli; anche tali interventi sono inseriti nel progetto definitivo in accordo a quanto già previsto dal progetto preliminare, con modifiche minori atte ad accogliere le richieste dei comuni e migliorare l'inserimento della viabilità sul territorio e la qualità delle intersezioni stradali.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO LUNGO IL TRACCIATO

5.1 Descrizione del tracciato

Il settore più occidentale del tracciato attraversa la parte orientale del gruppo dei Monti Lessini: questi rappresentano il settore più avanzato dell'intero margine meridionale alpino, anche senza considerare che essi proseguono poi nella dorsale berico – euganea. Inoltre, poco a Nord dell'area interessata dal tracciato, ovvero a Recoaro in alta Val d'Agno, troviamo l'affioramento più esterno (ovvero meridionale) del basamento metamorfico sudalpino, costituito da filladi e gneiss filladici di età Cambriano-Siluriano (590-410 Milioni di anni – Ma): si tratta di antiche rocce sedimentarie siltoso-argillose, localmente arenacee, trasformate da un metamorfismo relativamente debole (in facies "scisti verdi"), dovuto al loro seppellimento in profondità e quindi all'effetto combinato delle alte temperature e della pressione. Il risultato sono rocce fragili, facilmente sfogliabili, con fitte superfici lucide (superfici di scistosità) dovute all'allineamento su di esse di minerali micacei (prevalentemente muscovite). Localmente sono presenti noduli e vene di quarzo biancastro, dovuti alla mobilizzazione della silice lungo superfici di frattura.

Le rocce metamorfiche di Recoaro sono sormontate da una serie sedimentaria del Triassico estremamente ridotta, costituita da dolomie e calcari del Trias Medio (Dolomia del Serla, Calcari di Recoaro) con presenza di prodotti vulcanoclastici (Tufi), sempre del Trias medio (240-220 Ma). Una successione triassica così ridotta, in confronto ad esempio a quella sviluppatasi nelle Dolomiti, indica il fatto che quest'area si sia mantenuta in condizioni di alto strutturale (Ruga) durante buona parte del Triassico, lasciando poco spazio alla deposizione di sedimenti. Solo la Dolomia Principale, carbonati dolomitici di mare basso, arriva nel Triassico Superiore (220 – 210 Ma) ad omogeneizzare le condizioni di sedimentazione in tutto il settore sudalpino orientale, seguita poi dai calcari Giurassici (210 – 140 Ma) e Cretacici (140 – 66 Ma, Calcari oolitici, Rosso Ammonitico e Biancone) e dalle facies marnose dell'Eocene inferiore (55 – 45 Ma, Scaglia).

Il settore dei Lessini riacquista la sua originalità nel corso del Paleogene (Eocene e Oligocene, 55 – 24 Ma), quando tra l'allineamento Schio – Vicenza e la Linea di Castelvetro (Lessini veronesi) si forma una struttura che sprofonda (Graben) corrispondente alle aree delle valli dell'Alpone e del Chiampo, in cui si depositano i prodotti di un intenso vulcanesimo basico (prevalenti prodotti vulcanoclastici, quali tufiti e ialoclastiti con locali basalti di colata), che perdura in varie fasi per tutto l'Eocene e parte dell'Oligocene. I depositi vulcanici si trovano intercalati a facies carbonatiche di mare basso (calcari

Relazione Generale

nummulitici, calcareniti, calcari di piattaforma, talora coralligeni, marne calcaree: Formazione di Priabona), molto fossiliferi, e a livelli di ligniti (sintomatiche di ambiente lagunare), che hanno fornito faune fossili molto rinomate (Giacimenti fossiliferi di Bolca e di Monteviale).

Nel frattempo, più ad oriente, al margine prealpino trevigiano, si depositano i prodotti clastici (Molassa veneta, marne e arenarie) derivanti delle intense fasi del corrugamento alpino che porta in emersione parte della catena e dà luogo all'inizio del suo disfacimento (Formazione di Calvene, Marne di Possagno, Flysch Bellunese).

Durante l'Oligocene infine, nel settore orientale dei Lessini e nell'area berica si imposta un ambiente più tranquillo, caratterizzato da una piattaforma corallina (Calcari Berici, aree di Lumignano e Villaga), che delimita un'area di laguna interna a sedimentazione protetta (Calcarenite di Castelgomberto), turbata solo dalle ultime colate (basalti) e dai prodotti esplosivi del vulcanesimo, sia sottomarino che subaereo (lalclastiti e vulcanoclastiti). La piattaforma berica è probabilmente cresciuta in corrispondenza ad una soglia tettonica, orientata NE-SO, che delimita verso Nord-Ovest il Bacino euganeo (caratterizzato da sedimenti marnosi di mare profondo).

Il vulcanesimo oligocenico riesce ad espandersi anche ad oriente della Linea Schio – Vicenza, e raggiunge il settore Marosticano, dove si intercala ai depositi della Molassa (Formazione di Salcedo).

A questo punto però tutta l'area va in emersione (condizioni subaeree), testimoniata dalla presenza di lacune stratigrafiche (assenza di deposizione di sedimenti), dalla formazione di carsismo nei depositi carbonatici e dalla formazione di suoli che, ad esempio, portano alla completa argillificazione dei prodotti vulcanici esposti (Argille bentonitiche).

All'inizio del Miocene (24 Ma) si assiste ad una nuova trasgressione marina, che porta alla sedimentazione di formazioni ancora di mare basso (Arenarie di S. Urbano e Calcari nulliporici di Lonedo) seguiti da depositi marnosi (Marne del M. Costi). Nei Lessini orientali la storia sedimentaria si conclude così, mentre nel settore trevigiano continua la deposizione della Molassa veneta, rappresentata ora da Arenarie glauconitiche, arenarie conglomeratiche e conglomerati del Miocene (Conglomerati del Montello), e prosegue nel Pliocene (5 - 1,6 Ma) con i classici termini argillosi marini (Argille di Cornuda, corrispondenti alle Argille Azzurre del sottosuolo padano).

Il Quaternario (1,6 – Attuale), in quest'area, si esprime soprattutto con sedimenti alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, deposti dai corsi d'acqua che scendono dalle valli prealpine e che trasportano i prodotti dell'erosione sia delle rocce del substrato

Relazione Generale

(prevalentemente carbonatiche) che degli apparati glaciali (morene) quaternari, confinati in alta Valdagno e nella media Valdastico (a Nord di Piovene Rocchette) e in valle del Piave, prima del suo sbocco in pianura (area di Quero).

La granulometria e la composizione petrografica dei depositi alluvionali dipende fortemente dall'energia del corso d'acqua, da come questa evolve nel corso del tempo, e dalle caratteristiche geologiche del bacino di erosione: rocce dure, a parità di distanza di trasporto, forniscono prevalentemente clasti ghiaiosi, mentre rocce tenere danno origine a sabbie e limi; questi materiali vengono poi sedimentati dal corso d'acqua in situazioni distinte, lungo l'alveo, dove l'energia della corrente è maggiore, i materiali più grossolani e in aree più riparate (anse e lanche) quelli più fini. Tuttavia, il generale divagare dei corsi d'acqua e il continuo susseguirsi di fasi, anche locali, di erosione e di sedimentazione, tipiche dell'ambiente alluvionale, rende difficile identificare unità stratigrafiche di dettaglio nell'ambito di questi depositi.

Per quanto riguarda la Val d'Agno, il bacino relativamente ridotto, la scarsa pendenza del fondovalle nel tratto considerato e la presenza di rocce molto erodibili (filladi in alta valle, marne e vulcanoclastiti in media e bassa valle) oltre alle più resistenti unità carbonatiche (calcarei e dolomie), hanno determinato l'accumulo nel fondovalle di alternanze ghiaioso sabbiose con presenza di locali lenti sabbioso-limose, per uno spessore complessivo dell'ordine del centinaio di metri. I versanti sono caratterizzati da locali accumuli di materiale colluviale, più abbondanti e diffusi lungo il versante occidentale, caratterizzato da litotipi molto erodibili (vulcanoclastiti, spesso alterate).

Il settore di alta pianura vicentina e trevigiana è invece caratterizzato dalla presenza di conoidi alluvionali coalescenti, ovvero sviluppati le una a fianco delle altre, con frequenti sovrapposizioni (interdigitazioni). Le conoidi sono la forma di deposizione tipica di un corso d'acqua vallivo al suo sbocco in pianura: il fiume o torrente si comporta come un tubo di gomma in pressione, lasciato libero di serpeggiare; a partire dallo sbocco della valle (apice della conoide), il flusso della corrente salta ripetutamente a destra o a sinistra, andando a spazzare settori diversi della conoide, depositando contemporaneamente i sedimenti, generalmente grossolani. Il risultato è una forma a ventaglio, dalla superficie convessa, che si apre verso la pianura con un gradiente topografico relativamente elevato. La maggior parte delle conoidi attuali sono tuttavia "morte", dato che i corsi d'acqua non sono più in condizioni naturali, ma sono stati arginati e canalizzati in una precisa posizione e non sono quindi più liberi di "serpeggiare". Solo in particolari condizioni di piena, se si realizza una "rotta" degli argini nella zona di apice, il corso d'acqua può riappropriarsi

temporaneamente della sua conoide, ovviamente provocando danni alle aree nel frattempo antropizzate.

Nelle aree pedemontane lontane dallo sbocco in pianura dei corsi d'acqua principali (c.d. aree di interconoide) si sviluppano corpi sedimentari generalmente caratterizzati da granulometrie più fini: a volte si tratta di piccole conoidi ghiaioso-sabbiose o sabbioso-limose, spesso coalescenti, deposte da corsi d'acqua minori, che possono inglobare tratti di piana alluvionale (piane a meandri) di altri corsi d'acqua, sempre secondari, ma che hanno un bacino più sviluppato. In ogni caso queste aree sono caratterizzate da alternanze di ghiaie, sabbie e limi, in proporzioni variabili e con architetture interne complesse.

Nella fattispecie, il tracciato tra Malo e Spresiano attraversa dapprima la piana alluvionale formata dai Torrenti Giara, Timonchio e Rostone (alternanze di ghiaie e sabbie), lambisce la paleoconoide del T. Astico che interessa l'area di Piovene Rocchette e Thiene, passa quindi nell'attuale conoide del T. Astico, che annega il rilievo in vulcaniti oligoceniche di Montecchio Precalcino, attraversa la piana alluvionale dei T. Laverda e Chiavon, (tra Breganze e Marostica) ed entra quindi nella conoide del F. Brenta.

Il corso attuale del F. Brenta si trova al margine destro (occidentale) della sua stessa conoide, la quale verso oriente risulta coalescente con quella, molto ampia, del Piave: o, quantomeno, di un Paleo Piave, che doveva interessare il territorio di Montebelluna e Trevignano prima che la crescita della struttura del Montello lo deviasse più ad oriente, a lambire i colli di Conegliano Veneto. Il tracciato, tra Bassano del Grappa e Spresiano, rimane quindi sempre in situazione di conoide a ghiaie prevalenti.

5.2 Interferenze con depositi di materiale vario

Il progetto della nuova infrastruttura, nell'arco di tutto il tracciato, interseca siti di discarica di varia natura.

Il progetto preliminare aveva già individuato un'interferenza del tracciato della Pedemontana Veneta con il Sito di discarica di Rifiuti Industriali nel Comune di Cassola, in cui è possibile la presenza di rifiuti tossici e nocivi di vario genere.

Non erano invece state individuate nel progetto preliminare due discariche di Rifiuti Solidi Urbani, già dismesse da numerosi anni, che interferiscono con il tracciato della Pedemontana Veneta.

La prima discarica si trova nel Comune di Montecchio Maggiore, sul lato Ovest del tracciato principale tra le PK Km -1+000 e PK Km -0+150 circa.

Relazione Generale

I rifiuti si trovano al limite del preesistente intervento di realizzazione della bretella ANAS di Montecchio. Le indagini geoelettriche eseguite sul limite degli interventi di allargamento stradale hanno evidenziato una elevata probabilità di rinvenimento di terreni ad elevatissima conducibilità, probabilmente legata ad infiltrazioni di percolato.

L'atra discarica, anch'essa di Rifiuti Solidi Urbani e dismessa da alcuni decenni, si trova a fine tracciato nel Comune di Villorba, circa alla PK Km 90+000.

La soluzione di tracciato inserita nel progetto definitivo, che ricalca fedelmente il tracciato proposto dal progetto preliminare, prevede che la barriera di esazione della A27 di Spresiano sia realizzata per buona parte in trincea profonda in corrispondenza della discarica.

Ne risulta che gli scavi interessano il sito di discarica con notevoli volumetrie di materiale da rimuovere e da trattare secondo le vigenti norme di leggi in materia di rifiuti.

6. INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

Per la redazione del Progetto Definitivo si è provveduto dapprima alla stesura di un piano di indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche ubicate lungo il tracciato e alla successiva esecuzione delle predette indagini.

In linea generale l'obiettivo delle indagini è stato quello di effettuare una ricostruzione del quadro geologico e geotecnico di insieme lungo gli assi stradali, in particolare nelle zone interessate dalle opere d'arte più significative (viadotti, gallerie e opere di sostegno).

In particolare le indagini sono state finalizzate a:

- accertare la successione litostratigrafica dei terreni e la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni nonché la caratterizzazione geomeccanica per gli ammassi rocciosi in modo da valutare la risposta meccanica in termini di resistenza e deformabilità;
- consentire di ricostruire la circolazione idrica sotterranea e valutarne eventuali interferenze con i manufatti da realizzare;
- caratterizzare la risposta sismica dei terreni e consentire di valutarne le eventuali amplificazioni locali;
- individuare e caratterizzare eventuali situazioni critiche e di rischio legate per es. alla presenza di morfologie carsiche ipogee, alla presenza di discontinuità tettoniche e di terreni particolarmente milonitizzati in un loro intorno, alla presenza di fenomeni di dissesto e conseguentemente più o meno scarse condizioni di stabilità.

I criteri posti a base dell'elaborazione del piano di indagini possono sintetizzarsi come appresso:

- per la galleria S. Urbano, che si sviluppa principalmente in ammassi rocciosi calcarei, sono stati eseguiti sondaggi lungo l'intero sviluppo dell'opera e sono in grado di fornire elementi per la caratterizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi e la individuazione di discontinuità tettoniche o eventuali cavità carsiche.
- per galleria Malo sono stati eseguiti sondaggi agli imbocchi di lunghezza compresa tra 15 e 20m. Inoltre sono stati realizzati sondaggi e delle indagini sismiche a rifrazione con elaborazione tomografica nella zona di contatto tra i basalti e le marne, al fine di poter indagare in modo estensivo il passaggio tra le due litologie. Oltre a queste tratte specifiche, sono effettuati sondaggi profondi anche nelle tratte centrali della galleria Malo al fine di caratterizzare sotto il profilo geomeccanico l'ammasso roccioso.

Relazione Generale

- per i viadotti sono stati eseguiti sondaggi in corrispondenza delle spalle ed in corrispondenza di alcune pile lungo i versanti, in modo da verificare gli spessori delle coperture e le caratteristiche dei terreni di base; la lunghezza di tali sondaggi è compresa tra i 15 e 20m.
- sono, inoltre, eseguiti, alcuni sondaggi da ubicarsi lungo il corpo stradale laddove si hanno muri, rilevati o trincee di una certa importanza.
- per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni, sono state effettuate prove in sito quali penetrometriche in foro del tipo SPT e prove di permeabilità in foro tipo Lugeon per gli ammassi rocciosi (o Lefranc per i terreni), mentre sono previste prove geotecniche di laboratorio per carote di roccia calcarea;
- per la caratterizzazione della risposta sismica dei terreni sono state eseguite prove di tipo MASW con determinazione della velocità delle onde di taglio e determinazione del parametro V_{s30} .

Di seguito vengono riassunte le indagini effettuate per ciascuna categoria di opere principali.

Per le gallerie artificiali e naturali

- esecuzione di n. 24 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, di lunghezza compresa tra 15 e 270m, per un totale di 1393m lineari di perforazione;
- prelievo di 9 campioni di roccia calcarea da sottoporre a prove di laboratorio (prove di compressione monoassiale);
- esecuzione di n.83 prove SPT in foro;
- esecuzione di n.3 prove penetrometriche dinamiche;
- esecuzione di n.36 prove con pocket penetrometer;
- esecuzione di n.12 prove dilatometriche in foro;
- esecuzione di n.3 prove pressiometriche in foro;
- esecuzione di n.18 prove di permeabilità in foro del tipo Lugeon nei terreni a consistenza lapidea (gallerie naturali) o del tipo Lefranc per terreni sciolti (gallerie artificiali).

Per i viadotti

- esecuzione di n.8 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, di lunghezza compresa tra 15 e 20m, per un totale di 160m lineari di perforazione;
- esecuzione di n.48 prove SPT in foro;
- esecuzione di n.3 prove penetrometriche dinamiche;

Relazione Generale

- esecuzione di n.3 prove con pocket penetrometer;
- esecuzione di n.1 prove pressiometriche in foro;
- esecuzione di n.4 prove di permeabilità in foro del tipo Lefranc.

Per il corpo stradale ed opere minori

- esecuzione di n.14 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, di lunghezza compresa tra 15 e 25m, per un totale di 225m lineari di perforazione;
- esecuzione di n.77 prove SPT in foro;
- esecuzione di n.7 prove penetrometriche dinamiche;
- esecuzione di n.45 prove con pocket penetrometer;
- esecuzione di n.24 prove di carico su piastra;
- esecuzione di n.3 prove pressiometriche in foro;
- esecuzione di n.11 prove di permeabilità in foro del tipo Lefranc.

6.1 Sondaggi e prove in situ

Qui di seguito sono riportate le tabelle con indicati sia i sondaggi sia le prove in situ considerate per la caratterizzazione geotecnica e per la definizione delle corrispondenti Unità Geotecniche, nonché per la redazione dei profili geotecnici dei due assi stradali principali. I dati relativi all'ubicazione (PK) e al fuori asse sono riferiti all'asse Progetto.

Tabella 1: sondaggi a carotaggio continuo verticali

Sondaggio	PK	Lunghezza [m]	Fuori asse [m]
PDS01bis	-3+711.6	15	143
PDS02bis	-1+575.0	15	70
PDS01PZ	3+375.0	20	7.5
PDS02PZ	4+013.9	15	43
PDS03PZ	4.275.0	15	6
PDS04PZ	4+650.0	120	236
PDS05PZ	5+238.8	170	34
PDS06PZ	5+672.3	170	13
PDS07PZ	7+050.0	15	84
PDS08PZ	9+200.0	15	8.6
PDS09PZ	10+037.9	15	0
PDS09bisPZ	10+610.8	15	17.5
PDS10bisPZ	11+137.2	15	15
PDS10PZ	11+229.3	15	28
PDS11PZ	11+786.6	43.1	16
PDS12PZ	12+367.5	85	14

Relazione Generale

Sondaggio	PK	Lunghezza [m]	Fuori asse [m]
PDS13PZ	13+675.0	150	52
PDS14PZ	15+362.9	280	48
PDS15PZ	16+450.0	120	12
PDS16PZ	18+844.2	20	0
PDS17PZ	18+975.0	15	11
PDS18PZ	19+647.7	20	20
PDS19PZ	19+925.0	20	127
PDS20PZ	21+500.0	15	38
PDS21PZ	23+194.7	15	9
PDS22PZ	27+486.6	15	10
PDS23PZ	28+892.9	20	16
PDS24PZ	29+075.0	20	64
PDS25PZ	30+104.0	15	0
PDS26PZ	33+507.8	15	0
PDS27PZ	36+420.1	20	17
PDS28PZ	38+075.0	15	17
PDS29PZ	39+218.2	15	12
PDS30PZ	41+150.0	15	7
PDS31PZ	41+463.0	20	49
PDS32PZ	41+688.1	20	10
PDS33PZ	41+918.0	25	74
PDS35PZ	42+794.3	20	5
PDS36PZ	44+650.0	20	18
PDS37PZ	46+875.0	20	4
PDS39PZ	49+950.0	25	51
PDS41PZ	59+192.1	15	10
PDS42PZ	71+986.2	15	84
PDS43PZ	74+862.4	15	0
PDS44PZ	83+359.3	15	83
PDS45PZ	88+063.9	15	42

Tabella 2: sondaggi per esecuzione prove penetrometriche dinamiche

Sondaggio	PK	Lunghezza [m]	Fuori asse [m]
PDD03	7+950.0	15	0
PDD04	22+225.0	15	42
PDD05	24+958.3	15	152
PDD06	26+282.3	15	20
PDD07	26+933.2	15	33
PDD08	28+286.4	15	18
PDD10	37+412.2	15	12
PDD11	42+859.0	15	46
PDD12	45+685.7	15	67
PDD13	47+519.3	15	105
PDD15	51+816.3	15	45
PDD17	73+725.0	15	386
PDD18	80+140.0	15	32

Tabella 3: pozzetti esplorativi

Sondaggio	PK	Lunghezza [m]	Fuori asse [m]
PDP03	1+575.0	15	0
PDP04	18+100.0	3	0
PDP11	52+800.0	3	0
PDP12	53+600.0	3	0
PDP17	56+125.0	3	0
PDP18	57+011.0	3	0
PDP19	58+019.6	3	0
PDP20	59+956.6	3	0
PDP23	63+025.0	3	0
PDP24	63+938.1	3	0
PDP27	64+761.5	3	0
PDP28	66+014.3	3	0
PDP31	68+925.0	3	0
PDP33	72+931.7	3	0
PDP34	73+825.0	3	0
PDP35	75+825.0	3	0
PDP36	77+017.0	3	23
PDP39	78+000.0	3	0
PDP40	78+900.0	3	0
PDP41	79+916.6	3	0
PDP42	84+869.2	3	0
PDP43	85+967.1	3	0
PDP44	87+200.0	3	0
PDP45	89+000.0	3	0

Nelle Tabelle seguenti si riportano per ciascun sondaggio o pozzetto esplorativo, le prove eseguite.

Tabella 4: sondaggi a carotaggio continuo verticali – prove eseguite in foro

Sondaggio	Opera principale	Quota falda [m]	Tipo di prova	n° di prove eseguite
PDS01bis	Rilevato	assente	SPT	5
			Pressiometriche	2
			Lefranc	2
PDS02bis	Ampliamento sede stradale esistente	assente	SPT	5
			Lefranc	3
PDS01PZ	Galleria artificiale Poscola	-4.52	SPT	5
PDS02PZ	Trincea	-0.37	SPT	5
				20
PDS03PZ	Trincea	-0.4	SPT	5
				20
PDS04PZ		assente	Dilatometriche	2
			Lugeon	3
PDS05PZ	Galleria naturale S.Urbano	assente	Dilatometriche	2
PDS06PZ		assente	Dilatometriche	2
			Lugeon	3
PDS07PZ	Galleria artificiale S.P. 246	assente	SPT	5
PDS08PZ	Galleria artificiale Roggia Molin	-14.55	SPT	5
PDS09PZ	Galleria artificiale Zona Industriale	assente	SPT	5
PDS09bisPZ	Galleria artificiale Cengelle	-8.05	SPT	5
PDS10bisPZ	Galleria artificiale Malo	-2.15	SPT	5
				18
PDS10PZ		-0.60	SPT	5
			18	
PDS11PZ	Galleria naturale Malo	-3.30	Pressiometriche	2
			3	
PDS12PZ		-12.15	SPT	3
			1	
PDS13PZ		assente	Pressiometriche	1
			2	
PDS14PZ		assente	Dilatometriche	2
			3	
PDS15PZ		assente	Lugeon	3
			2	
			Dilatometriche	2

Relazione Generale

Sondaggio	Opera principale	Quota falda [m]	Tipo di prova	n° di prove eseguite
PDS16PZ		-12.16	SPT	3
PDS17PZ	Rilevato	-13.20	SPT Lefranc	5 2
PDS18PZ	Viadotto Torrente Timonchio	-18.20	SPT Pressiometriche	6 3 1
PDS19PZ	Rilevato	assente	SPT Lefranc	6 5 2
PDS20PZ	Galleria artificiale Rostone	-14.15	SPT	6
PDS21PZ	Muro di sottoscarpa	-14.41	SPT	5
PDS22PZ	Galleria artificiale Madonnetta	assente	SPT	5
PDS23PZ		assente	SPT	6
PDS24PZ	Viadotto Astico	-16.65	SPT	6
PDS25PZ	Galleria artificiale Venezia	assente	SPT Lefranc	5 2
PDS26PZ	Svincolo Breganze Est – muro di sottoscarpa sud	-4.68	SPT Pressiometriche	5 1
PDS27PZ	Ponte Mason Pianezze	assente	SPT	6
PDS28PZ	Galleria artificiale Marostica Ovest	assente	SPT	5
PDS29PZ	Ponte Marostica Est	assente	SPT Lefranc	5 2
PDS30PZ	Sottovia scatolare	assente	SPT	5
PDS31PZ	Viadotto Torrente Silan	assente	SPT	6
PDS32PZ	Rilevato stradale	assente	SPT	6
PDS33PZ	Viadotto fiume Brenta	-17.75	SPT Lefranc	6 2
PDS35PZ	Ponte 1 Bassano Ovest	assente	SPT	7
PDS36PZ	Cavalcavia S.P. della Granella	assente	SPT	7
PDS37PZ	Galleria Artificiale Crocerone	assente	SPT Lefranc	6 2
PDS39PZ	Sottopasso scatolare	assente	SPT	8
PDS41PZ	Galleria Artificiale	assente	SPT	5

Relazione Generale

Sondaggio	Opera principale	Quota falda [m]	Tipo di prova	n° di prove eseguite
			Lefranc	2
PDS42PZ	Galleria Artificiale Montebelluna	assente	SPT	5
PDS43PZ	Cavalcavia Montebelluna Est	assente	SPT	5
PDS44PZ	Cavalcavia svincolo Povegliano	assente	SPT Lefranc	5 2
PDS45PZ	Galleria Artificiale Spresiano	assente	SPT	5

Tabella 5: sondaggi per esecuzione prove penetrometriche dinamiche

Sondaggio	Opera principale
PDD03	Ponte 1 su Torrente Poscola
PDD04	Cavalcavia via Monte
PDD05	Galleria Artificiale Igna
PDD06	Trincea - muri di sottoscarpa
PDD07	Galleria Artificiale Cà Fusa-Vegra
PDD08	Galleria Artificiale Gasparona
PDD10	Svincolo Marostica – muro di sottoscarpa sud
PDD11	Ponte 1 Bassano Ovest
PDD12	Trincea – muro con paratie
PDD13	Svincolo Bassano Est – terra verde
PDD15	Sottovia scatolare svincolo Mussolente – Loria
PDD17	Cavalcavia strada comunale
PDD18	Sottovia strada comunale

Tabella 6: pozzetti esplorativi

Sondaggio	Opera principale
PDP03	Rilevato stradale
PDP04	Rilevato stradale
PDP11	Rilevato stradale
PDP12	Rilevato stradale
PDP17	Rilevato stradale
PDP18	Sottovia scatolare strada poderale
PDP19	Sottovia scatolare strada poderale
PDP20	Cavalcavia strada comunale
PDP23	Cavalcavia 2 S.P.81
PDP24	Cavalcavia strada comunale
PDP27	Sottovia scatolare strada comunale
PDP28	Galleria Artificiale
PDP31	Cavalcavia via S. Andrea
PDP33	Cavalcavia strada comunale
PDP34	Cavalcavia strada provinciale 100
PDP35	Sottovia scatolare via Levada
PDP36	Sottovia scatolare strada comunale
PDP39	Sottovia scatolare strada comunale
PDP40	Sottovia scatolare strada poderale
PDP41	Sottovia scatolare S.P. 55
PDP42	Sottovia scatolare strada poderale
PDP43	Sottovia scatolare via Molinella
PDP44	Cavalcavia via Montello
PDP45	Cavalcavia svincolo Spresiano

6.2 Prove di laboratorio

Per questa fase progettuale risultano alla data di preparazione del presente documento solamente prove di compressione monoassiale su campioni di roccia di calcari appartenenti alla formazione delle Calcareniti di Castelgomberto.

Qui di seguito è riportata una sintesi dei campioni prelevati durante la campagna geognostica.

Tabella 7: sintesi delle prove di laboratorio eseguite

Sondaggio	Prova di laboratorio	Numero di campioni prelevati
PDS04PZ	Compressione monoassiale	5
PDS06PZ	Compressione monoassiale	4

6.3 Indagini geofisiche

Le indagini geofisiche constano in:

- 20 indagini tipo MASW per la determinazione della velocità delle onde di taglio (V_{s30});
- 10 sezioni tomografiche elettriche e sismiche per la ricostruzione dei diversi orizzonti geofisici nonché per l'individuazione dei contatti tra diverse litologie;
- 1 stendimento geoelettrico per l'indagine relativa alla possibile interferenza di una discarica di RSU con il tracciato in progetto.

Di seguito si riportano i risultati delle indagini MASW, con l'indicazione della velocità delle onde di taglio.

Tabella 8: sintesi dei risultati delle indagini MASW

Indagine	PK	V_{s30} [m/s]	Unità geotecnica
PDM01	4+800	323	AL1
PDM02	0+589	368	AL1
PDM03	4+392	230	AL2
PDM04	10+778	212	AL2
PDM05	19+900	410	AL2
PDM06	28+900	544	AL3
PDM07	33+700	314	AL2
PDM08	41+420	454	AL2
PDM09	41+930	472	AL1
PDM10	42+790	580	AL3

Relazione Generale

Indagine	PK	V _{S30} [m/s]	Unità geotecnica
PDM11	49+750	536	AL3
PDM12	3+672	486	AL3
PDM13	59+000	604	AL3
PDM14	63+371	570	AL3
PDM15	5+187	581	AL3
PDM16	71+450	552	AL1
PDM17	74+380	493	AL1
PDM18	74+910	523	AL1
PDM19	83+250	510	AL3
PDM20	89+280	468	AL3

7. UNITA' GEOTECNICHE

La definizione delle unità geotecniche e geomeccaniche è stata impostata partendo in primo luogo dal modello geologico ottenuto dalle risultanze dei rilievi di terreno e dei sondaggi a carotaggio continuo. Tale modello è illustrato nei profili geologici delle due carreggiate.

In base alle caratteristiche specifiche di resistenza e di deformabilità delle unità geologiche, sia in termini di depositi superficiali, che di unità di substrato, sono stati identificati 6 gruppi geotecnici principali corrispondenti alle categorie litologiche identificate dallo studio geologico del tracciato. All'interno di queste categorie sono state successivamente individuate le unità geotecniche, distinte sulla base delle loro proprietà geotecniche. In totale sono state quindi identificate 14 unità geotecniche.

Nei paragrafi seguenti sono illustrate nel dettaglio le caratteristiche delle diverse unità di terreni e di ammassi rocciosi e le modalità di definizione dei loro parametri.

7.1 Criteri di caratterizzazione geotecnica e geomeccanica

La caratterizzazione geotecnica dei depositi superficiali si è basata in primo luogo sulle loro caratteristiche deposizionali e di dinamica geomorfologica, discriminando in questo modo 5 unità principali.

7.2 R – Riporti antropici e terreni vegetali

L'unità geotecnica dei riporti antropici e dei terreni vegetali (R) include i riporti antropici e le coltri superficiali di terreno vegetale.

L'unità è generalmente costituita da terreno limoso argilloso o sabbie limose di colore bruno.

Tali materiali presentano un comportamento meccanico previsto a lungo termine di tipo attritivo.

Tabella 9: Parametri geotecnici di riferimento per l'unità R

U.G.	Categoria di sottosuolo	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ' (°)	C_u (kPa)	E (MPa)	ν (-)	k (m/s)
R	E	19	0	25-28	-	10-20	0.35	1×10^{-6} - 1×10^{-4}

7.3 AL1 – Depositi alluvionali ghiaiosi limosi

L'Unità AL1 è costituita da ghiaie grossolane con matrice sabbiosa limosa talora abbondante.

Le alluvioni presentano un grado di addensamento da discreto a buono, e un comportamento meccanico previsto a lungo termine di tipo attritivo.

Tabella 10: Parametri geotecnici di riferimento per l'unità AL1

U.G.	Categoria di sottosuolo	γ (kN/mc)	c' (kPa)	ϕ' (°)	C_u (kPa)	E (MPa)	ν (-)	k (m/s)
AL1	B	18-19	0	33-35	-	40-60	0.35	$>1 \times 10^{-4}$

7.4 AL2 – Depositi alluvionali limosi argillosi

L'Unità AL2 è costituita da argille e limi con livelli sabbiosi ghiaiosi di potenza ridotta.

Questi terreni presentano un grado di consistenza medio ed un comportamento meccanico previsto a lungo termine di tipo coesivo.

Tabella 11: Parametri geotecnici di riferimento per l'unità AL2

U.G.	Categoria di sottosuolo	γ (kN/mc)	c' (kPa)	ϕ' (°)	C_u (kPa)	E (MPa)	ν (-)	k (m/s)
AL2	C	18-20	5-10	18-25	25-50	15-25	0.35	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$

7.5 AL3 – Depositi alluvionali ghiaiosi sabbiosi

L'Unità AL3 è costituita da ghiaie talora grossolane con matrice sabbiosa.

Le alluvioni presentano un grado di addensamento da discreto a buono, e un comportamento meccanico previsto a lungo termine di tipo attritivo.

Tabella 12: Parametri geotecnici di riferimento per l'unità AL3

U.G.	Categoria di sottosuolo	γ (kN/mc)	c' (kPa)	ϕ' (°)	C_u (kPa)	E (MPa)	ν (-)	k (m/s)
AL3	B	19-20	0-2	38-40	-	50-80	0.35	$>1 \times 10^{-4}$

7.6 PV – Prodotti vulcanici

L'Unità PV è costituita da piroclastici e tufi da mediamente alterati ad alterati talvolta argillificati.

I prodotti vulcanici presentano un grado di addensamento da discreto a buono, e un comportamento meccanico previsto a lungo termine di tipo attritivo.

Tabella 13: Parametri geotecnici di riferimento per l'unità PV

U.G.	Categoria di sottosuolo	γ (kN/mc)	c' (kPa)	ϕ' (°)	C_u (kPa)	E (MPa)	ν (-)	k (m/s)
PV	B	20-22	20-40	30-35	-	30-80	0.35	1×10^{-6} - 1×10^{-8}

7.7 CAL – Calcari stratificati

L'unità CAL si riferisce a calcari e calcareniti giallastri, a nullipore (alghe a scheletro calcareo di scogliera), gasteropodi, lamellibranchi e coralli; gli strati si presentano prevalentemente ondulati, con spessori che variano da pochi centimetri (strati sottili) ad alcuni metri (banchi) e giunti di stratificazione talora ricchi in materiale argilloso.

Sono state definite tre unità geotecniche – geomeccaniche in funzione del grado di fratturazione e alterazione sulla base dei dati disponibili, cioè la descrizione qualitativa dei caratteri strutturali osservati su affioramento e dalle stratigrafie dei sondaggi. La classificazione tecnica dell'ammasso di rocce calcaree CAL è sviluppata in termini di *Rock Mass Rating* di Bieniawski (1989) e di *Geological Strength Index (GSI)* di Hoek et al. (1995 e pubblicazioni seguenti):

CAL1 : per i calcari stratificati talora plurimetri in bancate da poco a mediamente fratturati,

CAL2: per i calcari stratificati, fratturati e mediamente alterati,

CAL3: per i calcari intensamente fratturati e alterati o cataclassati.

Tabella 14: Parametri geotecnici di riferimento per le unità dei calcari

Unità geotecnica	GSI	RMR	σ_c [MPa]	E [GPa]	ν	γ [kN/m ³]	m_b [-]	s [-]	c [kPa]	ϕ [°]
CAL1	>70	>75	>20	4.0-7.0	0.20	26	4.095	0.0622	400-600	45-50
CAL2	50-70	50-75	10-20	2.0-4.0	0.25	26	1.677	0.039	300-400	35-40
CAL3	25-35	25-35	10-20	0.7-1.2	0.30	26	0.821	0.0004	100-150	25-28

RMR: Rock mass rating (Bieniawski, 1989);

GSI: Geological Strength Index (Hoek et al., 1995 e pubblicazioni seguenti);

σ_c : resistenza a compressione uni assiale;

γ : peso di volume naturale; E_d : modulo di deformabilità, ν : rapporto di Poisson;

m_b , s : coefficienti di Hoek e Brown ($m_i = 10$).

7.8 MA – Marne stratificate

L'unità MA si riferisce a marne di Priabona, marne a briozoi; calcareniti, calcari marnosi e marne, calcari nulliporici in ammassi lenticolari e, alla base della formazione, conglomerato basaltico fossilifero.

PV_D_GE_0_GE_GE000_005_0_001_R_A_0

Relazione Generale

Sono state definite tre unità geotecniche – geomeccaniche in funzione del grado di fratturazione e alterazione sulla base dei dati disponibili, cioè la descrizione qualitativa dei caratteri strutturali osservati nel corso di sopralluoghi e le stratigrafie dei sondaggi. La classificazione tecnica dell'ammasso di rocce marnose MA è sviluppata in termini di *Rock Mass Rating* di Bieniawski (1989) e di *Geological Strength Index (GSI)* di Hoek et al. (1995 e pubblicazioni seguenti):

MA1 : per marne stratificate talora in bancate plurimetrie da poco a mediamente fratturate,

MA2: per marne stratificate, fratturate e mediamente alterate,

MA3: per i marne intensamente fratturate e alterate talora argillificate o cataclasate.

Tabella 15: Parametri geotecnici di riferimento per le unità delle marne

Unità geotecnica	GSI	RMR	σ_c [MPa]	E [GPa]	ν	γ [kN/m ³]	m_b [-]	s [-]	c [kPa]	ϕ [°]
MA1	>70	>75	>10	1.2-1.5	0.30	24	2.398	0.03567	350-450	40-42
MA2	50-70	50-70	5-10	1.0-1.2	0.30	24	0.168	0.00387	250-350	30-32
MA3	25-35	25-35	<5	0.5-0.7	0.30	24	0.082	0.00042	100-150	20-22

RMR: Rock mass rating (Bieniawski, 1989);

GSI: Geological Strength Index (Hoek et al., 1995 e pubblicazioni seguenti);

σ_c : resistenza a compressione uni assiale;

γ : **peso di volume naturale**; E_d : modulo di deformabilità, ν : rapporto di Poisson;

m_b , s: coefficienti di Hoek e Brown ($m_i = 7$).

7.9 BA – Basalti

L'unità BA si riferisce a basalti colonnari o bollosi, talora da poco fratturati a mediamente fratturati fino a condizioni di intensa fratturazione e alterazione talora argillificati e cataclasati.

Sono state definite tre unità geotecniche – geomeccaniche in funzione del grado di fratturazione e alterazione sulla base dei dati disponibili, cioè la descrizione qualitativa dei caratteri strutturali osservati nel corso di sopralluoghi e le stratigrafie dei sondaggi. La classificazione tecnica dell'ammasso di rocce calcaree BA è sviluppata in termini di *Rock Mass Rating* di Bieniawski (1989) e di *Geological Strength Index (GSI)* di Hoek et al. (1995 e pubblicazioni seguenti):

BA1 : per i basalti colonnari talora da poco a mediamente fratturati,

BA2: per i basalti colonnari o bollosi, fratturati e mediamente alterati,

BA3: per i basalti intensamente fratturati e alterati, talora argillificati o cataclasati.

Tabella 16: **Parametri geotecnici di riferimento per le unità dei basalti**

Unità geotecnic a	GSI	RMR	σ_c [MPa]	E [GPa]	ν	γ [kN/m ³]	m_b [-]	s [-]	c [kPa]	ϕ [°]
BA1	50-60	50-70	>10	8-10	0.25	27	4.192	0.00387	300-400	45-50
BA2	30-40	30-50	5-10	0.8-1.0	0.30	27	2.052	0.00042	150-250	40-45
BA3	10-20	25-35	<30	0.15-0.2	0.30	27	1.005	0.0	20-40	20-22

RMR: Rock mass rating (Bieniawski, 1989);

GSI: Geological Strength Index (Hoek et al., 1995 e pubblicazioni seguenti);

σ_c : resistenza a compressione uni assiale;

γ : **peso di volume naturale**; E_d : modulo di deformabilità, ν : rapporto di Poisson;

m_b , s : coefficienti di Hoek e Brown ($m_i = 7$).

8. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO INTERSSATO DAL PROGETTO

La classificazione sismica del territorio italiano (G.U., OPCM 3519/2006) è articolata in quattro classi, dalla classe 1 (massimo livello di sismicità) alla classe 4 (minimo livello), ed è costruita sia sulla base del catalogo dei terremoti storici che degli studi sismotettonici; con il progredire delle conoscenze, essa viene periodicamente aggiornata. Questa classificazione si fonda sul concetto della massima accelerazione sismica attesa, ovvero sul terremoto più forte che ci si può attendere in una certa area. La finalità di tale classificazione è essenzialmente di tipo preventivo, ovvero quella di realizzare opere (infrastrutture ed edifici) che siano in grado di resistere ai più forti eventi attesi. Tale classificazione deve poi essere completata con studi di microzonazione sismica, realizzati a scala comunale, che possano cioè definire le condizioni geologiche di dettaglio che possono causare locali amplificazioni o attenuazioni delle accelerazioni imposte dall'evento sismico.

Nella classificazione vigente, i comuni della Provincia di Vicenza interessati dal tracciato sono tutti in classe 3, mentre quelli della Provincia di Treviso sono in classe 2 da S.Zenone degli Ezzelini fino a Montebelluna (passando ovviamente per Asolo), e in classe 3 quelli da Volpago del Montello a Spresiano ([Figura 1](#) e [Figura 2](#)).

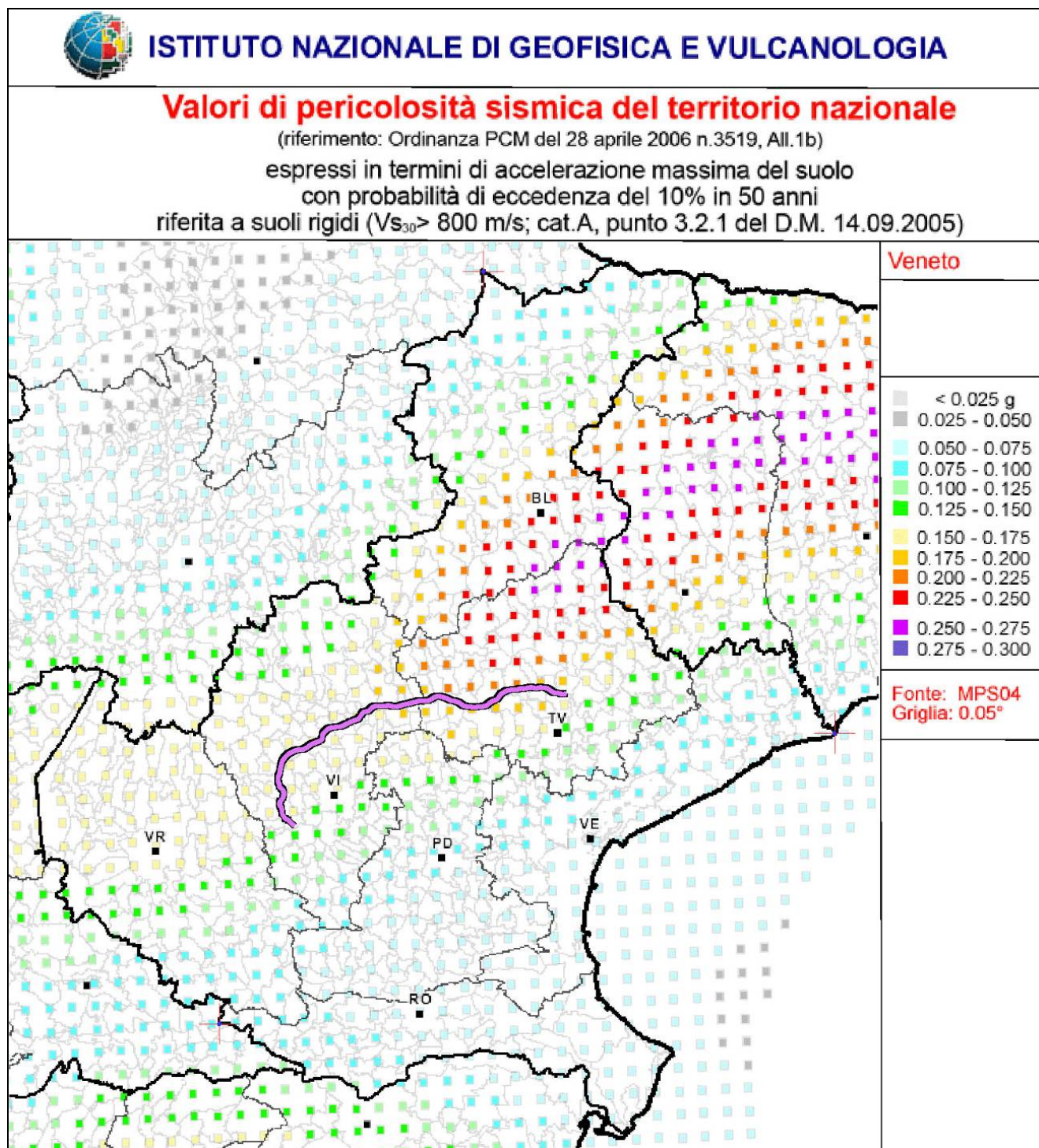


Figura 1: Mappa nazionale accelerazioni sismiche massime attese (OPCM 3519)



Figura 2: Mappa di classificazione sismica

Da questa situazione, tenuto conto delle considerazioni espresse in precedenza, si evince come la classificazione sismica del territorio in quest'area sia attualmente guidata in prevalenza dai terremoti avvenuti in epoca storica. Se il consolidamento degli studi sismotettonici porterà alla conferma dell'importanza, quali sorgenti sismogenetiche potenziali, dei tre segmenti della Linea di Aviano, allora tutti i comuni dell'alta pianura vicentina e trevigiana interessati dal tracciato potrebbero ragionevolmente essere collocati in classe 2, come già quelli nei dintorni di Asolo.

