

# AUTOSTRADA VALDASTICO

## A31 NORD

### 1° LOTTO

### Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

## PROGETTO DEFINITIVO

CUP G21B1 30006 60005

WBS B25.A31N.L1

COMMESSA J16L1

#### COMMITTENTE



S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA  
Area Costruzioni Autostradali

CAPO COMMESSA  
PER LA PROGETTAZIONE  
Dott. Ing. Gabriella Costantini

PRESTATORE DI SERVIZI:  
**CONSORZIO RAETIA**



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

RESPONSABILE DELL'INTERFAZIONE  
TRA LE PROGETTAZIONI SPECIALISTICHE:  
Technital S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renzo



PROGETTAZIONE:  
**ITALCONSULT**



Responsabile:  
Ing. Giovanni Mondello

ELABORATO: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale  
Generale  
Relazione

Progressivo Rev.  
**05 03 01 001 02**

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA: -
00	MARZO 2017	PRIMA EMISSIONE	ITALCONSULT - V.CARDACI	A.MIOSI	G.MONDELLO	NOME FILE: J16L1_05_03_01_001_0101_OPD_02.doc
01	GIUGNO 2017	REVISIONE PER VERIFICA	ITALCONSULT - V.CARDACI	A.MIOSI	G.MONDELLO	CM.    PROGR.                      FG.    LIV.    REV. J16L1_05_03_01_001_0101_OPD_02
02	LUGLIO 2017	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI	ITALCONSULT - V.CARDACI	A.MIOSI	G.MONDELLO	

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
**1° LOTTO**  
**PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO**

*Committente:*



*Progettazione:*

CONSORZIO RAETIA



**PROGETTO DEFINITIVO**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Quadro di riferimento progettuale - Relazione

## I N D I C E

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>LE ALTERNATIVE DI TRACCIATO STUDIATE PER LA VALDASTICO NORD NEI TRATTI IN VARIANTE RISPETTO AL PROGETTO PRELIMINARE</b>	<b>10</b>
	<b>2.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE NEL TRATTO TRA LE PK 1+328 e 11+169</b>	<b>10</b>
	2.1.1 <i>Alternativa 1A "Cogollo del Cengio"</i>	11
	2.1.2 <i>Alternativa "Proposta Cogollo 1"</i>	12
	2.1.3 <i>Alternativa "Proposta Cogollo 2"</i>	14
	<b>2.2 ANALISI COMPARATIVA DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO (ANALISI MULTICRITERIA)</b>	<b>15</b>
	2.2.1 <i>Aspetti tecnici e funzionali</i>	16
	2.2.2 <i>Aspetti paesaggistici</i>	18
	2.2.3 <i>Aspetti idraulici</i>	20
	2.2.4 <i>Aspetti costruttivi</i>	21
	2.2.5 <i>Esiti dell'analisi multicriteria sulle alternative di tracciato</i>	22
	<b>2.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO E DI SVINCOLO TRA PK 13+757 E PK 17+841</b>	<b>25</b>
	2.1.1 <i>Soluzione 1</i>	25
	2.1.1 <i>Soluzione 2</i>	27
	2.1.1 <i>Confronto tra le Soluzioni 1 e 2 e identificazione della soluzione preferenziale</i>	27
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ALTERNATIVA 1A" E DEL "NUOVO TRACCIATO PRESCELTO" (SOLUZIONE 1)</b>	<b>30</b>
	<b>3.1 PRINCIPALI ESITI DELLO STUDIO DEL TRAFFICO</b>	<b>30</b>
	<b>3.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO NEI TRATTI IN VARIANTE</b>	<b>41</b>
	3.2.1 <i>Alternativa 1A "Cogollo del Cengio"</i>	41
	3.2.1 <i>Nuovo Tracciato Prescelto tra la pk 13+757 e la pk 17+841</i>	42
	<b>3.3 PRINCIPALI DATI DEL TRACCIATO DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>42</b>
	<b>3.4 DESCRIZIONE DELLA SEZIONE TIPO</b>	<b>44</b>
	<b>3.5 SVINCOLI</b>	<b>46</b>
	3.5.1 <i>Svincolo di Cogollo</i>	46
	3.5.2 <i>Svincolo di Pedemonte</i>	47
	<b>3.6 GALLERIE</b>	<b>48</b>
	<b>3.7 VIADOTTI</b>	<b>51</b>
	<b>3.8 OPERE DI ARREDO E IMPIANTI</b>	<b>53</b>

---

3.8.1	<i>Edificio di Casello</i>	53
3.8.2	<i>Pensilina</i>	55
3.8.3	<i>Tunnel di servizio/Impianti</i>	56
3.8.4	<i>Tettoia autovetture</i>	56
3.8.5	<i>Dotazioni impiantistiche</i>	56
<b>3.9</b>	<b>CENTRO MANUTENZIONE</b>	<b>57</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE</b>	<b>59</b>
4.1	<b>PREMESSA</b>	<b>59</b>
4.2	<b>UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI</b>	<b>61</b>
4.3	<b>CANTIERI PRINCIPALI</b>	<b>62</b>
4.3.1	<i>Cantieri base</i>	65
4.3.2	<i>Cantieri operativi</i>	67
4.3.3	<i>Aree tecniche</i>	71
4.3.4	<i>Aree tecniche di viadotti</i>	72
4.3.5	<i>Aree tecniche di galleria naturale e galleria artificiale</i>	73
4.3.6	<i>Aree di lavorazione allo scoperto: rilevati-trincee</i>	73
4.4	<b>PREPARAZIONE DELLE AREE</b>	<b>74</b>
4.5	<b>RECINZIONI</b>	<b>75</b>
4.6	<b>CRITERI PER L’APPROVVIGIONAMENTO DEI CANTIERI</b>	<b>76</b>
4.7	<b>RESTITUZIONE DELLE AREE DI CANTIERE</b>	<b>76</b>
4.8	<b>GESTIONE ACQUE, ENERGIA E RIFIUTI</b>	<b>77</b>
4.8.1	<i>Gestione delle risorse idriche</i>	77
4.8.2	<i>Approvvigionamento di energia elettrica</i>	78
4.8.3	<i>Produzione di rifiuti urbani</i>	79
4.8.4	<i>Consumi di risorse e produzione rifiuti</i>	80
<b>5</b>	<b>RETE STRADALE ESISTENTE E VIABILITA’ DI SERVIZIO DEI MEZZI DI CANTIERE</b>	<b>81</b>
5.1	<b>QUANTIFICAZIONE DEI TRAFFICI DI CANTIERE</b>	<b>81</b>
5.2	<b>RETE VIARIA ESISTENTE</b>	<b>82</b>
5.3	<b>FLUSSI DI TRAFFICO E DISTRIBUZIONE DEL MATERIALE</b>	<b>85</b>
5.3.1	<i>Impiego della rete stradale ordinaria</i>	86
5.4	<b>PISTE DI CANTIERE</b>	<b>87</b>
5.4.1	<i>Risoluzione delle principali interferenze</i>	91
<b>6</b>	<b>METODOLOGIE DI REALIZZAZIONE DELL’INFRASTRUTTURA</b>	<b>93</b>
6.1	<b>PRINCIPALI LAVORAZIONI PREVISTE IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b>	<b>93</b>
6.1.1	<i>Realizzazione dei tratti all’aperto</i>	95
6.1.2	<i>Metodologie di scavo delle gallerie</i>	95
<b>7</b>	<b>MATERIALI – FABBISOGNI E SMALTIMENTO</b>	<b>97</b>

---



<b>7.1</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>97</b>
<b>7.2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL MATERIALE ESTRATTO</b>	<b>99</b>
<b>7.3</b>	<b>CLASSIFICAZIONE E POSSIBILITA’ DI RECUPERO DEI MATERIALI DI SCAVO</b>	<b>99</b>
<b>7.4</b>	<b>POSSIBILI RIUTILIZZI DEL MATERIALE SCAVATO IN ESUBERO</b>	<b>100</b>
<b>7.5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE CHIMICO E CHIMICO-FISICA DEL MATERIALE SCAVATO</b>	<b>101</b>
<b>7.6</b>	<b>DEFINIZIONE DEL BILANCIO MATERIE</b>	<b>110</b>
<b>7.7</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO TEMPORANEO</b>	<b>111</b>
7.7.1	<i>Protocollo di caratterizzazione per le aree di stoccaggio individuate</i>	113
7.7.2	<i>Allestimento delle aree di stoccaggio</i>	115
7.7.3	<i>Sistemazione finale delle aree</i>	119
<b>7.8</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI SITI PER LA CESSIONE DEL MATERIALE IN ESUBERO</b>	<b>119</b>
<b>7.9</b>	<b>SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI SMALTIMENTO DEI MATERIALI</b>	<b>120</b>
<b>7.10</b>	<b>MOVIMENTI MATERIE, CAVE E DISCARICHE</b>	<b>122</b>
<b>8</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE</b>	<b>128</b>
<b>8.1</b>	<b>OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO</b>	<b>128</b>
<b>8.2</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA</b>	<b>138</b>
8.2.1	<i>Fase di esercizio</i>	138
8.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	142
<b>8.3</b>	<b>SISTEMI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA</b>	<b>145</b>
8.3.1	<i>Sistemi di drenaggio</i>	145
8.3.2	<i>Sistema di trattamento acque meteoriche</i>	147
<b>8.4</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE</b>	<b>150</b>

**Indice delle tabelle**

Tabella 1: Elenco delle Opere relative all’Alternativa 1A .....	12
Tabella 2: Elenco delle opere relative all’Alternativa “Proposta Cogollo 1” .....	13
Tabella 3: Elenco delle opere relative all’Alternativa “Proposta Cogollo 1” .....	15
Tabella 4: Aspetti e criteri dell’AMC.....	16
Tabella 5: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti tecnici e funzionali .....	17
Tabella 6: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti paesaggistici .....	20
Tabella 7: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti idraulici.....	21
Tabella 8: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti costruttivi .....	22
Tabella 9: Esiti Analisi Multicriteria .....	23
Tabella 10: Elenco delle opere relative alla Soluzione 1 tra la pk 13+757 e la pk 17+841 .....	26
Tabella 11: Elenco delle opere relative alla Soluzione 2 tra la pk 13+757 e la pk 17+841 .....	27
Tabella 12: Scenario di progetto 2024 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero.....	33
Tabella 13: Scenario di progetto 2025 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	35
Tabella 14: Scenario di progetto 2030 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	37
Tabella 15: Scenario di progetto 2035 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	39
Tabella 16: Dati principali del tracciato del Progetto Definitivo.....	44
Tabella 17: Gallerie naturali e loro lunghezze nell’alternativa 1 A.....	49
Tabella 18: Gallerie naturali e loro lunghezze nel “Nuovo tacciato prescelto” tra le 13+757 e 17+841 .....	49
Tabella 19: Tipologia dei cantieri.....	64
Tabella 20: Elenco aree di cantiere previste.....	65
Tabella 21: Superfici aree di cantiere previste .....	65
Tabella 22: Quantificazione flussi di cantiere.....	81
Tabella 23: Attività di gestione delle terre .....	94
Tabella 23: Caratteristiche e possibilità di riutilizzo della tipologia del materiale estratto .....	99
Tabella 25: Siti di cessione dei materiali in esubero.....	120
Tabella 26: opere a verde: ambiti di intervento .....	130
Tabella 27: opere a verde: categorie di intervento .....	130
Tabella 28: Aree multifunzionali di imbocco galleria .....	132
Tabella 29: Ripristini aree di cantiere.....	135
Tabella 30: Codici tipologia di barriera acustica.....	140
Tabella 31: Barriere acustiche lungo il tracciato .....	141

---

Tabella 32: Impianti di trattamento delle acque.....	147
Tabella 33: Possibili interventi di compensazione.....	151

### **Indice delle figure**

Figura 1 – Corografia con indicazione dei tratti oggetto di SIA .....	9
Figura 2 – Corografia con le alternative studiate nel tratto tra la pk 1+328 e la pk 11+169 .....	11
Figura 3 – Alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 1” .....	13
Figura 4 – Alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 2” .....	14
Figura 5 – Sezioni di vista alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 1” .....	19
Figura 6 – Sezioni di vista alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 2” .....	19
Figura 7 – Alternative di tracciato tra la pk 13+757 e la pk17+841 .....	26
Figura 8 – Svincolo Pedemonte nella Soluzione 2 .....	28
Figura 9 – Soluzioni 1 e 2 e aree di criticità geologica .....	28
Figura 10 - Tracciato Valdistico Nord (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	32
Figura 11 - Flussogramma dello scenario di progetto 2024 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	34
Figura 12 - Flussogramma dello scenario di progetto 2025 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	36
Figura 13 - Flussogramma dello scenario di progetto 2030 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	38
Figura 14 - Flussogramma dello scenario di progetto 2035 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA) .....	40
Figura 15 - Elementi compositivi la piattaforma stradale .....	44
Figura 16 – Svincolo Cogollo del Cengio.....	46
Figura 17 – Sezione tipo monodirezionale .....	47
Figura 18 – Sezione tipo bidirezionale.....	47
Figura 19 – Svincolo Pedemonte .....	48
Figura 20 -Sezione tipo in galleria naturale con scavo tradizionale .....	50
Figura 21 - Sezione tipo in galleria naturale con scavo meccanizzato.....	50
Figura 22 - Planimetria del viadotto Molino.....	51
Figura 23 - Sezione trasversale Viadotto Molino.....	52
Figura 24 - Edificio di casello: prospetto .....	54
Figura 25 - Edificio di casello vista renderizzata .....	55
Figura 26 - Pensilina del casello Cogollo del Cengio.....	55
Figura 27 - Tettoia autovetture vista renderizzata .....	56