9. RILIEVI TOPOGRAFICI

Per lo sviluppo della progettazione si è utilizzata la cartografia aerofotogrammetrica restituita in scala 1:2000 aggiornata all'estate 2009; la cartografia copre una fascia di circa 500m a cavallo del tracciato principale, e delle viabilità complementari e di servizio.

Tale cartografia è stata verificata e integrata con una rete poligonale combinata di rilievi a terra di sistemi di georeferenziazione satellitare. Tale intervento è stato mirato a dettagliare in primo luogo le opere d'arte interferite, i corsi d'acqua maggiori e minori intercettati dall'intervento e i sopra/sottoservizi.

Dopo aver eseguito le dovute compensazioni sul rilievo per tenere conto della curvatura terrestre, si è confrontata la cartografia di base con i nuovi punti di riferimento, e si è proceduto alla posa dei capisaldi di progetto sul territorio.

Per la cartografia si sono utilizzate le Carte Tecniche Regionali, opportunamente aggiornate nella fascia di interesse dell'opera con gli elementi desunti dai rilievi a terra.

La cartografia finale, utilizzata nella progettazione, è stata compensata localmente in funzione dei punti fissi rilevati sul terreno.

L'elaborato finale risulta quindi pienamente congruente con il rilievo a terra.

10. ESPROPRI

Per quanto riguarda gli espropri, si è applicata integralmente la procedura già utilizzata dallo stesso Commissario per la realizzazione del Passante di Mestre, che stabilisce in modo estremamente chiaro le modalità di indennizzo delle aree espropriate e dei danni diretti ed indiretti conseguenti alla realizzazione delle opere.

E' previsto in particolare un indennizzo per i fabbricati situati nella fascia di rispetto di 40m dal ciglio della nuova opera, definito in modo preciso nella procedura di esproprio.

11. ANALISI IDRAULICA DEL TERRITORIO

11.1 Sistema delle interferenze idrauliche

La complessa interazione del tracciato della nuova arteria con il territorio attraversato determina la necessità di risolvere svariati problemi di interferenza IDRAULICHE che possono essere riassunti in 3 tipologie principali:

1. Corsi d'acqua naturali;
2. Canali artificiali opera dei vari consorzi di Bonifica che svolgono la funzione di irrigazione ma anche di scolo delle acque;
3. I condotti a pelo libero (canalette e fossi) e le tubazioni in pressione degli impianti di irrigazione, anche essi gestiti dai consorzi di Bonifica.

Esistono poi un livello di opere minori dei privati come fossi e scoline derivanti dalla pratica agricolturale la cui distribuzione collocazione ed eventuale sistemazione saranno oggetto di definizione ed affinamento in fase esecutiva e costruttiva.

11.2 Gli enti territorialmente competenti

Sui corsi d'acqua principali gli Enti competenti sono gli Uffici del Genio Civile di Vicenza e Treviso con la sola eccezione del Brenta di competenza dell'Autorità di Bacino Isonzo Tagliamento Livenza Piave Brenta Bacchiglione.

Nel dettaglio il Genio Civile di Vicenza è competente tra gli altri sui seguenti corsi intercettati:

- Giara;
- Timonchio;
- Chiavon;
- Astico;
- Laverda.

Nel dettaglio il Genio Civile di Treviso è competente sui seguenti corsi intercettati:

PV_D_GE_0_GE_GE000_005_0_001_R_A_0

Relazione Generale

- Torrente Lastego;
- Muson dei sassi;
- Brenton;

La restante rete idrografica è di competenza dei vari Consorzi di Bonifica interessati dal Tracciato che sono i seguenti:

- Consorzio di Bonifica Riviera Berica nei comuni di:
 - Montecchio Maggiore;
 - Trissino;
 - Castelgomberto;
 - Brogliano;
 - Cornedo Vicentino;
- Consorzio di Bonifica Medio Astico Bacchiglione (unificato con il consorzio Riviera Berica) nei comuni di:
 - Malo;
 - Villaverla;
 - Thiene;
 - Montecchio Precalcino;
 - Sarcedo;
- Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta nei comuni di:
 - Breganze;
 - Mason Vicentino;
 - Pianezze;
 - Marostica;
 - Nove;
 - Mussolente;
 - Bassano del Grappa;
 - Rosà;
- Consorzio di Bonifica Pedemontano Brentella di Pederobba nei comuni di:
 - Cassola;
 - Romano D'Ezzelino;
 - San Zenone degli Ezzelini;
 - Riese Pio X;
 - Altivole;
 - Montebelluna;

Relazione Generale

- Vedelago;
- Consorzio di Bonifica Destra Piave nei comuni di:
 - Trevignano;
 - Volpago del Montello;
 - Giavera del Montello;
 - Povegliano;
 - Villorba;
 - Spresiano.

Come determinato dalla Legge Regionale del 08 maggio 2009 n° 12 “ NUOVE NORME PER LA BONIFICA E LA TUTELA DEL TERRITORIO,” il Consorzio di Bonifica Destra Piave, il Consorzio di Bonifica Pedemontano Brentella di Pederobba e il Consorzio di Bonifica Pedemontano Sinistra Piave, vengono unificati in un unico Consorzio denominato “CONSORZIO DI BONIFICA PIAVE”.

11.3 I corsi d'acqua naturali

I corsi d'acqua naturali intercettati come detto sono molteplici e sono stati organizzati per importanza mediante le seguenti tipologie di opere:

- Ponti (nel caso dei principali) come:
 - Poscola (secondo e terzo attraversamento);
 - Rio Legretta;
 - Timonchio;
 - Astico;
 - Chiavon;
 - Laverda;
 - Longhella;
 - Silan;
 - Brenta;
 - Roggia Roston;
 - Brentone;
 - Lastego;
 - Muson;
 - Canale di ponente (artificiale ma di grandi dimensioni).
- Sottopassati da galleria (nel caso dei principali) come:
 - Poscola (primo e quarto attraversamento);
 - Giara;

Relazione Generale

- o Rostone;
- o Igna;
- o Viazza;

In tutti questi casi il dimensionamento delle opere di attraversamento è stato condotto seguendo le seguenti linee progettuali:

1. Avere il sottotrave delle strutture più alto degli argini ove presenti;
2. Non incidere le strutture arginali ove presenti;
3. Collocare le pile in alveo nella stessa posizione di opere esistenti a monte e valle se presenti.

Le verifiche idrauliche su questi corsi d'acqua verranno condotte a moto permanente e considerando la piena due centenaria.

11.4 I corsi d'acqua secondari e i canali di bonifica e irrigazione

Da una ricognizione a terra sulla base dei dati forniti dai Consorzi di Bonifica che hanno consentito di individuare, grazie alle mappe digitali, la rete complessa rete consortile si sono redatte delle schede per ognuna delle interferenze idrauliche riscontrabili lungo l'asse principale della nuova viabilità.

Sono state raggruppate quindi in 4 fascicoli in cui a fronte di una planimetria ubicativa dell'interferenze è stata redatta una scheda descrittiva delle stessa con le informazioni reperite sul posto e in parte fornite dal Consorzio di Bonifica interessato.

I quattro fascicoli sono:


1. Territorio del Consorzio Riviera Berica, con 14 planimetrie (dalla 1 alla 14 dello schema al 2000 – ridotto in stampa al formato A3) con 17 schede di interferenza principale;
2. Territorio del Consorzio Medio Astico Bacchiglione, con 11 planimetrie (la 19 e dalla 23 alla 32 dello schema al 2000 – ridotto in stampa al formato A3) con 26 schede di interferenza principale;
3. Territorio del Consorzio Pedemontano Brenta, con 21 planimetrie (dalla 33 alla 36 dalla 38 alla 53 e la 59 dello schema al 2000 – ridotto in stampa al formato A3) con 66 schede di interferenza principale;
4. Territorio del Consorzio Piave, con 33 planimetrie (dalla 59 alla 98 dello schema al 2000 – ridotto in stampa al formato A3) con 291 schede di interferenza principale e secondaria (tubazioni e fossi terziari);

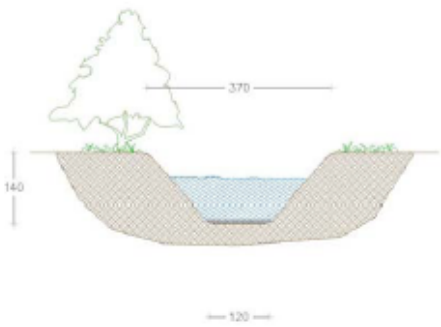
Nel complesso quindi sono state individuate oltre 402 interferenze idrauliche.

Relazione Generale

Nella figura seguente si riporta la scheda tipo adottata: in essa compaiono alcuni dati dimensionali, la fotografia e se presente il disegno di un manufatto posto a valle al fine di dare una prima indicazione sulla capacità di smaltimento dell'elemento.

ID Blocc	00030	Ente gestore:	CdB Destra Piave
Indirizzo:	Via Guglielmo Marcon	loc: ---	Villorba (Treviso)
Destinazione	Via Guglielmo Marconi	Guardiano:	Magaton
Nome acqua:	Secondario N. 1	Classificazione	Canale
<input type="checkbox"/> Eliminato		Tipo Scolo:	Naturale
Tipologia:	Irriguo	Materiale:	Diametro:
Lotto J	Progressiva:	Tipologia sezione:	Rilevato




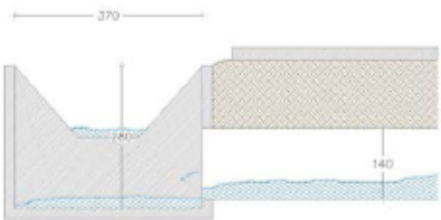


Rivestimento:	Inerbimento	Inerbimento	fondo canale in ghiaia
Filari sulle sponde	no	si	
Uso Suolo	canaletta cls 00020	fosso stradale 0003	

MANUFATTO

Ubicazione:	a monte	innesto laterale tombamento
Dimensioni:	D140	Materiale cls





innesto scolo D140 attraversamento Via G.Marconi

Figura 3: scheda interferenze tipo

12. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DI INTERFERENZA IDRAULICA

12.1 I Corsi d'acqua principali e tratti in trincea

Come accennato la risoluzione dei problemi idraulici negli attraversamenti dei corsi d'acqua principali sono stati affrontati con strutture di attraversamento di tipo tradizionale, ponti e viadotti, ricorrendo al sottopasso solo in alcuni casi limitati.

In un territorio fortemente a rischio idraulico tale ultima scelta è molto rischiosa ed è stata affrontata mediante l'adozione di opportuni presidi dei tratti in trincea che sono:

- Arginello di protezione alto 1 m sul perimetro;
- Canale di guardia e di scolo a monte delle dimensioni di 1.2 m di base e profondità sempre di 1.2 m;
- Canale di guardia e scolo a valle delle dimensioni di 0.8 m di base e profondità sempre di 0.8 m;
- Diaframma plastico di impermeabilizzazione dell'arginello perimetrale.

12.2 Rete delle interferenze minori di competenza dei Consorzi di Bonifica

La rete dei canali minori si divide in canali di pura irrigazione (che sono la netta minoranza) e canali promiscui che fungono anche da evacuatori degli scoli derivanti dalle precipitazioni. Mentre ha senso per i corsi d'acqua principali parlare di calcoli con tempi di ritorno elevati, la rete minore è dimensionata attualmente per tempi di ritorno che raramente superano i venti anni: parlare di 200 anni di tempo di ritorno nelle aree da Malo al Piave significa considerare un unico immenso allagamento anche se caratterizzato da tiranti d'acqua modesti e da tempi di permanenza di qualche ora. In un quadro siffatto le opere di intercettazione principali dovrebbero essere i tombini ma i lunghi tratti in trincea vedono diverse tipologie di attraversamenti.

I corsi d'acqua secondari e i canali di bonifica e irrigazione sono intercettati principalmente da tombini idraulici nei tratti in rilevato e da ponti-canale nei tratti in trincea, in cui l'altezza della trincea stessa permetta di avere il franco utile per i mezzi in transito.

Solo nei casi in cui non si è potuto rientrare nei due casi precedenti si è fatto ricorso a sifoni che saranno preceduto da sgrigliatori automatici. Il ricorso ai sifoni è stato ridotto al minimo possibile compatibilmente con l'ottemperanza alle richieste di modifica del tracciato altimetrico richieste, operando sui seguenti fattori:

1. Studio della livelletta ottimizzandola in più punti;
2. Spostamento di attraversamenti a monte o valle nelle posizioni in cui è possibile un tombino o un ponte-canale;

3. Accorpendo e disaccorpendo dei canali.

Nella tabella seguente si riportano i dati delle principali opere idrauliche previste nel tratto delle Province di Vicenza e Treviso, con la dimensione e la tipologia.

INTERFERENZE IDRAULICHE PROVINCIA DI VICENZA

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
-4.1	-4.100	Tombino idraulico	Lato strada a monte - da inserire sulla galleria artificiale della rotatoria	1.00	1.00	
	1.550	Ponte sulla Poscola	Poscola - deviazione di percorso per ridurre la luce			
2.1	2.100	Tombino idraulico		3.00	2.00	
	3.026	Canale	Canale da realizzare sopra galleria artificiale Poscola			
	3.050	Poscola	Deviazione sopra galleria artificiale			
	3.400	Canale prefabbricato	Canale prefabbricato da realizzare sopra galleria artificiale Poscola			
4.1	4.250	Tombino idraulico	Scatolare parzialmente sifonato	2.00	1.00	
6.1	6.074	Tombino idraulico	doppio tombino per passaggio Poscola	8.00	4.00	
6.2	6.700	Tombino idraulico	Roggia Sandri	3.00	2.00	
	7.000	Canale prefabbricato	Roggia dei Molini - collocare sulla testa della galleria artificiale	1.50	1.50	
	7.136	Canale prefabbricato	Roggia dei Molini Casoni - collocare sulla testa della galleria artificiale	1.50	1.50	
8.1	8.780	Tombino idraulico	Roggia Lungo Agno - deviazione a km 8.950	3.00	2.00	
	9.220	Canale prefabbricato	Roggia dei Molini - collocare sulla galleria artificiale	2.00	1.50	
	9.700	Canale prefabbricato	Roggia dei Lecchi - ricollocare su galleria	1.50	1.00	
	10.139	Canale prefabbricato	Roggia Mainetti - collocare in testa alla galleria art.	1.50	1.50	
	10.639	Canale prefabbricato	Roggia delle Tezze - collocare in testa alla galleria art.	1.50	1.50	
10.1	10.940	Ponte Canale	Rio Poscoletta	3.00	2.00	
	11.350	Deviazione Poscola	Alveo da ricollocare su artificiale	4.00	2.00	
19	17.050	Galleria	Torrente Giara ricollocato su galleria			
18.1	18.259	Tombino idraulico	Roggia Branza	4.00	4.00	
19.1	19.300	Tombino idraulico	Scarico acque	2.00	1.00	
	19.456	Ponte	Torrente Leogretta			
	19.770	Ponte	Torrente Timonchio			
19.1	19.979	Tombino idraulico	Trozzo Marano	6.00	4.00	
20.1	20.450	Tombino idraulico	Ramo S.Rocco	3.00	2.00	
	21.436	Deviazione Rostone	Torrente Rostone - ricollocato su galleria artificiale			
27		Arginature	Da Rostone al Brenta nei tratti in trincea argine alto 1 m più fosso di guardia base 1.2 m altezza 1.2 m			
22.1	22.556	Ponte canale	Roggia Verlata - scatolare chiuso	4.00	2.50	
	22.750	Canale prefabbricato	Canale scolmatore Verlata - da ripristinare su galleria	1.50	1.50	
	22.830	Tubazione	Ricollocazione tubazione su galleria artificiale			140.00
	22.900	Canale prefabbricato	Canale Ramo san Simeone - da ripristinare su galleria	1.50	1.50	
	23.390	Canale prefabbricato	Roggia - collocare sulla testa della galleria artificiale	1.50	1.50	
	23.395	Canale prefabbricato	Scolmatore Rozzola - collocare sulla testa della galleria artificiale	1.50	1.50	
	23.650	Canale prefabbricato	Roggia - collocare sulla testa della galleria artificiale	1.50	1.50	
	24.300	Roggia	Roggia ramo Ca Magre - viene immesso nella successiva			
	24.400	Deviazione roggia	Roggia diramazione ramo Ca Magre deviata su	3.00	2.00	

Relazione Generale

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
			galleria artificiale			
	24.885	Deviazione roggia	Deviazione roggia Verlata Bocchetto 1 sulla artificiale Igna			
	24.950	Roggia	Torrente Igna - deviazione e ricollocazione			
25.1	25.686	Ponte canale	ponte canale poco a valle di sovrappasso e tubo irriguo DN100	3.00	2.00	100.00
26.1	26.290	Ponte tubo	Tubazione irrigua e lateralmente strada accesso fondi agricoli	4.00		700.00
26.2	26.500	Ponte Canale	Roggia Nuova e tubazione irrigua DN100 mm	3.00	2.00	100.00
26.3	26.700	Ponte tubo	Tubazioni irrigue DN900 PRFV e DN100			900+100
	26.862	Canale prefabbricato	Deviazione roggia Nuova in testa alla galleria artificiale Cà Fusa - Vegra	1.50	1.50	
	27.077	Canale prefabbricato	Deviazione roggia Nuova in testa alla galleria artificiale Cà Fusa - Vegra	1.50	1.50	
	27.482	Canale prefabbricato	Deviazione roggia Capra e canale prefabbricato in testa alla galleria artificiale Madonnetta	1.50	1.50	
27.1	27.900	Ponte canale	Deviazione roggia Capra in testa alla galleria artificiale Madonnetta	3.00	2.00	
	28.110	Canale prefabbricato	Deviazione roggia Capra in testa alla galleria artificiale Gasparona	1.50	1.50	
	28.390	Canali	Deviazione 2 rami roggia Monza in testa alla galleria artificiale Gasparona	2.50	1.50	
28.1	28.920	Tombino idraulico	Roggia Montecchia	4.00	2.50	
	28.900	Viadotto	Astico			
	29.100	Tubazione	Irriguo DN400 - spostare in parallelismo al rilevato 300 m circa			400.00
29.1	29.375	Tombino idraulico	Deviazione Rogge Seriola e Brugnola in un unico canale 4x2 sottopasso e nuovo partitore a valle con canale in terra di raccordo	4.00	2.00	
	30.050	Canali	Roggia Seriola in aff. Strada prov. Da ripristinare su galleria artificiale	3.00	1.50	
31.1	31.550	Tombino idraulico	Scarico acque	2.00	1.00	
	31.611	Ponte	Torrente Chiavon			
32.1	32.000	Tombino idraulico	Scarico acque	2.00	1.00	
32.2	32.358	Tombino idraulico	Roggia Cucca	3.00	2.00	
32.3	32.830	Tombino idraulico	Scarico acque	2.00	1.00	
33.1	33.510	Tombino idraulico	Torrente Riale	4.00	2.00	
	33.725	Ponte	Torrente Laverda			
34.1	34.320	Tombino idraulico	Roggia Angarana	3.00	2.00	
35.1	35.150	Tombino idraulico	Roggia Rossette	3.00	2.00	
35.2	35.441	Tombino idraulico	Torrente Ghebo	3.00	3.00	
35.3	35.805	Tombino idraulico	Torrente Roncaglia	4.00	2.00	
36.1	36.300	Tombino idraulico	Torrente Ponterone	3.00	2.00	
36.2	36.500	Tombino idraulico	Torrente Ponterone	3.00	2.00	
36.3	36.800	Tombino idraulico	Torrente Ponterone	3.00	2.00	
36.4	36.900	Tombino idraulico	Scolo delle Fosse	2.00	1.00	
	37.000	Canale	Deviazione canale Valle Ondelle			
	38.050	Canale	Roggia Marosticana - canale rettangolare su svincolo e rotatoria	2.00	1.00	
	38.350	Canale	Ripristino su galleria artificiale Roggia Marosticana			
	38.565	Canale	Roggia Torresino	1.50	1.50	
39.1	39.700	Tombino idraulico	Scarico acque	2.00	1.00	
	40.349	Sottovia stradale	Sottovia scatolare in cui va inserita tubazione DN125			

Relazione Generale

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
	40.750	Scotolare	Scotolare per posa tubazioni irrigue presenti (DN150 e DN250)	3.00	2.00	
	41.000	Ponte	Torrente Longhella			
	41.337	Ponte	Torrente Roggia Isachina			
	41.400	Ponte	Torrente Silan			
	41.450	Ponte	Canale Unico 2			
	42.000	Ponte	Brenta			
	42.338	Canale	Scarico impianto depurazione Bassano Sud	7.00	2.00	
42.1	42.600	Tombino idraulico	Canalette Lazzarotto - allungamento tubazione esistente ϕ 600			600.00
42.2	42.650	Tombino idraulico	Roggia Bernarda Murara	8.50	4.00	
91	42.955	Ponte	Roggia Medoaco e Dolfina 2			
43.1	43.250	Tombino idraulico	Allungamento tubazione esistente ϕ 600 a monte e a valle			600.00
43.2	43.450	Tombino idraulico	Allungamento tubazione esistente ϕ 600 a monte e a valle			600.00
43.3	43.600	Tombino idraulico	Allungamento tubazione esistente ϕ 600 a monte e a valle e rifacimento imbocchi			600.00
43.4	43.800	Tombino idraulico	Roggia Rosà - Allungamento scatolare esistente	6.50	2.00	
44.1	44.410	Tombino idraulico	Canaletta Ferronato - Allungamento tubazione esistente ϕ 600 a monte e a valle			600.00
44.1	44.595	Sifone	Allungamento sifone esistente ϕ 800 a monte e a valle e rifacimento imbocchi con sgrigliatore automatico			800.00
44.1	44.710	Sifone	Allungamento sifone esistente ϕ 600 a monte e a valle e rifacimento imbocchi con sgrigliatore automatico			600.00
44.2	44.940	Sifone	Allungamento sifone esistente ϕ 800 a monte e a valle e rifacimento imbocchi con sgrigliatore automatico			800.00
45.1	45.500	Ponte Canale		2.00	1.00	
46.1	46.183	Ponte canale	Inserire nel nuovo ponte una tubazione DN800 già presente nel ponte attuale previsto in demolizione			
46.2	46.670	Ponte canale	Rifacimento ponte canale esistente con canaletta prefabricata tipo A - Canaletta Marion	0.80	1.20	
	47.169	Canali	Rifacimento su galleria artificiale di 2 canalette irrigue 0.69*0.50	0.69	0.50	
47.1	47.500	Sifone	Allungamento sifone esistente ϕ 800 a monte e a valle e rifacimento imbocchi con sgrigliatore automatico			800.00
47.1	47.600	Ponte canale	canaletta Madonna Mora Guidolin - Attaccare un tubo DN800 al sovrappasso come presente nel ponte esistente			800.00
48.1	48.362	Ponte canale	Canaletta 4 Strade	2.00	1.00	
	48.631	Canale prefabbricato	Canaletta 4 Strade	2.00	1.50	
48.2	48.810	Ponte Canale	Rifacimento ponte canale esistente con canaletta prefabricata tipo A - Zarpellon 2	0.80	1.20	
49.1	49.550	Tombino idraulico	Canale Sonda Bassa	1.60	1.00	
49.2	49.860	Tombino idraulico	Canaletta Lanzarini	1.60	1.00	
50.1	50.227	Tombino idraulico	In affiancamento scatolare stradale fossi laterali Torrente Trieste e canaletta Bianchi 1	2.00	1.00	
50.2	50.227	Tombino idraulico	In affiancamento scatolare stradale fossi laterali Torrente Trieste e canaletta Bianchi 1	1.60	1.00	
50.3	50.500	Tombino idraulico	Convogliamento canaletta Bianchi 2	1.60	1.00	
	51.050	Canale	Canaletta Bianchi 2 da rifare su galleria artificiale	2.00	1.00	
	51.284	Canale	2 scoli Lugana e Favero sopra la galleria	2.00	1.00	

Relazione Generale

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
51.1	51.800	Tombino idraulico	Deviazione canale Voloncello	5.00	3.00	
	52.394	Ponte	Roggia Roston			
	53.130	Ponte	Brentone			

Per la Provincia di Treviso:

INTERFERENZE IDRAULICHE PROVINCIA DI TREVISO

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
54.1	54.011	Tombino idraulico		3.00	2.00	
54.2	54.233	Tombino idraulico		1.60	1.00	
54.3	54.440	Tombino idraulico		1.60	1.00	
	54.675	Canale	Ripristino torrente lassa su galleria artificiale			
55.1	55.380	Ponte canale	Scarico Manzolino	2.00	1.00	
55.1	55.820	Sifone	Torrente Ramazzolo Ramo 1 - sifone con sgrigliatore automatico	3.000	2.000	
56.1	56.150	Tombino idraulico	Roggia del Lastego	1.60	1.00	
		Ponte	Lastego			
		Ponte	Musone			
56.2	56.580	Tombino idraulico	Canale Musonello Nord	2.00	1.00	
56.3	56.982	Tombino idraulico	Scarico Spineda	2.00	1.00	
57.1	57.383	Tombino idraulico	Scarico Strada Bassa	2.00	1.00	
57.2	57.771	Tombino idraulico	Scarico Muso Vecchio ramo 1 e 2	2.00	1.00	
58.1	58.295	Tombino idraulico	Fosso Avenale confluisce anche scarico via Brioni 10900	3.00	3.00	
	59.901	Cavalcavia stradale	Inserire tubo D800 per scarico acque stradali			800.00
	60.748	Cavalcavia stradale	Inserire tubazione DN250 irrigua			250.00
	61.150	Cavalcavia stradale	Inserire doppio tubo D800 per scarico acque stradali e tubazione DN175 irrigua			800.00
61.1	61.616	Ponte canale	torrente Brenton	5.00	2.00	
62.1	62.000	Ponte tubo	Due tubazioni irrigue una DN1000 ramo principale e una DN300 distribuzione			1000.00
62.2	62.660	Ponte canale	Scarico di Vallà	3.00	2.00	125.00
	62.231	Cavalcavia stradale	Canale Camula ramo 2 - inserire canale 10300 e tubazione irrigua 10310	3.00	2.00	300.00
	63.205	Cavalcavia stradale	Inserire tubazione irrigua DN125			125.00
	63.345	Cavalcavia stradale	Inserire tubo D800 per scarico acque stradali e tubazione DN250 irrigua			600.00
	63.691	Cavalcavia stradale	scarico Cal di Monte nord - Inserire canale laterale	2.00	1.00	
63.1		Tombino idraulico	Vari fossi da inserire a monte 9730+9720+9710	3.00	1.25	
	64.747	Sottovia stradale				
64.1		Tombino idraulico	Fosso lato strada	1.60	1.00	
	64.997	Sottovia stradale				
64.2		Tombino idraulico	Canale artesini ramo 3	2.00	1.00	
64.3		Tombino idraulico	Canale artesini ramo 5	1.60	1.00	
	65.423	Sottovia stradale				
65.1		Tombino idraulico	Favero 1	1.60	1.00	
65.1	65.973	Ponte canale	Canale di Fanzolo più tubazioni irrigue DN600	2.00	1.00	600.00
66.1	66.400	Ponte tubo	Tubazioni irrigue DN900+ DN140			900.00

Relazione Generale

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
66.2	66.740	Ponte canale	Confluenza di 3 canali	3.00	2.00	
	67.096	Cavalcavia stradale	Inserire canale laterale	1.60	1.00	
67.1	67.243	Ponte canale	Canale di Barcon	3.00	2.00	
67.2	67.648	Ponte canale		2.00	1.00	
	67.769	Monolite ferrovia	Inserire a valle canale prefabbricato su monolite	1.60	1.00	
68.1	68.230	Ponte canale		2.00	1.00	
68.2	68.540	Ponte canale	a monte ingloba 7710	2.00	1.00	
68.3	68.876	Ponte canale	due canali da tenere separati 2*1 1.6*1	3.60	1.50	
69.1	69.200	Ponte canale	due canali uguali da tenere separati	3.00	1.50	
	69.650	Canale	La canaletta 7200 va riprisitnata la 7000 tagliata	1.50	1.00	
	70.232	Sottovia stradale				
70.1		Tombino idraulico	In fianco al sottovia	2.00	1.00	
70.2	70.500	Tombino idraulico	Canali Storta bassa e Fossalunga	3.00	2.00	
70.3	70.700	Tombino idraulico	Canali uniti	2.00	1.00	
71.1	71.082	Tombino idraulico	Canale irriguo	2.00	1.00	
		Canale	Canale irriguo sopra tratto in galleria	0.80	1.00	
		Canale	Canale irriguo sopra tratto in galleria	0.80	1.00	
		Canali vari	Realizzare due canali di gronda tipo C a monte e valle della superstrada	1.50	1.00	
	73.156	Cavalcavia stradale	Inserire canale affiancato	3.00	1.00	
			Tubazioni varie in parallismo alla strada			
	73.496	Cavalcavia stradale	Inserire canale affiancato più tubazioni irrigue 3710 DN110 e 3810 DN900	3.00	2.00	
	73.861	Cavalcavia stradale	Inserire canale affiancato - fosso stradale	2.00	1.00	
74.1	74.050	Ponte canale	Scarico Spin e Brentellette e tubazione irrigua	4.00	2.00	140.00
		Monolite ferroviario	A monte e a valle realizzare 2 canali prefabbricati tipo C a monte e tipo B a valle	1.50	1.00	
	74.862	Cavalcavia stradale	Due canali laterali più tubazione irrigua DN200 e DN80	1.60	1.00	
	75.390	Sottovia stradale				
75.1		Tombino idraulico	In fianco al sottovia	2.00	1.00	
	75.786	Sottovia stradale				
75.2		Tombino idraulico	In fianco al sottovia	2.00	2.00	
	76.342	Sottovia stradale				
76.1		Tombino idraulico	In fianco al sottovia a monte	2.00	2.00	
	76.763	Sottovia stradale				
76.2		Tombino idraulico	In fianco al sottovia	2.00	2.00	
		Sottovia stradale				
	77.761	Sottovia stradale	aggiungere due tubi da 80 cm ai lati			800.00
	78.121	Sottovia stradale	inserire 2 tubi irrigazione DN 60mm e 80mm			
78.1		Tombino idraulico	In fianco al sottovia	3.00	2.00	
78.2	78.620	Tombino idraulico		1.60	1.00	
	78.886	Sottovia stradale	inserire tubo irrigazione DN280mm			280.00
	79.563	Sottovia stradale	aggiungere tubazione DN160			160.00
79.1		Tombino idraulico	In fianco al sottovia a monte	2.00	1.00	
	79.798	Sottovia stradale				
79.2		Tombino idraulico	In fianco al sottovia canale Sant Andrà Ramo 2	1.60	1.00	
	80.172	Ponte	inserire tubo irrigazione DN140mm			140.00

Num.	PK [km]	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE	Largh. [m]	Alt. [m]	Diam. [mm]
80.1	80.385	Tombino idraulico	Fosso di scolo	1.60	1.00	
	81.005	Cavalcavia stradale	Inserire tubazione irrigua DN225			225.00
	82.118	Cavalcavia stradale	nessuna aggiunta			
	83.151	Cavalcavia stradale				
83.1	83.500	Ponte canale		4.50	2.00	
83.2	83.733	Ponte canale	Secondario Brentella Giavera	4.50	2.00	
84.1	84.460	Tombino idraulico	Scolo	1.60	1.00	
	84.560	Sottovia stradale				
84.2		Tombino idraulico	In fianco al sottovia	1.60	1.00	
	85.280	Sottovia stradale				
85.1	85.285	Tombino idraulico	In fianco al sottovia - Canale irriguo	1.60	1.00	
85.2	85.300	Tombino idraulico	A valle del sottovia - Canale di Villorba	4.00	2.00	
85.1	85.680	Sifone	Canale irriguo	1.00	1.00	
85.2	85.875	Sifone	Canale irriguo	1.00	1.00	
86.1	86.535	Sifone	Sifone con sgrigliatore su Canale irriguo	1.00	1.00	
87.1	87.186	Sifone	Sifone con sgrigliatore su Canale irriguo	1.00	1.00	
87.2	87.300	Sifone	Sifone con sgrigliatore su Canale irriguo	1.00	1.00	
87.1	87.470	Ponte canale	Canale irriguo	1.00	1.00	
	87.470	Ponte canale	Canale Secondario di Fontane	2.00	2.00	
	87.890	Canale	Canaletta irrigua ripristinare sopra galleria - Tipo C			
	87.890	Canale	Canaletta irrigua ripristinare sopra galleria - Tipo B			
	88.090	Canale	Piovesella			
	88.538	Cavalcavia stradale				
88.1	88.538	Ponte canale	a fianco del cavalcavia con condotta	2.00	1.00	175.00

I criteri informativi delle scelte progettuali sono stati i seguenti:

- Rispetto delle sezioni idrauliche esistenti con dimensionamenti sempre superiori alle opere di attraversamento esistenti a valle;
- Rispetto della collocazione planimetrica dell'elemento idraulico;
- Massimo sfruttamento delle altezze del rilevato autostradale;
- Razionalizzazione e standardizzazione delle opere.

Ricapitolando le principali tipologie (ponti e viadotti esclusi) si sono previsti:

- 66 tombini;
- 33 rifacimenti di canali sopra gallerie artificiali;
- 13 cavalcavia stradali con inserimento tubazioni;
- 30 ponti canale;
- 9 sifoni;

Relazione Generale

Oltre alle opere citate verranno inoltre realizzati una serie di tombini idraulici passanti le parti in rilevato aventi lo scopo di dare permeabilità idraulica alla nuova viabilità in modo da annullare l'inevitabile effetto "barriera" prodotto: tali elementi saranno **tombini da 1000 mm** di diametro e in un numero valutabile in **30 unità**.

Sono da prevedere inoltre al fine di correggere eventuali discontinuità nel drenaggio privato di talune proprietà e aree agricole che verranno "tagliate" dalla nuova superstrada la presenza di tombini minori del diametro di **600-800 mm** per risolvere questo problema locale: il numero stimabile di questi elementi minori è valutabile in **100-120 elementi**.

12.3 La rete di irrigazione in pressione

Nelle tavole delle interferenze sono indicati anche la posizione e il diametro delle tubazioni irrigue così come sono state trasmesse dai vari consorzi di bonifica.

Le tubazioni sono divise in condotte principali di diametro normalmente superiore ai 300 mm e nella rete di distribuzione secondaria con diametri normalmente dal 70 mm al 175 mm.

Nel caso delle grandi condotte e i rami principali è intenzione del proponente proporre di proteggere la condotta con un prefabbricato a cavallotto da porre in opera sulla condotta opportunamente messa a nudo lungo il tratto interessato dalla nuova viabilità: quindi porre due pozzetti di ispezione a monte e valle e procedere con la realizzazione del rilevato (vedi figura 1). Tale soluzione oltre che non alterare la rete permetterebbe di mantenere sempre in esercizio le tubazioni.

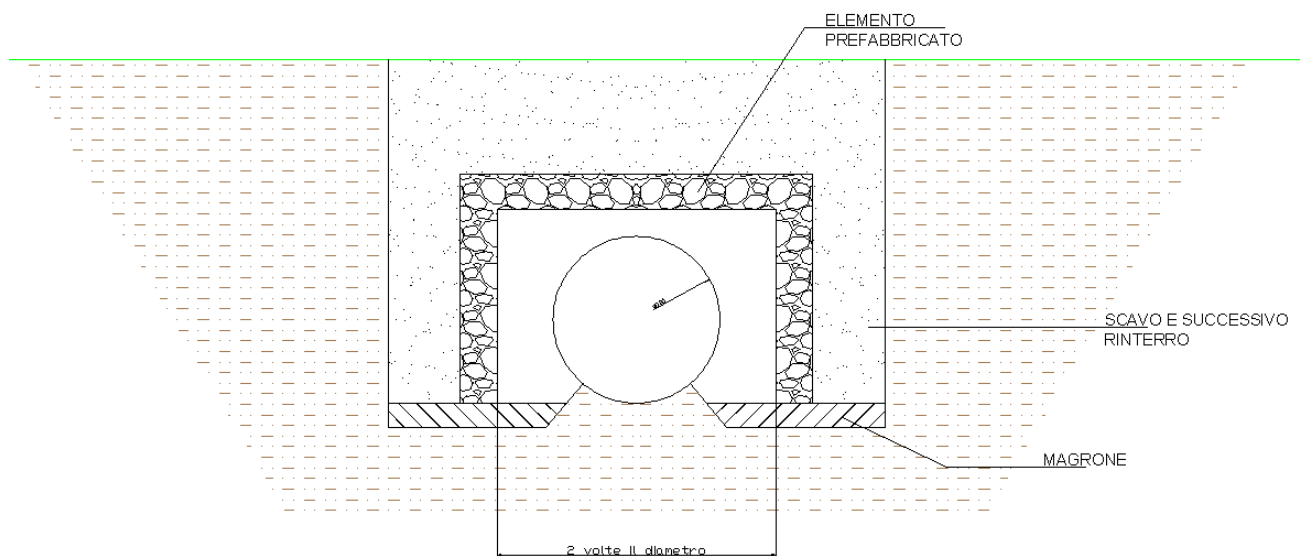


Figura 4: sezione tipo protezione condotta irrigua interferente

Nel caso delle trincee è previsto il passaggio delle tubazioni su di un ponte canale o un ponte tubo, per i dettagli si rimanda alla sezione dei ponti canale.

Per le condotte secondarie, in questa fase di progetto, non sono previste proposte di spostamento o rifacimenti in quanto la distribuzione sarà condizionata da come verranno frazionate le proprietà ed eventualmente come verranno accorpate o disaccorpate: solo dopo gli opportuni aggiustamenti in tal senso si potrà utilmente riordinare con l'aiuto dei consorzi la rete di distribuzione secondaria.

12.4 Sezioni tipologiche dei tombini idraulici

Per quanto riguarda i tombini idraulici si sono adottate delle sezioni tipologiche che accogliessero le richieste avanzate da alcuni Consorzi di Bonifica che hanno richiesto, per i canali che non fanno pura irrigazione ma scolano anche acque di provenienza meteorica, di adottare un manufatto di imbocco con griglia e sfioratore laterale di sicurezza in calcestruzzo armato.

Il manufatto tipo di imbocco prevede:

1. Una zona di approccio del canale al manufatto in calcestruzzo armato comunque rinforzata mediante il rivestimento dello stesso canale (se non già rivestito) con dei materassi reno per uno sviluppo minimo di 6 m;
2. Una vasca di deposito e sedimentazione dell'eventuale materiale di fondo in trasporto nel canale per una profondità di 50 cm e una lunghezza variabile minima di 6 m;
3. Una griglia in acciaio inclinata di 25 gradi sulla verticale prima dell'imbocco;
4. Uno o due sfioratori laterali in grado di evacuare la portata in arrivo nel canale nell'ipotesi di ostruzione fino al 80% della griglia, con sviluppi da 5 a 7 m e semplici o doppi a seconda delle portate in arrivo;
5. La possibilità di scaricare le acque dei fossi di guardia laterali mediante un'operazione volontaria manuale di apertura di piccole paratoie in lamiera.

Nel caso le acque siano indenni da trasporto in sospensione o galleggiamento o al contrario abbiano una notevole mole di elementi (talché la griglia risulterebbe sempre intasata) è previsto un manufatto di ingresso in cui non è presente la griglia e quindi lo sfioratore ma solo la vasca di sedimentazione. Tale soluzione abbinata ad una pendenza del tombino maggiore o uguale a quella in origine dovrebbe ridurre la probabilità di intasamento.

Relazione Generale

Si vedrà, in collaborazione con il Consorzio gestore dove applicare le varie tipologie proposte, caso per caso in ragione del regime idraulico e di gestione dell'elemento idraulico.

Per i dettagli si rimanda alle tavole tipologiche di progetto.

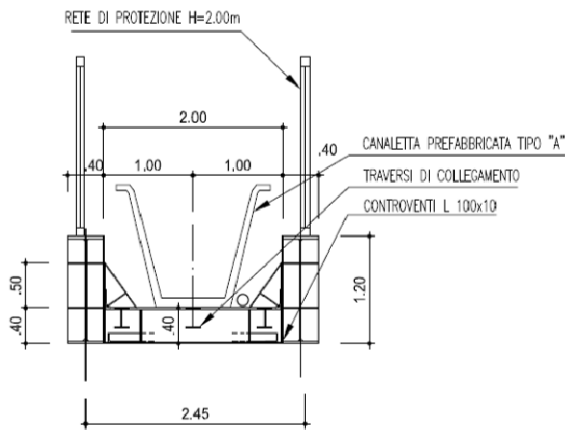
12.5 Sezioni tipologiche dei ponti canale

Il ponte canale è concepito come una struttura in acciaio con un piano di appoggio centrale e due travi laterali portanti che fungono anche da protezione.

Le varie sezioni tipologiche analizzate prevedono molteplici combinazioni tra canali a pelo libero e tubazioni in pressione con uno spazio riservato al passaggio di un operatore per i controlli e la manutenzione.

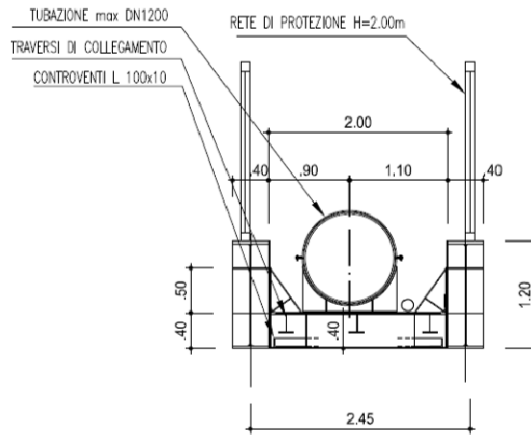
PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 1

Canaletta prefabbricata - Eventuale distributrice irrigua
scala 1:50



PONTE TUBO - SEZIONE TIPO 2

Tubazione DN max 1200 - Eventuale distributrice irrigua
scala 1:50



PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 3

Tubazione DN max 1200 - Scatolare aperto 2.00x1.00
scala 1:50

Figura 5: particolari del ponte canale tipo 1 e 2

PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 3
 Tubazione DN max 1200 - Scatolare aperto 2.00x1.00
 scala 1:50

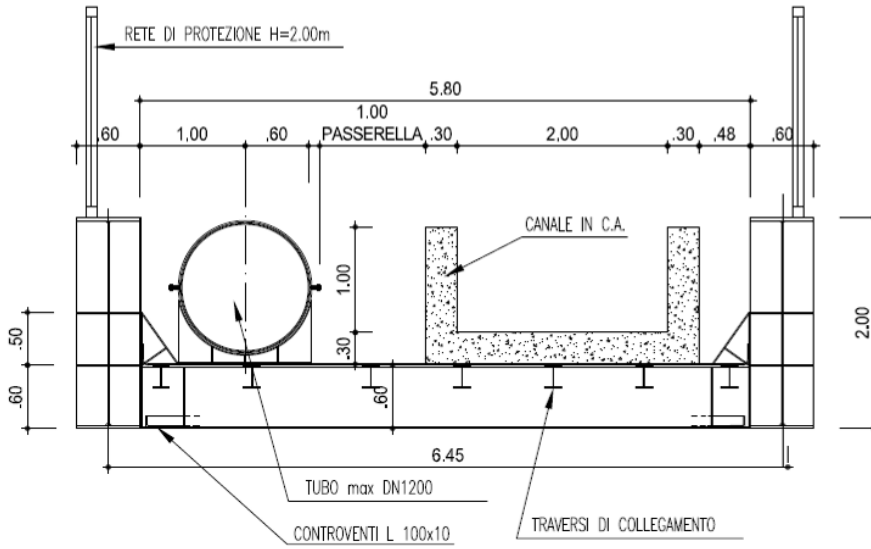
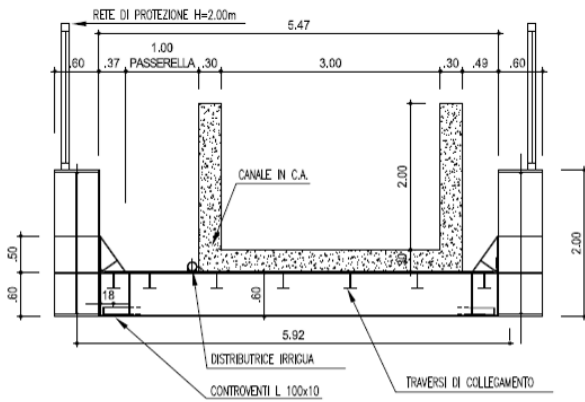


Figura 6: particolari del ponte canale tipo 3

PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 4
 Scatolare aperto 3.00x2.00 - Eventuale distributrice Irrigua
 scala 1:50



PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 5
 Scatolare aperto/chiuso 4.00x2.00 - Eventuale distributrice Irrigua
 scala 1:50

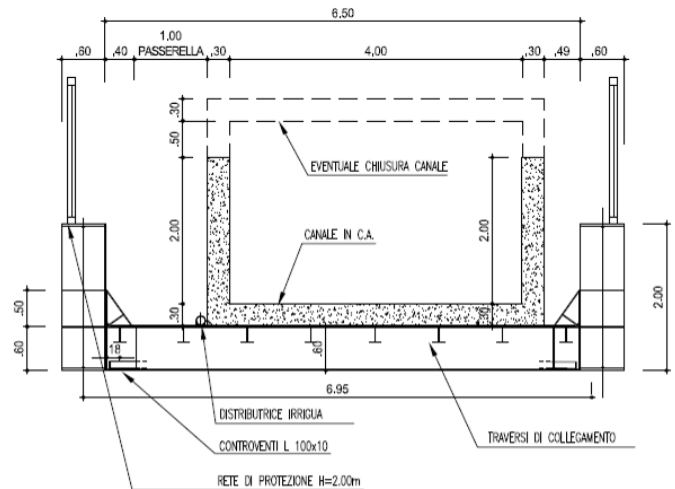


Figura 7: particolari del ponte canale tipo 4 e 5

PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 6
 Scatolare aperto 4,50x2,00 - Eventuale distributrice irrigua
 scala 1:50

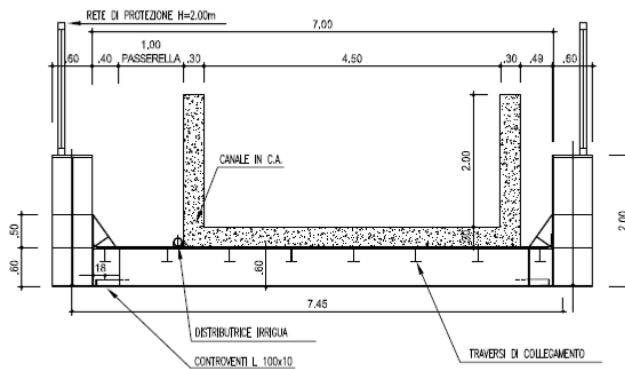
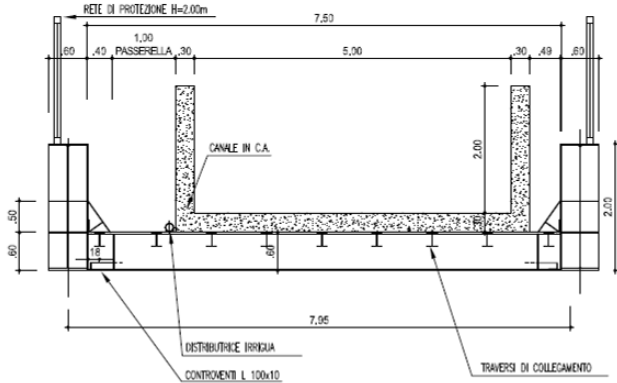


Figura 8: particolari del ponte canale tipo 6

PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 7
 Scatolare aperto 5,00x2,00 - Eventuale distributrice Irrigua
 scala 1:50



PONTE CANALE - SEZIONE TIPO 8
 Scatolari aperti 2,00x1,50 / 1,50x1,50 - Eventuale distributrice Irrigua
 scala 1:50

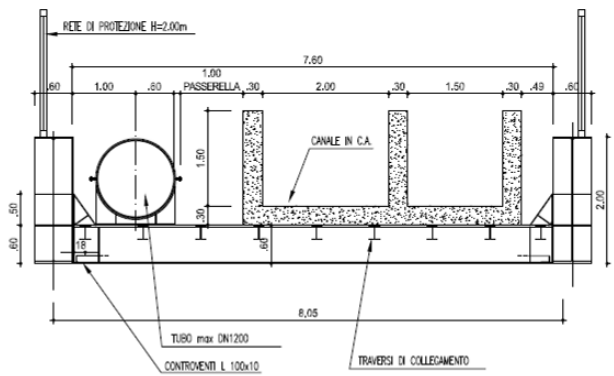


Figura 9: particolari del canale tipo 7 e 8

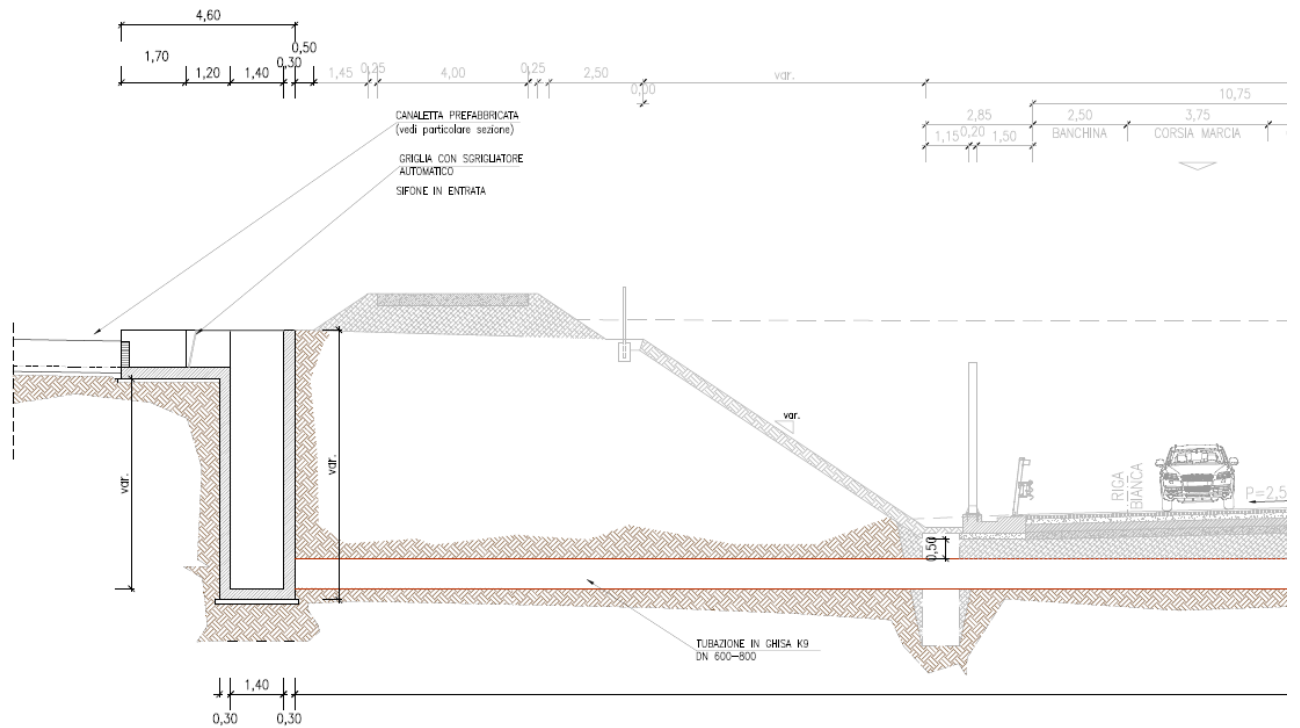
12.6 Sezioni tipologiche dei Sifoni

Per quanto riguarda i sifoni distinguiamo due tipologie principali:

- I sifoni cosiddetti minori costituiti da tubazioni da 600-800 mm di diametro;
- I sifoni maggiori in cui la sezione liquida è dai 2 ai 3 m di dimensione con elementi integralmente in calcestruzzo armato.

I sifoni minori sono costituiti da due pozzettoni di ingresso e uscita a sezione quadrata da 1,4x1,4 m con il pozzettone di ingresso parzializzato con griglia e sgrigliatore e canale di by-pass. Nelle figure seguenti si riportano alcuni particolari.

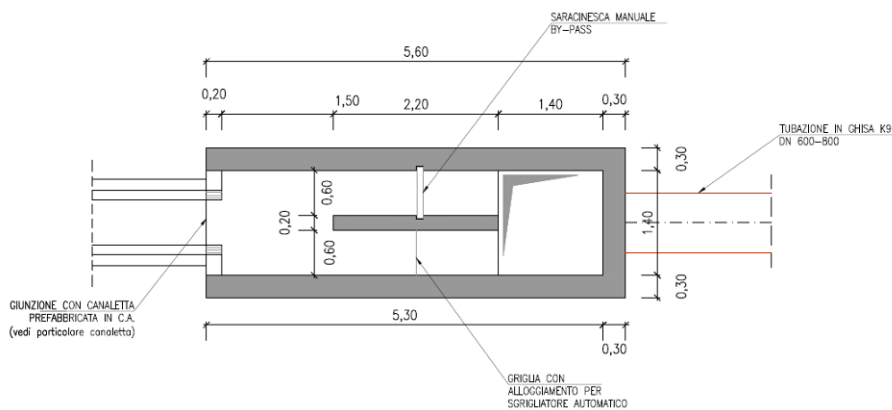
Relazione Generale



USCITA

SIFONE - POZZETTO DI ENTRATA

CARPENTERIA - PIANTA
scala 1:50



SGRIGLIATORE AUTOMATICO



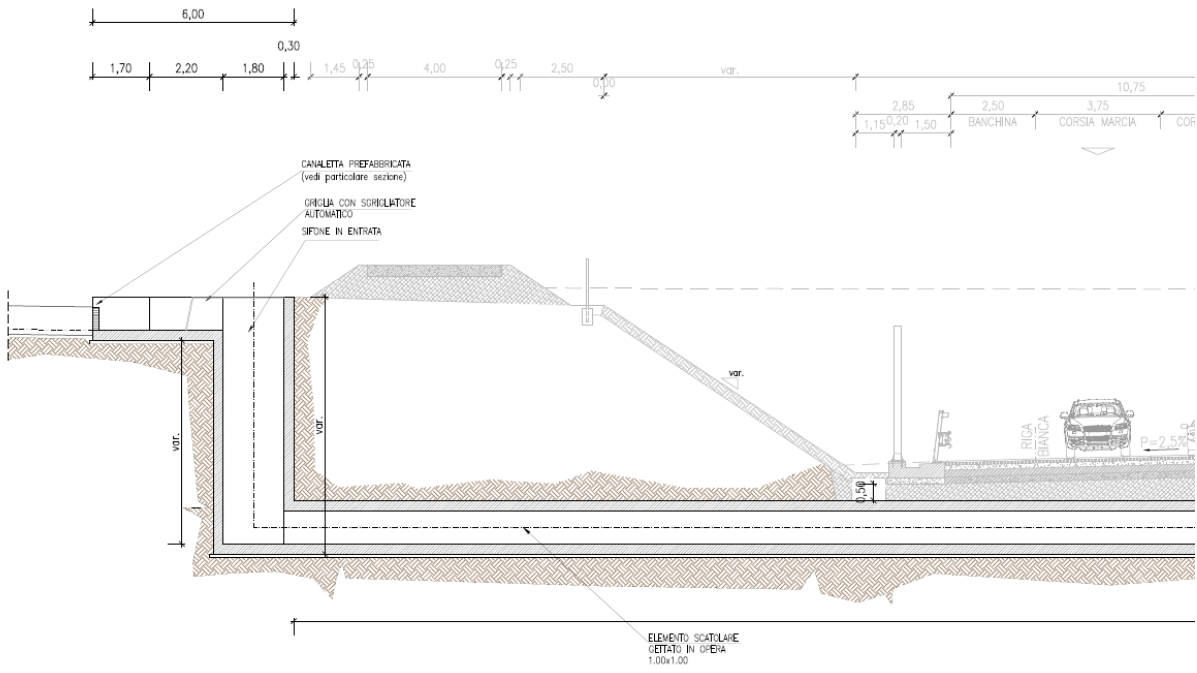
Figura 10: particolari del sifone minore

Lo sgrigliatore è del tipo completamente automatico con alimentazione elettrica e il materiale della sgrigliatura ricade in un normale cassonetto su ruote per RSU.

Il sifone maggiore presenta tutte le strutture in calcestruzzo armato con particolare riguardo alla vasca di ingresso che anch'essa risulta parzializzata dalla griglia con sgrigliatore ed ha il canale di by-pass presidiato da una paratoia piana.

Lo sgrigliatore ha la stessa tipologia del precedente ma presenta un pettine di dimensioni maggiori e adeguato alla dimensione della griglia.

Tutte le strutture presenteranno delle soluzioni strutturali tali da limitare la fessurazione e i giunti.



TA

SIFONE - POZZETTO DI ENTRATA
CARPENTERIA - PIANTA
 scala 1:50

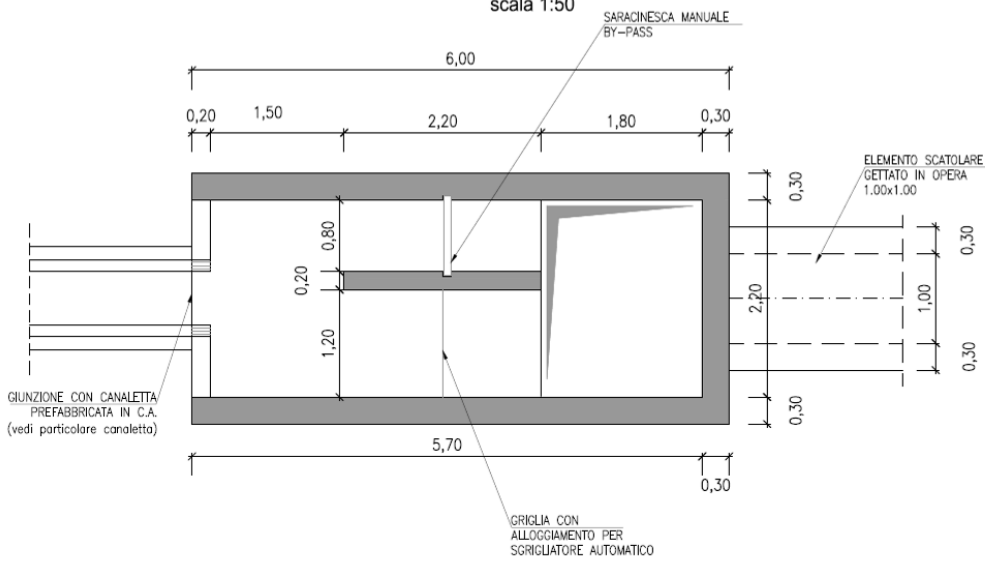


Figura 11: particolari del sifone maggiore

13. OPERE D'ARTE

La scelta delle tipologie strutturali da utilizzare per le opere d'arte è stata guidata da criteri di economicità, durabilità e qualità delle opere. Per le opere all'aperto è stata posta particolare attenzione all'aspetto architettonico, cercando soluzioni di impatto contenuto che potessero adattarsi con la necessaria flessibilità alla morfologia dei luoghi.

Le opere d'arte principali sono sostanzialmente riconducibili alle seguenti tipologie:

1. Gallerie artificiali;
2. Gallerie naturali;
3. Viadotti e cavalcavia con impalcati a travi prefabbricate in c.a.p.;
4. Viadotti e cavalcavia con impalcati in struttura composta acciaio-calcestruzzo.

Di concerto con il committente, si è stabilito di progettare tutte le opere d'arte in accordo con la normativa attualmente vigente in materia di progettazione strutturale:

D.M. 14 Gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”.

Oltre alla normativa vigente in materia di progettazione delle strutture, ci si è anche riferiti, all'occorrenza, alle più consolidate e comprovate istruzioni tecniche a livello internazionale tra cui gli Eurocodici ed il CEB-FIP Model Code 1990.

13.1 Gallerie artificiali

Le gallerie artificiali sono ubicate in modo abbastanza uniforme lungo tutto lo sviluppo della arteria stradale. Sono notevoli i tratti del tracciato che si sviluppano in galleria artificiale proprio perchè una delle linee ispiratrici del progetto è stata quella di incidere il territorio circostante al minimo visto il notevole grado di antropizzazione delle aree attraversate.

In galleria artificiale la sezione stradale ha la stessa dimensione di quella proposta in sede di gara ovvero:

- Corsia di emergenza 3 m;
- Corsia di marcia normale 3.75 m;
- Corsia di sorpasso 3.75 m;
- Banchina in sx 0.75 m.

Pertanto la larghezza totale della piattaforma stradale è pari a 11.25m. Le gallerie sono sempre a doppia canna e la distanza tra i cigli interni delle due piste è sempre tenuta pari a 3,00m.

Sul entrambi i cigli stradali di ogni carreggiata sono stati disposti dei profili redirettivi a tergo dei quali saranno realizzate le polifore per il passaggio di tutte le dotazioni

impiantistiche della galleria e dei cavidotti per le reti dei servizi che si dipanano lungo tutto il tracciato.

Rispetto alla soluzione proposta in sede di gara, si sono mantenute le stesse soluzioni prevedendo di eseguire la costruzione di queste opere secondo diverse metodologie operative.

13.1.1 Sezione di tipo A

Nei tratti in cui la falda non è superficiale e vi sono gli spazi per poter eseguire lo scavo a cielo aperto, si è optato per una sezione di tipo a telaio con tutte le strutture verticali e di fondazione gettate in opera.

SEZIONE TIPO A – SCAVO LIBERO

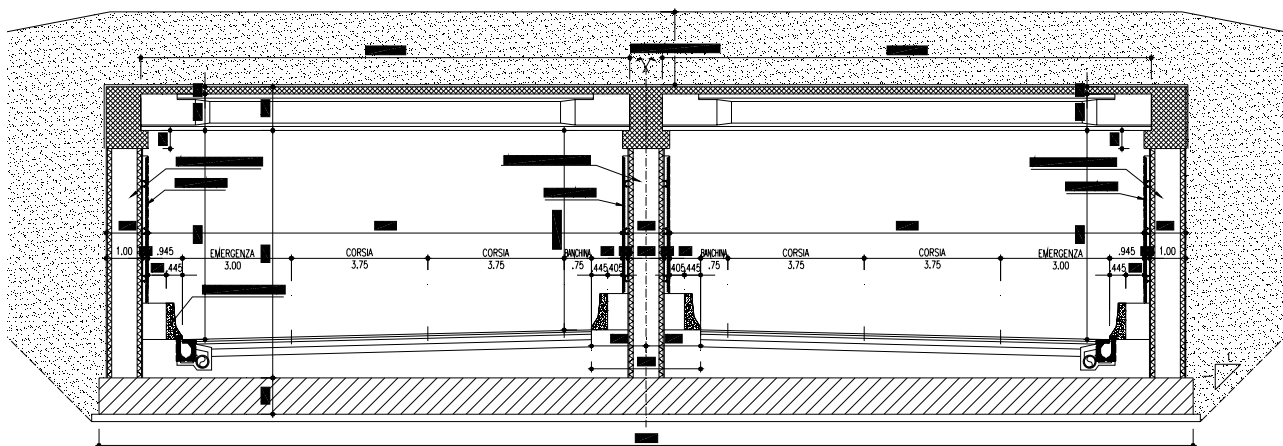


Figura 12: Sezione tipo A

I tre piedritti della galleria saranno fondati su una platea di fondazione che si sviluppa per tutta la larghezza della galleria. Sulla fondazione si imposteranno i piedritti realizzati mediante predalle prefabbricate che fungono da cassero per contenere il getto di completamento di ogni fusto che sarà realizzato in opera.

Gli orizzontamenti di tutte le gallerie saranno realizzati mediante travi prefabbricate e precomprese poste in opera completamente accostate si da realizzare una superficie di intradosso piana e continua; il solettone sarà completato mediante il getto di una caldana di collegamento tra le varie travi di spessore pari a 20cm per uno spessore totale della struttura di 120cm.

13.1.2 Sezione tipo B

Questa tipologia di sezione sarà realizzata nelle zone in cui non è presente la falda, ma la vicinanza di fabbricati o altre preesistenze nelle vicinanze dell'opera non consentano di

Relazione Generale

realizzare uno scavo libero. In questo caso quindi i due piedritti laterali della galleria saranno realizzati mediante diaframmi al fine di contenere lo scavo della galleria alla sola superficie planimetrica di pertinenza dell'opera.

SEZIONE TIPO B – SCAVO CONFINATO IN ASSENZA FALDA

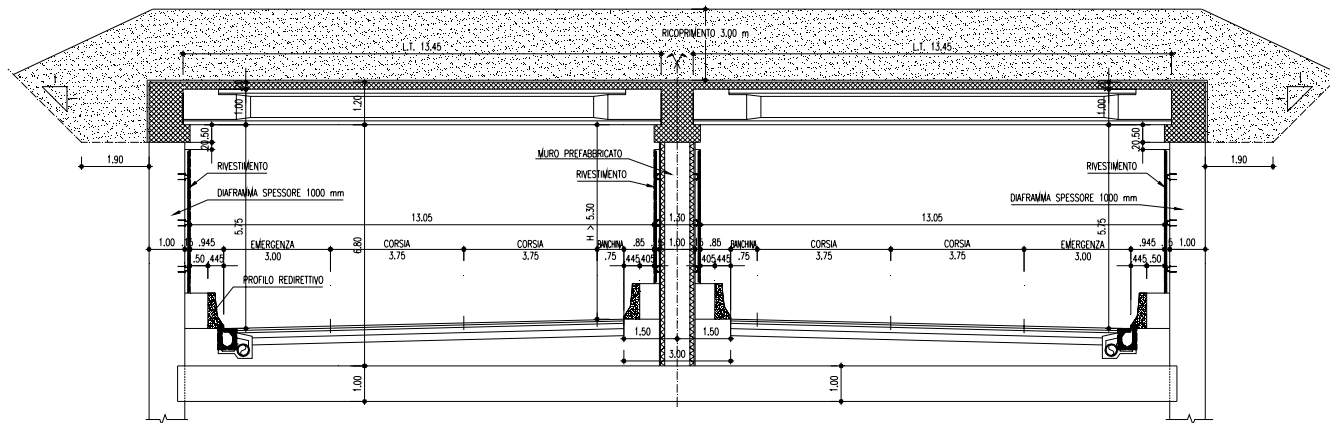


Figura 13: Sezione tipo B

Eseguiti i diaframmi, sarà eseguito lo scavo a sezione ristretta e quindi si realizzerà il piedritto centrale secondo la stessa metodologia descritta nella sezione di tipo A. La galleria sarà quindi completata mediante una copertura in elementi prefabbricati e getto di completamento in opera come per la tipologia precedente.

13.1.3 Sezione tipo C

È ben noto che lungo il tracciato, sono diversi i tratti in cui la falda risulta essere praticamente a piano campagna o molto superficiale, pertanto in queste zone sarà adottata una differente tecnica per la realizzazione delle gallerie artificiali proprio per evitare i problemi connessi con la presenza dell'acqua in fase di scavo.

Saranno dunque realizzate le paratie di diaframmi perimetrali della galleria, realizzando anche un tappo di fondo mediante iniezioni nel terreno (jet grouting) al fine di impedire la risalita dell'acqua durante la successiva fase di scavo.

Il piedritto centrale sarà realizzato mediante pali di diametro 800/1000 realizzati ad interasse di 3m e sormontati da una trave di collegamento che fungerà da elemento di appoggio per le travi costituenti la copertura della galleria. Realizzati quindi i diaframmi ed i pali centrali con la relativa trave di coronamento, sarà possibile posare in opera direttamente contro terra, le travi prefabbricate per la realizzazione della copertura della galleria. Eseguito il getto di completamento della soletta e realizzata la impermeabilizzazione di tutta la copertura, sarà possibile eseguire lo scavo della galleria

Relazione Generale

che potrà avvenire comodamente aggredendo la galleria da uno dei due imbocchi e svuotando il terreno presente al disotto della copertura. In buona sostanza lo scavo della galleria sarà eseguito a strutture ultimate secondo il classico schema "Milano". Il vantaggio ottenuto in questo modo è anche relativo al fatto che durante tutta la fase di scavo le paratie di estremità potranno sempre lavorare contrastate in sommità riducendo così il loro impegno in termini di sollecitazioni agenti in fase transitoria (non lavorano infatti come classiche paratie a mensola).

Una volta raggiunta la quota di fondo della galleria, sarà realizzato un solettone di contrasto di spessore pari a 100cm sul tappo di jet grouting, quindi potrà essere realizzata la sovrastruttura stradale ed installate tutte le finiture.

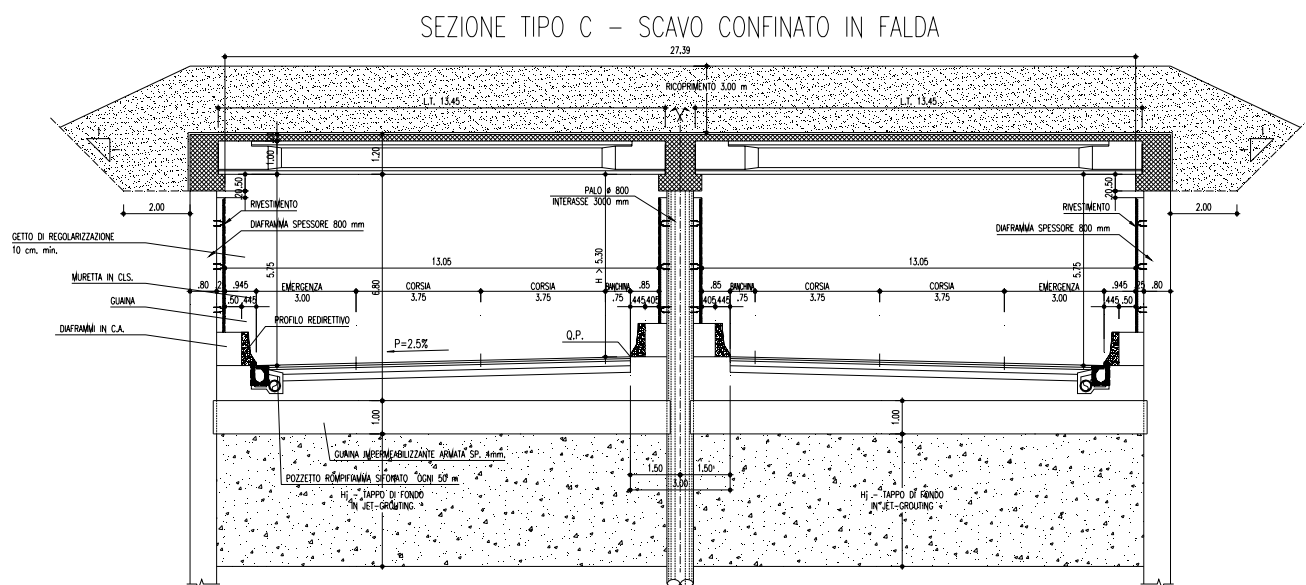


Figura 14: Sezione tipo C

Secondo questa modalità realizzativa illustrata sarà possibile realizzare tutta la costruzione della galleria in condizioni di assenza di acqua pur essendo presente una falda fino al piano campagna. I diaframmi saranno direttamente impermeabilizzati in corrispondenza dei giunti mediante l'utilizzo di un elemento in PVC annegato nel calcestruzzo a cavallo di due elementi contigui di parativa (giunto WATER STOP). Sarà adottato un sistema innovativo già testato con successo in altri cantieri internazionali in cui le modalità di posa e protezione del giunto consentono di soddisfare i requisiti fondamentali per la buona riuscita della impermeabilizzazione ovvero:

- Assicurare la protezione del giunto in PVC appena posato nel pannello gettato che evidentemente non deve essere lacerato durante la perforazione del pannello adiacente;

Relazione Generale

- Permettere una sicura pulizia della faccia interna del giunto;
- Consentire un sicuro allineamento planare degli elementi contigui di paratia, in modo da assicurare una posizione planimetrica precisa del giunto lungo tutta la lunghezza del pannello.

Lo scavo del pannello avviene sempre in 3 fasi successive: scavo del pannello di destra, scavo del pannello di sinistra e scavo dell'anima centrale. Il giunto W-S viene quindi inserito nell'elemento di paratia mediante un tubo giunto brevettato che ne garantisce la protezione durante la fase di scavo del pannello di paratia adiacente. Soltanto il primo scavo avrà larghezza 6.4/7.6m, in quanto deve accogliere due tubi giunto, i successivi pannelli avranno tutti larghezza pari a 6.2/7.4m, dovendo accogliere soltanto un tubo giunto. Una volta eseguito il getto del cls. del pannello di diaframma sarà possibile estrarre il tubo giunto mediante uno speciale attrezzo brevettato.

13.2 Gallerie naturali

13.2.1 Criteri di progettazione delle gallerie naturali

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di n° 2 due gallerie naturali.

Procedendo in direzione Treviso la prima galleria naturale che si incontra lungo il tracciato è la galleria S. Urbano.

Si tratta di una galleria di lunghezza complessiva di 1600m, con tracciato curvilineo che attraversa una dorsale rocciosa sul quale si colloca la località omonima.

La seconda galleria, di lunghezza complessiva di 6215m ca., attraversa la dorsale montuosa di Priabona, sbucando in prossimità dell'abitato di Malo, dal quale prende il nome.

Per entrambe le gallerie è stato previsto lo scavo con tecnica convenzionale (abbattimento meccanico e con esplosivo in funzione delle caratteristiche meccaniche e di fratturazione degli ammassi rocciosi attraversati).

Per la galleria Malo, ove in fase di gara era stato previsto lo scavo mediante fresa a piena sezione (TBM), si è variata la tecnologia a seguito del rinvenimento durante l'attuale fase di indagine geognostica, di un tratto significativo di galleria da scavare all'interno di litologie vulcaniche di natura basaltica. Queste litologie, del tutto impreviste nello schema geologico del progetto a base di gara (se non sotto forma di locali intrusioni di tipo dicco o diatrema), di particolare resistenza allo scavo, avrebbero richiesto la variazione dell'allestimento della macchina di scavo durante lo scavo, in quanto non risulta possibile

Relazione Generale

mantenere la configurazione della testa fresante adatta per lo scavo nelle litologie marnoso-carbonatiche attese lungo il tracciato anche per la tratta basaltica.

Le indagini hanno inoltre messo in luce che la lunghezza di galleria da realizzare entro terreni non scavabili con TBM (depositi argillosi di varia natura presenti a partire dall'imbocco lato Vicenza) risulta circa doppia rispetto alle previsioni progettuali originarie (1400m ca contro 760m ca.).

Per queste motivazioni e tenuto inoltre conto che anche nella tratta nella quale si conferma la presenza delle litologie marnose si è rilevata una sensibile incidenza di tratti di disturbo tettonico, in questa fase progettuale è stato ritenuto necessario soprassedere all'impiego dello scavo meccanizzato, ritornando alla soluzione con scavo convenzionale, la quale, per le condizioni geologiche e geomeccaniche riscontrate mediante le nuove indagini, risulta più flessibile e meno soggetta a rischi di paralisi dello scavo rispetto alla prima.

Per le due gallerie è stata quindi definita una serie di sezioni tipo di sostegno e consolidamento, nelle quali gli interventi sono stati opportunamente dosati in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni da attraversare con lo scavo.

Le sezioni tipo identificate con la lettera A saranno applicate in contesti rocciosi di buone caratteristiche geomeccaniche, dove l'ammasso roccioso si mantiene in condizioni elastiche a seguito dello scavo e dove le condizioni di stabilità del cavo e del fronte risultano soddisfatte sia a breve termine che a lungo termine. Il sostegno provvisorio in questo caso è costituito da bullonature sistematiche e da un guscio di calcestruzzo proiettato. Il rivestimento definitivo è dimensionato per assumere i carichi a lungo termine di eventuali cunei rocciosi presenti lungo il profilo di scavo. Non è prevista la chiusura della sezione con l'arco rovescio, sostituito da una soletta piana.

Le sezioni tipo identificate con la lettera B saranno applicate in contesti rocciosi di caratteristiche geomeccaniche da discrete a mediocri, dove l'ammasso roccioso a seguito dello scavo assume un comportamento elasto-plastico e dove le condizioni di stabilità del cavo non risultano soddisfatte a breve e lungo termine. Il sostegno provvisorio in questo caso è costituito da centinature metalliche con interasse variabile in funzione delle caratteristiche della massa rocciosa e da un guscio di calcestruzzo proiettato. Il rivestimento definitivo è dimensionato per assumere i carichi a lungo termine della massa rocciosa plasticizzata. E' prevista la chiusura della sezione con l'arco rovescio.

Le sezioni identificate con la lettera C sono invece applicate in contesti geotecnici caratterizzati da ammassi rocciosi o terreni sciolti contraddistinti da proprietà molto scadenti. In queste sezioni si prevede quindi il ricorso sistematico ad interventi di

Relazione Generale

presostegno e preconsolidamento eseguiti in avanzamento o, nelle tratte a bassa coperture prossime agli imbocchi, con interventi di consolidamento preventivo eseguiti dalla superficie.

Le tratte di imbocco della galleria S. Urbano sono completate da brevi gallerie artificiali e portali a becco di flauto.

Nel caso della galleria Malo, i tratti di artificiale di imbocco sono invece eseguiti con scavo tra diaframmi e con sezione rettangolare, in funzione dei vincoli territoriali ed antropici presenti sul soprassuolo. In corrispondenza dell'imbocco lato Treviso, la galleria artificiale sottopassa il torrente Giara.

La sezione interna della galleria presenta un raggio di 6.6m, con sezione monocentrica atta ad ospitare una piattaforma stradale di 11.25m (due corsie di marcia da 3.75m, una corsia di emergenza da 3m ed una banchina da 0.75m).

Per ragioni di visibilità la sezione interna della galleria S. Urbano, carreggiata sud, presenta un allargamento di 0.50 m sulla banchina esterna.

Lungo il tracciato delle gallerie naturali sono distribuiti by-pass di collegamento pedonale ogni 300m e by-pass carrabili ogni 900m, in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida ANAS per la sicurezza in galleria. Parimenti, ogni 600m sono previste piazzole per la sosta di emergenza.

Le gallerie naturali sono attrezzate con impianto di illuminazione, ventilazione, antincendio.

Nel caso della galleria Malo, di notevole lunghezza, la ventilazione sarà del tipo semi-trasversale con canale di ventilazione posizionato sull'arco di calotta e con centrali di ventilazione ed estrazione fumi (in caso di incendio) posizionate ai due imbocchi.

Inoltre a circa metà tracciato è prevista la realizzazione di una galleria di emergenza per l'esodo ed il soccorso in caso di incidente/incendio, con sbocco in corrispondenza della Val Lugana, con apposita viabilità di nuova realizzazione per il collegamento alla S.S. 46.

13.2.2 Criteri di calcolo

Le analisi dei sostegni primari e dei rivestimenti definitivi sono state svolte con il metodo degli elementi finiti (FEM) implementato tramite il codice commerciale Phase2, ver.6.020, prodotto dalla Rocscience di Toronto (Canada), che consente di svolgere analisi bi-dimensionali (e assialsimmetriche) in campo elasto-plastico per la valutazione dello stato di sforzo e di spostamento al contorno di opere in sotterraneo e di analizzare la risposta tensio-deformativa dei sostegni installati a supporto degli scavi.

Il modello numerico è realizzato tramite una maglia d'elementi triangolari i cui confini sono stati collocati ad una distanza dalla sezione della galleria tale da non risentire degli effetti di bordo; per le basse coperture il bordo superiore coincide superiormente con il profilo del versante.

Lo stato tensionale iniziale è stato supposto litostatico con un coefficiente tra pressione orizzontale e verticale pari $1 - \sin\phi$ **per le basse coperture e pari a 1 per le alte coperture**. Lo stato tensionale geostatico è stato riprodotto nel modello tramite la fase 1, applicando un campo di sforzo di tipo gravitazionale.

Per tutte le analisi effettuate sono stati ipotizzati dei solidi di carico gravanti a lungo termine sul rivestimento definitivo.

Per basse coperture il carico attivo p_v è stato calcolato con riferimento alle seguenti ipotesi:

- per coperture inferiori a D (diametro equivalente della galleria), si è adottato l'intero carico geostatico;
- per coperture superiori a D , nel caso di terreni sciolti o rocce tenere, il carico verticale p_v è stato calcolato con la formula proposta da Terzaghi (1943) per i terreni;
- per coperture superiori a D , nel caso di rocce ad esclusione di quelle tenere, il carico verticale a sarà calcolato con la correlazione di Unal (1983).

Per alte coperture il carico verticale p_v è stato valutato, nel caso di terreni sciolti e rocce tenere, mediante la correlazione di Terzaghi (1943), mentre per gli ammassi rocciosi ad esclusione delle rocce tenere, si è utilizzata la correlazione proposta da Unal (1983).

Per le basse coperture, qualora la distanza tra la galleria ed il profilo del versante sia inferiore al diametro della galleria, si effettua un'analisi sismica pseudostatica.

La legge di comportamento (criterio di rottura di Mohr-Coulomb) degli elementi che simulano il terreno è stata assunta di tipo elasto-plastica con "softening" (valori di picco ~~o~~ **valori residui**) **allo scopo di simulare il decadimento** dei parametri di resistenza dell'ammasso roccioso una volta raggiunta la soglia di plasticizzazione.

Il rivestimento di prima fase è simulato tramite l'ausilio di elementi beams, adottando la formulazione di Bernoulli. Gli elementi beams, nel modello matematico, sono stati simulati con un materiale di rigidità equivalente.

Relazione Generale

Cautelativamente si è ipotizzato che a lungo termine il rivestimento di prima fase non sia più attivo e che tutti i carichi siano trasferiti al rivestimento definitivo.

Il rivestimento definitivo è simulato tramite elementi triangolari.

La legge di comportamento degli elementi del rivestimento è stata assunta di tipo elastica. Gli elementi che simulano il rivestimento definitivo sono stati introdotti in presenza del sostegno di prima fase (dove il rivestimento in calcestruzzo non subisce i carichi geostatici).

Le fasi esecutive e l'effetto del passaggio del fronte di scavo attraverso la generica sezione di calcolo, sono stati simulati modificando le proprietà di resistenza e di rigidità dei materiali interessati dalle operazioni di scavo.

L'effetto del fronte è simulato tramite un decadimento delle caratteristiche di rigidità del materiale all'interno della sezione di scavo in accordo con la metodologia "equivalent material softening" (EMS) (Schwartz and Einstein, 1979; Kavvadas, 2000). Per definire il valore del modulo di elasticità all'avanzare del fronte è stata eseguita un'analisi assialsimmetrica ad elementi finiti per ciascun gruppo geotecnico.

Le verifiche strutturali del sostegno di prima fase e del rivestimento definitivo sono state eseguite allo stato limite ultimo (SLU) a partire dalle sollecitazioni ricavate dai modelli ad elementi finiti.

13.2.3 Caratteristiche e sezioni tipo della galleria S.Urbano

La galleria S.Urbano presenta un tracciato orientato in direzione N-S.

Le progressive di inizio e fine galleria, la lunghezza della galleria, con i relativi tratti di galleria artificiale e naturale è riportata nella tabella seguente:

Tabella 17: progressive e lunghezze caratteristiche della galleria S. Urbano

Fornice	PK inizio artificiale lato VI	PK inizio naturale lato VI	PK inizio naturale lato TV	PK inizio artificiale lato TV	Lunghezza a totale galleria [m]	Lunghezza a galleria naturale [m]	Lunghezza galleria artificiale lato VI [m]	Lunghezza galleria artificiale lato TV [m]
Nord	4+410.0 0	4+517.1 1	6+018.1 4	6+035.9 4	1549.50	1489.95	105.80	17.60
Sud	4+410.0 0	4+532.2 5	6+050.0 0	6+069.0 4	1600.00	1530.50	123.90	19.35

Relazione Generale

La copertura rocciosa sulla galleria si mantiene pressoché costante su tutto il tracciato ed è pari a circa 150m.

L'interasse tra i due fornicci è costante ed è pari a 35m ca., con un diaframma di roccia di separazione tra le due canne di spessore pari a circa 18m.

Lo scavo della galleria S.Urbano sarà eseguito interamente in roccia.

E' stato pertanto previsto l'avanzamento a piena sezione con tecnica tradizionale, mediante esplosivo negli ammassi lapidei stratificati in bancate massive, mentre nelle zone di faglia e negli ammassi maggiormente fratturati o teneri potrà rendersi opportuno l'impiego del martellone idraulico pesante.

Gli interventi di sostegno e rivestimento sono stati modulati prevedendo quattro sezioni tipo principali per la galleria corrente e due sezioni tipo per le piazzole di sosta, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi rocciosi attraversati e delle condizioni di copertura presenti.

13.2.3.1 Sezione tipo A

La sezione tipo A è prevista in corrispondenza di ammassi rocciosi costituiti da calcari poco fratturati, entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso II di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo si mantiene in campo elastico.

Gli interventi previsti sono pertanto finalizzati al solo controllo di eventuali instabilità locali, prevedibilmente legate al distacco di blocchi lastroidi lungo i piani di stratificazione o di cunei rocciosi determinati dall'intersezione dei sistemi di discontinuità principali.

Gli interventi previsti per la sezione tipo A sono i seguenti:

- bullonatura sistematica radiale con bulloni Ø24 con testa espansiva tipo "ANKRAL", l=6.0m, maglia 2.0m x 1.5m con disposizione a quinconce;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 15cm,
- rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato di spessore 50cm in calotta e in calcestruzzo armato di spessore 30cm per la soletta di base.

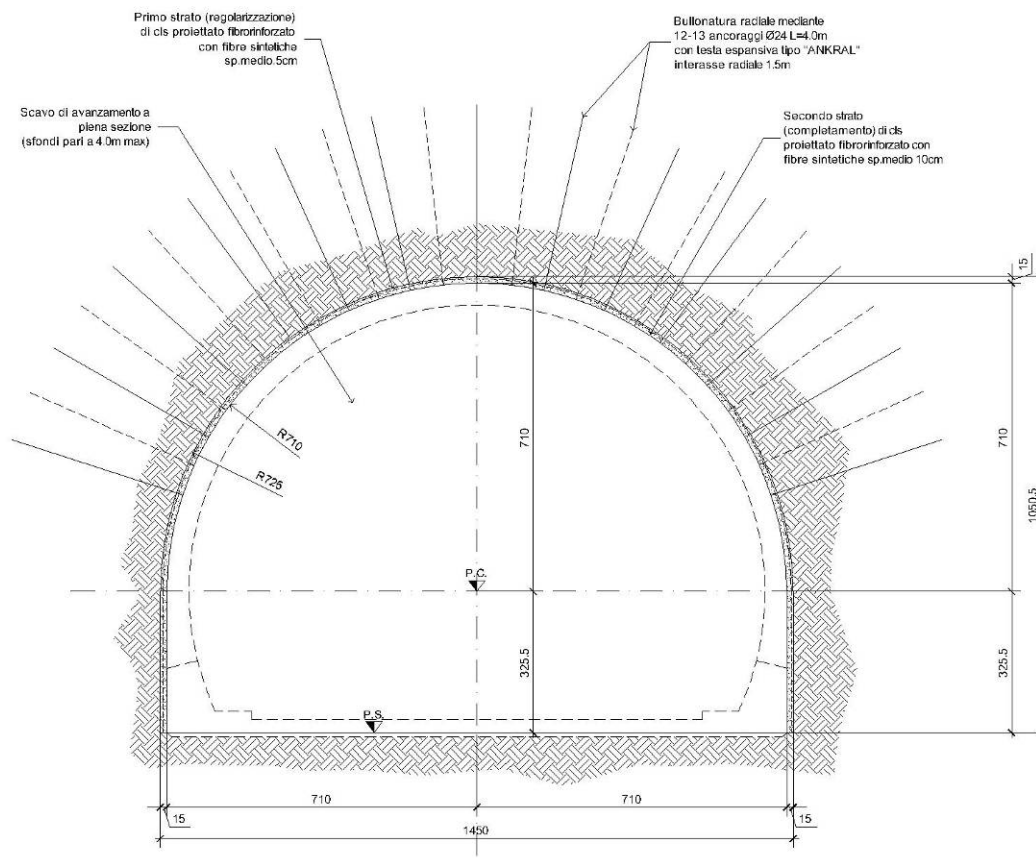


Figura 15: Sezione tipo A

13.2.3.2 Sezione tipo B0

La sezione tipo B0 è prevista in corrispondenza di ammassi rocciosi costituiti da calcari mediamente fratturati, entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso II/III di Bieniawski. Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è in campo elasto-plastico con lo sviluppo di una fascia plastica limitata.