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

---

Figura 28 - Localizzazione aree di cantiere lungo il tracciato del Lotto 1 della Valdastico.....	63
Figura 29 - Tipologico Cantiere Base .....	67
Figura 30 - Tipologico Cantiere Operativo.....	71
Figura 31 - Tipologico Area Tecnica.....	72
Figura 32 - Deviazione viabilità esistente per realizzazione della Galleria Sant’Agata.....	82
Figura 33 - Piste di accesso alle aree di lavorazione in corrispondenza del viadotto Assa.....	83
Figura 34 - Piste di accesso alle aree di lavorazione in corrispondenza del viadotto Assa.....	84
Figura 35 - Schema viabilità Macrofase 1.....	85
Figura 36 - Schema viabilità Macrofase 2.....	85
Figura 37 – Veicolo tipo movimenti terra su rete viaria esistente da 12 m <sup>3</sup> .....	87
Figura 38 – Veicolo tipo movimenti terra su rete viaria esistente da 20 m <sup>3</sup> .....	87
Figura 39 - Pacchetto stradale della dorsale di cantiere .....	89
Figura 40 - Impianto semaforico di cantiere (tipico) .....	92
Figura 41 - Depositi fluvio-glaciali .....	124
Figura 42 - Depositi glaciali.....	124
Figura 43 - Depositi di paleofrana .....	125
Figura 44 - Depositi alluvionali attuali.....	125
Figura 45 – Studio grafico dell’intervento di inserimento paesaggistico alla base della pila di sostegno.....	138
Figura 46 - Le barriere acustiche trasparenti in PMMA collocate in sommità trincea aperta tra S. Agata 1 e S. Agata2.....	139
Figura 47 - Barriere antirumore in cls e legno .....	144
Figura 48 - Barriere antirumore montata su new jersey.....	144
Figura 49 - Particolare del drenaggio in trincea e in spartitraffico in curva .....	146
Figura 50 - Particolare del drenaggio in corrispondenza dei viadotti.....	146
Figura 51 - Drenaggio in galleria e dettaglio del pozzetto tagliafuoco .....	147
Figura 52 - Vasche di fitodepurazione a flusso libero.....	148
Figura 53 - Vasche di fitodepurazione a flusso orizzontale .....	149
Figura 54- Schema degli impianti di trattamento e laminazione - parte 1 .....	150
Figura 55 - Schema degli impianti di trattamento e laminazione - parte 2 .....	150

## 1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.

Quanto qui illustrato è riferito ai tratti di tracciato che nel progetto definitivo sono stati variati rispetto al Progetto Preliminare (Fig. 1) ed in particolare:

- al tratto che si sviluppa tra le progressive chilometriche del progetto preliminare 1+328 e 11+169, Alternativa 1A “Cogollo del Cengio” per una lunghezza di 9.850 m, modificato per l’ottemperanza alla Prescrizione 1- MA.1 della Delibera Cipe 21/2013;
- al tratto tra le progressive chilometriche 13+757 e 17+841 del PD (Termine del Lotto 1) per uno sviluppo complessivo di 4.084 m denominato “Nuovo Tracciato Prescelto”, variato a seguito delle indicazioni del documento conclusivo del Comitato Paritetico del 09/02/2016 nel quale si dichiara l’interesse da parte della Provincia Autonoma di Trento nei confronti di un *“corridoio di interconnessione infrastrutturale tra la Valle dell’Astico, la Valsugana e la Valle dell’Adige”*. In conseguenza di ciò, il tracciato del 1° lotto ha dovuto subire una modifica rispetto a quanto previsto nel progetto preliminare, al fine di consentire il proseguimento verso nord della Valdastico, secondo i dettami del citato documento.

Vengono illustrate le ipotesi di tracciato studiate per l’infrastruttura nei due succitati tratti con particolare riferimento alla collocazione territoriale, alla funzione trasportistica ed, infine, alla consistenza ed ubicazione delle opere d’arte e degli svincoli. Viene, inoltre, eseguita un’analisi comparativa dei tracciati sotto gli aspetti tecnici e ambientali.

Viene illustrato il sistema di cantierizzazione che si prevede per l’opera, nonché il piano di gestione delle materie

Da ultimo, vengono descritte le misure di mitigazione adottate e le proposte per le misure di compensazione.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

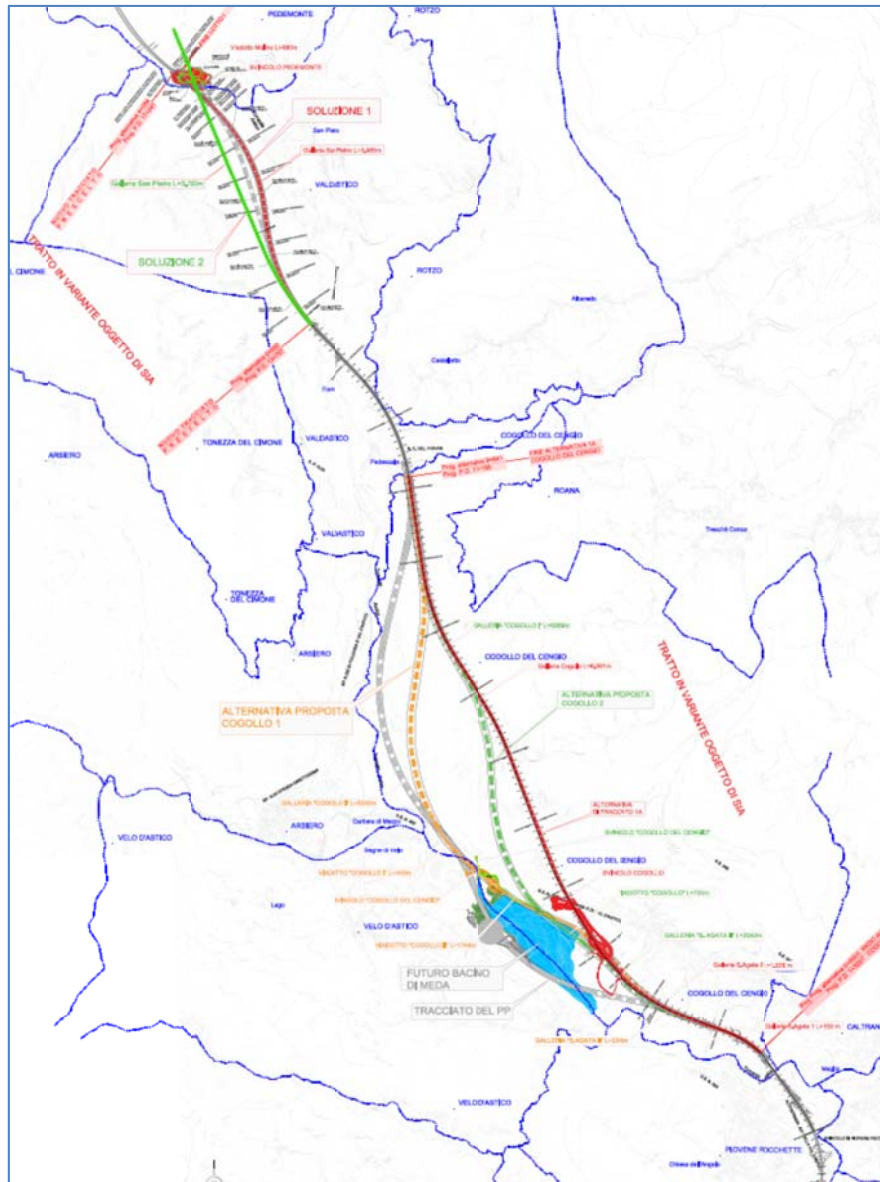


Figura 1 – Corografia con indicazione dei tratti oggetto di SIA

## **2 LE ALTERNATIVE DI TRACCIATO STUDIATE PER LA VALDASTICO NORD NEI TRATTI IN VARIANTE RISPETTO AL PROGETTO PRELIMINARE**

### *2.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE NEL TRATTO TRA LE PK 1+328 e 11+169*

In ottemperanza alle Prescrizioni CIPE n.1 *“Sviluppare la soluzione progettuale di cui ai tracciati contenuti nella documentazione integrativa e denominati Alternativa 1 “Cogollo del Cengio”, Opzione A,....omissis”* e n. 6 *“Nello sviluppo progettuale della Alternativa 1 “Cogollo del Cengio”, in sede di progetto definitivo andrà valutata la possibilità di abbassare, per quanto possibile, ,....omissis”*, il Progetto Definitivo ha sviluppato e rielaborato l'Alternativa 1A in Comune di Cogollo del Cengio.