Gli interventi previsti per la sezione tipo B0 sono i seguenti:

- centine metalliche 2IPE160 accoppiate con passo variabile da 1.2m a 1.5m;
- calcestruzzo proiettato fibrinforzato con fibre sintetiche, spessore 20cm,
- rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato di spessore 60cm in calotta e in calcestruzzo armato di spessore 40cm per la soletta di base.

Relazione Generale

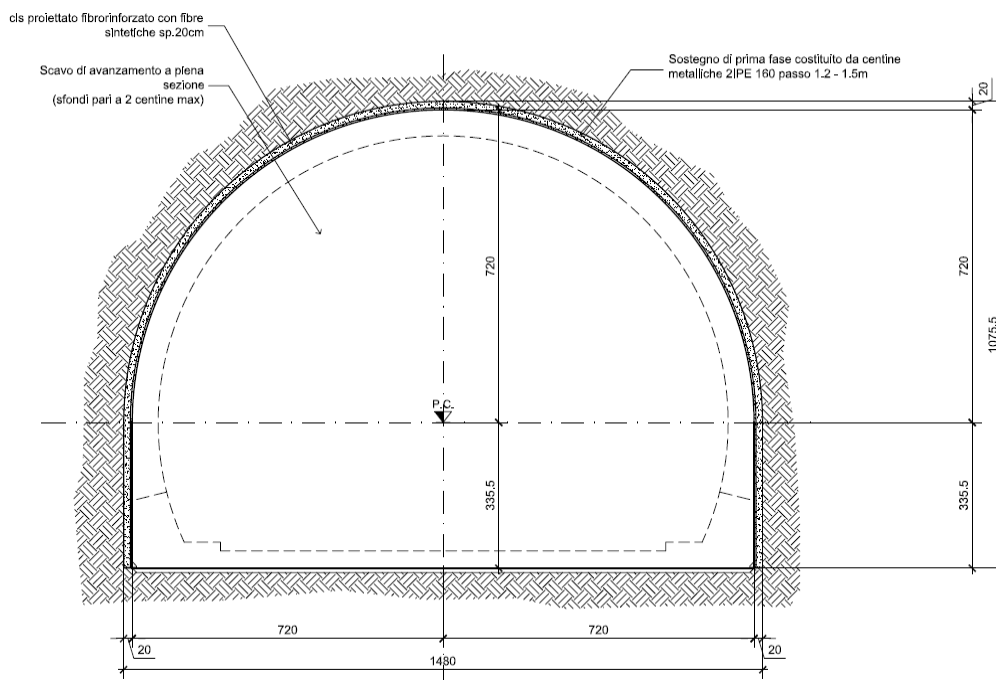


Figura 16: Sezione tipo B0

13.2.3.3 Sezione tipo B1

La sezione tipo B1 è prevista in presenza di marne mediamente fratturate entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso III di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è in campo elasto-plastico. Gli interventi previsti per la sezione tipo B1 sono i seguenti:

- centine metalliche 2IPE160 accoppiate con passo variabile da 1.0m a 1.5m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 20cm,
- rivestimento definitivo di spessore 60cm in calotta in calcestruzzo non armato e 70cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

Relazione Generale

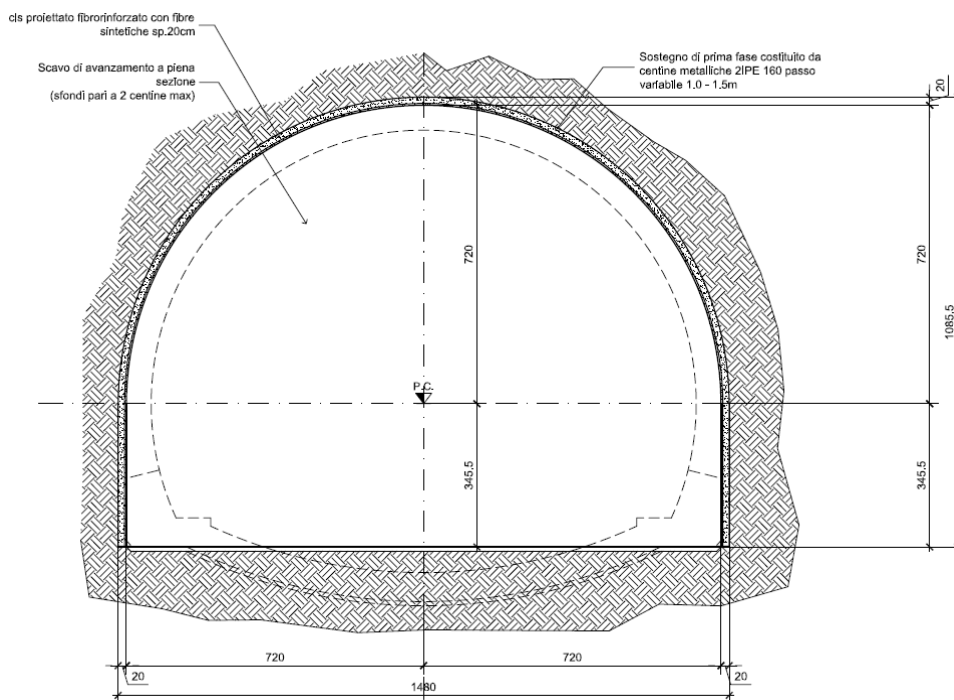


Figura 17: Sezione tipo B1

13.2.3.4 Sezione tipo B2

La sezione tipo B2 è prevista in corrispondenza di marne molto fratturate entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso IV di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è in campo elasto-plastico. Gli interventi previsti per la sezione tipo B2 sono i seguenti:

- presostegno della calotta mediante 25 bulloni autoperforanti $\varnothing 38$ suborizzontali L=5m, sovrapposizione 2m, passanti attraverso le centine;
- centine metalliche HEA180 con passo 1.0m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 20cm,
- rivestimento definitivo in cls armato spessore 70cm in calotta e arco rovescio.

Relazione Generale

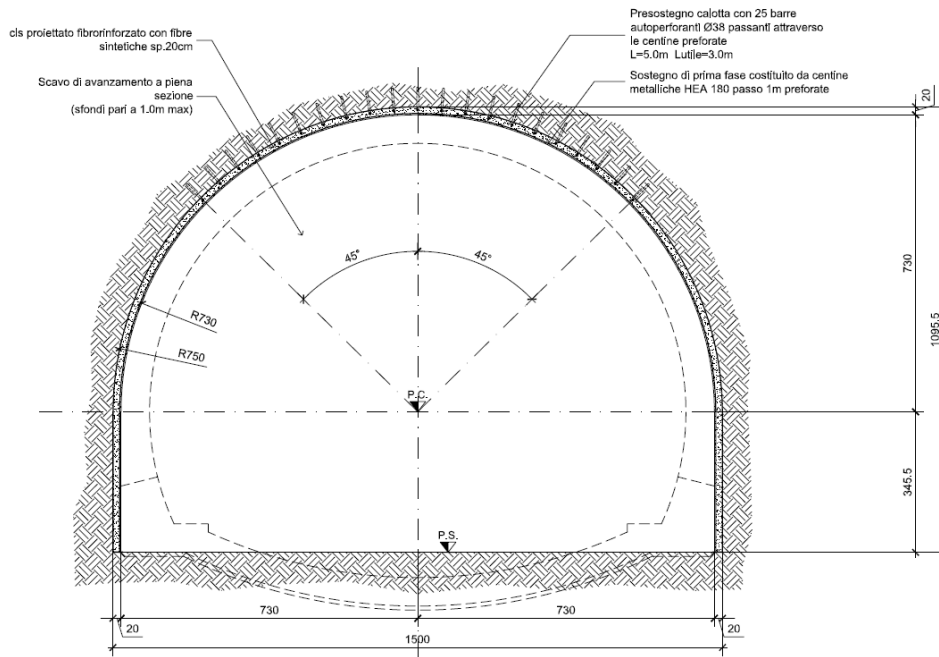


Figura 18: Sezione tipo B2

13.2.3.5 Sezione tipo C1

La sezione tipo C1 è prevista in corrispondenza di calcari e marne disturbati da zone di faglia entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso V di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta instabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è caratterizzato da tempi di autosostegno estremamente ridotti.

La sezione tipo contempla pertanto interventi di presostegno in calotta e di preconsolidamento del fronte.

I campi di presostegno e consolidamento hanno una lunghezza di 21m, con lunghezza utile di scavo di 14.8m.

.Gli interventi previsti per la sezione tipo C1 sono i seguenti:

- presostegno del profilo di scavo con 45 tubi metallici $\varnothing 139.7\text{mm}$ spessore 8mm, interasse variabile 40-50cm, $l=21\text{m}$, $l_{\text{utile}}=14.8\text{m}$ intasati con miscela cementizia;
- rinforzo del fronte con 56 elementi resistenti in vetroresina $\varnothing 60/40$ intasati con malta cementizia espansiva $l=21\text{m}$, $l_{\text{utile}}=14.8\text{m}$;
- centine metalliche 2IPE200 accoppiate con passo 0.8m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche di spessore 25cm,

Relazione Generale

- rivestimento definitivo di spessore variabile 60-150cm in calotta e 80cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

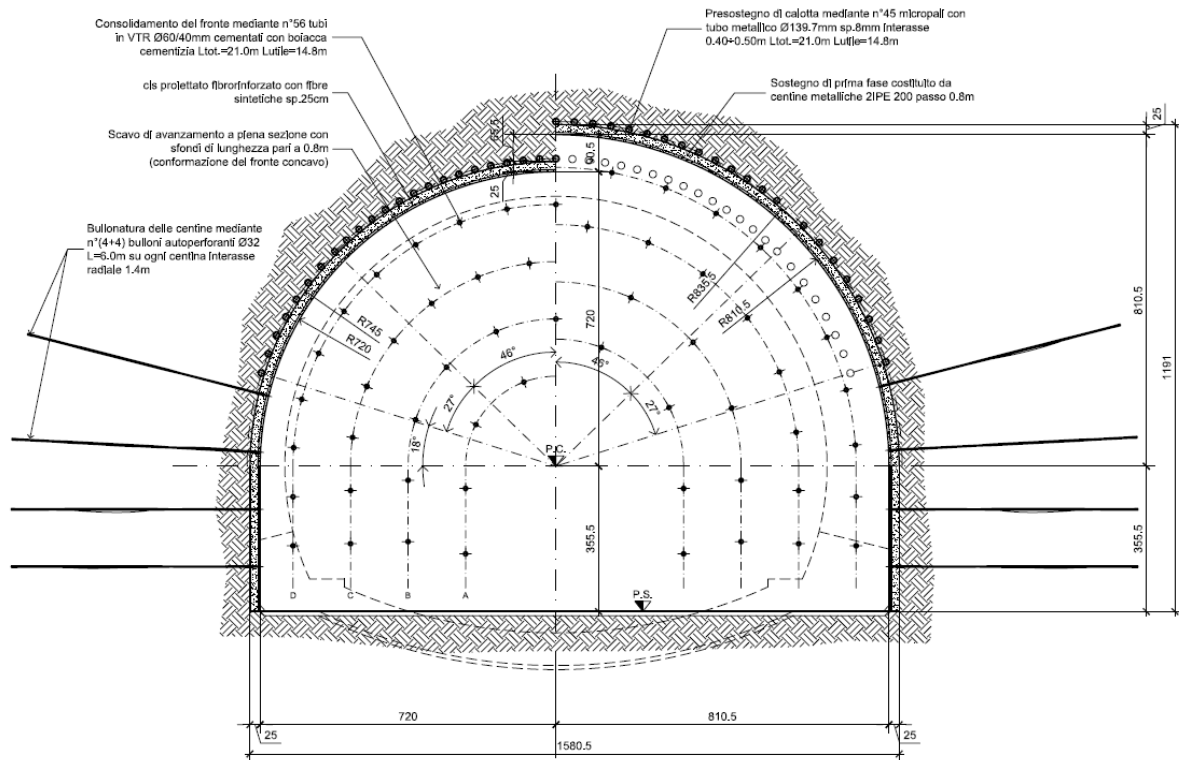


Figura 19: Sezione tipo C1

13.2.3.6 Sezione tipo CMA

La sezione tipo CMA costituisce la sezione relativa all'allargio per la piazzola di sosta equivalente alle condizioni di applicazione della sezione tipo A corrente ossia entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso II di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo si mantiene in campo elastico.

Come già illustrato per la sezione tipo A, gli interventi previsti sono finalizzati al solo controllo di eventuali instabilità locali, prevedibilmente legate al distacco di blocchi lastroidi lungo i piani di stratificazione o di cunei rocciosi determinati dall'intersezione dei sistemi di discontinuità principali.

Gli interventi previsti per la sezione tipo CMA sono i seguenti:

- bullonatura sistematica radiale con bulloni Ø24 con testa espansiva tipo "ANKRAL", l=6.0m, maglia 1.5m x 1.5m con disposizione a quinconce;

Relazione Generale

- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 15cm,
- rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato di spessore 60cm in calotta e in calcestruzzo armato di spessore 40cm per la soletta di base.

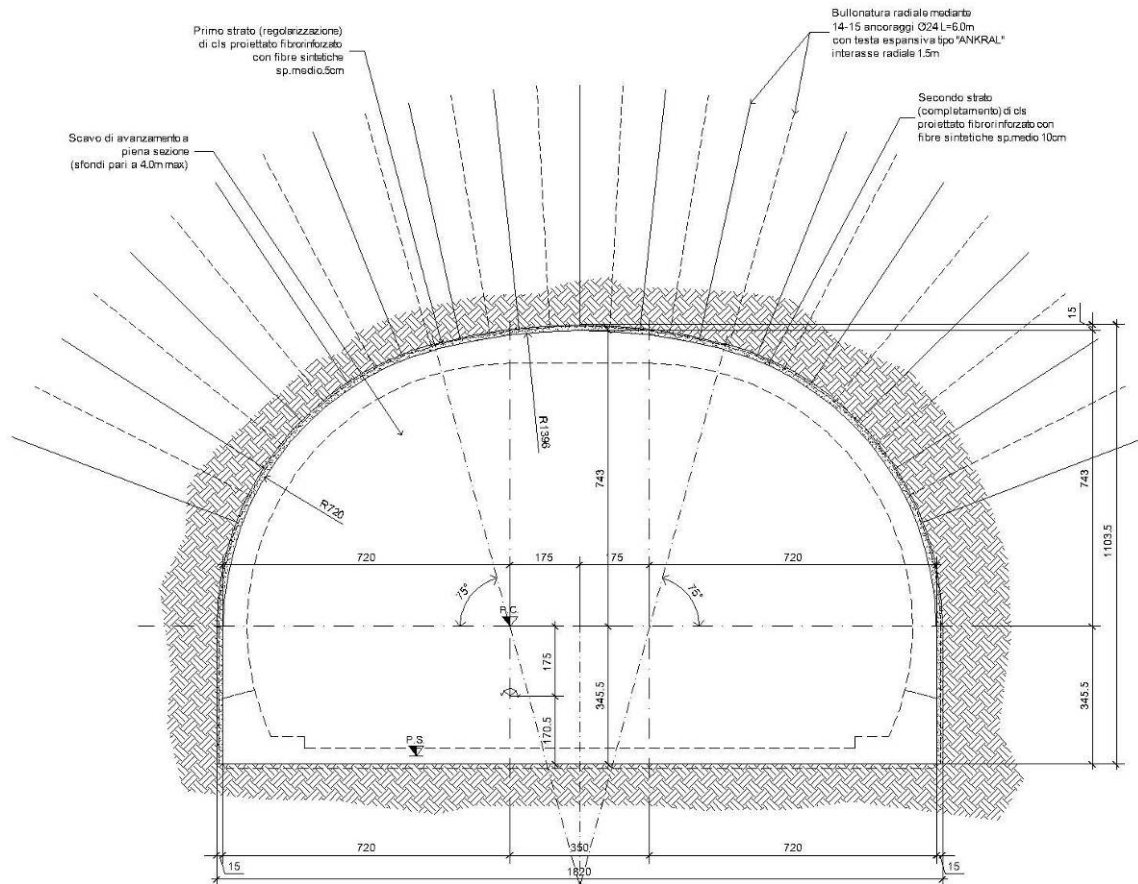


Figura 20: Sezione tipo CMA

13.2.3.7 Sezione tipo CMB

La sezione tipo CMB costituisce la sezione relativa all'allargio per la piazzola di sosta equivalente alle condizioni di applicazione della sezione tipo B corrente, ossia entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso III/IV di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo si porta in campo elasto-plastico.

Come già illustrato per la sezione tipo CMB, gli interventi previsti sono finalizzati contenimento della plasticizzazione e delle deformazioni.

Gli interventi previsti per la sezione tipo CMB sono i seguenti:

Relazione Generale

- centine metalliche 2IPE160 accoppiate con passo 1.5m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 20cm,
- rivestimento definitivo di spessore 70cm in calotta e 80cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

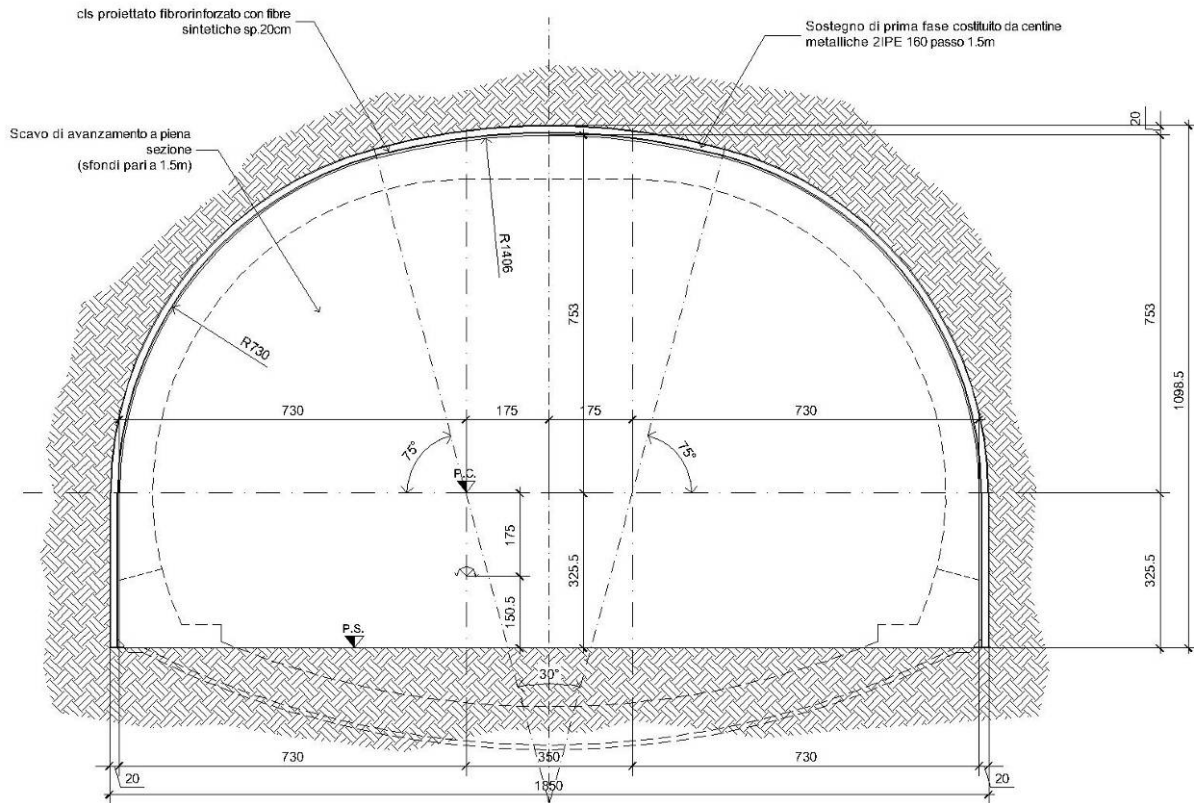


Figura 21: Sezione tipo CMB

Nelle tabelle che seguono sono sintetizzate le caratteristiche geometriche e gli interventi predisposti per ciascuna sezione tipologica sopra descritta.

Tabella 18: sintesi sezioni tipologiche A, B0, B1, B2

SEZIONE TIPO	A	B0	B1	B2
Pre-sostegno calotta	-	-	-	25 bulloni autoperforanti $\phi 38$ L=5.0m, Lutile=3.0m passanti attraverso le centine
Rinforzo fronte	-	-	-	-

Relazione Generale

SEZIONE TIPO	A	B0	B1	B2
Bulloni	12-13 ancoraggi φ24 L=4.0m con testa espansiva tipo "ANKRAL" int. rad. = 1.5m	-	-	-
Centine	-	2IPE160 passo 1.2m-1.5m	2IPE160 passo 1.0m-1.5m	HEA180 passo 1.0m
cls proiettato Fibrorinforzato	15cm	20cm	20cm	20cm
Impermeabilizzazione	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT
Lunghezza sfondo max	4m	3m	2.4m	1m
Rivestimento calotta	50	60	60	70
Rivestimento arco rovescio	30	40	70	70

Tabella 19: sintesi sezioni tipologiche CMA e CMB

SEZIONE TIPO	CMA	CMB
Pre-sostegno calotta	-	-
Rinforzo fronte	-	-
Bulloni	14-15 ancoraggi φ24 L=6.0m con testa espansiva tipo "ANKRAL" int. rad. = 1.5m	-
Centine	-	2IPE160 passo 1.5m
cls proiettato Fibrorinforzato	15cm	20cm
Impermeabilizzazione	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT
Lunghezza sfondo max	4m	1.5m
Rivestimento calotta	60	70
Rivestimento arco rovescio	40	80

13.2.4 Caratteristiche e sezioni tipo della galleria Malo

La galleria Malo presenta un tracciato orientato in direzione N-S nei primi due terzi dell'estesa, ruotando successivamente con un'ampia curva in direzione NE-SW.

Le progressive di inizio e fine galleria, la lunghezza della galleria, con i relativi tratti di galleria artificiale e naturale è riportata nella tabella seguente:

Tabella 20: progressive e lunghezze caratteristiche della galleria Malo

Fornic e	PK inizio artificiale lato VI	PK inizio naturale lato VI	PK inizio naturale lato TV	PK inizio artificiale lato TV	Lunghezz a totale galleria	Lunghezz a galleria naturale	Lunghezz a galleria artificiale	Lunghezz a galleria artificiale

					[m]	[m]	lato VI [m]	lato TV [m]
Nord	11+090.0	11+190.0	17+000.0	17+321.0	6246.47	5825.24	100.00	321.00
	0	0	0	0				
Sud	11+090.0	11+190.0	17+000.0	17+321.0	6215.90	5794.88	100.00	321.00
	0	0	0	0				

La copertura rocciosa sulla galleria varia lungo il tracciato e, a parte le zone di imbocco, risulta compresa tra un minimo di 47m in corrispondenza dell'incisione valliva di Roggia Molina (Val Lugana) ed un massimo di 350m che raggiunge al di sotto del Monte Pulgo .

L'interasse tra i due fornicci è costante per la quasi totalità del tracciato ed è pari a 33m ca., con un diaframma di roccia di separazione tra le due canne di spessore pari a circa 15m. In corrispondenza dell'imbocco lato TV la distanza tra i due fornicci si annulla progressivamente, al fine di recuperare il minimo ingombro per il tratto di galleria artificiale che attraversa l'area industriale prima dello sbocco.

Lo scavo della galleria sarà eseguito sia all'interno di formazioni rocciose, sia entro depositi alluvionali con granulometria variabile.

E' stato pertanto previsto l'avanzamento a piena sezione con tecnica tradizionale, mediante esplosivo negli ammassi lapidei stratificati in bancate massive, mentre nelle zone di faglia e negli ammassi maggiormente fratturati o teneri potrà rendersi opportuno l'impiego del martellone idraulico pesante. Anche in corrispondenza dei tratti all'interno dei depositi alluvionali si prevede l'abbattimento meccanico con escavatore/ripper.

Gli interventi di sostegno e rivestimento sono stati modulati prevedendo otto sezioni tipo principali per la galleria corrente e tre sezioni tipo per le piazzole di sosta, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi rocciosi attraversati e delle condizioni di copertura presenti.

13.2.4.1 Sezione tipo A

La sezione tipo A è prevista in corrispondenza di ammassi rocciosi costituiti da basalti poco fratturati, entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso II di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo si mantiene in campo elastico.

Gli interventi previsti sono pertanto finalizzati al solo controllo di eventuali instabilità locali, prevedibilmente legate al distacco di blocchi lastroidi lungo i piani di stratificazione o di cunei rocciosi determinati dall'intersezione dei sistemi di discontinuità principali.

Relazione Generale

Gli interventi previsti per la sezione tipo A sono i seguenti:

- bullonatura sistematica radiale con bulloni $\varnothing 24$ con testa espansiva tipo "ANKRAL", $l=6.0m$, maglia $2.0m \times 1.5m$ con disposizione a quinconce;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore $15cm$,
- rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato di spessore $50cm$ in calotta e in calcestruzzo armato di spessore $30cm$ per la soletta di base.

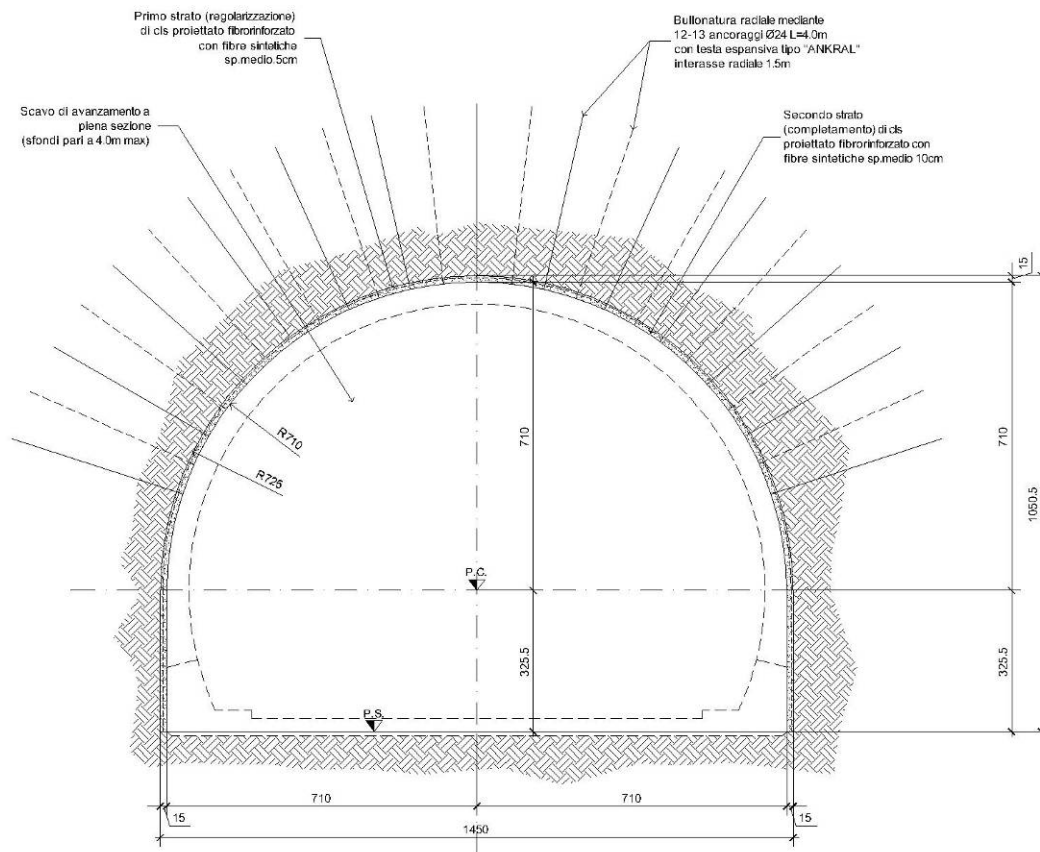


Figura 22: Sezione tipo A

13.2.4.2 Sezione tipo B0

La sezione tipo B0 è prevista in corrispondenza di ammassi rocciosi costituiti da basalti e calcari mediamente fratturati, entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso II/III di Bieniawski. Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è in campo elasto-plastico con lo sviluppo di una fascia plastica limitata.

Gli interventi previsti per la sezione tipo B0 sono i seguenti:

- centine metalliche 2IPE160 accoppiate con passo variabile da $1.2m$ a $1.5m$;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore $20cm$,

Relazione Generale

- rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato di spessore 60cm in calotta e in calcestruzzo armato di spessore 40cm per la soletta di base.

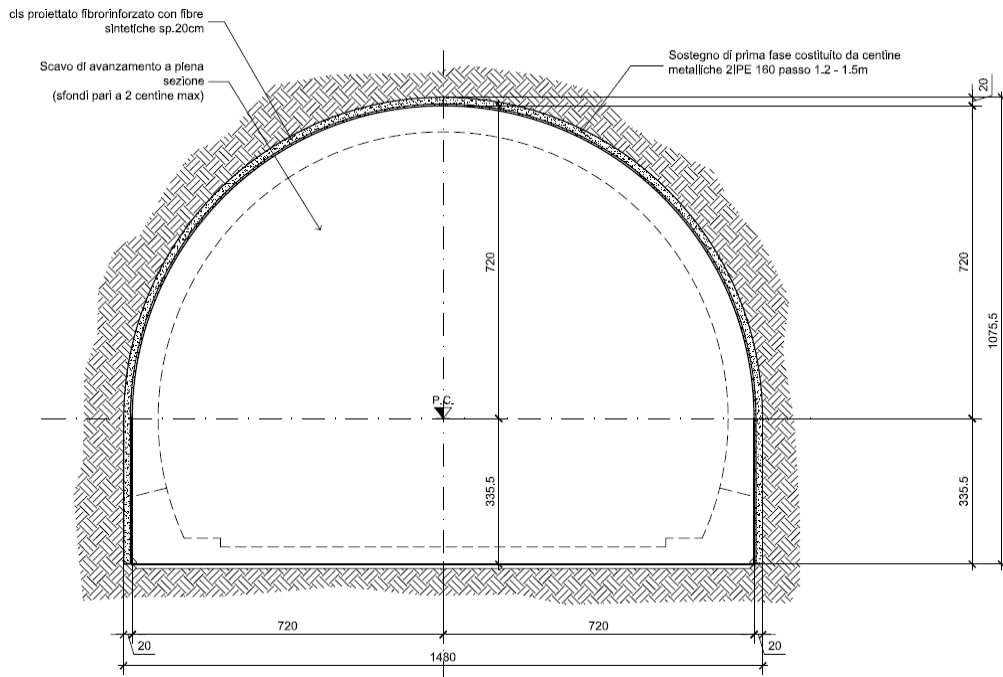


Figura 23: Sezione tipo B0

13.2.4.3 Sezione tipo B1

La sezione tipo B1 è prevista in presenza di basalti e marne mediamente fratturate entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso III di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è in campo elasto-plastico. Gli interventi previsti per la sezione tipo B1 sono i seguenti:

- centine metalliche 2IPE160 accoppiate con passo variabile da 1.0m a 1.5m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 20cm,
- rivestimento definitivo di spessore 60cm in calotta in calcestruzzo non armato e 70cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

Relazione Generale

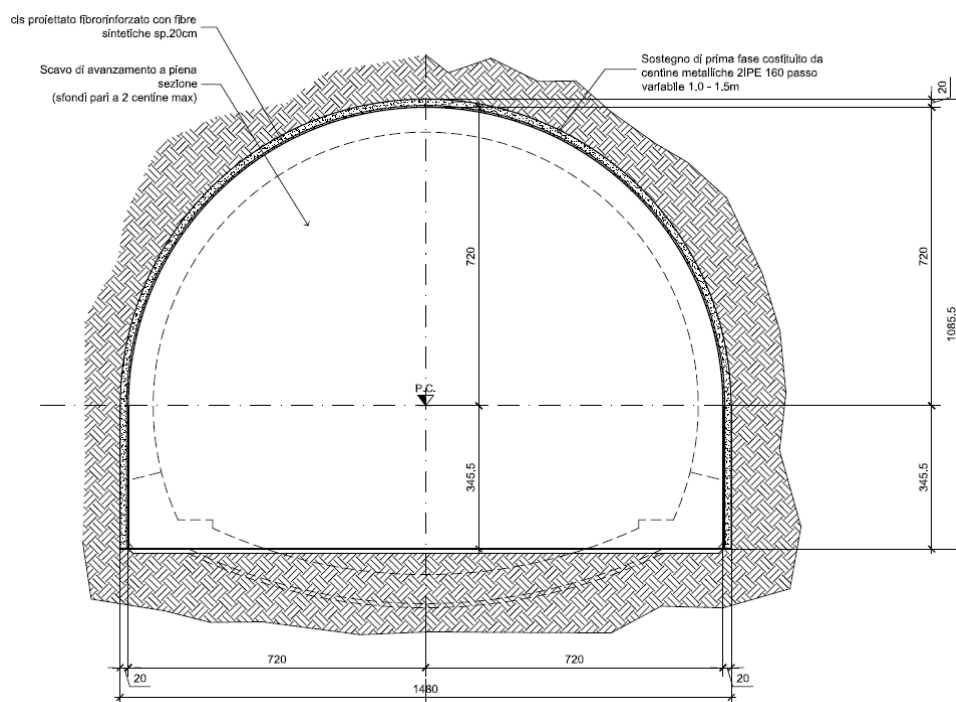


Figura 24: Sezione tipo B1

13.2.4.4 Sezione tipo B2

La sezione tipo B2 è prevista in corrispondenza di marne molto fratturate entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso IV di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta stabile a breve termine e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è in campo elasto-plastico. Gli interventi previsti per la sezione tipo B2 sono i seguenti:

- presostegno della calotta mediante 25 bulloni autoperforanti $\varnothing 38$ suborizzontali $L=5m$, sovrapposizione 2m, passanti attraverso le centine;
- centine metalliche HEA180 con passo 1.0m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 20cm,
- rivestimento definitivo in cls armato spessore 70cm in calotta e arco rovescio.

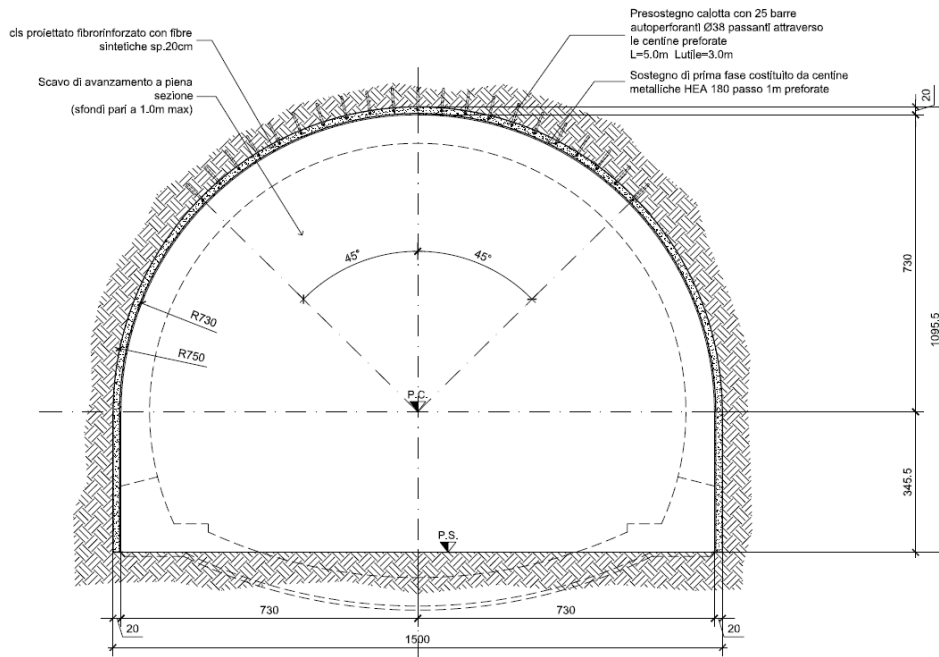


Figura 25: Sezione tipo B2

13.2.4.5 Sezione tipo C1

La sezione tipo C1 è prevista in corrispondenza di basalti e marne disturbati da zone di faglia entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso V di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta instabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è caratterizzato da tempi di autosostegno estremamente ridotti.

La sezione tipo contempla pertanto interventi di presostegno in calotta e di preconsolidamento del fronte.

I campi di presostegno e consolidamento hanno una lunghezza di 21m, con lunghezza utile di scavo di 14.8m.

.Gli interventi previsti per la sezione tipo C1 sono i seguenti:

- presostegno del profilo di scavo con 45 tubi metallici $\varnothing 139.7\text{mm}$ spessore 8mm, interasse variabile 40-50cm, $l=21\text{m}$, $l_{\text{utile}}=14.8\text{m}$ intasati con miscela cementizia;
- rinforzo del fronte con 56 elementi resistenti in vetroresina $\varnothing 60/40$ intasati con malta cementizia espansiva $l=21\text{m}$, $l_{\text{utile}}=14.8\text{m}$;
- centine metalliche 2IPE200 accoppiate con passo 0.8m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche di spessore 25cm,

Relazione Generale

- rivestimento definitivo di spessore variabile 60-150cm in calotta e 80cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

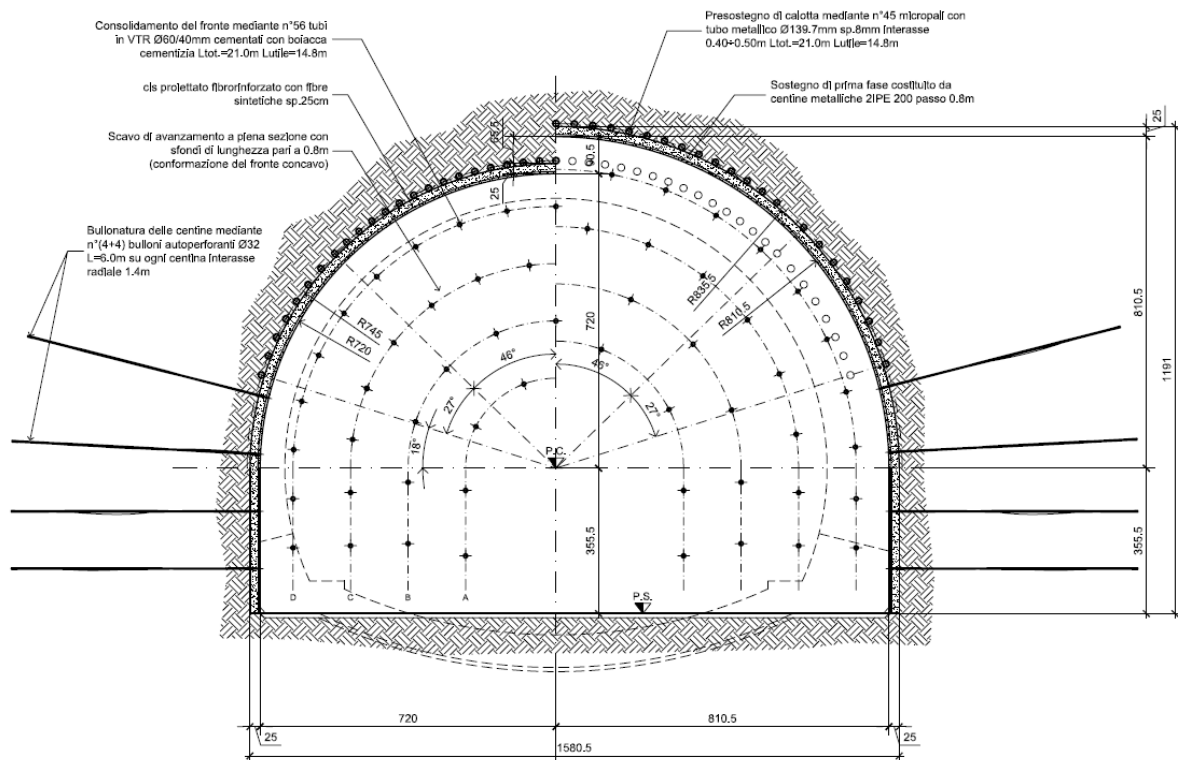


Figura 26: Sezione tipo C1

13.2.4.6 Sezione tipo C2

La sezione tipo C2 è prevista in corrispondenza di zone di faglia entro ammassi marnosi o basaltici in condizioni di copertura maggiori di quelle previste per la sezione tipo C1, oppure nelle tratte caratterizzate da ridotta copertura all'interno di terreni argillosi o rocciosi molto alterati.

Il fronte di scavo si presenta instabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è caratterizzato da tempi di autosostegno estremamente ridotti, con previsione di comportamento spingente.

La sezione tipo contempla pertanto interventi di presostegno in calotta e di preconsolidamento del fronte.

I campi di presostegno e consolidamento hanno una lunghezza di 21m, con lunghezza utile di scavo di 14.8m.

Gli interventi previsti per la sezione tipo C2 sono i seguenti:

PV_D_GE_0_GE_GE000_005_0_001_R_A_0

Relazione Generale

- presostegno del profilo di scavo con 61 tubi metallici Ø139.7mm spessore 8mm, interasse variabile 30-40cm, l=21m, lutile=14.8m intasati con miscela cementizia;
- rinforzo del fronte con 70 elementi resistenti in vetroresina Ø60/40 intasati con malta cementizia espansiva l=21m, lutile=14.8m;
- centine metalliche 2IPE200 accoppiate con passo 0.8m, con chiusura al piede mediante arco puntone;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche di spessore 30cm,
- rivestimento definitivo di spessore variabile 70-165cm in calotta e 90cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

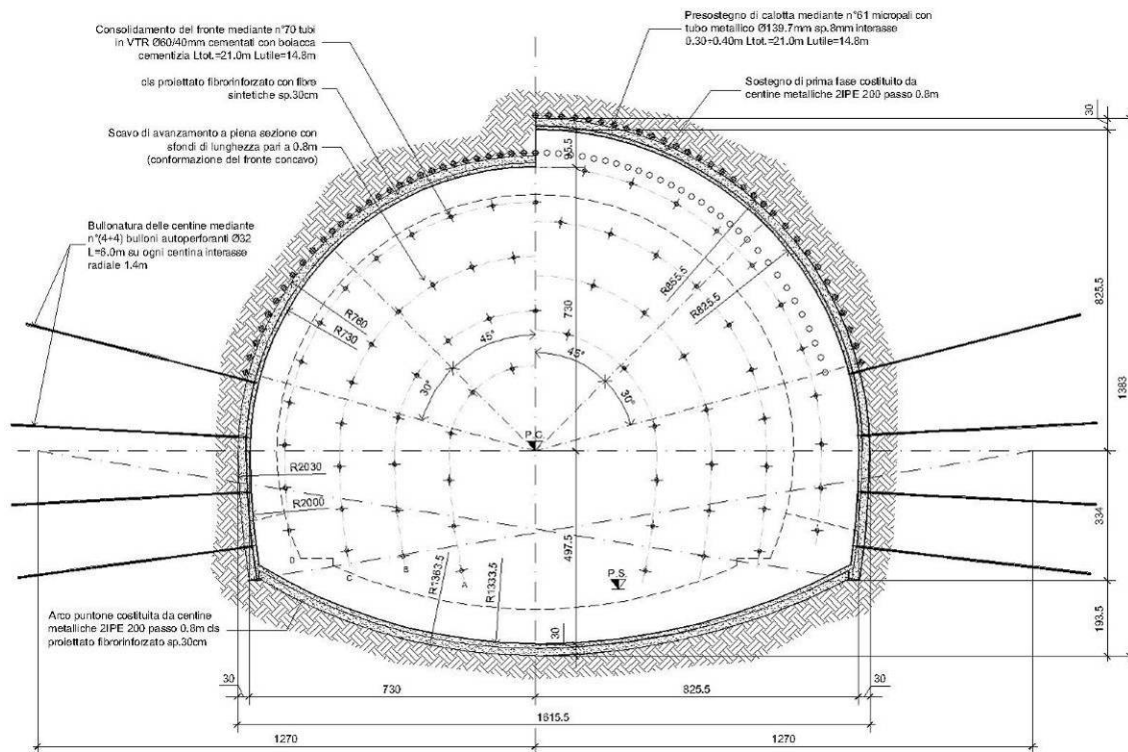


Figura 27: Sezione tipo C2

13.2.4.7 Sezione tipo C2*

La sezione tipo C2* è prevista all'imbocco lato Vicenza, nel tratto di scavo all'interno dei depositi alluvionali sotto falda.

Le condizioni stratigrafiche locali hanno messo in evidenza la presenza di depositi alluvionali limoso argillosi nella parte alta della galleria e depositi alluvionali ghiaiosi nella parte bassa della stessa.

Relazione Generale

Al fine di evitare pericolosi fenomeni di sifonamento dello scavo, la sezione tipo C2 già descritta in precedenza è stata integrata con un consolidamento del fondo mediante colonne di jet-grouting eseguite dalla superficie. Le colonne sono compenstrate con un diametro Ø1500mm e maglia di 1.2m x 1.1m.

Il fronte di scavo si presenta instabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è caratterizzato da tempi di autosostegno estremamente ridotti.

La sezione tipo contempla pertanto interventi di presostegno in calotta e di preconsolidamento del fronte.

I campi di presostegno e consolidamento hanno una lunghezza di 21m, con lunghezza utile di scavo di 14.8m.

Gli interventi previsti per la sezione tipo C2* sono i seguenti:

- consolidamento del terreno in sito con colonne di jet-grouting eseguite dalla superficie;
- presostegno del profilo di scavo con 61 tubi metallici Ø139.7mm spessore 8mm, interasse variabile 30-40cm, l=21m, l'utile=14.8m intasati con miscela cementizia;
- rinforzo del fronte con 70 elementi resistenti in vetroresina Ø60/40 intasati con malta cementizia espansiva l=21m, l'utile=14.8m;
- centine metalliche 2IPE200 accoppiate con passo 0.8m con chiusura al piede mediante arco puntone;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche di spessore 30cm,
- rivestimento definitivo di spessore variabile 70-165cm in calotta e 90cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

Relazione Generale

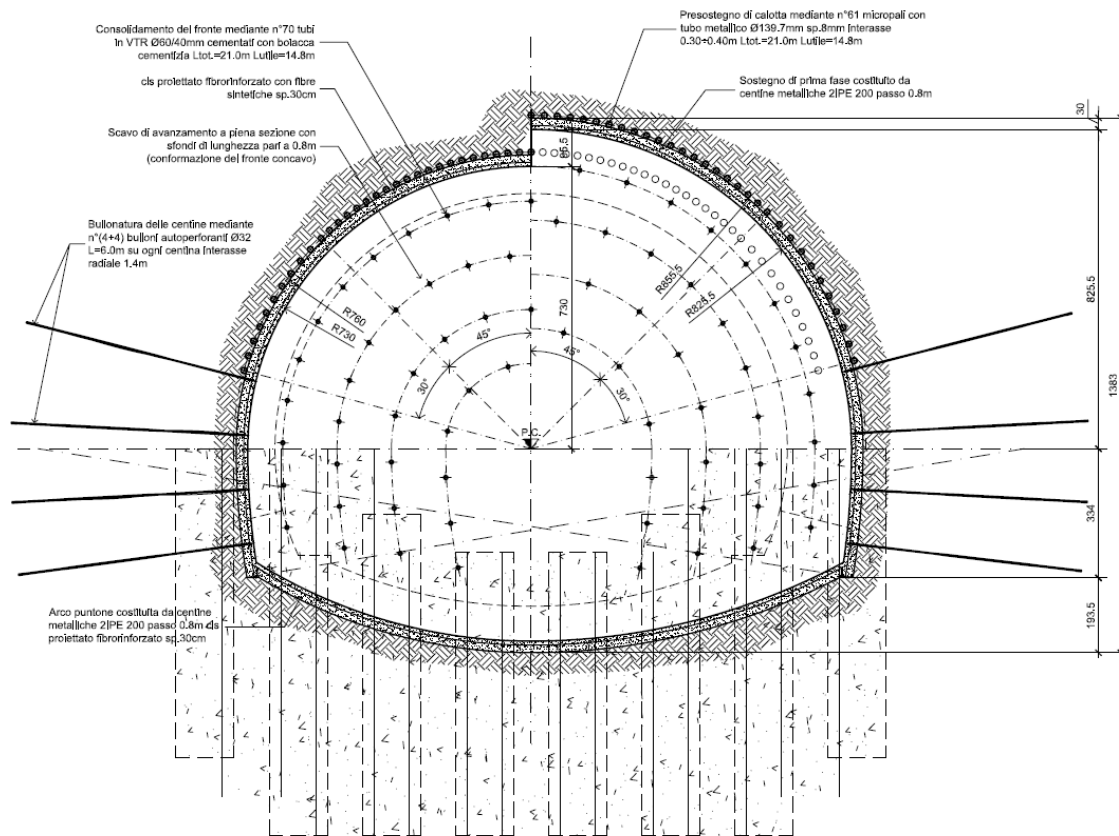


Figura 28: Sezione tipo C2*

13.2.4.8 Sezione tipo C3

La sezione tipo C3 è prevista all'imbocco lato Treviso, nel tratto di bassa copertura compreso tra il torrente Giara e l'inizio della scarpata rocciosa. In questo tratto lo scavo sarà interamente realizzato all'interno di depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi incoerenti.

La sezione tipo prevede pertanto la creazione di un arco portante al contorno della galleria mediante un consolidamento eseguito dalla superficie con colonne jet-grouting, al fine di conferire artificialmente una coesione al terreno in sito. Ogni 15m è previsto un setto realizzato sempre con colonne di jet-grouting al fine realizzare una compartimentazione in settori delimitati da zone a fronte stabile. Le colonne sono compenstrate con un diametro Ø1500mm e maglia di 1.2m x 1.1m.

Ciò consente di evitare ulteriori interventi di preconsolidamento del fronte.

La sezione tipo contempla inoltre un consolidamento del contorno mediante elementi resistenti in vetroresina con una lunghezza di 21m, lunghezza utile di scavo 14.8m, finalizzato alla cucitura delle colonne verticali di jetting che, durante la fase di abbattimento, potrebbero franare all'interno della galleria.

Gli interventi previsti per la sezione tipo C3 sono i seguenti:

- consolidamento del terreno in sito con colonne di jet-grouting eseguite dalla superficie;
- consolidamento del contorno di scavo con 21 elementi resistenti in vetroresina Ø60/40 intasati con malta cementizia espansiva l=21m, lutile=14.8m;
- centine metalliche 2IPE180 accoppiate con passo 1m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche di spessore 25cm,
- rivestimento definitivo di spessore 80cm in calotta e in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

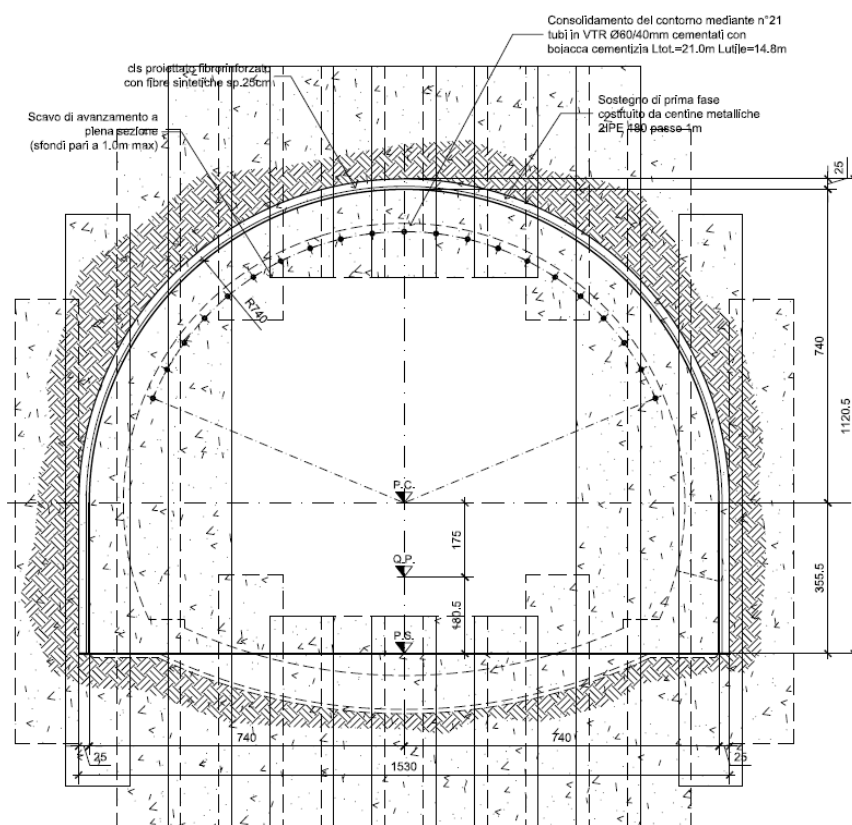


Figura 29: Sezione tipo C3

13.2.4.9 Sezione tipo CMA

La sezione tipo CMA costituisce la sezione relativa all'allargio per la piazzola di sosta equivalente alle condizioni di applicazione della sezione tipo A corrente ossia entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso II di Bieniawski.

Relazione Generale

Il fronte di scavo si presenta stabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo si mantiene in campo elastico.

Come già illustrato per la sezione tipo A, gli interventi previsti sono finalizzati al solo controllo di eventuali instabilità locali, prevedibilmente legate al distacco di blocchi lastroidi lungo i piani di stratificazione o di cunei rocciosi determinati dall'intersezione dei sistemi di discontinuità principali.

Gli interventi previsti per la sezione tipo CMA sono i seguenti:

- bullonatura sistemata radiale con bulloni Ø24 con testa espansiva tipo "ANKRAL", l=6.0m, maglia 1.5m x 1.5m con disposizione a quinconce;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche, spessore 15cm,
- rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato di spessore 60cm in calotta e in calcestruzzo armato di spessore 40cm per la soletta di base.

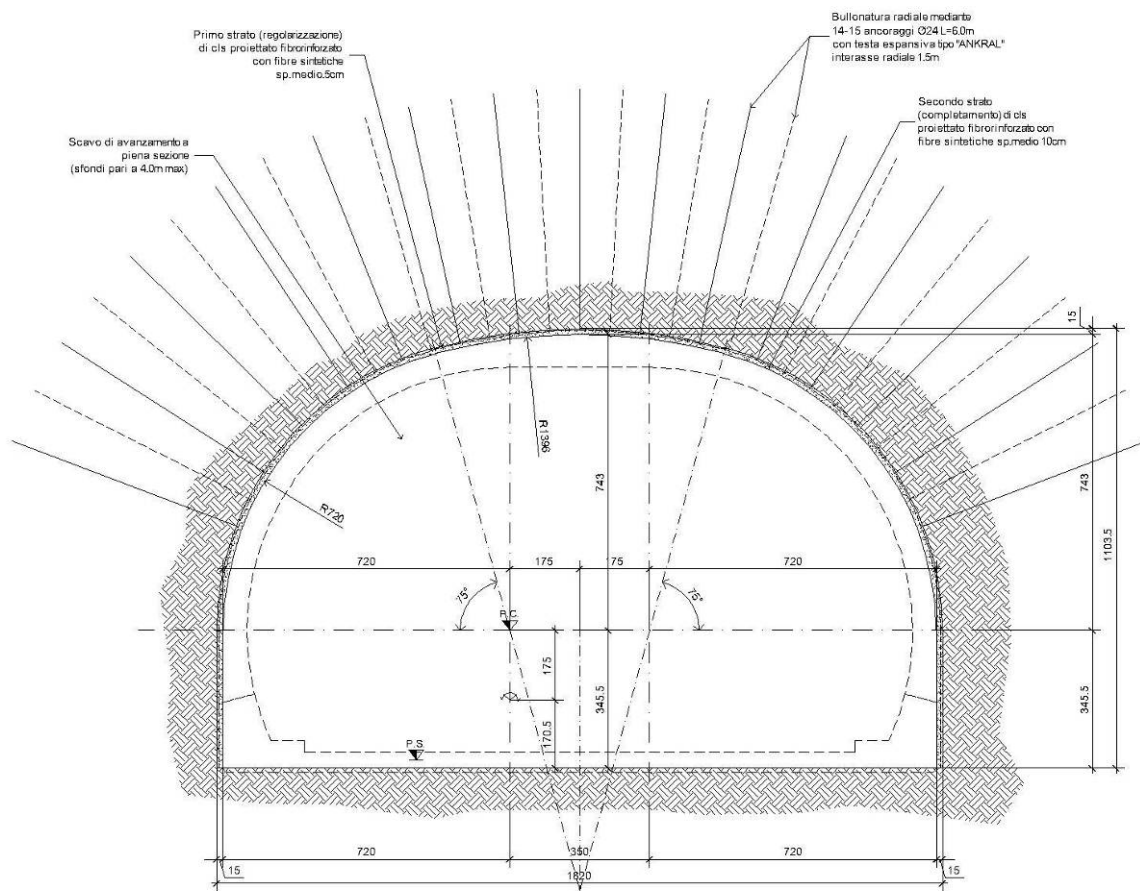


Figura 30: Sezione tipo CMA

13.2.4.11 Sezione tipo CMC

La sezione tipo CMC costituisce la sezione relativa all'allargio per la piazzola di sosta equivalente alle condizioni di applicazione della sezione tipo C1 corrente, ossia entro una classe di qualità dell'ammasso roccioso V di Bieniawski.

Il fronte di scavo si presenta instabile e l'ammasso roccioso al contorno del cavo è caratterizzato da tempi di autosostegno estremamente ridotti.

La sezione tipo contempla pertanto interventi di presostegno in calotta e di preconsolidamento del fronte.

I campi di presostegno e consolidamento hanno una lunghezza di 21m, con lunghezza utile di scavo di 14.8m.

. Gli interventi previsti per la sezione tipo CMC sono i seguenti:

- presostegno del profilo di scavo mediante 59 micropali con tubi metallici $\varnothing 139.7\text{mm}$, sp.=8mm, interasse compreso tra 0.4m e 0.5m, lunghezza pari a 21m, intasati con miscela cementizia;
- rinforzo del fronte con 79 elementi resistenti in vetroresina $\varnothing 60/40\text{mm}$, lunghezza pari a 21m, cementati con boiaccia cementizia;
- centine metalliche IPN240 accoppiate con passo 0.8m;
- bullonatura delle centine con 4+4 bulloni autoperforanti $\varnothing 32$, l=6.0m su ogni centina interasse radiale pari a 1.4m;
- calcestruzzo proiettato fibrorinforzato con fibre sintetiche di spessore pari a 25cm,
- rivestimento definitivo di spessore variabile 90-180cm in calotta e 100cm in arco rovescio, in calcestruzzo armato.

Relazione Generale

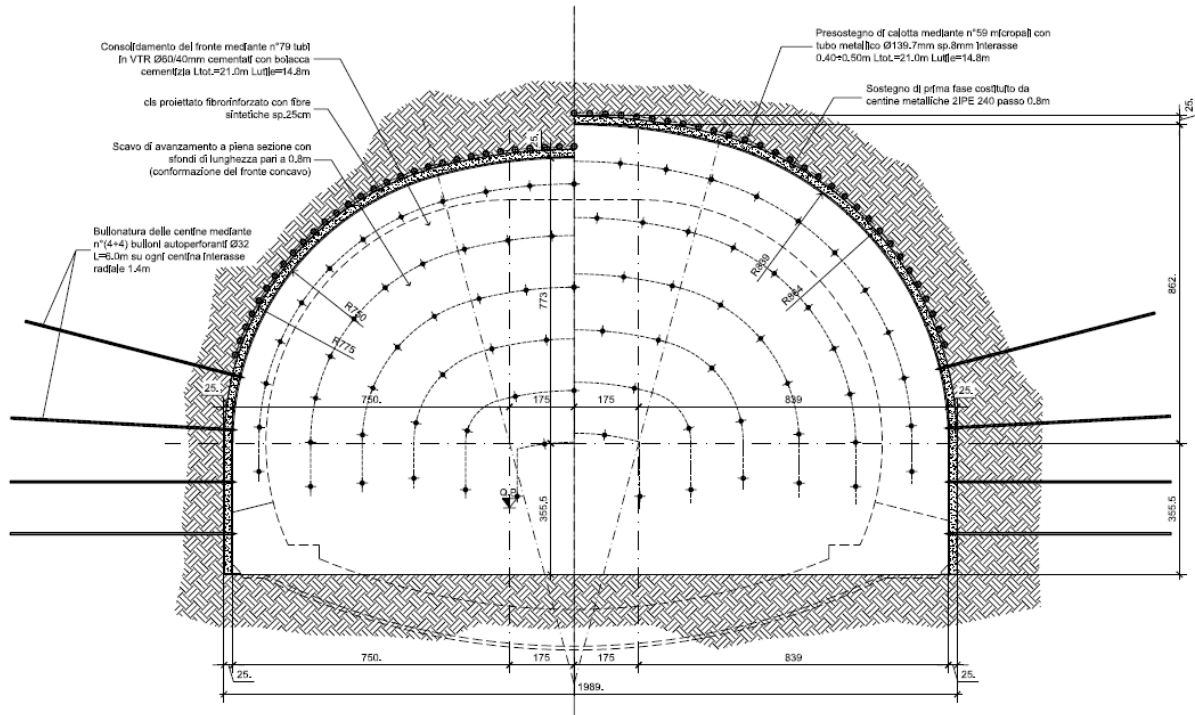


Figura 32: Sezione tipo CMC

Nelle tabelle che seguono sono sintetizzate la tipologia e le quantità degli interventi previsti per ciascuna sezione tipologica sopra descritta.

Tabella 21: sintesi sezioni tipologiche A, B0, B1 e B2

SEZIONE TIPO	A	B0	B1	B2
Pre-sostegno calotta	-	-	-	25 bulloni autopercoranti ϕ 38 L=5.0m, Lutile=3.0m passanti attraverso le centine
Rinforzo fronte	-	-	-	-
Bulloni	12-13 ancoraggi ϕ 24 L=4.0m con testa espansiva tipo "ANKRAL" int. rad. = 1.5m	-	-	-
Centine	-	2IPE160 passo 1.2m-1.5m	2IPE160 passo 1.0m-1.5m	HEA180 passo 1.0m
cls proiettato Fibrinforzato	15cm	20cm	20cm	20cm
Impermeabilizzazione	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT
Lunghezza sfondo max	4m	3m	2.4m	1m
Rivestimento calotta	50	60	60	70
Rivestimento arco rovescio	30	40	70	70

Tabella 22: sintesi sezioni tipologiche C1, C2, C2* e C3

SEZIONE TIPO	C1	C2	C2*	C3
Pre-sostegno calotta	Infilaggi: 45 micropali con tubo metallico $\phi 139.7\text{mm}$ sp. 8mm int. $0.3\div 0.4\text{m}$ Ltot=21.0m Lutile=14.8m	Infilaggi: 61 micropali con tubo metallico $\phi 139.7\text{mm}$ sp. 8mm int. $0.3\div 0.4\text{m}$ Ltot=21.0m Lutile=14.8m	Infilaggi: 61 micropali con tubo metallico $\phi 139.7\text{mm}$ sp. 8mm int. $0.3\div 0.4\text{m}$ Ltot=21.0m Lutile=14.8m	21 tubi in VTR $\phi 60/40\text{mm}$ cementati con boiaccia cementizia Ltot=21.0m Lutile=14.8m
Rinforzo fronte	56 tubi in VTR $\phi 60/40\text{mm}$ cementati con boiaccia cementizia Ltot=21.0m Lutile=14.8m	70 tubi in VTR $\phi 60/40\text{mm}$ cementati con boiaccia cementizia Ltot=21.0m Lutile=14.8m	70 tubi in VTR $\phi 60/40\text{mm}$ cementati con boiaccia cementizia Ltot=21.0m Lutile=14.8m	-
Bulloni	4+4 autoperforanti $\phi 32$ L=6.0m su ogni centina int. rad. 1.4m	4+4 autoperforanti $\phi 32$ L=6.0m su ogni centina int. rad. 1.4m	4+4 autoperforanti $\phi 32$ L=6.0m su ogni centina int. rad. 1.4m	-
Centine	2IPE200 passo 0.8m	2IPE200 passo 0.8m	2IPE200 passo 0.8m	2IPE180 passo 1m
cls proiettato fibrorinforzato	25cm	30cm	30cm	25cm
Impermeabilizzazione	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT
Lunghezza sfondo max	0.8m	0.8m	0.8m	1m
Rivestimento calotta	60-150cm	70÷165cm	70÷165cm	80cm
Rivestimento arco rovescio	80	90	90	80cm

Tabella 23: sintesi sezioni tipologiche CMA; CMB e CMC

SEZIONE TIPO	CMA	CMB	CMC
Pre-sostegno calotta	-	-	Infilaggi: 59 micropali con tubo metallico $\phi 139.7\text{mm}$ sp. 8mm int. $0.4\div 0.5\text{m}$ Ltot=21.0m Lutile=14.8m
Rinforzo fronte	-	-	79 tubi in VTR $\phi 60/40\text{mm}$ cementati con boiaccia cementizia Ltot=21.0m Lutile=14.8m
Bulloni	14-15 ancoraggi $\phi 24$ L=6.0m con testa espansiva tipo "ANKRAL" int. rad. = 1.5m	-	4+4 autoperforanti $\phi 32$ L=6.0m su ogni centina int. rad. 1.4m
Centine	-	2IPE160 passo 1.5m	2IPE240 passo 0.8m
cls proiettato Fibrorinforzato	15cm	20cm	25cm
Impermeabilizzazione	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT	Telo in PVC e TNT
Lunghezza sfondo max	4m	1.5m	0.8m

Relazione Generale

SEZIONE TIPO	CMA	CMB	CMC
Rivestimento calotta	60	70	90-179
Rivestimento arco rovescio	40	80	100

13.3 Viadotti

Le scelte progettuali che sono state adottate nel progetto definitivo sono state ispirate principalmente dai seguenti obiettivi:

Tempi di esecuzione delle opere ridotti in modo da minimizzare l'impatto sul traffico veicolare specialmente in corrispondenza delle zone maggiormente antropizzate ed interferenti con la viabilità esistente;

Attenzione ai problemi legati alla durabilità ed alla manutenzione nel corso della vita delle opere in modo da conseguire nel tempo sia un risparmio in termini strettamente economici sia una riduzione delle interferenze che fatalmente gli interventi di ripristino comportano quando l'arteria è in esercizio.

13.3.1 Le sottostrutture

Le sottostrutture che si intende utilizzare sono di tipo classico avendo delle spalle per i viadotti e per i cavalcavia che saranno di tipo a muro fondate su pali. Per le pile, soprattutto in considerazione del fatto che talune di queste saranno ubicate all'interno degli alvei dei fiumi, si è cercato di mantenere una sezione che offrisse la minima resistenza alle correnti al fine di alterare al minimo il normale deflusso delle acque dei fiumi interferiti.

Per tale motivo si è fornita alla pila una sezione di tipo compatto con i bordi investiti dalla corrente arrotondati per ridurre l'impatto con i filetti liquidi.

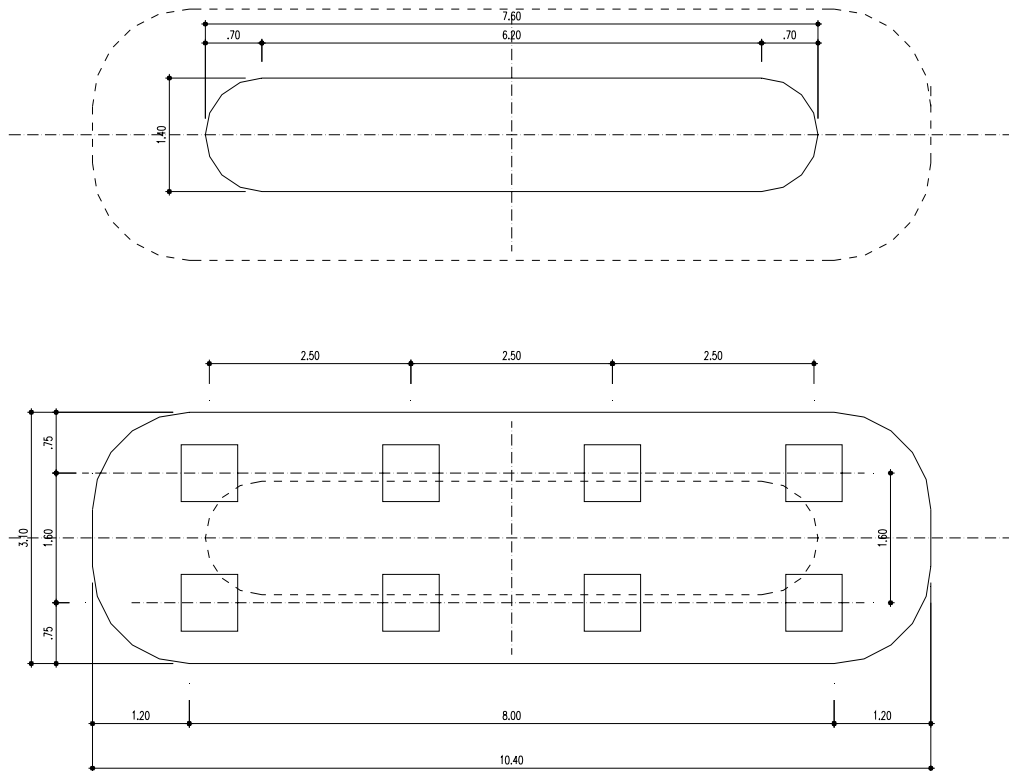


Figura 33: Sezione fusto pila e pulvino tipo

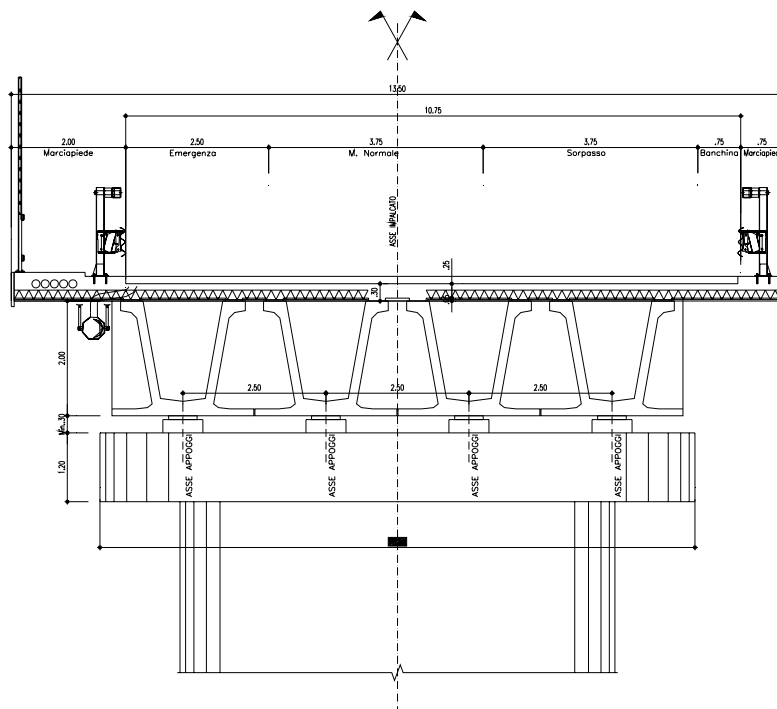


Figura 34: Vista del fusto pila tipo

13.3.2 Impalcati a travi prefabbricate in c.a.p.

Nell'ambito del tracciato sono presenti una serie di viadotti e cavalcavia che, vista la luce di calcolo contenuta in valori prossimi ai 30m (solo in pochissimi casi si raggiungono i 40m), sono stati realizzati con impalcati a travi prefabbricate con precompressione a fili aderenti completate in opera mediante getto della soletta di collegamento. L'adozione di elementi prefabbricati è sicuramente a vantaggio di una maggiore durabilità delle opere in quanto si tratta di elementi strutturali derivanti da una produzione in stabilimento e controllata. Le travi previste sono di tipo a V, pertanto, essendo dotate di ottima rigidezza torsionale una volta solidarizzate con la soletta, si sono previsti dei trasversi di irrigidimento soltanto in corrispondenza della linea di vincolo utili anche in fase di manutenzione quando si dovrà provvedere al sollevamento dell'impalcato per la sostituzione degli appoggi. Le travi prefabbricate sono predisposte con un'armatura atta a resistere allo scorrimento per il getto di completamento della soletta dell'impalcato al fine di costituire, a getto avvenuto, una sezione reagente comprendente anche la soletta stessa.

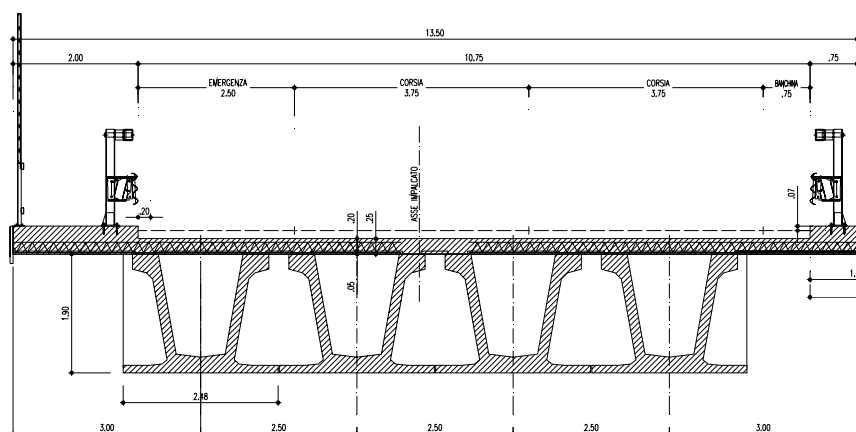


Figura 35 Sezione tipica dei viadotti in c.a.p.

Vista la sezione trasversale corrente delle travi prefabbricate, che sono dotate di ali inferiori, e considerato che esse saranno poste in opera completamente accostate, ad opera finita l'impalcato apparirà come una struttura compatta molto semplice e gradevole dal punto di vista estetico.

Le campate saranno semplicemente appoggiate, sarà comunque realizzata la catena cinematica mediante il getto di una soletta di continuità tra ogni campata. Considerando il maggiore rigore dal punto di vista delle sollecitazioni sismiche indotte dai nuovi dettami normativi, si è optato per la realizzazione, soprattutto per i viadotti di maggiore lunghezza, di dispositivi di vincolo del tipo elastomerico che fungeranno da elementi di isolamento dell'impalcato rispetto alle sottostrutture.

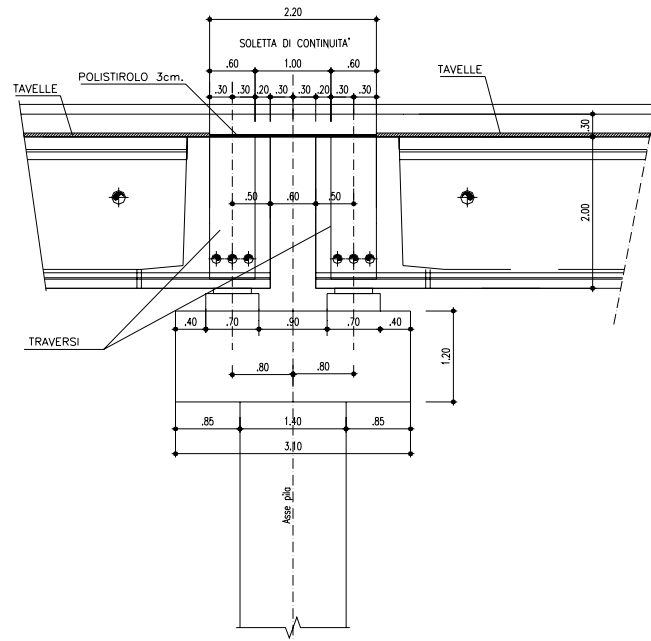


Figura 36: Schema della soletta di continuità

In questo modo si potranno abbattere in modo considerevole le forze agenti sulle sottostrutture a vantaggio quindi della loro snellezza e della realizzazione di opere di sottofondazione più conenute.

La sezione tipica degli impalcati dei viadotti è caratterizzata da una piattaforma stradale così articolata:

- Marciapiede esterno 2.00 m;
- Corsia di emergenza 2.50 m;
- Corsia di marcia normale 3.75 m;
- Corsia di sorpasso 3.75 m;
- Banchina interna 0.75 m;
- Marciapiede interno 0.75 m;

per una larghezza della parte asfaltata pari a 10.75m ed una totale della struttura di 13.50m.

La dimensione del cordolo interno consente di installare la barriera di sicurezza senza problemi, mentre la dimensione del marciapiede esterno, garantisce, per i viadotti in cui è necessario installare delle barriere fonoassorbenti, la distanza minima di deformazione della barriera di sicurezza rispetto all'ostacolo continuo, rappresentato dal presidio di mitigazione acustica. I viadotti si completano con delle velette prefabbricate lungo tutto il prospetto di altezza costante pari a 60cm. La larghezza trasversale totale dell'impalcato

Relazione Generale

dei viadotti è pertanto pari a 13,60m considerando che le velette presentano uno spessore di 5cm per parte.

13.3.3 Impalcati a sezione mista acciaio calcestruzzo

Questi impalcati saranno utilizzati prevalentemente per la realizzazione dei cavalcavia per le strade interferenti e per le rampe di svincolo. Lungo l'asse principale infatti soltanto per il ponte Inghella si prevede di realizzare una campata metallica in quanto la luce di calcolo dell'opera supera i 50m.

La sezione trasversale dei viadotti metallici sarà del tipo bitrave con trasversi di collegamento in travi a parete piena.

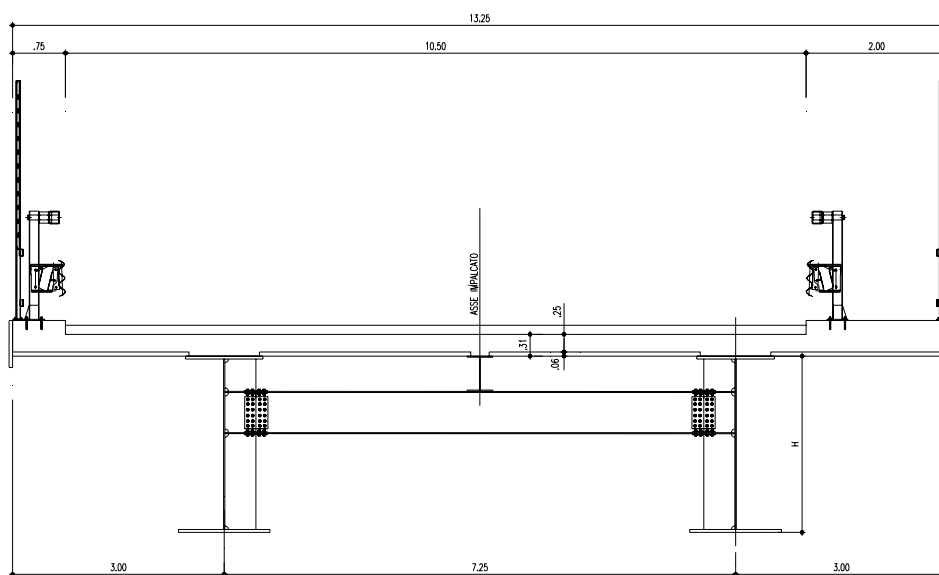


Figura 37: Sezione tipo impalcato bitrave

L'interasse tra le travi e la dimensione degli sbalzi chiaramente dipenderanno dalla sezione stradale interessata dall'opera.

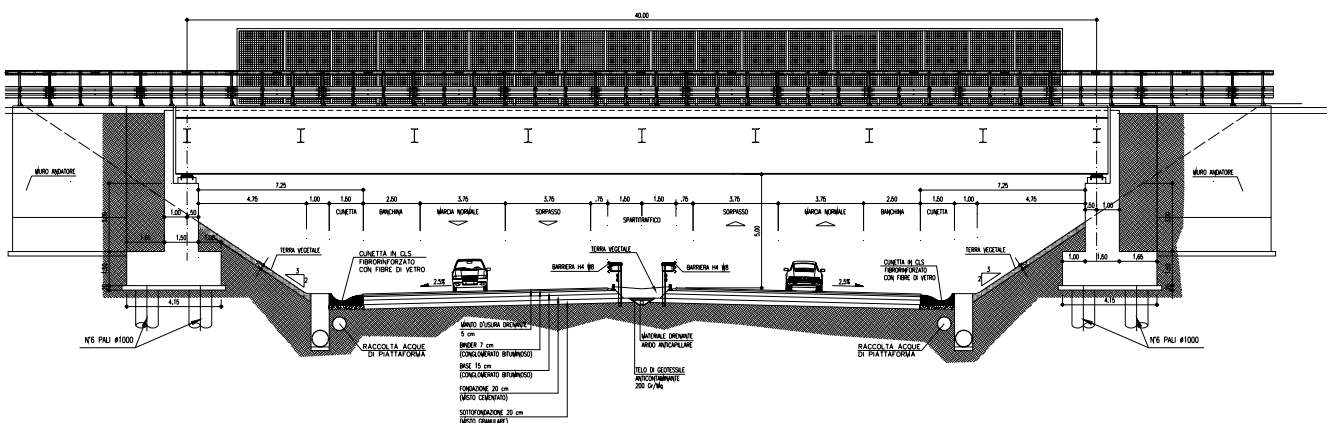


Figura 38: Profilo longitudinale tipo di cavalcavia in acc. Cls.

Per le sezioni di maggiore larghezza si potranno disporre le travi ad un interasse di circa 7m disponendo sul trasverso una trave rompitratta per evitare di realizzare la soletta gettata in opera su coppelle di eccessivo spessore, così facendo la dimensione degli sbalzi sarà limitata a valori massimi di 3m.

La soletta sarà gettata su tavole prefabbricate autoportanti di spessore pari a 6cm, poggianti direttamente sulle piattabande superiori delle travi in acciaio, per uno spessore totale di 31cm.

Le coppelle sono previste di aree libere in corrispondenza delle piattabande delle travi portanti principali, dove vengono posizionati i connettori saldati. Una volta disposte le coppelle, sulla travata metallica si provvede alla posa dell'armatura trasversale ed ai ferri di ripartizione longitudinale e quindi al getto fino a raggiungere lo spessore definitivo.

Ad interasse costante, pari a circa 6,00m, saranno disposti dei diaframmi di irrigidimento trasversali realizzati con travi a parete piena collegate alle travi principali mediante giunti bullonati su elementi saldati direttamente in officina sui conci di trave longitudinale.

A causa della notevole distanza tra le due travi principali, al fine di ridurre lo spessore della soletta di completamento, è inserita una trave di spina rompitratta che consente di ridurre la luce libera trasversale della soletta. La trave rompitratta longitudinale, come anche le due travi principali dell'impalcato metallico, saranno di tipo a doppio T saldate.

13.3.4 Viadotti a via di corsa inferiore

Soltanto in due casi, per il viadotto sul fiume Astico e sul Fiume Brenta, si sono utilizzati impalcato realizzati con una travatura reticolare a via inferiore.

La tipologia di impalcato è molto simile ai quelli che correntemente vengono realizzati per i viadotti ferroviari in cui le due travi principali sono costituite da una travatura reticolare con montanti e diagonali realizzati in profili saldati e la piattaforma stradale è impostata sulle briglie inferiori che sono collegate tra loro mediante travi trasversali a passo costante.

Nel caso specifico, si è cercato di porre particolare attenzione alla geometria globale dell'opera in quanto più a monte del corso del fiume Brenta, vi è il ben noto "ponte degli alpini" al quale si è cercato ispirarsi per la caratterizzazione delle forme generali dell'opera. A tal proposito si sono realizzate delle pile imponenti che riprendono le geometrie dei rostri degli elementi di base del ponte citato che saranno rivestite con mattoncini a ricorsi orizzontali.

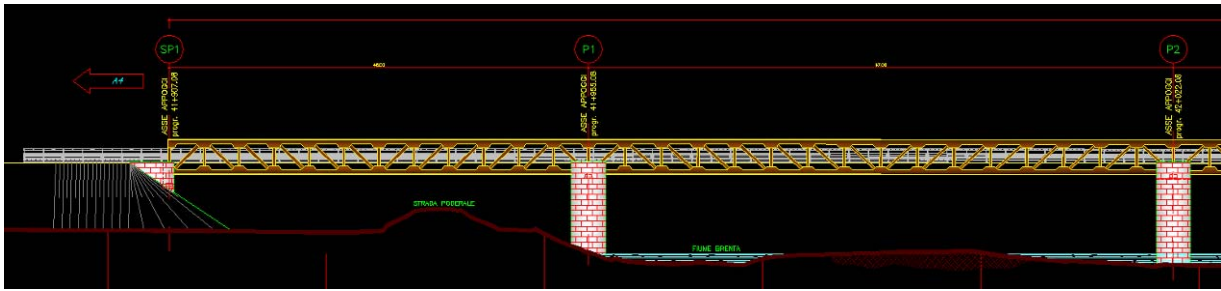


Figura 39

Gli impalcati saranno a trave continua e saranno isolati rispetto alle sottostrutture mediante classici isolatori in gomma.

13.4 Opere d'arte Minori

In questa categoria di opere sono riassunte tutte quelle strutture presenti lungo il tracciato autostradale di minore rilevanza, come sottopassi scatolari, tombini idraulici, muri ecc.

Sono state utilizzate diverse tipologie di opere di contenimento delle terre, a seconda delle situazioni e nell'ottica di mitigare l'impatto che queste conferivano all'infrastruttura autostradale nel territorio.

Muri in calcestruzzo armato prefabbricato sono stati utilizzati in modo quasi esclusivo come opere di controripa per contenere la altezza dei tagli eseguiti nelle trincee. Soltanto in corrispondenza di alcuni viadotti sono stati utilizzati quali muri andatori per la sistemazione dei rilevati a tergo delle spalle.

Le opere di attraversamento idraulico previste nel progetto sono in gran parte costituite da classici tombini scatolari dotati di manufatti appositamente concordati con i consorzi responsabili dei vari canali interferenti con l'opera in corrispondenza dell'ingresso e dell'uscita dell'acqua.

Saranno presenti scatolari di diverse dimensioni, per tutti quelli fino alla sezione trasversale netta 3x3 si adopereranno strutture completamente prefabbricate, mentre per quelli di dimensioni maggiori si realizzeranno strutture gettate in opera.

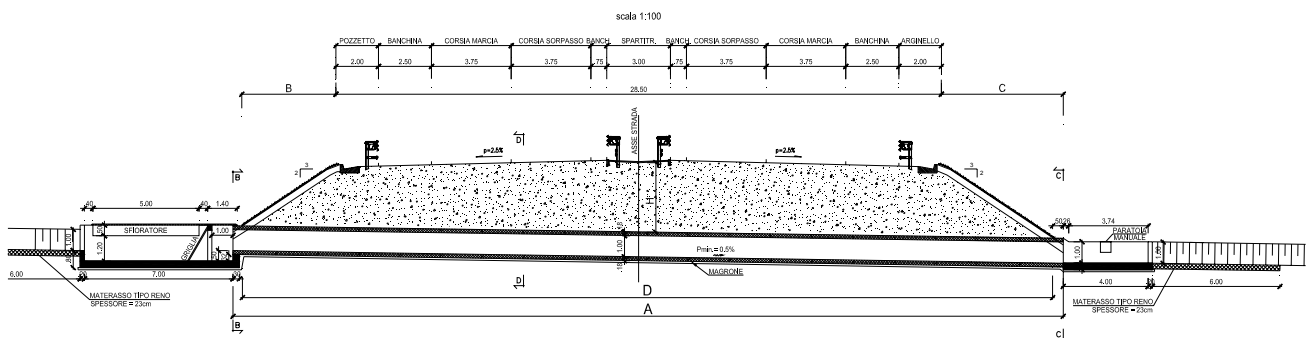


Figura 40: Sezione longitudinale di attraversamento idraulico scatolare

I sottovia stradali saranno realizzati in modo del tutto simile ai tombini idraulici, anche essi a sezione scatolare, avranno dimensioni variabili in funzione della sezione stradale della infrastruttura interferente.

14. CALCOLO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

14.1 Illustrazione del metodo di calcolo

Nel presente paragrafo viene illustrata la verifica della sovrastruttura stradale flessibile che è stata condotta con il metodo semiempirico dell' "AASHTO Guide for Design of Pavement Structure 1993".