Trattandosi di una variante sostanziale con uno sviluppo pari a c.a. 11 Km di tracciato, risulta necessario accompagnare il Progetto Definitivo con uno Studio di Impatto Ambientale redatto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. limitatamente al tratto di tracciato modificato.

In risposta alle richieste avanzate dal Comune di Cogollo del Cengio, a valle dell'iter approvativo del progetto preliminare, sono state studiate altre due ipotesi di tracciato, alternative alla soluzione indicata come “Alternativa 1” che sono state oggetto di attenta valutazione sotto diversi aspetti e che pertanto rientrano nello scenario delle alternative progettuali di cui al presente SIA.

Tali alternative, che si sviluppano in sinistra Astico” sono nel seguito denominate Alternativa Proposta Cogollo 1 e Alternativa Proposta Cogollo 2.

Relativamente alle alternative progettuali di tracciato, si è cercato sostanzialmente di risolvere i nodi relativi all'inserimento delle opere in corridoi con impatto sull'ambiente ad incidenza minima.

Tutti i tracciati studiati partono dalla progressiva 1+328 e si ricongiungono al tracciato del progetto preliminare alla progressiva 11+169 (ex 12+217) con una nuova lunghezza pari a 9.841 m.

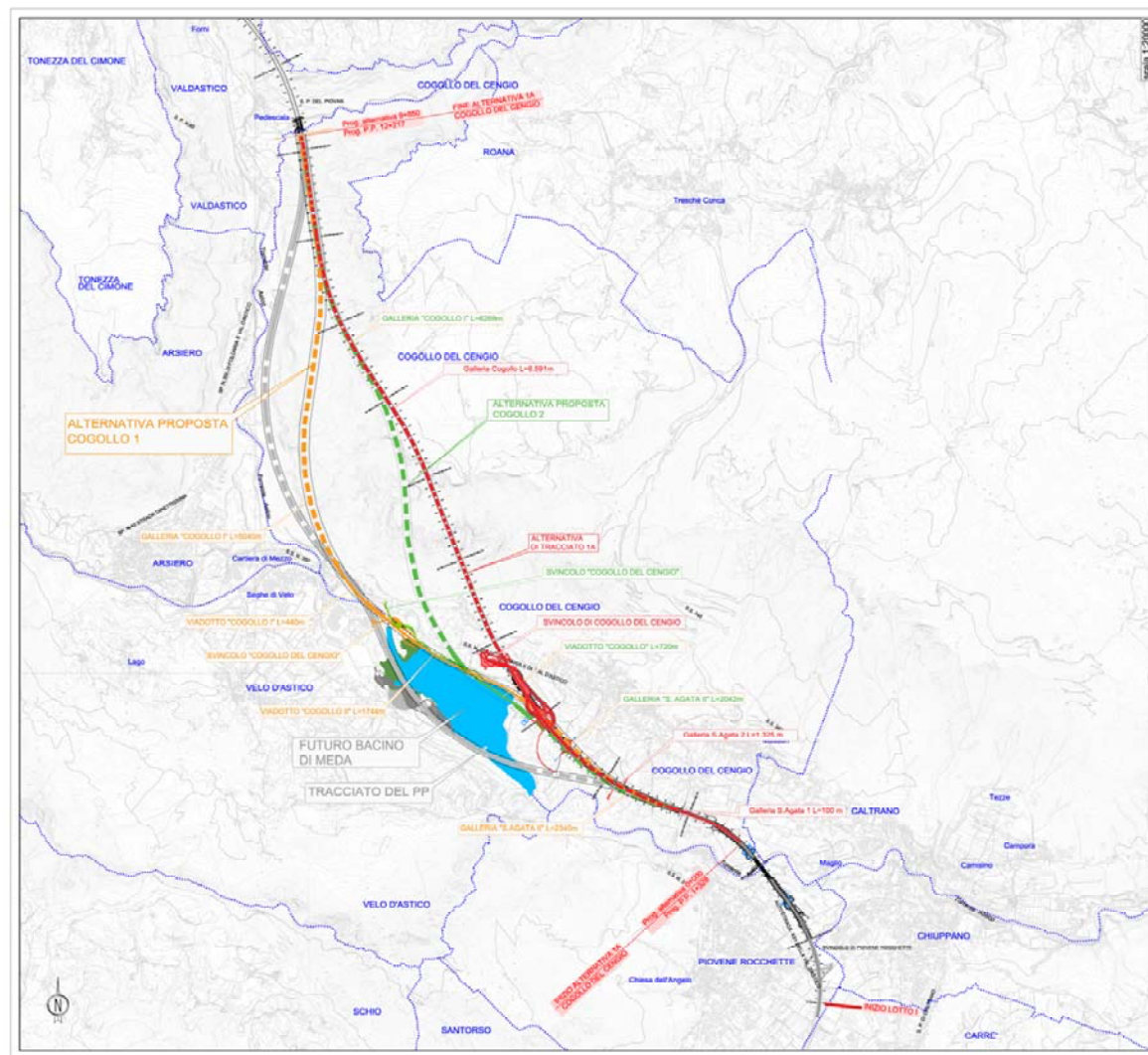


Figura 2 – Corografia con le alternative studiate nel tratto tra la pk 1+328 e la pk 11+169

### 2.1.1 Alternativa 1A “Cogollo del Cengio”

L’alternativa 1A “Cogollo del Cengio” inizia dalla progressiva circa km 1+328 del tracciato del Progetto Preliminare e termina alla progressiva km 11+169 (ex 12+217 del P.P.), con una nuova lunghezza pari a 9.850 m, inferiore alla lunghezza del tracciato del progetto preliminare pari a 10.889 m.

L’alternativa prende inizio dopo il viadotto Piovene e si sviluppa per i primi 700 metri in trincea fino all’area industriale di Cogollo del Cengio per poi sotto passare una prima volta la ex S.S. 350 con la galleria artificiale Sant’Agata 1 lunga 100 m. Dopo circa 100 m in trincea il tracciato imbocca la galleria S. Agata 2, sviluppandosi per un breve tratto planimetricamente in sovrapposizione al tracciato del progetto preliminare. In questo tratto l’alternativa prevede una variazione altimetrica che abbassa la quota stradale in modo da rendere il tracciato meno visibile dalla vicina Chiesa di Sant’Agata. Successivamente il tracciato piega



decisamente verso nord, per poi spostarsi verso ovest. L’alternativa, a differenza del tracciato del Progetto Preliminare, si sviluppa interamente sulla sinistra orografica del torrente Astico, eliminando così i viadotti Boiadori e Velo, eliminando in questo modo ripetuti attraversamenti del corso d’acqua. Allo sbocco della galleria Sant’Agata 2 il tracciato percorre un tratto all’aperto nel quale viene posizionato il nuovo svincolo di Cogollo del Cengio, in sostituzione dello svincolo di Velo d’Astico e delle aree di servizio omonime: per limitare l’occupazione di territorio e per non impattare sulla vicina incisione dell’Astico con alti rilevati, lo svincolo è stato studiato con una configurazione diversa rispetto a quella del Progetto Preliminare in conseguenza della prescrizione n. 6 che richiede un abbassamento della livelletta. Il nuovo schema permette di adattarsi al ridotto tratto all’aperto tra le gallerie S. Agata 2 e Cogollo evitando di avere le rampe di accelerazione o decelerazione all’interno delle gallerie. Le aree di servizio, precedentemente previste in corrispondenza dello svincolo di Velo d’Astico, sono state invece eliminate. Dopo il tratto all’aperto, il tracciato autostradale sottopassa una seconda volta la ex S.S. 350 ed imbecca la galleria Cogollo, avente lunghezza di circa 6.300 m, per riemergere all’aperto in corrispondenza dell’attraversamento della Val d’Assa, dove l’alternativa si ricollega con il tracciato del progetto preliminare.

Le opere previste dall’alternativa 1A sono riassunte nella tabella seguente:

Opera	Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud	Valore medio
	L (m)	L (m)	L (m)
Galleria S. Agata 1	100,00	100,00	100,00
Galleria S. Agata 2	1.227,00	1.204,00	1.215,50
Galleria Cogollo	6.316,00	6.318,00	6.317,00
Lunghezza totale:	9.850,00 m		
Totale tratti in viadotto:	0,00 m		0,00%
Totale tratti in galleria:	7.632,50 m		77,5%
Totale tratti in rilevato/trincea:	2.217,50 m		22,5%

Tabella 1: Elenco delle Opere relative all’Alternativa 1A

### 2.1.2 Alternativa “Proposta Cogollo 1”

La soluzione “Proposta Cogollo 1” si discosta dall’Alternativa 1A all’altezza della Galleria S. Agata 2 prevedendo un prolungamento di tale opera fino ad uno sviluppo pari a 2030m.

All’uscita della galleria, dopo un breve tratto di trincea, la nuova arteria autostradale transita con due viadotti denominati “Cogollo 1” e “Cogollo 2” di sviluppo rispettivamente pari a 440m e 1774m intervallati da una zona in rilevato, nuovi manufatti resisi necessari per garantire la permeabilità idraulica del futuro Bacino di Meda lambito dall’opera, e si allontana dal tracciato originario verso sud-ovest. Superato il bacino, all’altezza della Località

Rutello, viene previsto il nuovo Svincolo di Cogollo del Cengio, collegato alla Z.I. di Seghe di Velo d’Astico attraverso una nuova viabilità complementare ed un nuovo ponte sul Torrente Astico. Il Viadotto “Cogollo 2” dopo aver attraversato il Torrente Astico per due volte (la prima in corrispondenza del ponte dello Svincolo), scavalca la SP350 all’altezza del ponte esistente in Località Schiri di Velo d’Astico e dopo aver previsto la demolizione di un fabbricato imbocca la Galleria Naturale di Cogollo del Cengio della lunghezza di 5.040 m.

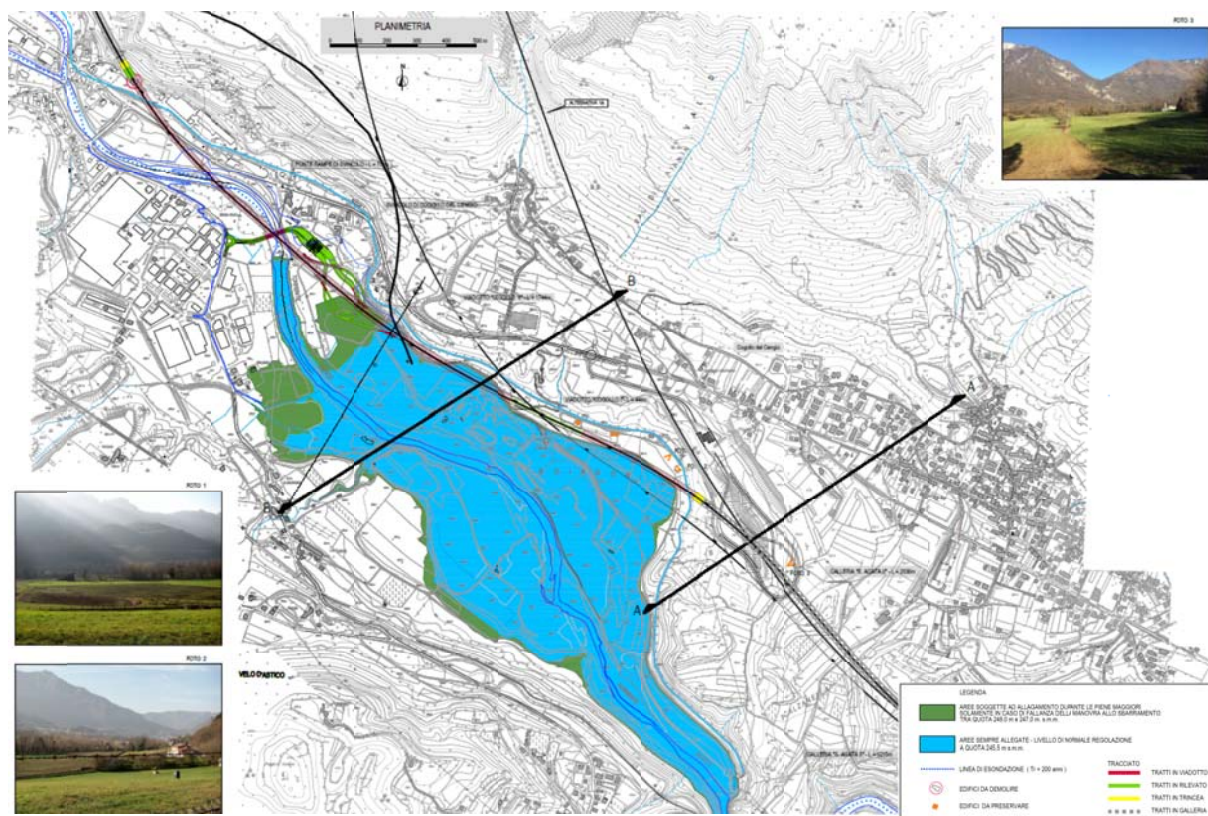


Figura 3 – Alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 1”

Le opere previste nell’alternativa “Proposta Cogollo 1” sono riassunte nella tabella seguente:

Opera	Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud	Valore medio
	L (m)	L (m)	L (m)
Galleria S. Agata 1	100,00	100,00	100,00
Galleria S. Agata 2	2.030,00	2.030,00	2.030,00
Viadotto Cogollo 1	440,00	440,00	440,00
Viadotto Cogollo 2	1.744,00	1.774,00	1.774,00
Galleria Cogollo	5.040,00	5.040,00	5.040,00

Lunghezza totale:	10.482,00 m	
Totale tratti in viadotto:	2.184,00 m	21,00%
Totale tratti in galleria:	7170,00 m	68,00%
Totale tratti in rilevato/trincea:	1.128,00 m	11,00%

Tabella 2: Elenco delle opere relative all’Alternativa “Proposta Cogollo 1”

### 2.1.3 Alternativa “Proposta Cogollo 2”

La soluzione “Proposta Cogollo 2” si discosta anch’essa dall’Alternativa 1A all’altezza della Galleria S. Agata 2 prevedendo un prolungamento di tale opera fino ad uno sviluppo pari a 2042m, ma rispetto all’Alternativa Proposta Cogollo 1 ed all’Alternativa 1A di tracciato, si colloca in posizione intermedia. All’uscita della galleria, dopo un breve tratto di trincea e rilevato, la nuova arteria autostradale transita con un unico viadotto denominati “Cogollo” di sviluppo pari a 720m, per lambire questa volta marginalmente il futuro Bacino di Meda.