Il metodo AASHTO permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8,2t ($N_{8,2max}$ [ESALS]) che una pavimentazione di assegnate caratteristiche meccaniche riesce a sopportare prima di raggiungere il valore di PSI finale (PSI = Present Serviceability Index), in corrispondenza del quale si ritiene che la pavimentazione sia giunta al termine della sua vita utile e quindi necessita di manutenzione.

Note le caratteristiche dei materiali da impiegare (degli strati legati a bitume, di quelli in misto granulare stabilizzato, della portanza del sottofondo), ed avendo assegnato degli spessori di primo tentativo ai vari strati, è possibile convergere verso la soluzione finale, la quale prevede che il numero di assi massimo che la pavimentazione può sopportare ($N_{8,2max}$) debba essere superiore o al limite uguale al traffico di progetto ($N_{8,2}$) che interesserà la sovrastruttura durante la sua vita utile, derivante dall'elaborazione dalle analisi di traffico eseguita nei paragrafi precedenti.

La formula da utilizzarsi è la seguente:

$$\log(N_{8,2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07 \quad [2-1]$$

essendo:

- ΔPSI la differenza tra l'indice di funzionalità della pavimentazione all'inizio (assunto solitamente pari a 4.2 per pavimentazioni flessibili) e al termine della vita utile;
- S_0 la deviazione standard relativa all'aleatorietà delle previsioni di traffico e delle prestazioni della pavimentazione, assunta pari a 0,50;
- Z_r il fattore di affidabilità, dedotto dall'interpolazione dei valori della tabella seguente (Catalogo delle Pavimentazioni CNR) in funzione dell'affidabilità percentuale R_1 ;

Fattore di Affidabilità Z_r				
R_1	80%	85%	90%	95%
Z_r	-0.841	-1.037	-1.282	-1.645

Tabella 24: Fattore di affidabilità Z_r

Relazione Generale

- M_R il modulo resiliente del sottofondo, espresso in psi o in Mpa;
- SN l'indice strutturale, che tiene conto degli spessori degli strati (s_i), delle caratteristiche dei materiali dei vari strati (a_i), del drenaggio assicurato dagli strati non legati a bitume (m_i)

$$SN = \sum_i a_i \cdot s_i \cdot m_i \quad [2-2]$$

Occorre considerare inoltre la correzione relativa alla temperatura (R), per tener conto del diverso comportamento dei materiali che si trovano in zone climatiche differenti da quelle in cui è stato validato il modello:

$$\log(N_{8,2\max}) = \log(N_{8,2\max}^*) - \log R \quad [2-3]$$

Si può definire un fattore di sicurezza a fatica dato dal rapporto tra il numero massimo ed il numero di assi effettivamente transitanti sulla pavimentazione durante la sua vita utile.

$$FS = \frac{N_{8,2\max}}{N_{8,2}} \quad [2-4]$$

14.2 Sovrastruttura dell'asse principale

La stratigrafia della sovrastruttura stradale flessibile proposta a base di gara per l'asse principale risulta essere la seguente:

- strato di usura in conglomerato bituminoso (c.b.) di tipo drenante e fonoassorbente di spessore 5 cm;
- strato di collegamento in c.b. (binder) di spessore 7 cm;
- strato di base in misto bitumato di spessore 15 cm;
- fondazione in misto cementato di spessore 20 cm;
- sottofondazione in misto granulare stabilizzato di spessore 20 cm;

La strada oggetto di indagine è una strada extraurbana principale di tipologia B a forte traffico, con caratteristiche ampliate rispetto alle caratteristiche geometriche minime imposte dal D.M. del Novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" tali da poterla assimilare ad una categoria A.

Come suggerito dal *Catalogo delle Pavimentazioni CNR*, per la tipologia di strada in questione, l'affidabilità è assunta pari a 90% e, per effetto delle considerazioni su esposte, si pone il PSI alla fine della vita utile pari a 3 e non 2.5.

Il modulo resiliente del sottofondo è assunto pari a $M_r = 90 \text{ N/mm}^2$ (Mpa) (valore compatibile con un sottofondo di modeste caratteristiche di portanza); le condizioni

Relazione Generale

climatiche dell'area sono tali da considerare pari a 0,80 il coefficiente di correzione della temperatura (R).

Le caratteristiche dei materiali (espresse tramite i coefficienti a_i dei vari strati) sono state assunte sulla base dei valori di stabilità Marshall e/o di CBR riportati sulla tabella 8 del *Catalogo delle Pavimentazioni CNR*. Il valore di a_i dello strato di usura in c.b. è stato assunto considerando che la tipologia prevista è drenante e fonoassorbente con un valore di stabilità Marshall pari a 650 kg. Nelle successive tabelle si riassumono i dati suesposti.

Il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8,2 t ($N_{8,2}$) è stato ottenuto dall'analisi dei dati di traffico riassunti nel documento "relazione sui volumi di traffico", in particolare si sono estratti i dati dalla "Tabella 4.1 – Percorrenze acquisibili dalla Superstrada Pedemontana Veneta" per i primi 20 anni considerando tale la vita utile della sovrastruttura. La tabella contiene Migliaia di Veicoli-Km annuali suddivisi in leggeri e pesanti per ogni anno a partire dal 2011 fino al 2054. Quindi per ogni anno tra il 2011 e il 2031 sono stati convertiti in TGM (traffico giornaliero medio) per mezzi leggeri e pesanti ed in seconda fase in numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8,2 t ($N_{8,2}$).

ANNI	MIGLIAIA DI VEICOLI AL KM ANNUI LEGGERI	TGM [vv/gg] LEGGERI	MIGLIAIA DI VEICOLI AL KM ANNUI PESANTI	TGM [vv/gg] PESANTI
2011	1458784	3997	222245	609
2012	1561384	4278	238372	653
2013	1666959	4567	254973	699
2014	1740140	4768	266628	730
2015	1813320	4968	278284	762
2016	1886501	5168	289938	794
2017	1959682	5369	301594	826
2018	2032863	5569	313249	858
2019	2106043	5770	324905	890
2020	2179224	5970	336560	922
2021	2252406	6171	348215	954
2022	2325586	6371	360092	987
2023	2398767	6572	371526	1018
2024	2421880	6635	378807	1038
2025	2444993	6699	386088	1058
2026	2468106	6762	393370	1078
2027	2491219	6825	400650	1098
2028	2514333	6889	407932	1118
2029	2537446	6952	415212	1138
2030	2560559	7015	422494	1158
2031	2583672	7079	429776	1177

Tabella 25: Percorrenze acquisibili dalla Superstrada Pedemontana Veneta per i primi vent'anni.

Relazione Generale

TRAFFICO DI PROGETTO	
N_{8,2} (ESALS)	6 547 066
Affidab.	90%
Z_r	-1.282
S₀	0.5

INDICI DI FUNZIONALITA'	
PSI finale	PSI iniziale
3	4,2

Tabella 26: Traffico di progetto e parametri di affidabilità del metodo

STRATIGRAFIA DELLA SOVRASTRUTTURA					
i	Strato	a _i	m _i	s _i [cm]	a _i *s _i *m _i
1	Usura C.B. Modificato	0.37		5	1.85
2	Binder C.B.	0.30	1.0	7	2.10
3	Base C.B.	0.30	1.0	15	4.50
4	Fondazione M. CEMENTATO	0.20	1.0	20	4.00
5	Fondazione M. GRANULARE	0.12	1.0	20	2.40
				S _{tot} =	67
Σ(a_i*s_i*m_i)/2.54 (inches)					5.85
					SNSG = 1.15
					SN = 6.99

CARATTERISTICHE DEL SOTTOFONDO		
Mr	90	[MPa]
	12612	[PSI]

CONDIZIONI CLIMATICHE	
R	0.8

Log(N*_{8,2max})	8.22
N*_{8,2max}	165 278 855

Tabella 27 :Stratigrafia e caratteristiche dei materiali

Il calcolo di verifica ha prodotto i seguenti risultati.

RISULTATI E VERIFICA	
N_{8,2max}	206 598 568 ESALS
Coeff. Sic.	31.56 Coefficiente di sicurezza
VERIFICATA	

Tabella 28: Traffico massimo ammissibile e coefficiente di sicurezza

Si può quindi concludere che la soluzione prescelta in progetto è abbondantemente idonea a sopportare il traffico previsto nel periodo di servizio della sovrastruttura stradale.

15. BARRIERE STRADALI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

15.1 Progetto delle barriere

I criteri di scelta delle barriere di sicurezza seguono quanto stabilito dall'articolo 6 tabella A del D.M. 21 giugno 2004, tenendo conto della posizione della barriera (bordo laterale, bordo opere d'arte), del tipo di strada e del tipo di traffico.

La strada in progetto è classificata come "Extraurbana Principale" (tipo B). Il traffico è di tipo III (percentuale di mezzi pesanti maggiore del 15% del totale).

Si decide di adottare le seguenti classi assieme alla più opportuna larghezza utile W:

Bordo laterale	H2;
Bordo laterale	H3;
Bordo ponte	H4;
Spartitraffico Centrale	H4 bifilare;
Galleria	Profilo Redirettivo tipo New Jersey;

Il progetto prevede l'installazione di barriere a tripla onda in acciaio, infisse sui cigli dei rilevati o ancorate su cordoli in c.a. nel caso di opere d'arte.

In presenza di cuspidi, in particolare in corrispondenza delle uscite dalla superstrada verso le rampe, si è prevista l'adozione di attenuatori d'urto.

16. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Il progetto della segnaletica verticale e orizzontale, è stato redatto nel rispetto della seguente normativa di base:

D.L. 30.4.1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada" (dall' art. 37 al 45)

D.P.R. 16.12.1992, n. 495 - Regolamento di esecuzione ed attuazione - Il capitolo) modificato e integrato dal D.P.R. 16.9.96, n. 610.

DECRETO 10 luglio 2002 - Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.

UNI EN 1436 Aprile 2004 – Materiali per segnaletica orizzontale
Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada.

16.1 Segnaletica verticale

I criteri per la definizione della segnaletica verticale da adottare, rispondono alla necessità di installazione delle seguenti tipologie di segnale:

segnali di prescrizione ed obbligo (definizione dei limiti di velocità, individuazione della validità della prescrizione inizio/fine limite, uso delle corsie di marcia, divieti di sorpasso,

Relazione Generale

segnaletica complementare, delineatori di margine, direzioni consentite ed obbligatorie, segnali di precedenza).

segnali di preavviso di intersezione (di forma rettangolare e/o quadrata contengono lo schema dell'intersezione o della rotatoria e i nomi delle località raggiungibili attraverso i vari rami dell'intersezione o della rotatoria);

segnali di preselezione (consentono la scelta preventiva della posizione sulle carreggiate in rapporto alla direzione che i conducenti dovranno intraprendere);

segnali di direzione (ubicati "sul posto", cioè in corrispondenza del punto da segnalare, con specifiche caratteristiche e dimensioni stabilite dal Regolamento del Codice della Strada).

La segnaletica verticale, generalmente installata sul lato destro della strada, ha diversi tipi di strutture di sostegno. In particolare:

pali in acciaio zincato a caldo del tipo, del diametro di mm 60 e/o 90, per i segnali di piccole e medie dimensioni, strutture monopalo segnali di preavviso di intersezione e/o preselezione installati lateralmente alla sede stradale;

portali in acciaio zincato a caldo del tipo a bandiera, cavalletto o farfalla, per segnali di grandi dimensioni installati sulla carreggiata stradale.

E' stata inoltre individuata la segnaletica in galleria, tenendo conto che la segnaletica verticale di emergenza (estintori, SOS, indicazione uscite, ecc.) dovrà essere di tipo luminoso con pannello retroilluminato.

16.2 Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita in conformità a quanto disposto dall'Art. 40 del Nuovo Codice della Strada e per la sua realizzazione dovrà essere impiegata vernice rifrangente premiscelata con post spruzzatura di perline rifrangenti.

Il materiale della segnaletica orizzontale deve avere caratteristiche di antisdrucchiolo e non deve sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione.

Lo schema di segnaletica orizzontale, prevede:

striscia di mezzzeria da cm 15,

strisce di margine della carreggiata da cm 25

strisce di dimensioni maggiori per zebrature per canalizzazioni, barre di arresto, segnalazione di precedenza, ecc.

frecce per indicazione delle uscite di svincolo

17. INTERFERENZE

Il censimento dei sottoservizi interferenti con il tracciato della SPV è stato sviluppato attraverso lo svolgimento delle seguenti attività:

- Acquisizione dai Comuni e dagli Enti gestori delle informazioni e degli elementi geometrici delle reti presenti nelle adiacenze del tracciato
- Rilievi topografici delle reti principali con emergenze aeree (esempio reti elettriche, emergenze metanodotti, ecc.)
- Creazione di una banca dati delle reti interferite con predisposizione di schede monografiche per ciascun sottoservizio censito.

Le reti di sottoservizi interferenti con il tracciato sono riconducibili alle seguenti categorie:

1. Fognature;
2. Acquedotti;
3. Reti Gas Metano;
4. Reti Telefoniche e Fibre Ottiche;
5. Reti Illuminazione Pubblica
6. Linee Elettriche a Bassa, Media e Alta Tensione;
7. Oleodotti.

18. IMPIANTI TECNOLOGICI

18.1 Impianti tecnologici elettrici

18.1.1 Premessa

La presente sezione intende illustrare brevemente gli impianti tecnologici elettrici previsti a servizio della tratta di superstrada a pedaggio denominata "Pedemontana Veneta" compresa tra lo svincolo della A27 lato Treviso e lo svincolo di Montecchio lato Vicenza.

Si evidenzia che lo scopo di questa sezione della relazione è quello di fornire una visione sintetica d'insieme delle tipologie e delle caratteristiche principali dei vari impianti, dei criteri progettuali generali e delle leggi e norme considerate.

Per le specificazioni di dettaglio occorre invece riferirsi agli altri elaborati, tavole grafiche e/o relazioni, che fanno parte integrante del presente progetto.

18.1.2 Tipologie e caratteristiche degli impianti

Gli impianti tecnologici previsti progettualmente sono i seguenti:

- a) impianti elettrici di potenza (cabine elettriche e distribuzione MT e BT dell'energia);
- b) impianto di illuminazione;
- c) impianto di ventilazione;
- d) impianto antincendio (rete idranti);
- e) impianto monitoraggio CO/OP;
- f) impianto rilevazione incendi in galleria e nei locali tecnici;
- g) impianto SOS;
- h) pannelli a messaggio variabile di galleria;
- i) segnaletica luminosa
- j) impianto semaforico;
- k) impianto per il controllo ambientale (anemometri);

Per quanto concerne le caratteristiche principali dei vari impianti sopra elencati si precisa quanto segue:

- a) cabine elettriche MT/BT: il numero e la dislocazione dei locali tecnici previsti per la trasformazione MT/BT nonché per l'allocazione di quadri elettrici generali e delle apparecchiature di controllo, sono stati sostanzialmente armonizzati per tutte le opere previste (gallerie e svincoli). Sono stati individuati infatti dei layout per ognuno

Relazione Generale

dei quali si prevede l'inclusione di un adeguato locale di controllo ove sono alloggiare tutte le apparecchiature necessarie per la gestione ed il controllo degli impianti;

- b) alimentazioni di emergenza: per ciascuna cabina relativamente alle gallerie sopra i 500m di lunghezza, per le stazioni di pedaggio, per le barriere, e per gli edifici direzionali, manutenzione si prevede l'installazione, entro locale dedicato, di un gruppo elettrogeno avente potenza idonea per alimentare l'intero carico previsto in caso di mancanza della rete ENEL. Tale soluzione garantisce, a fronte di un investimento iniziale maggiore, la massima continuità di servizio dell'impianto. Per taluni carichi, per i quali non si tollerano nemmeno brevi interruzioni dell'alimentazione (ad esempio centrali di controllo, apparecchi illuminanti di sicurezza,...), si prevede un'alimentazione in continuità assoluta tramite l'installazione di adeguati gruppi UPS;
- c) apparecchi di illuminazione per gallerie: sono previsti, per tutte le gallerie, apparecchi illuminanti in acciaio inox in classe II. Essi offrono una maggior resistenza alla corrosione ed alle alte temperature in caso di incendio e minori disservizi per eventuali cedimenti dell'isolamento. Per tutte le gallerie si utilizzano, per l'illuminazione di base, apparecchi illuminanti simmetrici con lampade a tecnologia LED di potenza unificata pari a 69W, mentre, per l'illuminazione di rinforzo, si utilizzano apparecchi illuminanti asimmetrici con lampada SAP di potenza variabile tra 400W, 250W e 150W;
- d) circuiti di illuminazione permanente in galleria: ogni fornice è stata provvista di n.4 circuiti di illuminazione indipendenti (due per fila di lampade), due dei quali (uno per fila di lampade) alimentati in continuità assoluta. La soluzione proposta, per la continuità di servizio offerta, senza dubbio garantisce un ottimo livello di sicurezza dell'impianto ed asseconda totalmente, in rapporto alla sicurezza, le linee guida ANAS del dicembre 2009;
- e) circuiti di illuminazione di sicurezza: nelle gallerie con lunghezza maggiore di 500m viene previsto un impianto di illuminazione di sicurezza, derivato da continuità assoluta, con guida luminosa a tecnologia a LED di colore ambra installata su profilo ridirettivo sia a destra che a sinistra della carreggiata che illumina 90cm di larghezza camminamento a 30 cm di distanza dal profilo ridirettivo per tutta la lunghezza della fornice garantendo un illuminamento medio di 5 Lux (minimo di 2 Lux) come richiesto dalle linee guida ANAS del dicembre 2009. Nella stessa linea guida sono installati

anche dei LED di colore verde accesi sequenzialmente (ogni tre metri, 7 gruppi da tre led ciascuno) che hanno il compito di indicare il senso di direzione la più vicina uscita o luogo sicuro in caso di emergenza.

- f) Impianto ventilazione meccanica per gallerie: per la tipologia di gallerie esistenti con lunghezza maggiore di 1.000m, vengono presi in considerazione due diversi tipi di ventilazione, quella longitudinale per gallerie di lunghezza compresa fra 1.000 - 4.000m e quella longitudinale ad estrazione di fumi semitrasversale per gallerie fino a 6.000m.

Nel caso di gallerie con ventilazione longitudinale vengono installati, in volta a ciascun fornice, ventilatori ad induzione, a funzionamento reversibile.

Nel caso di gallerie con ventilazione longitudinale ad estrazione di fumi vengono usati ventilatori ad induzione a funzionamento reversibile posati in volta agli imbocchi che hanno la funzione di facilitare l'ingresso dell'aria pulita esterna in galleria, mentre il sistema ad estrazione fumi garantisce l'estrazione dei gas e fumi in caso di funzionamento normale e fumi in caso di incidente con situazione di vera emergenza. Questo tipo di soluzione consiste in un plenum in volta delimitato da controsoffitto REI sul quale sono poste delle serrande servocomandate per il transito dei gas e fumi, aspirati da ventilatori assiali reversibili che a coppie per ogni fornice e per ogni imbocco aspirano il tutto espellendo tramite apposito camino verso l'esterno.

I sistemi di ventilazione hanno il compito di diluire gli inquinanti emessi dai veicoli in transito al disotto dei valori limiti richiesti dalle raccomandazioni AIPCR-PIARC, in modo da assicurare condizioni di benessere fisiologico e di buona visibilità agli utenti della galleria. I regimi della ventilazione e quindi la regolazione dei ventilatori sono effettuate in modo automatico, in funzione della intensità del traffico, mediante il rilevamento continuo dei valori degli inquinanti (CO, OP = opacità dell'aria). I valori suddetti sono acquisiti dal sistema di supervisione che provvede all'avviamento automatico dei ventilatori ad induzione. L'impianto di ventilazione è stato inoltre progettato in modo da gestire e controllare il flusso longitudinale della miscela aria-fumi in caso di incendio in galleria per uno sviluppo di energia pari a 30MW. L'attivazione della ventilazione in caso di incendio avviene in modo automatico attraverso l'impianto di rivelazione puntuale della zona oggetto dall'incendio; esso viene azionato dal sistema di supervisione in modo da proteggere i veicoli bloccati a monte dell'incendio dal fenomeno del riflusso dei fumi e dall'effetto del tiraggio termico, che si manifesta per effetto delle convezione termica (effetto camino).

L'alimentazione dei circuiti di potenza dei ventilatori è derivata da linea preferenziale sotto gruppo elettrogeno.

- g) Impianto antincendio ad acqua pressurizzata: lungo ogni fornice, per gallerie con lunghezza superiore a 500m, viene installato un impianto antincendio, costituito da una tubazione in PEAD interrata sul lato della corsia di emergenza. Dalla tubazione si staccano cassette ad idrante UNI 45 con passo di circa 150 m, idranti UNI 70 in corrispondenza delle piazzole e degli imbocchi, nonché attacchi motopompa per V.V.F. agli imbocchi. La tubazione in PEAD si chiude ad anello sui due fornicelli della galleria e fa capo ad una centrale antincendio. Quest'ultima è costituita da un gruppo di pompaggio e da una vasca di accumulo dell'acqua da ≈ 100 mc. Il gruppo di pompaggio è dotato di pompa di riserva, azionata da elettrogeneratore con motore a gasolio.
- h) materiali utilizzati in galleria: è stato privilegiato, per tutte le gallerie, il ricorso ad apparecchiature e strutture a servizio degli impianti in acciaio inossidabile AISI 316L evitando quindi l'uso di acciaio zincato e/o verniciato;
- i) cassette di derivazione: le cassette di derivazione previste per i circuiti "ordinari" sono, a seconda del tipo di installazione, in acciaio inox, in alluminio o in materiale termoisolante ed hanno un grado di protezione idoneo. Invece, per i circuiti di sicurezza, laddove le modalità di posa non garantiscano una protezione intrinseca adeguata, le cassette di derivazione saranno di tipo resistente al fuoco;
- j) illuminazione svincoli autostradali: si ricorre all'utilizzo diffuso di proiettori equipaggiati con lampade al sodio ad alta pressione da 250W installati su palo con ottica cut-off e tutti regolati da apparecchi centralizzati di regolazione del flusso luminoso nel pieno rispetto di normative Regionale in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico.
- k) illuminazione della viabilità ordinaria di collegamento (viabilità ordinaria): si ricorre all'utilizzo diffuso di proiettori equipaggiati con lampade al sodio ad alta pressione da 150-250W installati su palo con ottica cut-off e tutti regolati da apparecchi centralizzati di regolazione del flusso luminoso nel pieno rispetto di normative Regionale in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico.
- l) illuminazione della viabilità ordinaria di collegamento (rotatorie): si ricorre all'utilizzo diffuso di proiettori equipaggiati con lampade al sodio ad alta pressione (250-400-1.000W) con ottica cut-off asimmetrica e tutti regolati da apparecchi centralizzati di

Relazione Generale

regolazione del flusso luminoso nel pieno rispetto di normative Regionale in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico.

Tutti gli impianti di distribuzione a servizio degli svincoli saranno realizzati in classe II, evitando in tal modo la distribuzione del conduttore di protezione (PE);

m) impianto di rilevazione incendi: in gallerie con lunghezza maggiore di 1.000m il progetto prevede di installare un impianto di rilevazione incendi con cavo sensore di tipo fibrolaser che consente l'individuazione puntuale dell' incendio, questo consentirà di predisporre il funzionamento dell'impianto di ventilazione in modo sicuro e appropriato all'evento. Anche il plenum di immissione/aspirazione sarà controllato con cavo termosensibile, mentre per i locali tecnici sarà previsto un sistema di rilevazione del tipo puntuale con sensori del tipo termovelocimetrico. Per i locali delle stazioni. Barriere di esazione, palazzina direzionale e centro di manutenzione sarà predisposto un sistema di rilevamento del tipo ottico.

n) Predisposizione cavidotti per impianti in itinere: nel lato destro di ogni carreggiata verranno predisposti cavidotti consistenti in n°2 tritubi da 50mm uno passaggio fibre ottiche dell'ente gestore e uno a disposizione, n°2 tubazioni in PVC diametro 125mm uno per passaggio cavi alimentazioni di potenza ente gestore e l'altro a disposizione. I cavidotti saranno interrotti da pozzetti rompi tratta e faranno capo anche a tutti i caselli e barriere di esazione nonché al centro direzionale e centro di manutenzione.

o) impianti all'interno dei locali esazione, centro direzionale, centro manutenzione e centro spargimento sale:

il progetto prevede la dotazione degli edifici con i seguenti impianti:

cabina di trasformazione M.t./b.t. e quadri di distribuzione principali;

gruppi di soccorso (G.E. e UPS);

canalizzazioni e linee di distribuzione principali secondarie e quadri di distribuzione secondaria;

impianti luce normale e di sicurezza;

impianti F.M. e prese;

impianti di illuminazione esterna;

impianti di terra ed equipotenziali;

predisposizione di canalizzazioni per cablaggio strutturato per impianti telefonici e trasmissione dati.

Alimentazioni da normale, preferenziale e continuità assoluta per impianti di esazione caselli e barriere;

Impianti di rilevazione fumi;
Impianti idro-termo-sanitari
Impianti di climatizzazione e condizionamento.

18.1.3 Criteri progettuali generali

La complessità, la capillarità, l'eterogeneità, l'affidabilità, la stabilità, degli impianti tecnologici nelle varie situazioni operative richiedono un'attenta valutazione dei criteri guida da porre alla base della loro progettazione. Perciò, per quanto possibile, nel progetto si sono privilegiate quelle configurazioni e quelle dotazioni impiantistiche che consentano, con maggior efficacia ed efficienza, il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- a) elevato livello di affidabilità: oltre all'adozione di componenti di qualità caratterizzati da un alto grado di sicurezza intrinseca e robustezza, sono state individuate delle architetture di impianto in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati;
- b) manutenibilità: l'omogeneità degli impianti a servizio dell'intera tratta rende di fatto la manutenzione semplice ed economica. Inoltre, la collocazione di gran parte delle apparecchiature all'interno di vani tecnici dedicati consente di effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza;
- c) selettività di impianto: l'architettura prescelta, caratterizzata da una elevata suddivisione circuitale, assicura che la parte di impianto che viene messa fuori servizio in caso di guasto venga ridotta al minimo;
- d) sicurezza degli utenti nei confronti di eventuali incidenti o altre emergenze: ciò sarà garantito in particolare dagli impianti di ventilazione, dall'impianto SOS, dall'impianto di rilevazione incendi e dalla segnaletica di sicurezza;
- e) risparmio energetico: l'adozione di regolatori di potenza a servizio degli impianti di illuminazione consente di esercire tali impianti in modo ottimale, modificando i livelli di illuminamento in funzione della situazione esterna e dell'orario (giorno e notte);
- f) idoneo grado di confort per gli utenti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento in galleria e negli svincoli e, soprattutto, con una attenta progettazione degli impianti speciali di comunicazione (pannelli a messaggio variabile, impianto SOS, impianto radio, ecc.) e di controllo dell'atmosfera (CO, NO, visibilità);
- g) automazione e supervisione per la gestione ed il controllo "on line" dei vari impianti.

18.1.4 Leggi e norme di riferimento

Gli impianti sono stati progettati rispettando le norme vigenti in materia. In particolare si è fatto riferimento:

- a) alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative specifiche per la materia
- b) alle prescrizioni delle Norme UNI UNEL e CEI
- c) alle direttive ANAS
- d) alle raccomandazioni AIPCR - PIARC
- e) alle prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL
- f) alle prescrizioni Telecom

18.2 Sistema di Controllo e Gestione

18.2.1 Premessa

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche e funzionali del sistema atto alla gestione della Superstrada a Pedaggio Pedemontana Veneta, composto dai seguenti sottosistemi e servizi aggiuntivi:

- Centro Operativo di Controllo
- Rete dati
- Pannelli a messaggio variabile
- Rilevamento del traffico
- Sistema di videosorveglianza
- Sistema SOS
- Localizzazione veicoli
- Rilevamento dati meteorologici e rilevamento ghiaccio
- Radio
- Sottosistema di galleria

Il sistema integrato è costituito da una serie di elementi che da un lato hanno il compito di raccogliere dati sul campo (es. sensori traffico), di osservare l'andamento del traffico (TVCC), di rilevare eventi significativi (incident detection) e dall'altro ha la possibilità di informare l'utenza sulle condizioni del traffico attraverso i pannelli a messaggio variabile distribuiti lungo il collegamento autostradale.

18.2.2 Centro Operativo di Controllo (COC)

Il Centro Operativo di Controllo dei vari sottosistemi è ubicato in un apposito locale posto nel Centro Direzionale di Riese.

Il Centro Operativo di Controllo è il sistema che concentra tutte le informazioni utili al corretto esercizio della Superstrada Pedemontana Veneta, le visualizza a video in forma grafica con l'ausilio di terminali e fornisce gli allarmi, i sinottici, le tabelle per l'operatore che dovrà occuparsi della gestione o della manutenzione dell'opera.

Attraverso il sottosistema SCADA, acronimo di "Supervisory Control And Data Acquisition", è anche in grado di interagire con gli impianti comandandone l'attivazione o la disattivazione da remoto (per es. la ventilazione), o impostandone i parametri di funzionamento.

Il Centro Operativo di Controllo attivo 24 ore su 24, 365 giorni l'anno, è preposto al controllo della viabilità, all'erogazione all'utenza delle informazioni sulla viabilità e al coordinamento delle risorse aziendali che svolgono attività di assistenza al traffico e alla clientela anche in caso di eventi incidentali.

Presso il Centro Operativo di Controllo risiedono gli operatori di sala radio, gli operatori di manutenzione dell'intero sistema ed il supervisore di sistema. Anche se il sistema centrale sarà in grado di preparare e suggerire all'operatore le principali funzioni operative, sarà lo stesso operatore che dovrà convalidarle. Ciò avverrà in taluni casi premendo semplicemente il tasto di "invio", altre volte associando dati provenienti da più sottosistemi, fornendo così all'utenza l'informazione più corretta e puntuale possibile.

L'architettura di sistema prevede server in hot stand by e quindi sempre operativi con hot swap delle principali periferiche del server stesso.

Il Centro Operativo di Controllo è dotato di una video parete composta da monitor LCD a colori di ultima generazione.

Relazione Generale

I server del Centro Operativo di Controllo dialogano continuamente con il server del sistema SCADA composto da un server cluster che interroga periodicamente i PLC, elabora i dati ricevuti e li immagazzina per la creazione di rapporti storici, crea database per la comunicazione verso il Centro Operativo di Controllo. Il PLC (Controllore a Logica Programmabile) è il primo livello del sistema SCADA, raccoglie localmente tutte le informazioni provenienti dal campo (sensori, centraline, attuatori) e si occupa di gestire autonomamente i sistemi sopra descritti, in relazione alle condizioni rilevate e alle logiche di funzionamento. I sistemi sono quindi in grado di rispondere alle proprie funzioni indipendentemente dalla presenza e dall'intervento dell'operatore.

18.2.3 Rete dati (RD)

Questo sottosistema racchiude tutta l'architettura di comunicazione della Pedemontana Veneta. Comprende quindi tutti gli apparati distribuiti in itinere, nei caselli, nelle gallerie e nel Centro Operativo di Controllo.

Il sistema di comunicazione dati adottato nella Superstrada Pedemontana Veneta è composto dai seguenti tre impianti di rete distinti e separati dal punto di vista fisico e governati da un apposito centro di governo:

1. Rete Tecnologica
2. Rete Uffici
3. Rete Interconnessione

I motivi di tale scelta sono dovuti ad una razionalizzazione e suddivisione degli impianti al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- divisione del traffico per compiti
- aumento dell'affidabilità
- maggiore disponibilità del servizio
- flessibilità
- aumento della capacità di trasporto dati
- aumento della sicurezza

I criteri principali utilizzati durante la progettazione dell'infrastruttura si ispirano alla affidabilità, funzionalità, semplicità.

Il sistema di videosorveglianza (TVCC) possiede una propria infrastruttura di rete ad anello in fibra ottica, adibita al trasporto esclusivo dei propri dati.

Di seguito vengono descritte le tre componenti dell'impianto dati:

PV_D_GE_0_GE_GE000_005_0_001_R_A_0

- Rete Tecnologica

La Rete Tecnologica (RT) si identifica con la dorsale in fibra ottica che connette tutti gli impianti ed i sistemi tecnologici della Pedemontana Veneta al Centro Operativo di Controllo ed i Centri di Manutenzione e che garantisce i servizi vitali alla rete autostradale. E' inoltre responsabile del trasporto della voce e dei telefoni interni.

La rete Tecnologica è formata da un anello in fibra ottica centrale e da quattro anelli secondari, anch'essi in fibra ottica.

L'anello centrale ha il compito di trasporto dei dati da e per gli anelli secondari.

Le periferiche ed i sistemi di tutto il collegamento autostradale si attestano, secondo la loro distribuzione geografica, all'anello secondario ad essi più vicino.

Il modello sopporta due guasti (apparato e collegamento contiguo) per anello senza causare alcun disservizio.

La capacità di trasporto tra gli apparati degli anelli è di 10Gb/sec, il massimo attualmente disponibile su fibra sul mercato. Il calcolo di consumo della banda dei dispositivi installati è del 20% con la restante capacità disponibile per usi e servizi futuri.

Gli apparati di rete sono intrinsecamente ridondati e sono installati a coppie su ogni singolo punto della rete.

La disponibilità di servizio prevista è del 99,9%.

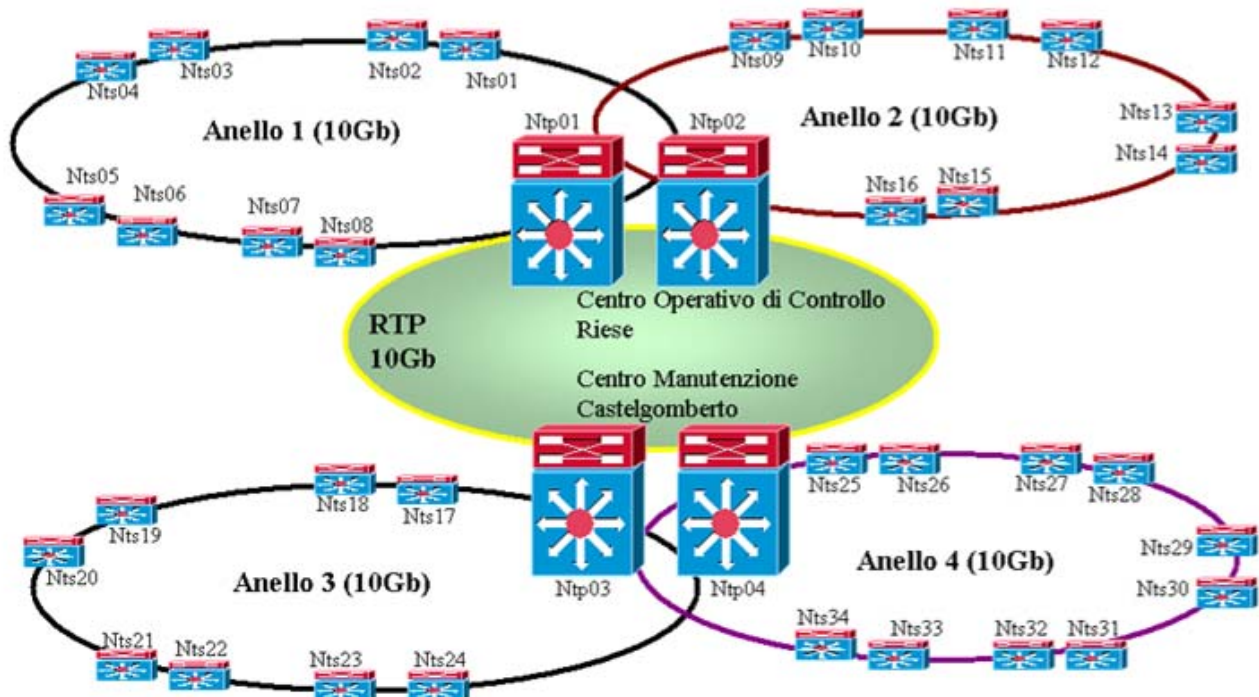


Figura 43 Schema rete tecnologica

Relazione Generale

- Rete Uffici

La rete di comunicazione denominata Rete Uffici (RU) offre servizi all'utenza del punto di vista gestionale.

Il modello dell'impianto è ad anello ed è composta da due coppie di apparati di trasmissione dati, una presso il Centro Direzionale di Riese e l'altra presso il Centro di Manutenzione di Castelgomberto.

La capacità di trasporto , a livello anello , è di 10Gb/sec.

- Rete Interconnessione

L'impianto di rete Interconnessione (RI), ha il compito di mettere in comunicazione secondo determinate regole di sicurezza i due impianti interni (Tecnologica e Uffici) con le reti esterne e con Internet.

18.2.4 Pannelli a messaggio variabile (PMV)

I pannelli a messaggio variabile saranno installati lungo la Pedemontana Veneta.

La Superstrada Pedemontana Veneta è caratterizzata da due carreggiate con 2 corsie per senso di marcia più una corsia d'emergenza. I pannelli a messaggio variabile sono ubicati parte in itinere e parte negli ingressi. La dislocazione dei PMV di itinere è stata scelta per fornire le informazioni all'utenza nei punti in cui è possibile effettuare un reale indirizzamento della stessa. In particolare sono stati previsti 14 PMV di itinere per ogni direzione di marcia.

I PMV di itinere saranno costituiti da un pannello alfanumerico da 3 righe da 18 caratteri con altezza 400mm e da un pittogramma a colori da 1200x1200mm.

In ogni stazione di ingresso sono posizionati PMV su tutte le principali vie di accesso alla PDV. I PMV di ingresso sono di tipo alfanumerico con 4 righe da 18 caratteri con altezza 200mm.

La scelta del numero di caratteri del pannello alfanumerico è stata effettuata in base ad uno studio sui messaggi da visualizzare e sui nomi delle destinazioni possibili, nonché sugli spazi disponibili (larghezza della carreggiata).

Tutti i PMV sono realizzati con tecnologia a Led, in ottemperanza alle normative nazionali ed a quelle europee (EN 12966-1) ed omologati presso il Ministero dei Trasporti italiano.

Dal punto di vista dei supporti si installeranno portali a bandiera o a farfalla negli ingressi mentre per l'itinere si utilizzeranno portali a cavalletto.

18.2.5 Rilevamento del traffico (RT)

I sensori per il rilevamento del traffico saranno installati sui portali di supporto dei pannelli messaggi variabile e all'imbocco delle gallerie naturali al centro di ogni corsia. I sensori saranno del tipo "above ground" con utilizzo di multipla tecnologia di rilevamento. Questa tipologia di sensori è in grado di contare e rilevare la velocità dei veicoli in movimento, di classificarli in funzione della lunghezza e dell'altezza e di rilevare anche rallentamenti e veicoli fermi.

L'utilizzo di questi sensori non comporta più, come era il caso delle spire, importanti interventi di manutenzione al rifacimento del manto stradale ed allo stesso tempo è possibile una notevole diffusione e distribuzione di questi apparati in quanto totalmente basati su tecnologia statica elettronica.

Dal punto di vista sistemistico si avranno con continuità ed in tempo reale i dati di traffico. Qualora i sensori di una sezione/postazione rilevino una condizione di traffico intenso, coda o traffico bloccato, verrà generato un allarme verso il Centro Operativo di Controllo. Allo stesso tempo la telecamera più vicina verrà attivata e verrà predisposta per visualizzare le sue immagini sulla videoparete (videowall) del Centro Operativo di Controllo. L'operatore potrà così verificare la reale situazione che ha generato l'allarme e prendere rapidamente in carico la situazione. Lo stesso, introducendo nel sistema il tipo di evento ed il relativo punto chilometrico, si troverà predisposti i messaggi per i pannelli a messaggio variabile interessati dall'area evento e potrà "scrivere" i messaggi più adeguati sui relativi pannelli di itinere e di ingresso.

18.2.6 Sistema di videosorveglianza (TVCC)

Il sistema di videosorveglianza, adottato lungo il tracciato all'aperto ed in galleria, si basa su una nuova struttura integrata, dalle telecamere ai sistemi di trasmissione, che consente il controllo centralizzato in tempo reale, di tutte le periferiche operanti sul collegamento autostradale.

Per garantire sempre la gestione in tempo reale delle immagini e degli allarmi provenienti dalla rete autostradale, il sistema TVCC consta di un'architettura di sicurezza basata sulla "ridondanza" del network digitale, in modo da assicurare che tutti i distributori locali possano trasmettere i segnali delle telecamere al Centro Operativo di Controllo, anche in caso di guasto di una singola unità locale.

Questa innovativa gestione del network assicura, in modo totalmente automatico e sicuro, la redistribuzione e la gestione intelligente delle risorse di rete per garantire la "presa in

Relazione Generale

carico” delle apparecchiature fuori servizio senza che questo crei una interruzione nel flusso delle immagini in sala controllo.

Contestualmente il sistema provvede a segnalare tempestivamente e dettagliatamente la natura del guasto, in modo da permettere all’assistenza di ripristinare le apparecchiature ferme.

Il Centro Operativo di Controllo ha accesso in tempo reale a tutte le telecamere del sistema, che possono essere selezionate semplicemente con un click del mouse sulla mappa (GUI) della rete visualizzata sul monitor della workstation dell’operatore.

Il sistema TVCC utilizza telecamere ad alta risoluzione a colori in particolari alloggiamenti realizzati in lega di acciaio ad alta resistenza, a protezione contro gli effetti del freddo, umidità e calore.

Tutte le telecamere sono dotate di interfaccia per i settaggi e la memorizzazione da remoto delle impostazioni ottimali, che possono essere modificati per soddisfare le variazioni delle condizioni ambientali, ad esempio per aumentare la sensibilità alla luce o passare al funzionamento a infrarossi se la visibilità è inibita dal fumo o nebbia.

Questa funzione è particolarmente utile per diminuire i costi della manutenzione, in quanto la configurazione specifica della telecamera, verrà trasmessa e settata direttamente dal Centro Operativo di Controllo alla telecamera sostituita da parte di personale anche non specializzato.

Per rispondere alla necessità di analisi posteriore degli eventi, tutte le immagini video vengono registrate su supporto digitale e conservate per un periodo specifico, e analogamente, tutte operazioni e i processi attivati e le relazioni dei guasti e gli allarmi vengono salvati nel sistema in modo che, se necessario, sia possibile ricostruire la sequenza degli eventi.

Per garantire la ricostruzione delle operazioni eseguite dagli operatori di turno, il sistema registra in un apposito “Log Book” accessibile esclusivamente dal responsabile abilitato.

Tutte le immagini registrate, sono criptate per garantire la protezione dalla privacy, e non possono essere visualizzate al di fuori del Centro Operativo di Controllo, e in caso di copia su DVD o altri supporti, dovranno essere deciptate e autorizzate dal personale addetto alla sicurezza.

Le telecamere sono state posizionate in modo da avere ampia copertura della sede stradale ed in particolare:

- In itinere sono installate su tutti i portali dei PMV (una telecamera per ogni direzione di marcia) e su pali da 15-18m o infrastrutture equivalenti a circa metà tratta fra due

Relazione Generale

svincoli. Queste ultime telecamere (brandeggiabili e zoomabili) consentono di verificare l'andamento del traffico in punti specifici (es. cantieri) e/o di coprire l'intera tratta fra due svincoli.

- Sugli svincoli, vengono montate telecamere (zoomabili e brandeggiabili) su pali di idonea altezza per controllare tutta l'area di svincolo
- Sui piazzali di ingresso dei caselli
- Sulle uscite delle aree di servizio
- Nelle principali gallerie del tracciato

18.2.7 Sistema SOS (SOS)

Le postazioni SOS saranno dislocate lungo il tracciato di itinere ogni 2.000 metri. Ogni postazione è dotata di chiamate di soccorso a pulsante (meccanico, medico, vigili del fuoco) e di fonia. Per la fonia viene utilizzata la tecnologia VOIP (Voice Over IP). Ogni postazione è alimentata da rete e possiede una batteria di back-up in modo da garantire sempre il suo funzionamento.

Nelle gallerie di lunghezza superiore ai 500 metri, le postazioni SOS saranno dislocate in apposite nicchie ad una interdistanza pari a 150 m.

18.2.8 Localizzazione veicoli (LV)

Il sistema di localizzazione dei veicoli, con i relativi apparati di bordo, è un sistema dedicato alla Superstrada Pedemontana Veneta, finalizzato alla gestione della viabilità in particolare per i mezzi aziendali e le attrezzature di manutenzione invernale ed estiva.

Il sistema permette la localizzazione e la gestione dei dati trasmessi da veicoli operativi su un tratto stradale.

I veicoli della concessionaria sono equipaggiati con un apposita apparecchiatura GPS, che provvede a rilevarne il posizionamento geografico ed inviare, al Centro Operativo di Controllo, tutti i dati relativi ad ogni aspetto operativo del veicolo.