Tra il Bacino e l’esistente Canaletta ENEL, viene collocato il nuovo Svincolo di Cogollo del Cengio, che vista la ristrettezza dell’area di terreno disponibile, risulta di tipo monodirezionale, ossia possiede sole due rampe che servono il traffico da e per la direzione Piovene Rocchette. La viabilità complementare di svincolo, dopo il casello, si connette attraverso una rotatoria alla SP350, a nord della Località Rutello.

Il tracciato autostradale dopo aver scavalcato la Canaletta ENEL in sezione a “mezza costa”, imbocca la Galleria Naturale di Cogollo del Cengio a sud della SP350 all’altezza della Fabbrica Ex “Bella Zoilo”.

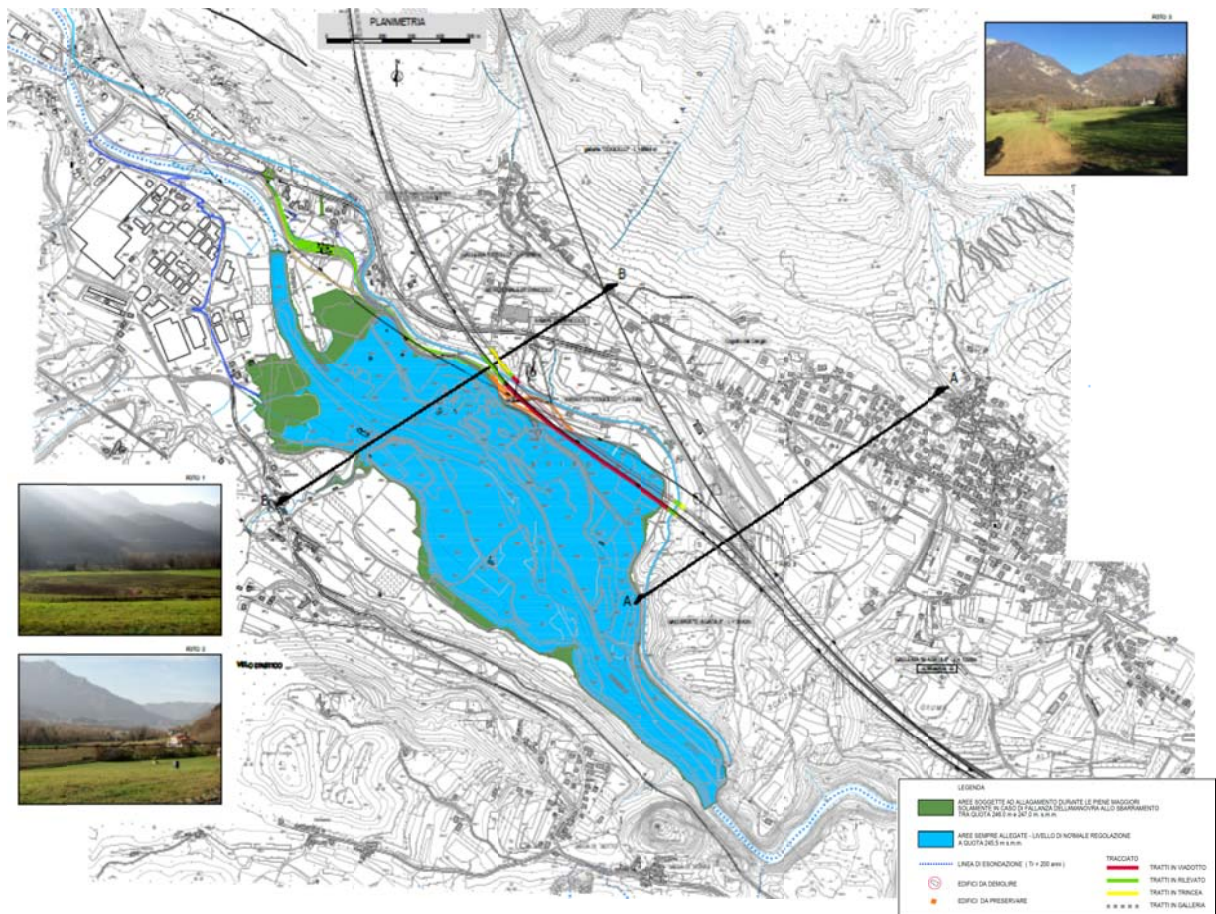


Figura 4 – Alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 2”



Le opere previste nell’alternativa “Proposta Cogollo 1” sono riassunte nella tabella seguente:

Opera	Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud	Valore medio
	L (m)	L (m)	L (m)
Galleria S. Agata 1	100,00	100,00	100,00
Galleria S. Agata 2	2.042,00,00	2.042,00	2.042,00
Viadotto Cogollo 1	720,00	720,00	720,00
Galleria Cogollo	6.269,00	6.318,00	6.317,00
Lunghezza totale:	10.118,00 m		
Totale tratti in viadotto:	720,00 m		7,00%
Totale tratti in galleria:	8.411,00 m		83,00%
Totale tratti in rilevato/trincea:	987,00 m		10,00%

Tabella 3: Elenco delle opere relative all’Alternativa “Proposta Cogollo 1”

## 2.2 ANALISI COMPARATIVA DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO (ANALISI MULTICRITERIA)

Le tre alternative di tracciato, descritte al paragrafo precedente, sono state, nel presente studio di impatto ambientale, analizzate e comparate al fine di identificare la soluzione preferenziale.

A tale scopo è stata effettuata un’Analisi Multicriteria (AMC) i cui sviluppi ed esiti sono nel seguito illustrati.

L’analisi si basa sull’individuazione di una serie di criteri, per chiarezza e praticità raggruppati in aspetti o macrocriteri, inseriti in una matrice di scelta che combina i pesi valore di ogni aspetto e di ogni criterio con il peso valore dato a ciascuno scenario progettuale. La somma dei pesi-valore di ciascun criterio porta ad un risultato finale che permette di individuare la soluzione che più risponde alle richieste.

La scelta dei criteri e del loro peso è chiaramente la parte più difficile nella costruzione della matrice di scelta in quanto l’indicazione di un criterio piuttosto che un altro o il maggior peso dato ad uno di essi può influenzare la scelta.

Nel caso in oggetto, in considerazione di fatti specifici e contingenti e tenendo conto anche degli esiti dell’ampio processo di scelta della soluzione di tracciato del progetto preliminare, nonché delle successive richieste degli Enti durante il processo approvativo del progetto preliminare, si sono individuate 4 aspetti o macrocriteri sui quali impostate l’analisi comparativa dei diversi tracciati.

- Aspetti tecnici e funzionali
- Aspetti paesaggistici
- Aspetti di interferenza con il reticolo idraulico

- Aspetti costruttivi

A ciascun macrocriterio è stato assegnato un peso, attribuito in funzione della valenza specifica che lo stesso ha con riferimento al contesto di insediamento dei tracciati autostradali.

Ciascuno aspetto poi è stato caratterizzato da specifici criteri di valutazione che nella generalità degli aspetti considerati hanno influenza paritetica nella definizione del peso del macrocriterio (vedi Tabella 9). I criteri di valutazione sono stati definiti in funzione della loro significatività nel confronto tra le diverse alternative; sono stati trascurati i criteri per i quali le tre alternative in oggetto presentano valutazione identica o molto simile.

Pertanto l’analisi prende in considerazione i seguenti criteri relativamente agli aspetti o macrocriteri assunti:

<b>Aspetti Tecnici e funzionali</b>	Lunghezza tracciato
	Lunghezza opere d'arte
	Svincoli
	Funzionalità collegamento
<b>Aspetti Paesaggistici</b>	Visibilità da aree urbanizzate
	Visibilità da punti di interesse
	Impatto opere
<b>Aspetti Idraulici</b>	Interferenza con il bacino di Meda
	Interferenza con il reticolo idraulico
<b>Aspetti Costruttivi</b>	Interferenza con aree urbanizzate
	Spazi per cantierizzazione

Tabella 4: Aspetti e criteri dell’AMC

Per quanto attiene il valore relativo da assegnare a ciascun criterio, si è stabilita una scala di valori variabile da 1 (alternativa peggiore) a 3 (alternativa migliore). La scelta di tale scala ha consentito una immediata valutazione comparativa delle tre alternative rispetto ad un dato criterio. Nel seguito per ciascun aspetto e criterio vengono analizzati i tracciati studiati e viene fornita una giustificazione del valore relativo.

### 2.2.1 Aspetti tecnici e funzionali

#### TRACCIATO ALTERNATIVA 1A

La lunghezza complessiva del tracciato è di 9,841 Km alternando tratti all’aperto con gallerie. I tratti all’aperto, costituiti prevalentemente da trincee, risultano complessivamente estesi

2,217 Km, mentre le restante parte del tracciato per una lunghezza di 7,632 Km m è in galleria.

Lungo il tracciato è previsto uno svincolo che si raccorda direttamente con la SS 350 e che garantisce la completezza di tutti collegamenti da e per tutte le direzioni.

#### TRACCIATO ALTERNATIVA PROPOSTA COGOLLO 1

La lunghezza complessiva del tracciato è di 10,482 Km alternando tratti all’aperto, in viadotto e trincea, con gallerie. I tratti all’aperto risultano complessivamente estesi 3,312 Km. Sono presenti due viadotti Cogollo I e Cogollo II lunghi rispettivamente 440 m e 1744 m, mentre la lunghezza complessiva delle gallerie è di 7,170 Km.

Lungo il tracciato è previsto uno svincolo che garantisce la completezza dei collegamenti ma che si raccorda direttamente con una strada di rango nettamente inferiore rispetto all’autostrada, ossia ad una strada provinciale. Questo costituisce certamente un limite funzionale della nuova autostrada.

#### TRACCIATO ALTERNATIVA PROPOSTA COGOLLO 2

La lunghezza complessiva del tracciato è di 10,118 Km alternando tratti all’aperto con gallerie. I tratti all’aperto contano, oltre a rilevati e trincee per una lunghezza complessiva di 987,00 m anche un viadotto Cogollo I della lunghezza di 0,720 Km. I tratti in galleria misurano complessivamente 8,411 Km.

Anche in questa alternativa è presente uno svincolo che però, a causa della ristrettezza di spazi, è parziale, ossia garantire i collegamenti da e per Piovene Rocchette.

Tale condizione penalizza significativamente l’alternativa sotto l’aspetto funzionale, considerato che gli svincoli previsti nel lotto 1 sono solo due.

Per quanto sopra, con riferimento ai criteri relativi agli aspetti tecnici e funzionali le tre alternative si pongono nel seguente ordine preferenziale

<i>Valore relativo</i>	<b>Aspetti tecnici e funzionali</b>			
	<i>Lunghezza tracciato</i>	<i>Lunghezza opere d'arte</i>	<i>Svincoli</i>	<i>Funzionalità collegamenti</i>
3	Alternativa 1A	Alternativa 1A	Alternativa 1A	Alternativa 1A
2	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 1
1	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 2

Tabella 5: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti tecnici e funzionali

### 2.2.2 *Aspetti paesaggistici*

Gli aspetti paesaggistici assumono grande rilevanza nel confronto fra le diverse alternative.

E' il caso qui di ricordare come durante la fase approvativa del progetto preliminare sono emerse alcune significative criticità in questo tratto della nuova autostrada. Tali criticità si riferiscono a:

- il doppio attraversamento in viadotto del fiume Astico (viadotti Boiadori e Velo);
- l'alto rilevato in corrispondenza dello svincolo e delle aree di servizio di Velo d'Astico che, come segnalato, comporta problematiche in relazione alla percezione dell'opera;
- la percezione dell'opera dalla chiesa di Sant'Agata nel territorio di Cogollo del Cengio e della chiesa di San Giorgio nel territorio di Velo d'Astico, come segnalato dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici;
- l'interferenza con l'area di ampliamento dello stabilimento Siderforge in Comune di Cogollo del Cengio.

Queste criticità hanno condotto durante la fase approvativa del progetto preliminare a studiare soluzioni alternative che potessero risolvere le problematiche evidenziate. Il tracciato dell'Alternativa 1A è stato ritenuto ottimale sotto l'aspetto dell'inserimento paesaggistico e, pertanto, per esso si è prescritto, nella delibera CIPE 21/2013, lo sviluppo del progetto definitivo.

L'analisi paesaggistica delle tre alternative, condotta anche attraverso la redazione di sezioni di vista, (vedi Sezioni di vista Proposta Cogollo 1 e Proposta Cogollo 2 elaborati J16L1 0503 02004 0101 OPD 01 e J16L1 0503 02007 0101 OPD 01) ha evidenziato quanto segue.

Entrambe le alternative "Proposta Cogollo 1" e "Proposta Cogollo 2" si trovano ad una quota di progetto inferiore rispetto all' Alternativa 1° e più vicine al torrente Astico.

Come si evince dalla sezione A-A' l'Alternativa 1A è in trincea mentre la "Proposta Cogollo 1" è in galleria. Entrambe le soluzioni risultano comunque non visibili dal Campanile Cogollo.

Nella sezione B-B' effettuata in linea con l'abitato di Casale, il tracciato dell'Alternativa 1A è già in galleria (galleria Cogollo) mentre la Proposta Cogollo 1 è in viadotto (viadotto Cogollo II) ed è ben visibile soprattutto dall'abitato di Velo d'Astico e dalla Chiesetta di S. Giorgio (punto sensibile dal punto di vista paesaggistico).