Lo scopo del sistema può essere così riassunto:

- Visualizzazione e gestione real time di un determinato parco veicoli d'interesse con il relativo posizionamento su cartografia digitalizzata. Il sistema permette di controllare ogni aspetto operativo di un veicolo.
- Interrogazione e analisi accurate sugli stati operativi di ogni singolo veicolo utilizzando i dati trasmessi e memorizzati nel data base centrale. Su client cartografico o web browser possono essere evidenziati gli spostamenti o i trattamenti effettuati in un determinato intervallo temporale.

- La trasmissione dei dati avviene tramite elaboratore di bordo, il quale è munito di un sistema integrato per la conversione e trasmissione alla centrale dei parametri d'interesse utilizzando un generico sistema trasmissivo (GPRS, SMS, radio,). Il sistema è completamente personalizzabile per quanto riguarda la frequenza di trasmissione dei messaggi e l'informazione in essi contenuta; si possono così avere frequenze di trasmissione elevate se l'obiettivo è quello di monitorare con estrema accuratezza gli spostamenti dei veicoli, o messaggi con struttura estremamente articolata quando i parametri che possono essere associati ai vari veicoli sono numerosi o complessi. Una volta che i messaggi arrivano al server centrale, questi vengono storicizzati tramite un apposito modulo software chiamato DAM (Data Acquisition Module) in un data base al quale si potrà accedere dalla stesso server o da postazioni remote (PC della stessa rete locale o collegati via internet) .

Questo sistema permette la visualizzazione di cartografie vettoriali esistenti (automaticamente aggiornate via Web) oppure realizzate con l'ausilio di un GPS di precisione con correzione differenziale satellitare, in modo da visualizzare sul video solamente i tracciati interessati al servizio con l'indicazione di tutti i punti significativi quali i Km progressivi, ponti, viadotti, gallerie, svincoli, ecc.

18.2.9 Rilevamento dati meteorologici e Rilevamento ghiaccio (METEO)

Il sistema si basa sull'adozione di centrali meteo sia fisse sia mobili.

Le centrali meteo fisse, specificatamente progettate per misure ambientali e comprensive di palo e tiranti per installazione, sono sistemi modulari capaci di rilevare e fornire al Centro Operativo di Controllo dati meteo continui e dettagliati in merito ai seguenti parametri:

- temperatura suolo
- temperatura aria
- misura umidità del suolo
- misura umidità dell'aria
- velocità e direzione del vento
- altezza del manto nevoso
- Grado e tipo di precipitazione
- Grado di rugiada
- Inizio della precipitazione nevosa
- Indice di visibilità e Nebbia

Relazione Generale

La centralina si occupa di rilevare i valori misurati dai sensori e di inviarli alla postazione centrale di elaborazione con la periodicità che è caratteristica della grandezza da misurare. La centralina ricava localmente le informazioni relative ai fattori di rischio per la circolazione e quelle necessarie per attivare tempestivamente le operazioni invernali; qualora i parametri misurati rappresentino una reale condizione di allerta, la centralina si occupa di attivare le opportune segnalazioni verso il Centro Operativo di Controllo. Particolare cura è affidata agli algoritmi di calcolo del punto di rugiada che si basano sui parametri meteorologici misurati dalla centrale stessa.

Per la trasmissione dati verso la stazione centrale la centralina dispone di un modem o in alternativa di una interfaccia Ethernet integrata. La stazione periferica è in grado di trasmettere alla stazione di raccolta centrale la propria situazione ed elementi di diagnostica di ogni sensore collegato.

L'impianto antinebbia si basa poi sulla realizzazione di paline o guide luminose, con lampade a LED giallo ambra, piazzate in sostituzione/aggiunta delle normali paline di delimitazione stradale a catarifrangente.

Le lampade sono collegate in gruppi isolati (di norma 10 elementi) e distanziati fra loro, in questo modo è possibile gestire in maniera sicura ed efficiente anche fenomeni di nebbia a banchi.

Le caratteristiche della stazione meteo mobile rispondono a questa esigenza: avere degli strumenti che permettano di dare informazioni utili durante la fase “preventiva”, ma anche e soprattutto durante la fase “curativa” ottimizzando lo spargimento di fondenti ed abrasivi e controllando costantemente il pericolo di neve e ghiaccio sulla pavimentazione stradale.

La stazione meteo mobile è un dispositivo elettronico corredato di appositi sensori per la misura dei seguenti parametri meteorologici:

- Temperatura del suolo
- Temperatura aria
- Umidità relativa
- Pressione atmosferica.

La centrale meteo mobile, abbinata al sistema di localizzazione veicoli, consente di ottenere mappe termiche in tempo reale costruite in base ai parametri climatici rilevati dai veicoli in movimento; abbinata infine alle centrali meteo fisse consente di monitorare in modo accurato le evoluzioni meteorologiche e gestire in modo ottimizzato le risorse di anti/de icing in servizio.

Relazione Generale

Le n° 10 postazioni di rilevamento meteo fisse saranno dislocate lungo il tracciato di itinere e posizionate principalmente presso gli svincoli.

In alcune stazioni saranno presenti sensori di rilevamento della temperatura e dell'umidità del suolo permettendo al software di effettuare le previsioni di formazione del ghiaccio.

La predizione della formazione di ghiaccio, brina o di "verglace" sulla superficie stradale viene effettuata tramite un sistema informativo che utilizza con tecniche di calcolo avanzato i dati micro-meteorologici trasmessi dai sensori di misura.

E' definita una struttura di modellazione numerica che permette di costruire una stima probabilistica della possibilità di formazione del ghiaccio con un anticipo di una o due ore: ciò ha una notevole utilità nel permettere l'attivazione puntuale ed ottimizzata dei servizi con agenti antigelo nonché per segnalare in modo puntuale la probabile presenza attuale od imminente di tratti stradali a bassa aderenza.

Le diverse condizioni fisiche, che portano alla formazione di ghiaccio (congelamento di acqua già presente sul suolo stradale o raffreddamento di aria super satura), vengono modellate separatamente e quindi trasmesse alla sala operativa attraverso il sistema informativo.

I dati elaborati dal sistema vengono quindi visualizzati agli operatori del Centro Operativo di Controllo attraverso apposite finestre contenenti grafici indicanti sia le evoluzioni meteo sia le previsioni probabilistiche di formazione del ghiaccio.

18.2.10 Segnaletica vento forte (VF)

In corrispondenza dei viadotti verranno installati anemometri, anch'essi collegati con il Centro Operativo di Controllo, dedicati all'esclusiva rilevazione della condizione di vento forte.

In risposta agli allarmi evidenziati dagli anemometri, il Centro Operativo di Controllo attiverà gli appositi pannelli a prismi rotanti che hanno il compito di segnalare puntualmente la condizione di vento forte agli utenti.

18.2.11 Radio (RADIO)

Il sistema radio nasce dall'esigenza in termini di sicurezza e servizio all'utente della Superstrada Pedemontana Veneta di realizzare una moderna rete di radiocomunicazione composta principalmente dai sistemi a servizio della società concessionaria e della Polizia Stradale.

Relazione Generale

La semplicità ed i bassi costi di gestione si realizzano attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative ma comunque consolidate e sperimentate in altri impianti simili e con un efficiente sistema di management.

L'integrazione con gli altri sistemi ed il Centro Operativo di Controllo è determinata dall'utilizzo dell'infrastruttura di collegamento Ethernet TCP/IP di nuova posa per il trasporto dei segnali periferia – centrale.

La soluzione adottata utilizza la tecnica di copertura cellulare, dove la cella (macrocella) è costituita da più ridiffusori isofrequenziali (un Master e tanti Satellite) collegati fra loro tramite link ETH TCP/IP standard.

La rete radio proposta è di tipo isofrequenziale sincrona con modulazione digitale 4FSK secondo lo standard DMR con velocità pari a 9600 bps lordi complessivi.

La rete radio avrà caratteristiche tali da permettere la trasmissione di dati, adottando soluzioni circuitali e di funzionamento innovative, con possibilità di introdurre nuove funzionalità e servizi tramite il download (anche remoto) del software di bordo.

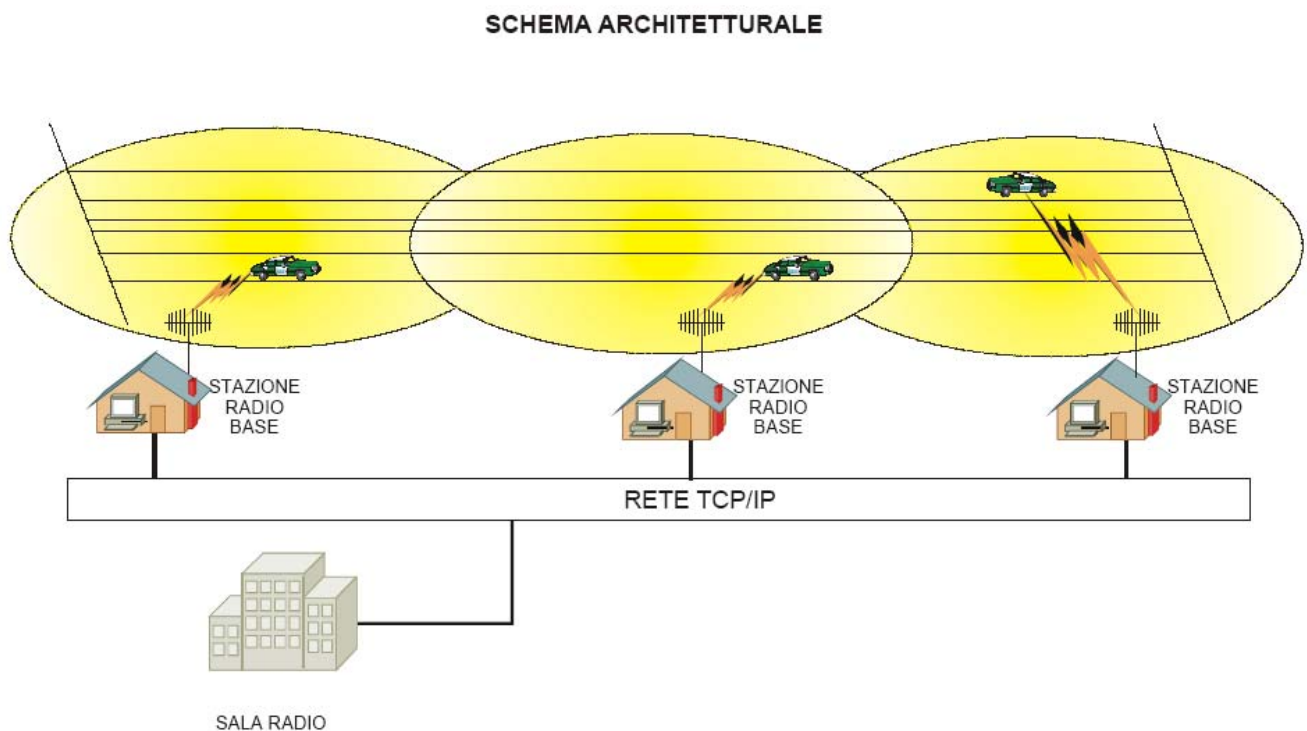


Figura 44 schema architettura sistema radio

La tipologia prevista è basata su N° 14 ridiffusori bassi installati lungo il sedime autostradale che coprono in modo ottimale l'intero tracciato, gallerie principali comprese.

I ridiffusori bassi permettono anche di limitare il segnale al di fuori delle aree interessate al servizio, prevenendo disturbi reciproci con altri impianti radio.

Il sistema radiomobile è costituito da una rete lineare isofrequenziale sincronizzata “raso terra” con :

- due canali radio nella gamma 160 MHz per i servizi della concessionaria;
- un canale radio nella gamma 80 MHz per i servizi di PS;
- una postazione di telesorveglianza/telecontrollo delle reti presso il Centro Operativo di Controllo (sala radio).

Vi è inoltre la necessità di garantire le comunicazioni radio all'interno delle gallerie con lunghezza superiore a 300 m, per assicurare lo svolgimento di operazioni di emergenza che si dovessero verificare e salvaguardare gli operatori con un sistema di comunicazione semplice ed affidabile realizzato tramite la posa di cavi fessurati a bassa attenuazione.

Verranno utilizzati canali radio indipendenti e operanti sui servizi di Polizia Stradale (un canale radio analogico 80MHz) e Società Autostrade (due canali radio digitali 160 MHz).

Inoltre, sulle tre gallerie di lunghezza superiore 500 m., ovvero quelle di Malo, S.Urbano e Poscola, oltre ai canali radio indicati in precedenza, saranno ritrasmessi anche altri due servizi: canale radio Vigili del Fuoco (un canale analogico ad 80MHz) e ridiffusione segnale FM Isoradio (88-108MHz).

Il collegamento con il Centro Operativo di Controllo assicura il controllo continuo e dettagliato della funzionalità dell'intera rete radio, attraverso la sala radio inoltre viene garantita una tempestiva comunicazione con gli operatori ed i veicoli della Concessionaria attrezzati con apparecchiature radio dedicate.

18.2.12 Sottosistema di galleria (GAL)

Il sottosistema galleria comprende un insieme di altri sottosistemi che insistono all'interno della galleria.

Dal punto di vista di architettura del sistema una galleria viene vista come una connessione ad un “concentratore” di dati che amministra la galleria e comunica con il Centro Operativo di controllo.

I sistemi più importanti preposti alla sicurezza degli utenti, che fanno capo al Centro Operativo di Controllo tramite i PLC del sistema SCADA, sono i seguenti:

- illuminazione: è possibile gestire da remoto la regolazione dei singoli circuiti luminosi al fine di garantire al guidatore la corretta visione del tratto che sta percorrendo, consentendogli di distinguere eventuali ostacoli presenti sulla sede stradale ed evitare fenomeni di abbagliamento agli imbocchi di galleria
- rilevazione incendio: grazie alla individuazione degli allarmi in tempo reale, il sistema è in grado di fornire una completa diagnostica dell'evento e fornire all'operatore del

Centro Operativo di Controllo gli strumenti per poter agire tempestivamente e porre in sicurezza l'intero tratto del fornice interessato e agevolare l'uscita dei veicoli ancora presenti

- ventilazione: il sistema concentra tutti i dati provenienti dai sensori distribuiti in galleria e permette il comando da remoto dei sistemi di ventilazione, permettendo quindi la corretta immissione di aria esterna e/o l'estrazione dell'aria satura di impurità (monossido di carbonio, particolato sospeso) o dei fumi causati da incendio
- impianti di distribuzione e trasformazione elettrica: il sistema permette di monitorare tutti gli impianti elettrici presenti in galleria

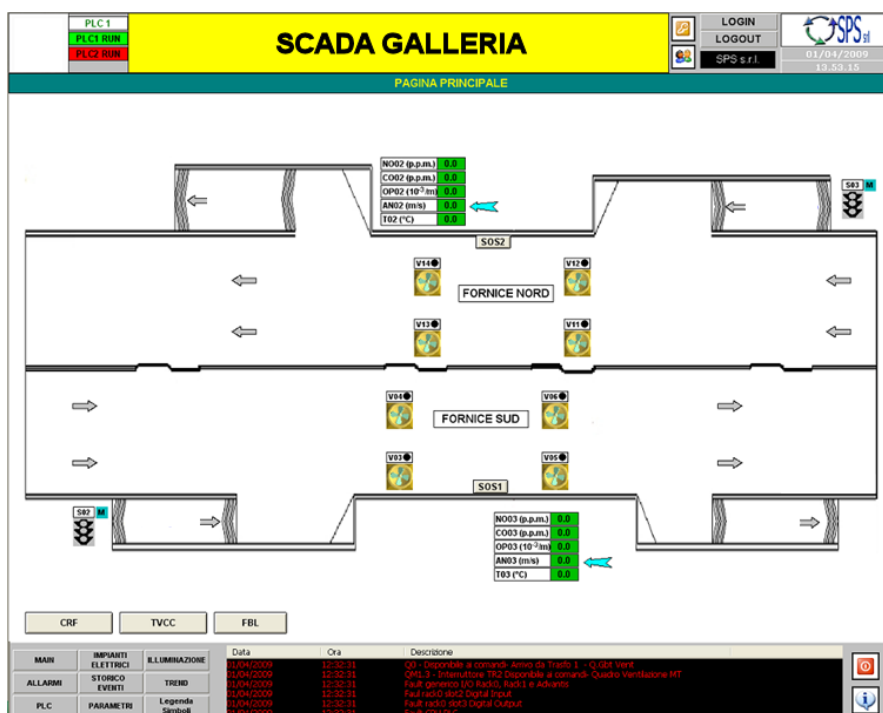


Figura 45 Esempio di videata SCADA

Nel caso specifico delle gallerie di S.Urbano e di Malo, verrà installato un sottosistema di "incident detection". Esso è basato sul controllo continuo della viabilità per mezzo di apposite telecamere che saranno in grado di rilevare il movimento dei veicoli nonché i principali eventi fra cui, il rallentamento del traffico o il traffico bloccato, veicoli fermi o in contromano, presenza di pedoni e oggetti anomali sulla carreggiata.

Un software di elaborazione delle immagini, particolarmente studiato per "l'ambiente galleria", consentirà di rilevare eventi di turbativa del traffico o elementi di pericolo quali fumo e fuoco.

Eventi anomali genereranno un allarme al Centro Operativo di Controllo; l'operatore potrà seguire sul proprio monitor o sulla videoparete la situazione del traffico ripreso dalle stesse telecamere preposte alla elaborazione digitale delle immagini.

18.3 Sistema di esazione pedaggi

18.3.1 Generalità

La Superstrada Pedemontana Veneta si avvale di un sistema di esazione di tipo "chiuso", che prevede l'applicazione delle tariffe in relazione alla classe del veicolo ed al percorso effettuato dalla stazione di entrata e quella di uscita.

La Superstrada è interconnessa con le autostrade A4 Milano – Venezia, A31 Valdastico ed A27 Venezia – Belluno.

18.3.2 Criteri adottati nella realizzazione del sistema di esazione pedaggi

Al fine di contenere i tempi di riscossione dei pedaggi, minimizzando in questo modo l'occupazione dei sedimi necessari alla realizzazione dell'infrastruttura di esazione, il sistema adottato è stato studiato e progettato, con criteri che permettono la gestione dei pedaggi in termini di implementazione di prodotti innovativi, pur dovendo corrispondere alla obbligatorietà di reciprocità con le altre concessionarie autostradali dell'accettazione di prodotti attualmente in uso.

I principali criteri generali adottati sono riportati nei punti seguenti:

- Propensione nell'impiego di sistemi di riscossione che consentano l'effettuazione di transazioni dinamiche
 - Nell'immediato.
 - La necessità di interoperabilità con l'esistente sistema autostradale nazionale ed in particolare l'integrazione con le esistenti contigue autostrade ha indotto all'adozione di sistemi e modalità gestionali tali da consentire, a beneficio degli utenti/clienti, la massima semplificazione nelle procedure di pagamento ed effettuazione dei transiti in modalità dinamica. E' stato quindi adottato un sistema che, utilizzando lo standard UNI10607-Telepass, garantisce la perfetta integrazione della Pedemontana Veneta nel contesto della rete autostradale nazionale.
 - Nel breve/medio termine.
 - Le direttive e le disposizioni applicative emanate a questo proposito dalla Comunità Europea ed adottate dai governi nazionali (2004/52/CE – 2009/750/CE) sono volte alla creazione di una rete europea unificata di

esazione pedaggi che, integrando i diversi sistemi, consentirà agli utenti, attraverso un unico contratto ed un unico strumento, l'utilizzazione delle infrastrutture viabili terrestri, permettendo transazioni dinamiche in tutte le barriere di pedaggio.

- o Le infrastrutture, gli apparati ed i sistemi informatici del sistema di esazione pedaggio della Pedemontana Veneta sono già predisposti, ad ogni livello, per essere configurati nelle modalità necessarie atte ad accogliere l'integrazione prevista dalle sopra citate direttive.

- Elevata automazione nelle procedure di riscossione dei pedaggi e di effettuazione delle transazioni

La riscossione dei pedaggi per gli utenti occasionali, peraltro tendenzialmente in diminuzione, implica necessariamente la realizzazione di apposite piste dotate di nuove e veloci casse automatiche carte e contanti. Questa nuova generazione di casse automatiche è in grado di accettare anche pagamenti con smart card bancarie a standard EMV e con smart card a standard ISO 14443 B - tecnologia Calypso e Mifare.

- Teleassistenza continuativa e tempestiva all'utenza

L'assistenza all'utente, effettuata in modo continuativo e tempestivo, finalizzata a garantire la massima sicurezza dei veicoli in transito, è garantita dall'utilizzo di un innovativo sistema di monitoraggio di tratta – MCT, realizzato in tecnologia WEB. Questo sistema permette in tempo reale il monitoraggio e la telegestione degli impianti di esazione pedaggi, prevenendo il verificarsi di eventuali situazioni di rischio e permettendo, nel caso, un tempestivo intervento risolutivo.

18.3.3 Caratteristiche generali dei caselli di esazione

La Superstrada Pedemontana Veneta prevede la localizzazione lungo il tracciato di n° 15 caselli di esazione, localizzati presso gli svincoli, e di n° 2 barriere di esazione all'interconnessione con le autostrade A31 ed A27.

n°	prog. Km	Denominazione Casello
1	-2	Montecchio Maggiore
2	1	Montecchio Arzignano
3	9,5	Castelgomberto
4	18,5	Malo
5	24,5	Barriera Valdastico
6	30,5	Breganze Ovest
7	34,5	Breganze Est
8	38	Marostica
9	43,5	Bassano Ovest
10	48	Bassano Est
11	51,5	Mussolente - Loria
12	55	Riese
13	64	Montebelluna Ovest - Altivole
14	74,5	Montebelluna Est - volpago
15	83,5	Povegliano
16	88,5	Spresiano
17	90	Barriera A27

Il dimensionamento e la tipologia dei caselli e delle di esazione sono state determinati in base ai seguenti requisiti:

- Il Traffico Medio Giornaliero – TGM con orizzonte 2023 (riferimento: “Relazione sui volumi di traffico” - PDV.RE.04.0 – maggio 2007)
- Il traffico orario di punta con orizzonte 2023, calcolato come il 15% del TGM al casello
- Il traffico veicolare legato al pendolarismo

Relazione Generale

- In accordo con la Direttiva 2004/52/CE, utilizzo del telepedaggio per oltre il 50% del flusso di traffico
- La capacità delle piste in funzione della tipologia
- Percentuale delle transazioni: 60% Telepass, 25% contanti, 15% carte
- Ipotesi di avaria di una pista nell'ora di massima affluenza
- Possibilità di configurare le piste

Le barriere svolgono la funzione di casello di uscita per i veicoli provenienti dalle autostrade interconnesse (rispettivamente A31 ed A27) e contemporaneamente svolgono la funzione di casello di ingresso per la Pedemontana Veneta. Parimenti svolgono sia la funzione di casello di uscita della Pedemontana Veneta sia di casello di ingresso per le Autostrade A231 ed A27. Tale funzionalità si esplica tramite apparati di pista dedicati al pedaggio, quali il Telepass e le casse automatiche, che sono in grado di effettuare automaticamente la procedura di chiusura della transazione (pagamento mediante il Telepass o la cassa automatica) ed inizializzare una nuova transazione (check di ingresso con il Telepass o prelievo del biglietto tramite la cassa automatica).

L'implementazione di barriere di esazione, localizzate esclusivamente sull'interconnessione delle Autostrade A31 e della A27, e non dell' Autostrada A4, permette l'effettuazione di transazioni di pedaggio in cui, identificato il casello di ingresso ed il casello di uscita, non esistono però ambiguità nella identificazione del percorso realmente effettuato dal veicolo. Ad esempio, se non fossero implementate le barriere di esazione, il sistema di pedaggio non sarebbe in grado di definire se un veicolo, con biglietto di ingresso dell' Autostrada A4, in uscita al casello di Riese, ha percorso la Pedemontana Veneta in senso orario (dall' interconnessione A4) o in senso antiorario (dall' interconnessione A27).

La soluzione proposta basata sull'utilizzo delle barriere permette quindi alla Società Concessionaria di conoscere effettivamente il numero e la tipologia di veicoli che hanno effettivamente usufruito del Collegamento Autostradale, al fine di poter effettuare la corretta ripartizione dei pedaggi tra le società concessionarie afferenti.

I caselli sono tutti "ad elevata automazione" con possibilità di presidio da parte dell'operatore.

L'accessibilità ai servizi tecnici ed alle piste di esazione avverrà tramite sottopasso che funge da condotto tecnico con scala di accesso in corrispondenza delle isole di esazione.

L'area di casello è comprensiva, dove possibile, oltre che delle piste di esazione con le relative pensiline ed i sistemi di controllo e riscossione dei pedaggi, degli uffici tecnici di casello con relativo parcheggio.

18.3.4 Tipologia di pagamenti accettati

18.3.4.1 Pagamento dinamico ed interconnessione con prodotti di Autostrade per l'Italia

La Superstrada Pedemontana Veneta è interconnessa con la rete autostradale italiana e quindi è indispensabile che il sistema di esazione pedaggi venga interconnesso all'esistente rete nazionale.

Questo aspetto presuppone l'accettazione dei prodotti in uso presso tutte le concessionarie autostradali italiane, emessi e gestiti dalla Società Autostrade per l'Italia - ASPI, attraverso il proprio centro elaborazione dati che sono notoriamente:

- Tessere "VIACARD", prepagata o su conto corrente.
- "TELEPASS" nelle sue diverse tipologie, che consente il pagamento differito e la transazione dinamica sulle piste di esazione.

Per l'utilizzazione di queste modalità di transazione e pagamento, dovrà essere stipulata apposita convenzione con ASPI regolante i rapporti relativi a:

- Accettazione di prodotti ASPI
- Scambio delle informazioni
- Attribuzione dei pedaggi
- Regolamentazione dei rapporti economici
- Emissione dei sistemi di pagamenti ASPI
- Rilascio apparati Telepass
- Assistenza Post vendita

18.3.4.2 Pagamento con carte di credito (contact e contactless) / Bancomat / FastPay

Verranno accettati per il pagamento i prodotti bancari appartenenti ai circuiti con i quali si provvederà a stipulare apposite convenzioni regolanti le modalità di accettazione, di accredito e di trattamento dei dati.

Questi prodotti verranno accettati nelle piste dotate di cassa automatica per il pagamento self-service.

18.3.4.3 Pagamento con carte di emittitori terzi e con carte proprietarie (contact e contactless)

Si tratta di prodotti ampiamente utilizzati, gestiti da emittitori terzi (società petrolifere , consorzi prestatori di servizi, società concessionarie, abbonamenti, ecc.).

Analogamente alle carte bancarie vengono accettate, previa stipula di accordi convenzionali, nelle piste dotate di cassa automatica.

18.3.4.4 Pagamento in contanti

Le piste dotate di cassa automatica (carte e contanti) sono in grado di accettare pagamenti in contanti.

19. IL PIANO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA.

Il piano, che inquadra il progetto dell'opera nella dimensione paesaggistica del territorio interessato ed individua le modalità di inserimento della stessa, è articolato in più livelli, sostanzialmente riconducibili a due grandi ripartizioni metodologiche.

La prima concernente l'analisi delle diverse componenti del paesaggio (privilegiata, nello spirito della convenzione europea del paesaggio, che definisce il paesaggio quale entità percepita dalle popolazioni ed il cui carattere deriva dall'azione concertata ed interrelata di fattori naturali ed umani. Ne consegue l'identificazione degli impatti generati dall'opera sul paesaggio, sia in relazione alle criticità che ai valori positivi.

La seconda ripartizione, invece, riguarda l'individuazione delle azioni di mitigazione e compensazione da porre in atto per contenere ed abbassare gli effetti negativi.

Le *letture* comprese nella parte analitica, che è stata proposta in forma narrativa, contemplano: la chiave urbanistica, quella estetica, la cronologica, l'ambientale, la percettiva, la critica ed infine quella degli impatti, ciascuna definita nitidamente in relazione ai contenuti ed agli obiettivi della specifica analisi. Le evidenze di ciascuna diversa lettura convergono poi in una "*Scheda*" redatta per ciascuna delle nove *unità di paesaggio* individuate, mediante la quale, oltre alla sintesi analitica, si descrivono puntualmente gli impatti e le diverse azioni di mitigazione e compensazione. A tali indicazioni si informano poi gli elaborati progettuali, sia per quanto riguarda le mitigazioni visive, che quelle acustiche e naturalistico-ecologiche, nonché quelle di carattere compensativo di tipo socio-culturale.

19.1 Perché un Piano di inserimento paesaggistico e quali contenuti

Il piano di inserimento paesaggistico è stato redatto in Ottemperanza alle prescrizioni del C.I.P.E.:

"sviluppare la progettazione di un Piano Paesaggistico speciale, che dovrà comprendere regole e prescrizioni per la riduzione degli impatti sul paesaggio.....coordinato con le opere di mitigazione necessarie per la realizzazione dell'opera"....

I contenuti e le modalità di stesura sono in linea con i contenuti previsti dal **Codice Urbani** per i piani paesaggistici:

- a) **ricognizione** del territorio analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e le interrelazioni conseguenti;
- b) ricognizione degli immobili e delle aree ai sensi dell'articolo 136;
- c) ricognizione delle aree di cui al comma 1 dell'articolo 142;
- d) **individuazione** di ulteriori immobili od aree;
- e) individuazione di eventuali, ulteriori contesti;
- f) **analisi delle dinamiche** di trasformazione del territorio;
- g) individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio.

Il piano pur occupandosi prevalentemente degli impatti sul paesaggio, recupera al suo interno inserendole all'interno di una visione unitaria anche le opere di mitigazione riferite agli aspetti prettamente naturalistici.

Tali sono le azioni relative agli impatti sulla rete ecologica precedentemente individuate dal SIA ed aggiornate poi in relazione al tracciato definitivo.

19.2 Chiavi di lettura, interpretazione e valutazione del Paesaggio

Il piano paesaggistico fornisce una risposta ai seguenti quesiti:

- a) quale l'idea di paesaggio contenuta nei vari livelli di pianificazione: le componenti da tutelare, gli ambiti di valorizzazione, il livello di trasformazione ammesso/accettato;
- b) quale, alle varie scale (dalla territoriale alla locale) il contesto geografico e paesaggistico di riferimento. Quale, in sostanza, la cornice geografica e quali i grandi sistemi di relazione;
- c) quale il tipo di paesaggio sedimentato nella memoria o cultura degli abitanti, o fruitori esterni e quali le grandi figure territoriali che contengono o fanno da cornice a tali paesaggi;
- d) quale la storia delle trasformazioni del territorio e quali i segni rimasti;
- e) quali le forme, le geometrie, gli oggetti fisici che danno ora forma ed immagine al territorio;
- f) quale il modo in cui tali forme vengono viste ed interpretate in sostanza "*percepite*", il senso dello spazio trasmesso;
- g) quali, in sintesi, gli ambiti di valore ambientale e paesaggistico;
- h) quali gli impatti: come influirà l'opera sulle geometrie, sulla percezione, sulle dinamiche del luogo;
- i) quali gli accorgimenti che possono essere messi in atto per ridurre o compensare gli impatti generati dall'opera;

j) quali gli interventi e le azioni necessarie per produrre ricadute positive sul territorio.

A tali quesiti il piano risponde con un programma di lavoro articolato in **sei chiavi o piani di lettura**, ad ognuna delle quali spetta il compito di mettere in luce e rappresentare specifici aspetti del territorio.

Ognuna di tali modalità di lettura, esprime un'**immagine**, un'**idea** e un **tipo di paesaggio**, le quali devono essere analizzate una alla volta, per essere poi ricomposte o, meglio, sovrapposte all'interno di un processo di valutazione in grado di esprimere un giudizio di qualità sul paesaggio.

A monte di questo processo di valutazione sta:

- a) *la definizione del tipo di paesaggio* o tipi di paesaggio di riferimento, rispetto al quale valutare il grado di integrità o compromissione del paesaggio nei diversi ambiti;
- b) *l'interpretazione percettiva delle forme*, ovvero l'individuazione delle aree ove tale tipo di paesaggio si presenta maggiormente nitido e riconoscibile, o gli elementi puntuali diffusi che ne rappresentano le tracce o i presidi figurativi.

Trattandosi comunque di un piano paesaggistico, è la fase di definizione dei paesaggi **identitari**, di "qualità" e la relativa **percezione delle forme** che li rappresentano, la chiave di lettura che ne costituisce il codice interpretativo ed il punto di sintesi.

In parallelo a tale percorso di significazione ed interpretazione estetico-percettiva, il piano recupera al suo interno la visione geografico-naturalistica, con ciò intendendo l'analisi del funzionamento ecologico del paesaggio, le componenti naturalistiche e le relazioni connesse.

Non è il funzionamento della rete ecologica l'interesse prevalente del piano paesaggistico, ma le forme con le quali la **trama naturalistica** si dipana sul territorio.

I due aspetti devono convivere: un'azione positiva per l'ambiente deve esserlo anche per il paesaggio. Garantire la connettività ecologica o rinforzare i nodi di naturalità sono azioni che vanno messe in campo garantendo il rispetto della trama paesaggistica: viste, contesti, linguaggi, relazioni.

Si tratta quindi di coniugare dentro un'unica visione forma/funzione/estetica, perché allo stesso modo la tutela degli aspetti paesaggistici non può indebolire il sistema delle relazioni ecologiche.

All'interno di tale visione unitaria vanno inoltre declinate anche le "**opere d'arte**", ovvero, il piano fornisce gli indirizzi per la caratterizzazione architettonica dei manufatti e per un loro corretto inserimento all'interno delle unità di paesaggio.



19.3 Le tre fasi

Le chiavi di lettura del territorio sono articolate in tre fasi:

- A) ANALISI,**
- B) VALUTAZIONE,**
- C) PROGETTO.**

Le prime due fasi sono assimilabili per contenuti e metodologia ad un “*piano paesaggistico*” per l’area pedemontana, mentre la terza fase progettuale riguarda l’inserimento dell’opera.

La fase progettuale, altresì, non si limita all’individuazione degli impatti e delle relative mitigazioni, ma prende in considerazione anche un altro aspetto: la nuova infrastruttura quale occasione di valorizzazione e rinforzo paesaggistico, mettendo in campo quindi progetti specifici per la valorizzazione delle risorse storico/culturali, identitarie ed economico sociali del territorio interessato.

19.3.1 A - La fase di analisi

È finalizzata all’individuazione dei temi e componenti del paesaggio, essa comprende le seguenti chiavi di lettura e relativi elaborati:

Relazione Generale– *Lettura Urbanistica***002** - Pianificazione sovraordinata: Vincoli e Tutele**003** - Pianificazione sovraordinata: Valorizzazione paesaggistica**004** - Pianificazione sovraordinata: Trasformabilità**005** - Mosaico P.R.G.C. e inserimento tracciato– *Lettura geografica***006** - Geomorfologia. Scala 1/50.000**007** - Idrografia. Scala 1/50.000**008** - Rete ecologica. Scala 1/50.000**009** - Uso del Suolo. Scala 1/50.000**010** - Unità di Paesaggio. Scala 1/50.000– *Lettura estetica***011** - Forma e figura del territorio**012** - Repertorio iconografico– *Lettura Cronologica***013** - Time Line**014** - Rappresentazione storica del territorio**015** - Permanenze– *Lettura Formale***016** - Caratteri della matrice - fisica – ecologia - mosaico agrario. Scala 1/20.000**017** - Caratteri della matrice antropica storica. Scala 1/20.000**018** - Caratteri della matrice antropica contemporanea. Scala 1/20.000**019** - Caratteri figurativi e formali strutturali. Scala 1/50.000**020** - Caratteri identitari. Scala 1/50.000– *Lettura percettiva***021** - Report fotografico. Scala 1/20.000**022** - Intervisibilità e bacino di percezione. Scala 1/50.000**023** - Caratteri Percettivi. Scala 1/20.000**024** - Repertorio dei Quadri Paesaggistici**025** - Percezione dalla strada.

19.3.2 B - La fase di valutazione

L'individuazione dei livelli di integrità e/o compromissione del paesaggio si concretizza in un'azione di valutazione conseguente all'analisi precedentemente condotta.

La metodologia applicata per tale azione valutativa appartiene alla tradizione delle valutazioni "*multicriteriali*", mediante la quale il grado di qualità assegnato alle diverse unità di paesaggio è il risultato della valutazione di ogni singola componente.

Se ne ottiene una carta, ovvero una mappatura dei luoghi o degli ambiti, con la quale si rendono riconoscibili i valori paesaggistici differenziati delle diverse parti di territorio, tale da permettere l'attribuzione di qualità paesistica ai diversi contesti.

La fase di valutazione è dunque finalizzata all'individuazione delle aree di valore e fragilità paesaggistica, nonché, attraverso la successiva sovrapposizione dell'opera, all'individuazione delle interferenze ed impatti.

Essa comprende le seguenti chiavi di lettura:

– *Lettura critica*

026 - Sensibilità ambientale. Scala 1/50.000

027 - Sensibilità paesaggistica. Scala 1/50.000

028 - Fragilità/valore paesaggistico. Scala 1/50.000

– *Lettura degli impatti*

029 - Interferenze della rete ecologica. Scala 1/20.000

030 - Interferenze del sistema percettivo. Scala 1/20.000

031 - Interferenze con il sistema dei vincoli e tutele. Scala 1/20.000

19.3.3 C - Fase di progetto

– *Azioni di mitigazione e compensazione*

032 - Schema direttore. Scala 1/20.000

033 - Schede Unità di Paesaggio.

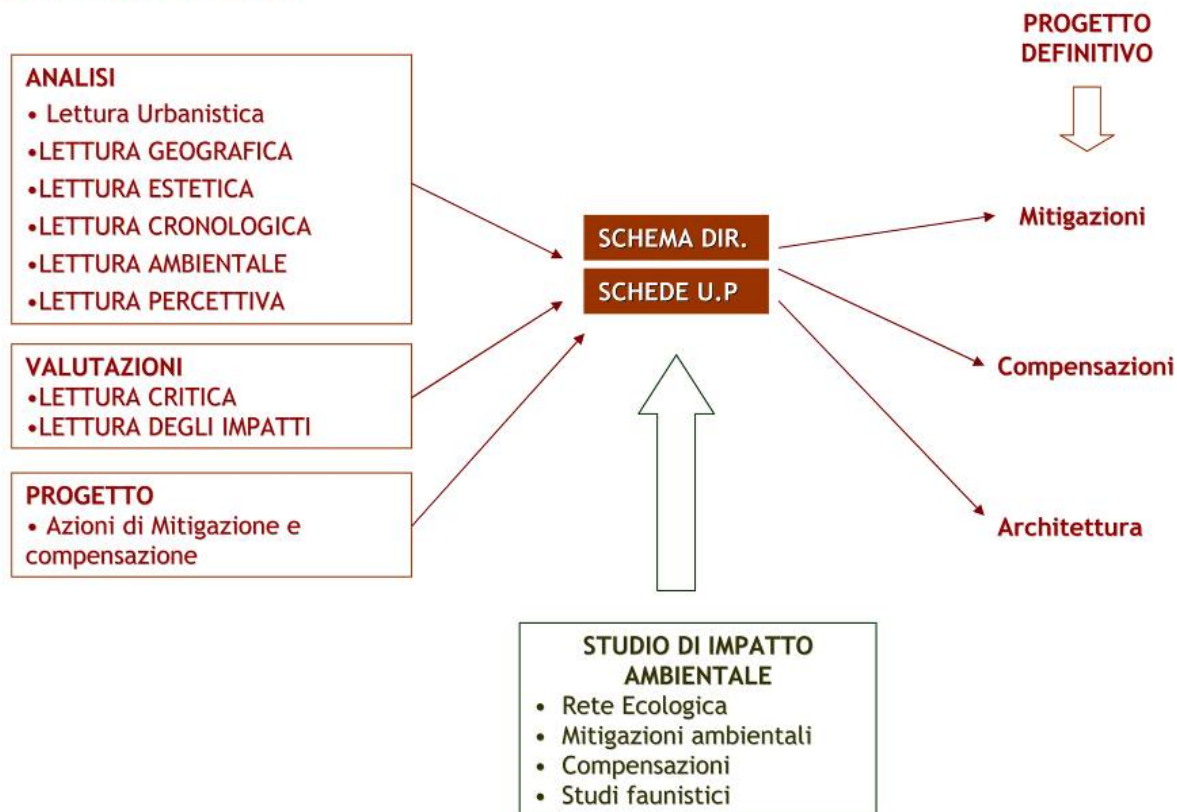
19.4 Organigramma del piano

Lo schema sotto riportato indica il funzionamento del piano, le sue relazioni con lo studio di impatto ambientale e con il successivo progetto definitivo.

A

PIANO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Schema Procedurale



20. Opere di inserimento ambientale

20.1 Architettura delle opere d'arte

Il risultato dell'azione di pianificazione paesaggistica proiettato dal progetto infrastrutturale, ha, come si è visto prodotto effetti anche sull'ingegnerizzazione dell'opera stessa ed in particolare sulle forme dei manufatti.

Opere d'arte ed in generale tutto il prodotto della progettazione specialistica che nella realizzazione dell'infrastruttura avrà forma visibile, è stato sottoposto ad un'azione di riconsiderazione paesaggistica di ciascun manufatto, cui è seguita l'adozione di indicazioni progettuali correttive ispirate dalla necessità di qualità formale.

In generale, i criteri seguiti per tale azione, che ha diretta attinenza con gli indirizzi progettuali provenienti dalla fase di pianificazione paesaggistica, sono i seguenti:

1. riduzione e contenimento degli impatti visivi generati dalle opere infrastrutturali sul paesaggio;
2. miglioramento della trasparenza e dell'intervisibilità in corrispondenza delle opere d'arte di maggiore impegno ingegneristico (ponti e viadotti);

3. ricorso ad un linguaggio formale omogeneo ed integrato a tutte le componenti dell'opera, in modo che l'infrastruttura, nel suo complesso, possa acquisire un valore estetico e non solo tecnico. Il tentativo di elaborare un valore estetico dell'infrastruttura, costituisce uno sforzo per concretizzare una dialettica fra opera ed ambiente, fra necessità di utilizzo del territorio e diritto del medesimo ad esistere per i suoi valori etici ed estetici, con ciò, riassegnando all'infrastruttura anche quel valore simbolico che la modernizzazione e la progressiva prevalenza dei saperi tecnici ha sempre più opacizzato e caricato invece di significato superfluo. Caratterizzare formalmente l'opera, quindi, significa anche rivendicare un '*diritto alla bellezza*' che esprime un bisogno non più riconducibile solo ad una sfera di *efficienza* o di *funzionalità*, ma esplicita l'esigenza di un valore *qualitativo* che può essere apprezzato, contemplato e non solo misurato o calcolato;
4. formulazione di un'*architettura* dei manufatti indirizzata ad un miglioramento della prestazione complessiva, non solo in relazione a requisiti intrinseci (tecnici) dell'opera, ma soprattutto in relazione alle sue funzioni estrinseche, in rapporto tanto alla composizione figurativa, quanto a quella funzionale;
5. aumentare nel complesso la '*naturalità*' degli interventi mitigativi in modo organico alla diversificazione degli ambienti e delle specie presenti nei territori interessati.

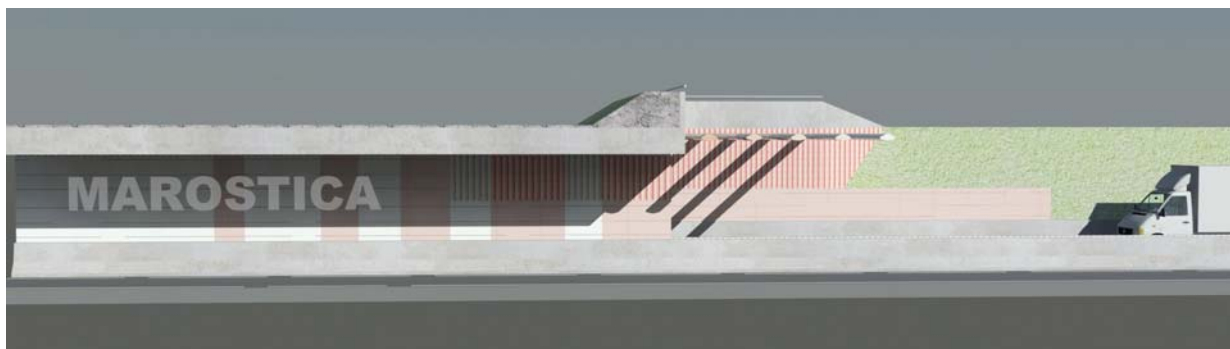
Ciascuno dei sopraelencati criteri ha trovato applicazione nel modo che segue:

- a) relativamente alla riduzione e contenimento degli impatti visivi, grazie al notevole sviluppo dell'infrastruttura in trincea e ricorrendo a schemi tecnico-strutturali che permettessero manufatti più sottili e quindi con una minore occupazione di campo visivo ed una maggiore trasparenza del manufatto medesimo, raggiunta anche attraverso l'allungamento delle campate e l'assottigliamento delle pile, laddove possibile;
- b) nell'elaborazione del lessico formale, si è cercato di costruire un riferimento con la tradizione storico-culturale che segna il paesaggio ed il territorio veneto pedemontano. A tal fine, si è operato su due livelli:
 - da un lato, si è tentato di acquisire valore comunicativo mediante l'enfaticizzazione materica delle superfici in vista dei nuovi manufatti, ricorrendo all'impiego di finiture superficiali o cromie con carattere "*organico*" e perciò più armonici con l'ambiente naturale e la tradizione della cultura materiale. Tali scelte, oltre che conferire una '*sensibilità*' alla '*pelle*' dei manufatti, hanno nondimeno incrementato il valore dei componenti in termini di durabilità e conseguente limitazione dei costi manutentivi;

Relazione Generale

- dall'altro - operando sulle forme in modo da ridurre la complessità morfologica - si è inteso incrementare i contenuti semantici, ottenendo una migliore riconoscibilità dell'opera medesima. Essa, quindi, dovrebbe apparire non come il risultato di un assemblaggio utilitaristico di parti tecnologiche, ma, piuttosto, l'insieme organico di un *discorso* che contempla modulazioni diverse, sensibili alla variabilità dei luoghi, alla diversa funzione della parte d'opera (sia essa viadotto, imbocco di galleria o altro) e financo alle diverse condizioni atmosferiche dell'ambiente di cui è parte. La semplificazione morfologica, risulta altresì organica al repertorio formale dell'architettura tradizionale ed evoca il linguaggio classico dell'architettura storica;
- c) per quanto relativo all'*architettura* dei manufatti e delle opere d'arte, particolare attenzione è stata posta nel delineare una soluzione che, nel sostanziale rispetto delle caratteristiche compositive indicate in precedenza, contemplasse l'ottimizzazione delle prestazioni in riferimento ad alcune problematiche più strettamente funzionali. E' il caso, ad esempio, degli imbocchi di galleria e dell'apparato parapetto-viadotto/barriera antirumore, per i quali è stato elaborato un sistema integrato, che realizzando una schermatura, consente di modulare in modo progressivo il passaggio dalla condizione di luce naturale a quella artificiale;
- d) altro criterio di particolare rilevanza è quello che riguarda la possibilità di integrare i manufatti con la funzione comunicativa, in modo da contenere, anche in relazione a tale aspetto, le potenziali commistioni di forme e funzioni che generalmente caratterizzano il cosiddetto "*terzo paesaggio*" (quello delle infrastrutture) in modo confuso e quasi sempre marginale rispetto alla qualità percettiva dei luoghi.





20.1.1 Principi delle forme

Dal punto di vista metodologico, in generale, si è cercato di considerare il problema dell'infrastruttura e dell'architettura dei manufatti in termini di forma, cercando sinteticamente di considerare le seguenti componenti:

- dimensione e geometria, ovvero le caratteristiche più propriamente fisiche dei manufatti, la sostanza *solida*, il cui assetto determina condizioni e relazioni con gli ambiti circostanti;
- tettonica, ossia quanto relativo all'articolazione delle parti che compongono il manufatto, l'ordine con cui sono assemblate e, quindi, il valore sintattico-linguistico della comunicazione attraverso le forme;
- percezione, vale a dire quanto relativo alla sensibilità della forma e perciò il valore espressivo che la medesima estrinseca investendo le capacità sensoriali soggettive dei diversi percipienti. In questo senso, superfici, colori, grana e qualità della materia - oltre ovviamente alle dimensioni ed alla geometria - definiscono il valore della forma, anche in relazione alla variabilità delle condizioni di percezione che, nello specifico, interessano soggetti differenti, siano essi residenti nel territorio, transitanti l'infrastruttura o fruitori degli spazi panoramici, agricoli e silvestri.

Le qualità formali di cui sopra devono quindi interagire e dialogare con i valori ambientali e paesistici del territorio in cui l'opera è inserita, affinché la medesima ne diventi parte e costituisca un valore che rappresenta quel dato territorio ed ambiente.

Per far questo, sarà necessario - soprattutto a livello dell'approfondimento contestuale alla progettazione esecutiva - poter contare sul **“sapere delle forme”**, quale supporto ed integrazione al sapere **“tecnico-scientifico”** che oggi costituisce il fondamento del costruire infrastrutture. Ciò significa che, per focalizzare le soluzioni delineate in questa fase attraverso *Abachi* e indicazioni tipologiche, si dovranno far interagire con maggiore dettaglio ed approfondimento, le conoscenze e le abilità che sono state oggetto di

particolare considerazione nello studio estetico affiancato al S.I.A. dell'opera e che riguardano:

- “il sapere dell'immaginazione” ovvero le suggestioni e gli incanti che provengono dal mondo del mito, della letteratura, delle arti visive e che stimolano la fascinazione dei luoghi. La tradizione culturale e spirituale che va dall'antichità al Medioevo e, attraverso il Rinascimento, arriva sino agli echi otto-novecenteschi, costituisce una corrente seduttiva che non ha interruzione e percorre i luoghi sostanziandone l'anima;
- “il sapere dello sguardo zenitale”, vale a dire le nozioni e le informazioni che provengono dal repertorio storico delle rappresentazioni iconografiche e cartografiche. La carta come strumento di conoscenza di un territorio è il risultato di una lunga evoluzione culturale e la conoscenza dei vari materiali storici produce un bagaglio smisurato di cognizioni, non solo relativamente all'ambito della rappresentazione delle trasformazioni fisiche del territorio, ma soprattutto in riferimento alle allegorie, alle simbologie, alle mediazioni ed ai codici linguistici che ogni epoca ha elaborato;
- “il sapere della visione verticale”, ossia, il bagaglio delle informazioni che possono aiutare a comprendere l'*interiorità*, attraverso l'*esteriorità* delle forme. La raccolta delle immagini (iconografia = studio sistematico delle rappresentazioni di un soggetto), che l'esperienza culturale ha prodotto lungo l'arco dei secoli, indirizza verso il riconoscimento dell'*identità fondativa*, verso la sostanza della forma, acquisendo la consapevolezza, anche espressiva, della *rappresentazione*.
- “il sapere della rappresentazione sezionata”, a questo ambito appartiene la sostanza solida: l'ambiente ed il paesaggio considerati nel loro spessore fisico, orografico, idrogeologico, *infero*, rendendo visibile la realtà materica, compatta e tridimensionale di cui sono composti. Così, la forma si libera dall'indistinto, dalla percezione bidimensionale e astratta che la mediazione dei nuovi linguaggi ha favorito, polverizzando e facendo perdere di significato, di magia, di sentimento, il sapere della rappresentazione, il quale deve invece confluire in una visione unitaria, dove si raccolgono e si coordinano in un insieme armonico (*universale*) le conoscenze che provengono da una pluralità multidisciplinare atomizzata.

20.1.2 Sistemi d'opera principali

I principi ed i caratteri metodologici sopraenunciati, nell'elaborazione del Progetto Definitivo della Strada Pedemontana Veneta, hanno comportato la redazione di alcuni elaborati, quali i diversi *Abachi degli elementi architettonici delle opere di compensazione*

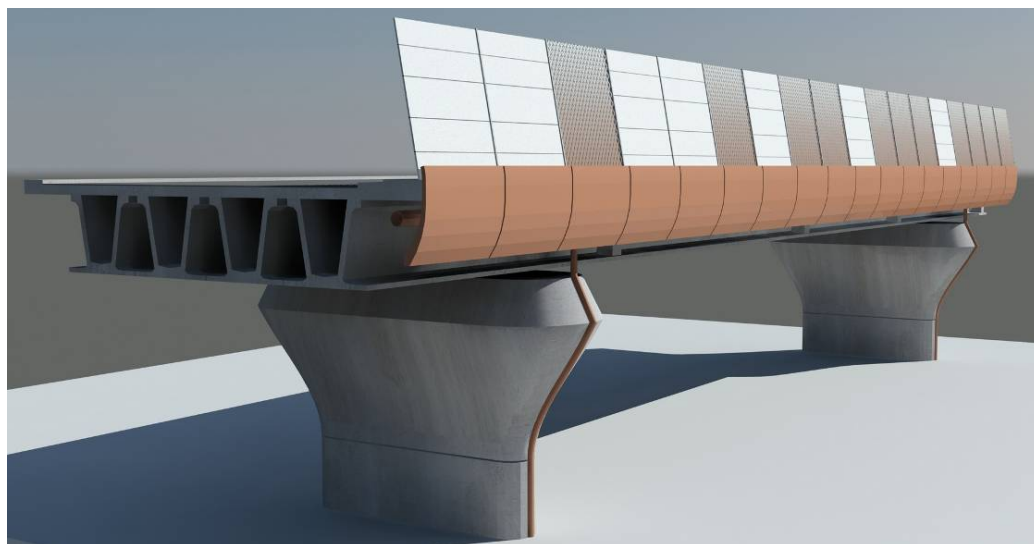
Relazione Generale

e delle opere di mitigazione, nonché quelle delle sistemazioni arboree, anch'esse ispirate ai medesimi principi.

Vengono quindi di seguito illustrate, seguendo una scansione determinata dalle affinità tipologiche di ciascun gruppo di opere o manufatti, le principali caratteristiche formali dei manufatti.

20.1.2.1 Ponti e viadotti

Guardando - con l'attenzione che sopra si è cercato di precisare - alle soluzioni tecniche specifiche, in relazione all'articolazione più propriamente tettonica, si è tentato di organizzare e sistematizzare le varie parti dei manufatti, in modo da evidenziarne l'appartenenza ad un unico ordine formale, in modo che ciascuna parte possa esprimere un valore estetico corrispondente al relativo significato funzionale.:



- cavalcavia, per questi manufatti, pur prevedendo pile in calcestruzzo, si è definito un paramento di rivestimento esterno che amplia notevolmente la funzione dell'usuale veletta di mascheramento dell'impalcato. Tale rivestimento - che sarà realizzato con elementi prefabbricati di calcestruzzo verniciato - andrà a costituire visivamente una sorta di '*scozza*' dell'orizzontamento. L'effetto che ne deriva è quello di alleggerire il peso visivo del manufatto.



- ponti principali, è il caso delle opere di attraversamento del Brenta e dell'Astico, dove la particolare conformazione del luoghi e la necessità di rendere più trasparente il manufatto hanno suggerito di modulare la composizione del viadotto articolandola in tre parti:

- le teste di ponte, ai capi opposti del sistema, con una connotazione formale e visiva più solida e materica, da realizzarsi mediante una finitura in muratura a vista di laterizio ed elementi lapidei, a richiamare anche la tradizione storica dell'architettura locale. Il ricorso a teste di ponte di forte connotazione materica e geometrica non è casuale, rispetto alla tradizione figurativa di questo paesaggio ed evidenzia il radicamento al terreno della parte più *'dura'* e *'robusta'* del manufatto;



- la porzione centrale assume, invece, una connotazione più aerea, in ragione della necessità di ottimizzare al massimo la trasparenza del sistema. Per questa parte si è ricorso ad uno schema strutturale del tipo *'a via inferiore'*, da realizzarsi mediante una struttura orizzontale in travi di acciaio, tale da consentire un notevole assottigliamento del manufatto, soprattutto se considerato con l'ingombro delle barriere e parapetti che vi andranno installati.

L'efficacia delle modifiche proposte è facilmente verificabile dal raffronto delle immagini relative al fotoinserimento ed alla simulazione dei manufatti previsti.

20.1.2.2 Gallerie

Sia per quanto riguarda le gallerie artificiali che quelle naturali è stato elaborata una soluzione organica che tratta gli imbocchi in modo funzionale alla mitigazione del

Relazione Generale

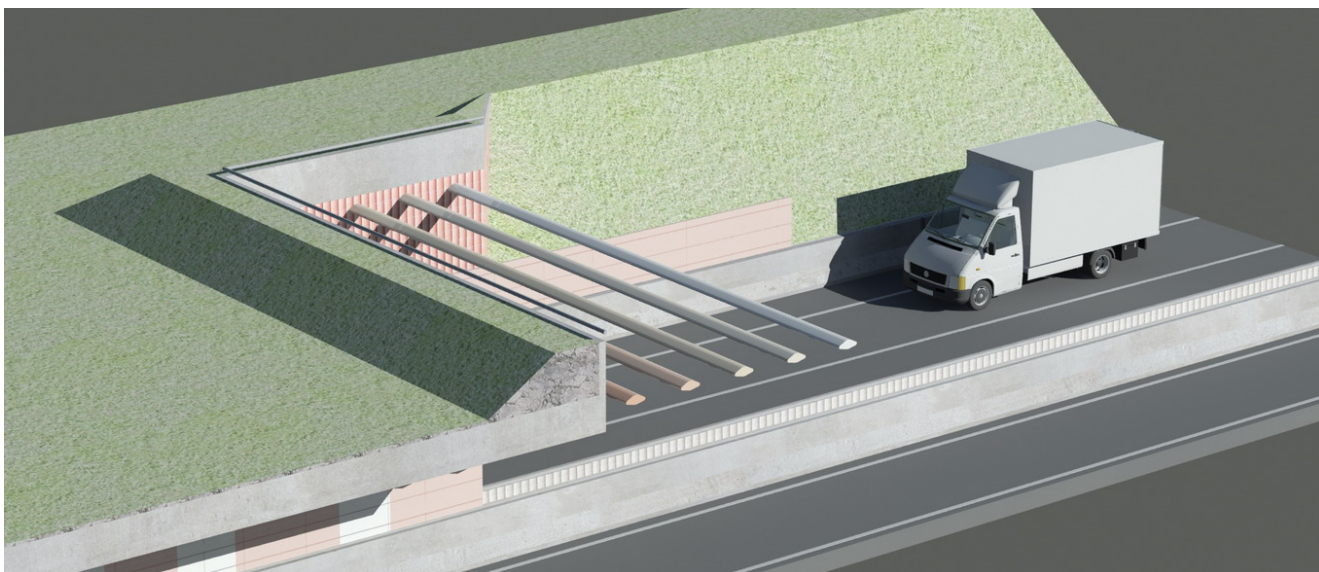
passaggio dinamico alle diverse condizioni di luce. Tale risultato si raggiunge ricorrendo ad elementi frangisole da realizzarsi in acciaio, che producono anche una sorta di omogeneizzazione del portale di accesso al tunnel.



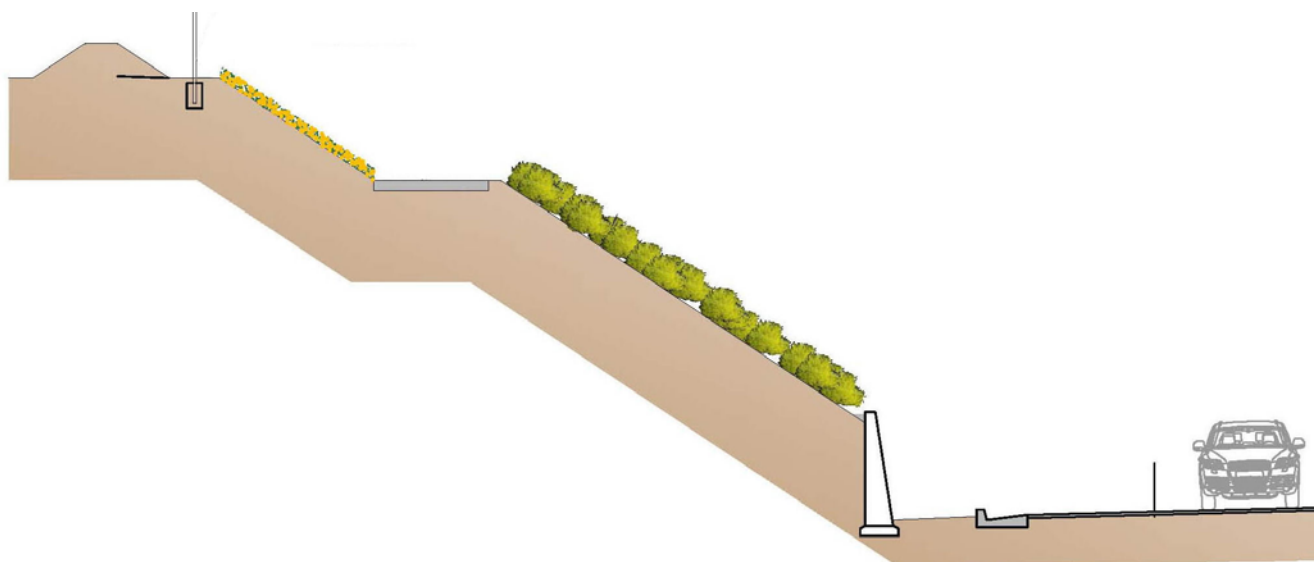
In particolare, nel caso degli imbocchi delle gallerie naturali, il sistema pronunciato dei piedritti di sostegno dei frangisole consente di conferire solidità visiva all'imbocco, nonché il vantaggio di alloggiare gli spazi per gli impianti di servizio tecnologico alla galleria.



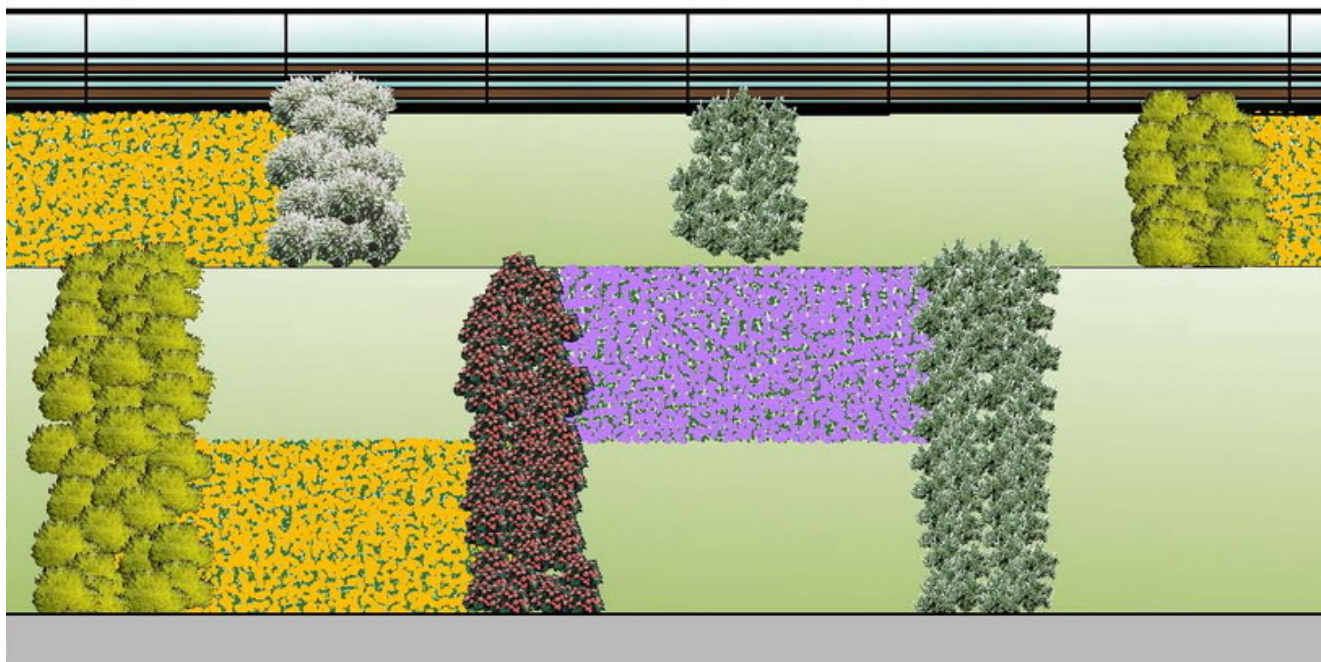
Tutti gli elementi costruttivi sono inoltre integrati ai parapetti delle parti soprastanti in modo da poter raccordare il terreno con piani inclinati, conseguendo l'effetto di attenuare la presenza dell'opera alla percezione esterna all'infrastruttura.



20.1.2.3 Scarpate



Il trattamento delle scarpate, sia in negativo (trincea) che in positivo (rilevato), quando assume dimensioni rilevanti, è pensato come una sorta di supporto naturalistico ad un *plot* paesaggistico: un giardino, che dall'infrastruttura si irradia nel paesaggio, mediante apparati arbustivi disposti geometricamente e superfici seminate con specie ad evidente resa cromatica.



20.2 Mitigazioni vegetali

L'inserimento di un'infrastruttura stradale in un determinato contesto territoriale è preceduto da una attenta analisi delle caratteristiche dei luoghi e delle sue peculiarità.

L'analisi del territorio passa attraverso l'individuazione delle sue caratteristiche, dell'inquadramento geografico e paesaggistico, e del rapporto tra questi fattori ed il tracciato dell'opera che si va ad inserire sullo stesso, determinando così i requisiti fondamentali per poter studiare un sistema efficace e razionale di mitigazioni.

Allo stesso modo, e con la stessa attenzione, devono essere studiati i tipi di interventi da realizzare al fine di poter mitigare l'impatto dell'opera sul territorio, ma anche per poter ricreare quei legami territoriali che inevitabilmente l'infrastruttura andrà a modificare.

La progettazione e la realizzazione delle opere a verde rappresentano la concretizzazione vegetale degli interventi di mitigazione che rispondono alle azioni ambientali e paesaggistiche. Le prime derivano dallo Studio di Impatto Ambientale e sono state qui riprese ed aggiornate in base alle variazioni di tracciato, mentre le seconde sono previste all'interno dello studio paesaggistico del Piano di Inserimento Paesaggistico richiesto come integrazione dal CIPE.

Pur seguendo alcuni criteri guida comuni, la definizione delle opere a verde ha tenuto conto delle sostanziali differenze esistenti tra le frammentate zone di intervento e le diverse situazioni stazionali (substrato, microclima, esposizione, edafismo, pH, umidità, ecc.)

Le opere di mitigazione qui proposte assolvono sia necessità ambientali che paesaggistiche, risolvono le interferenze individuate e permettono nel contempo

Relazione Generale

l'inserimento armonioso dell'opera nel contesto territoriale attraversato ed un arricchimento degli elementi vegetali lineari ed areali, soprattutto nell'ambito di pianura.

Al fine di poter definire gli interventi di mitigazione ottimali e poter assumere delle specie consone agli ambienti in cui si andrà ad intervenire, si è innanzitutto proceduto con l'analisi della vegetazione esistente.

Tale azione propedeutica di analisi della vegetazione ha permesso di definire quattro zone climatiche all'interno delle quali si possono considerare costanti le condizioni stazionali:

1. *Media pianura vicentina;*
2. *Prealpi Vicentine;*
3. *Alta pianura vicentina;*
4. *Alta pianura veneta.*

All'interno di dette zone si possono considerare uniformi la disponibilità idrica al suolo e le condizioni edafiche in modo da differenziare le specie vegetali da assumere tra le diverse zone ma non all'interno di ciascuna.

Le tipologie di mitigazione fanno ricorso esclusivamente a specie vegetali autoctone o comunque oramai assodate per la flora padana, e derivanti da materiale vivaistico certificato. Laddove possibile verrà recuperato materiale vegetale in loco (semi, talee, rizomi). Le tipologie assunte sono quelle di seguito riportate:

- Filari campestri monospecifici
- Siepi campestri
- Boschetti di pianura
- Formazioni vegetali igrofile miste
- Alberi singoli
- Prati alberati
- Sistemazioni scarpate stradali
- Piantate
- Sistemazioni stradali
- Prato semplice.

Gli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico sono riportati in carte tematiche rappresentate nelle scale al 2000 ed al 5000.

20.3 Mitigazioni acustiche

Il progetto preliminare, lo studio di impatto ambientale, e lo studio acustico in risposta alle prescrizioni e raccomandazione espresse dal CIPE (allegato 2 della presente relazione), fanno da riferimento per il dimensionamento delle barriere in termini di estensione

longitudinale e verticale nonché di risultati predittibili di riduzione di dB(A) presso i soggetti recettori.

Sulla base dei risultati del SIA e delle analisi degli effetti del rumore sulle sezioni tipologiche (in rilevato, trincea superficiale, trincea profonda, viadotto, sbocchi gallerie) sono stati definiti criteri acustici/geometrici che hanno permesso di aggiornare le planimetrie delle barriere antirumore a seguito delle variazioni di tracciato previste nella fase di Progetto definitivo.

A verifica delle conclusioni raccolte è stato realizzato uno studio acustico dettagliato sui due tratti di maggiore variazione del tracciato per un'estensione complessiva di 12 km, per i cui risultati si rimanda all'Allegato 2 della presente relazione.

La scelta della tipologia di barriera coniuga le esigenze di inserimento paesaggistico con gli aspetti tecnico-economici.

Le barriere che più facilmente si adattano alle esigenze delle infrastrutture di trasporto, tenuto conto della capacità di coniugare caratteristiche di fonoassorbimento e fonoisolamento del rumore, sono le barriere in porenbeton; tale tipologia di barriera risulta quindi la più diffusa.

Nelle zone di rilevante valenza paesaggistica si sono predilette barriere in vetro e acciaio corten che garantiscono un miglior inserimento nel territorio, mentre all'interno dei centri abitati e in prossimità di zone residenziali si sono predilette barriere in porenbeton con inserti in legno sul lato ricettore, per coniugare l'esigenza di elevato abbattimento del rumore e di migliore inserimento paesaggistico.

20.3.1 Riferimenti normativi

Allo stato attuale, per la valutazione della tollerabilità del rumore in ambiente esterno e negli edifici, sono vigenti le seguenti disposizioni di legge:

- D.P.C.M. 1/3/91 (G.U. n. 57 del 8/3/91) - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 447 del 26/10/95 (G.U. n. 254 del 30/10/95) - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14/11/97 (G.U. n. 280 del 1/12/97) - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. Ambiente 16/03/98 (G.U. n. 76 del 1/4/98) - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Relazione Generale

- D.M. Ambiente 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
- D.P.R. 30/03/04, n°142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

20.3.2 Risultati dello studio acustico

I criteri emersi dall'analisi dei casi tipo riscontrati nel progetto della Superstrada Pedemontana Veneta sono stati applicati lungo tutto il tracciato di progetto, permettendo così l'aggiornamento delle barriere antirumore previste nel SIA.

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti.

- *Svincolo di interconnessione con la A4 - Svincolo di Castelgomberto*

Il tracciato di progetto, all'altezza dello svincolo di interconnessione con la A4, è in trincea, di conseguenza le residenze disposte in prossimità della rotonda di svincolo a piano campagna, tenendo in considerazione la diminuzione del traffico veicolare, vengono tutelate da barriere alte 3 m. I successivi 4 chilometri (dalla progressiva – 4+800 alla progressiva 0) sono in rilevato: attraversano piccole zone residenziali o si avvicinano ad alcuni ricettori sparsi all'interno di zone industriali, la cui distanza minima è di 19 m dall'infrastruttura e massima di 100 m. Le barriere previste per quel tratto vanno quindi da 2 m a 5 m di altezza in relazione alla distanza ricettore-sorgente. Il tratto successivo in trincea comporta la tutela dei ricettori in corrispondenza di zone di sosta poste a piano campagna, più vicine alle residenze circostanti. Dalla progressiva chilometrica 1+200, il tracciato ritorna in rilevato ma i ricettori residenziali rimangono ad una distanza sufficiente da permettere l'utilizzo di barriere di 4 m e di 3 m. All'imbocco in trincea della galleria nel Comune di Trissino, vengono previste barriere di altezza 3 m sul lato Ovest e 5 m sul lato Est, a protezione delle residenze localizzate ad una quota superiore rispetto alla sede stradale. Allo sbocco della galleria l'infrastruttura prosegue in trincea fino alla progressiva 7+500 attraversando zone industriali per cui non è necessaria la previsione di opere di mitigazione, tranne che in corrispondenza di un nucleo residenziale alla progressiva 6+500, dove il primo ricettore è collocato a 20 m dalla strada imponendo l'applicazione di una barriera di 3 m di altezza. L'ultimo tratto prima dello svincolo di Castelgomberto è in viadotto: nel punto in cui il tracciato è alla quota più alta, la distanza minima dal primo ricettore è di 35 m: la barriera avrà

un'altezza di 4 m e proseguirà di oltre 80 m dal limite dell'edificio tutelando anche gli edifici industriali circostanti.

– *Svincolo di Castelgomberto - Svincolo di Malo*

Questo tratto di progetto risulta quasi completamente in galleria. Gli unici brevi sbocchi in trincea avvengono nella zona industriale del Comune di Castelgomberto: a tutela degli edifici più vicini all'infrastruttura vengono previste barriere di 3 m. Agli imbocchi e agli sbocchi delle gallerie in prossimità di ricettori viene applicato un rivestimento fonoassorbenti per una lunghezza di 20 m e altezza di circa 3 m.

– *Svincolo di Malo - Svincolo di interconnessione con la A31*

Il primo tratto in viadotto, fino alla progressiva 20+800, si avvicina a ricettori solo in tre punti: la distanza minima è di 55 m, quindi l'altezza della barriera prevista è di 4 m, mentre per gli altri due punti la distanza è di circa 85 m, consentendo di abbassare la barriera a 3 m. Il successivo tratto fino allo svincolo è in trincea, con una distanza di 37 m dal ricettore più vicino, quindi l'altezza della barriera è di 2 m. Entrambe le gallerie sono rivestite all'imbocco e allo sbocco per 20 m di materiale fonoassorbente. In prossimità della galleria alla progressiva 22+700 sono previste barriere di altezza 2m e 3 m.

– *Svincolo di interconnessione con la A31 - Svincolo di Breganze*

Tutto il tratto si sviluppa in trincea. Le barriere sono previste di 3 m, per i ricettori che cadono ad una distanza inferiore ai 20 m dall'infrastruttura, di 2m per i ricettori a distanza inferiore ai 50 m. Non si ritengono necessarie mitigazioni per distanze superiori. Gli imbocchi e gli sbocchi delle gallerie sono stati rivestiti di materiale fonoassorbente e sono state previste barriere antirumore in prossimità delle gallerie vicine ai ricettori.

– *Svincolo di Breganze - Svincolo di Mason - Pianezze*

In prossimità dello svincolo vengono previste mitigazioni di altezza fino a 5 m per i ricettori che ricadono in una fascia compresa nei 30 m di distanza dall'infrastruttura. Il tratto successivo, fino alla progressiva 31 + 400, è in trincea, quindi le barriere, a tutela dei ricettori che ricadono ad una distanza di 45 m circa dalla strada, hanno altezza di 2 m. Il sottopasso alla progressiva 30 + 100 è rivestito per 20 m di materiale fonoassorbente e prevede allo sbocco barriere fonoassorbenti a tutela dei ricettori. Fino alla progressiva 37, il tracciato è in rilevato, quindi le barriere raggiungono anche i 4 m e i 5 m di altezza per una distanza dei ricettori dalla sorgente inferiore rispettivamente a 60 m e 30 m. In prossimità dello svincolo di Pianezze, il tracciato è in trincea: vengono

Relazione Generale

previste barriere a tutela dei ricettori entro una distanza di 50 m dal piano stradale e per i ricettori collocati vicino alle secondarie di svincolo a quota piano campagna. Gli imbocchi e gli sbocchi della galleria in corrispondenza della zona industriale vengono rivestiti di materiale fonoassorbente e barriere antirumore tutelano ulteriormente i ricettori più vicini.

– *Svincolo di Mason - Pianezze - Svincolo di Bassano del Grappa*

Il tracciato è completamente in rilevato quindi le barriere arrivano ad altezze di 5 m a tutela dei ricettori più vicini all'infrastruttura di progetto. Sono presenti viadotti e ponti sui quali le mitigazioni raggiungono l'altezza massima di 4 m nei punti di maggiore prossimità del ricettore.

– *Svincolo di Bassano del Grappa - Svincolo di Cassola-Loria*

Il tracciato si sviluppa prevalentemente in trincea, con barriere di 3 m. I sottopassi e le gallerie artificiali vengono rivestite di materiale fonoassorbente per una lunghezza di 20 m all'imbocco e allo sbocco.

– *Svincolo di Cassola-Loria - Svincolo di Riese Pio X°*

Fino alla progressiva chilometrica 54+300 il tracciato è in rilevato: vengono previste barriere di 4 m solo in prossimità di ricettori a distanza 40 m dall'infrastruttura. Il resto del tracciato fino allo svincolo di Riese Pio X° è in trincea: l'altezza delle barriere è prevalentemente di 2 m vista la distanza di almeno 40 m tra i ricettori e l'infrastruttura.

– *Svincolo di Riese Pio X° - Svincolo di Altivole*

Il tracciato è in rilievo fino alla progressiva chilometrica 59: non vengono previste barriere di altezza superiore ai 4 m. Nel tratto successivo il tracciato entra in galleria, che viene rivestita di materiale fonoassorbente all'imbocco e allo sbocco, e prosegue in trincea fino allo Svincolo di Altivole. Le barriere sono applicate a protezione degli edifici residenziali più vicini al tracciato con altezza massima 3 m.

– *Svincolo di Altivole - Svincolo di Montebelluna*

Si alternano tratti in trincea e rilevato: solo nei tratti in trincea i ricettori si avvicinano all'infrastruttura per distanze minori di 40 m. Le altezze delle barriere quindi saranno di massimo 4 m per il tracciato in rilevato e massimo 3 m in trincea. I sottopassi e le gallerie artificiali hanno imbocchi e sbocchi rivestiti di materiale fonoassorbente.

– *Svincolo di Montebelluna - Svincolo di Povegliano*

Dallo Svincolo di Montebelluna fino alla progressiva chilometrica 80+500 il tracciato è in rilevato: i ricettori più vicini all'infrastruttura di progetto si trovano a distanza maggiore di

30 m dal tracciato, di conseguenza sono previste barriere di altezza minore di 5 m. il resto del tratto è in trincea: la barriere hanno altezza massima di 3 m.

– *Svincolo di Povegliano - Svincolo di interconnessione con la A27*

Il tracciato è prevalentemente in trincea: sono previsti interventi di mitigazione di un massimo di 3 m di altezza, anche in corrispondenza degli svincoli a quota piano campagna.

20.3.3 Descrizione degli interventi previsti

Le tipologie di opere ed interventi di mitigazione acustica previsti sono i seguenti:

- barriere artificiali senza struttura portante verticale a vista su entrambi i lati, costituite da pannelli in *porenbeton* (calcestruzzo cellulare autoclavato), sulla quale può essere applicata una finitura superficiale con pittura e bisellatura che riproduca un disegno o un'opera artistica a discrezione del progettista;
- barriere artificiali senza struttura portante verticale a vista su entrambi i lati, costituita da pannelli in *porenbeton* (calcestruzzo cellulare autoclavato) con l'applicazione sulla sola superficie lato ricettore di inserti in legno di forma parallelepipedica (traversine da recupero ferroviario) nella misura del 15% della superficie totale;
- barriere artificiali in vetro e acciaio *corten*;
- rivestimento fonoassorbente con elementi in calcestruzzo di argilla espansa da applicare all'imbocco e allo sbocco delle gallerie artificiali e naturali;
- pavimentazioni antirumore;
- serramenti fono isolanti.

Negli edifici per i quali è prevista la sostituzione dei serramenti è stato anche previsto un impianto di raffrescamento.

21. Impatto archeologico

21.1 Metodologie di ricerca e rischio archeologico

Ai sensi dell'articolo 2-ter, "*Verifica preventiva dell'interesse archeologico*", della Legge 25 giugno 2005 e del Codice dei Contratti Pubblici di cui al D. Lgs.163/2006, è stato redatto lo Studio di Impatto Archeologico del progetto relativo alla Strada Pedemontana Veneta.

Tale studio, avvalendosi delle prescrizioni impartite dal Ministero dei Beni e Attività Culturali e dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto che ne ha curato la direzione scientifica, si è concretizzato in una Relazione Archeologica nella quale sono stati riportati puntualmente schede e risultati dell'analisi.

Relazione Generale

Le attività necessarie per la redazione di tale documento si sono articolate nelle seguenti fasi ed attività:

- Ricerca dei dati archeologici. E' stata eseguita analizzando dapprima i dati rilevabili nella bibliografia specifica di settore e quindi recuperando dati di natura inedita conservati presso le sezioni topografiche e delle relazioni tecniche dell'archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto. È stata inoltre effettuata una ricognizione presso l'Ufficio Vincoli della medesima Soprintendenza e sono stati analizzati i Piani Regolatori Generali (PRG) di tutti i comuni ai fini dell'inserimento di eventuali altri dati archeologici inediti. Parallelamente è stata condotta un'indagine sul territorio, contattando i musei e le biblioteche civiche nonché gli studiosi di archeologia locale ai fini di recuperare anche quelle notizie spesso non pubblicate e perciò ristrette in un ambito limitato di conoscenza.
- Ricerca storica e documentaria. Contestualmente all'analisi dei dati archeologici, è stato elaborato un inquadramento delle principali trasformazioni storiche delle aree interessate dallo studio, con particolare attenzione alle rappresentazioni cartografiche territoriali che, secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Scientifica, meglio aiutano alla definizione dei passaggi rilevanti.
- Analisi geografica, geomorfologica e aerofotointerpretativa. Per l'intero territorio analizzato si è reso necessario acquisire tutte le informazioni relative alla geografia del suolo, analizzando ed integrando i dati emergenti da numerose fonti. E' stato quindi eseguito uno studio delle levate aeree più significative per confrontare le anomalie di origine antropica individuate sul terreno con quelle riconoscibili di origine naturale. Successivamente, è stato approntato uno studio dell'evoluzione geomorfologica del territorio, producendo una serie di cartografie di sintesi finalizzate alla rappresentazione di tutti dati reperiti.

Lo studio, oltre al tracciato principale, ha interessato le opere di collegamento con il territorio circostante l'infrastruttura, generato da opere quali il prolungamento di viabilità da svincoli, le intersezioni con la viabilità storica, eventuali complanari etc..

Convenzionalmente, l'intero territorio studiato è stato diviso in sette macroaree individuate in base ad elementi di omogeneità dei contesti geografici e geologici, così suddivisi anche in relazione alle tratte del tracciato infrastrutturale:

1. comuni di Montecchio Maggiore, Brendola, Arzignano, Trissino, Castelgomberto, Brogliano, Cornedo Vicentino;
2. comuni di Castelgomberto, Cornedo Vicentino e Malo;

3. comuni di Malo, Villaverla, Thiene, Sarcedo e Montecchio Precalcino
4. comuni di Breganze, Mason Vicentino, Pianezze, Marostica, Nove e Bassano
5. comuni di Bassano, Rosà, Cassola, Romano d'Ezzelino, Mussolente, S. Zenone degli Ezzelini, Loria - centuriazione di Padova nord;
6. comuni di Riese Pio X°, Altivole, Vedelago, Monebelluna e Trevignano – centuriazione di Asolo;
7. comuni di Volpago del Montello, Povegliano, Giavera del Montello, Arcade, Villorba e Spresiano.

Per ognuna delle suddette macroaree, conseguentemente alla ricerca ed analisi effettuata con le modalità sopradescritte, sono state definiti e classificati i livelli di rischio.

21.2 Rischio archeologico in relazione alle strutture insediative di epoca medioevale.

Le conoscenze attuali in campo archeologico ed archivistico non consentono di delineare un quadro completo della distribuzione delle fortificazioni nella fascia dell'alta pianura e del pedemonte prealpino. In assenza di ricerche puntuali e dettagliate sulle aree interessate dal tracciato della Superstrada Pedemontana Veneta, si è provveduto ad effettuare uno spoglio sistematico delle fonti e dei materiali disponibili relativamente ad un'area molto vasta, al fine di individuare linee di tendenza e le zone omogenee di insediamento medioevale. Il risultato dello studio permette di enucleare alcune macro aree potenzialmente interessate da fenomeni di incastellamento o di significativa presenza umana. Dal momento che l'incastellamento si concentra prevalentemente sulle sommità collinari, si evidenzia la maggior probabilità di rinvenimento di strutture fortificate nell'area più lontana dai rilievi orografici. Quindi, a sud di Bassano del Grappa, in corrispondenza dei comuni di Loria, Riese Pio X° e Caselle d'Altivole. Inoltre, la presenza di importanti assi stradali appartenenti ai grandi itinerari dell'Europa medioevale rende maggiormente probabile il rinvenimento di sepolture e resti di strutture insediative organizzate nelle aree allo sbocco della valle del Brenta e lungo la direttrice Conegliano - Treviso.

21.3 Prosecuzione delle attività di studio e verifica archeologica

I risultati e le attività di studio descritte ai precedenti paragrafi, nonché ad integrazione delle attività di progettazione della nuova Superstrada Pedemontana Veneta è prevista anche la prosecuzione delle attività di indagine archeologica, distinguendola in due diverse fasi da eseguire l'una contestualmente allo sviluppo della progettazione esecutiva, l'altra in fase di attivazione dei cantieri ed in corso di esecuzione dei lavori.

21.3.1 Attività integrative alla progettazione

Ad integrazione delle attività di progettazione esecutiva lo studio archeologico preliminare alla realizzazione dell'opera si attuerà mediante due diversi strumenti: il **survey archeologico** ed il **saggio di prospezione archeologica**.

21.3.2 Il survey archeologico

Il *Survey* archeologico è un aspetto applicativo dell'archeologia dei paesaggi e comprende una serie di interventi volti all'individuazione di testimonianze archeologiche che hanno lasciato sul terreno tracce più o meno consistenti. L'attività di *survey* archeologico è particolarmente indicata in contesti insediativi appartenenti ad un arco cronologico che va dal VII secolo a.C. al VII secolo d.C. e ne accresce del 70-90% l'informazione archeologica relativa.

Tale attività deve essere condotta avvalendosi di personale specializzato e sotto il controllo e la rendicontazione continua alla Soprintendenza Archeologica competente per territorio.

La procedura consiste in un'accurata ispezione del territorio - definito sulla scorta dello studio preliminare sopra illustrato - che ne garantisca la copertura totale e uniforme. Lo scopo è quello di dividere il terreno in unità discrete e indagarne la superficie alla ricerca di resti e testimonianze di antiche presistenze.

Le squadre di ricognizione percorreranno la porzione di territorio assegnata per linee parallele e a distanze regolari, prendendo nota dei ritrovamenti che dovranno poi essere georeferenziati cartograficamente.

L'esatta collocazione dei ritrovamenti, a larga scala, consente l'applicazione di tecniche di analisi spaziale che forniscono importanti indicazioni sull'assetto territoriale nell'antichità.

Al termine delle indagini dovrà essere prodotto un elaborato (report) illustrante la procedura seguita ed il censimento delle aree contenenti le evidenze archeologiche, corredato altresì da documentazione topografica che fornirà indicazioni sull'area indagata e sull'ubicazione dei ritrovamenti.

Lo svolgimento del *survey* archeologico, realizzandosi nel tempo intercorrente tra le fasi di progettazione definitiva e di quella esecutiva, costituisce dunque ancora un'attività di studio preliminare al cantieramento dell'opera e rappresenta il naturale approfondimento della ricerca preliminare effettuata sulle foto aeree e sulle fonti bibliografico - archivistiche. Il risultato di tale attività comporterà una più precisa valutazione archeologica delle aree interessate dalla nuova infrastruttura ed una più precisa valutazione del rischio puntuale.

21.3.3 Prospezioni e saggi archeologici

Ancora in fase di progettazione, sulla scorta dei risultati dello studio di impatto archeologico e del survey, potranno essere richieste dalla Soprintendenza Archeologica prospezioni puntuali finalizzate ad indagare siti di particolare attenzione archeologica rispetto allo sviluppo del progetto previsto per la nuova opera infrastrutturale.

In questo caso, modalità ed esecuzione dei saggi saranno concordati con la Soprintendenza, sia per quanto riguarda la localizzazione che per i tempi di esecuzione e le relative rendicontazioni.

21.3.4 Assistenza archeologica

In fase di attivazione delle attività di cantiere e soprattutto durante la fase di esecuzione dei lavori di scavo necessari per la realizzazione della Superstrada Pedemontana Veneta, la struttura del Concessionario concorderà con la Soprintendenza Archeologica le modalità e le procedure da osservare per la sorveglianza e l'assistenza archeologica durante l'esecuzione dell'opera.

Per tali attività, come per quelle illustrate ai paragrafi precedenti, il Concessionario si avvarrà delle prestazioni professionali di personale specializzato ed in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente in relazione alle competenze scientifiche necessarie.