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

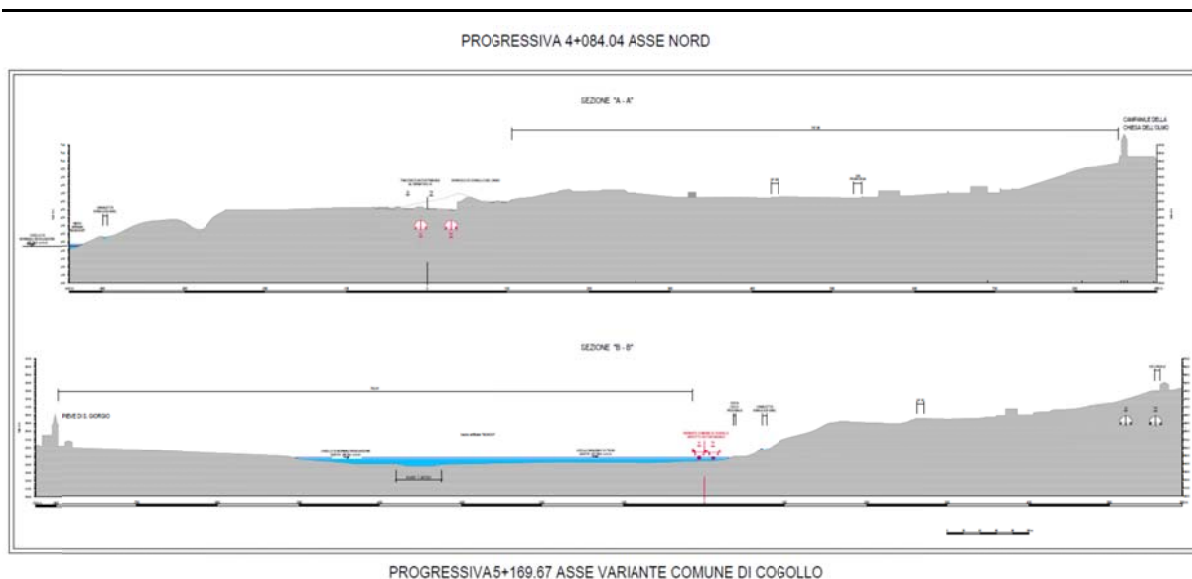


Figura 5 – Sezioni di vista alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 1”

Per quanto concerne il confronto Alternativa 1A e “Proposta Cogollo 2”, nella sezione di vista A-A’ le alternative sono la prima in trincea e la seconda in galleria (S. Agata 2) ed entrambe non visibili dal Campanile di Cogollo. Nella sez. “B-B” effettuata in linea con l’abitato di Casale, il tracciato 1A è già in galleria (galleria Cogollo) mentre la Proposta Cogollo 2 è a mezzacosta e dunque visibile sia dall’abitato di Velo d’Astico che dalla Chiesetta di S. Giorgio (punto sensibile dal punto di vista paesaggistico).

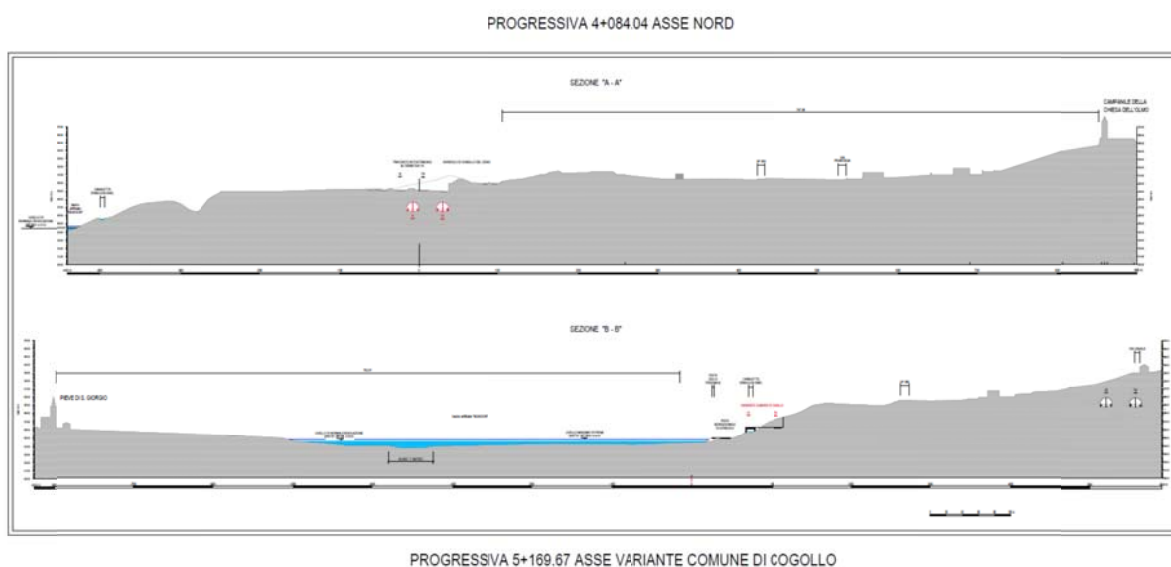


Figura 6 – Sezioni di vista alternativa di tracciato “Proposta Cogollo 2”



Per quanto sopra, con riferimento ai criteri relativi agli aspetti paesaggistici, le tre alternative si pongono nel seguente ordine preferenziale

<b>Valore relativo</b>	<b>Aspetti paesaggistici</b>		
	<i>Visibilità da aree urbanizzate</i>	<i>Visibilità da punti di interesse</i>	<i>Impatto opere</i>
3	Alternativa 1A	Alternativa 1A	Alternativa 1A
2	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 2
1	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 1

Tabella 6: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti paesaggistici

### 2.2.3 Aspetti idraulici

Per gli aspetti idraulici il confronto tra le diverse alternative va effettuato con riferimento alla compatibilità con l’invaso di Meda, previsto nel documento predisposto dal Commissario Delegato per il superamento dell’emergenza derivante dagli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio della Regione Veneto nei giorni dal 31 ottobre al 2 novembre 2010 “Piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico” (D.G.R.V. n. 1643 del 11/10/2011) e segnalato dall’Autorità di Bacino, nel corso della istruttoria del progetto preliminare.

Riguardo a tale aspetto, giova qui ricordare che il tracciato del progetto preliminare interferente con il bacino di Meda è stato oggetto della seguente prescrizione formulata in sede CIPE dalla Regione Veneto

*Prescrizione 72- RV. Cds59 IDRAULICA. Il Comitato Istituzionale della Autorità di Bacino dei fiumi dell’alto Adriatico, con Delibera n. 4 del 19 giugno 2007, ha adottato la prima variante del Progetto di Piano stralcio per l’assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione (P.A.I.). In tale documento è prevista ... "la realizzazione di uno sbarramento sul torrente Astico mediante un bacino artificiale a scopo multiplo in corrispondenza della gola rocciosa tra Meda e Cogollo (...)" ... In tempi più recenti nel documento predisposto dal Commissario delegato per il superamento dell'emergenza derivante dagli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio della Regione Veneto nei giorni dal 31 ottobre al 2 novembre 2010 "Piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico" (v. D.G.R.V. n. 1643 del 11 ottobre 2011)... è stata ribadita*

l'importanza strategica di tale opera. In relazione a ciò, *si rende necessario segnalare che il tracciato di cui all'oggetto non è compatibile con l'invaso, cosiddetto di Meda, previsto nei documenti di pianificazione sopra richiamati.*

Entrambe le alternative “Proposta Cogollo 1” e “Proposta Cogollo 2”, seppur in diversa misura, interferiscono con il futuro Bacino di Meda, motivo per cui viene richiesta l'esecuzione delle opere in viadotto sicuramente impegnative anche sotto il punto di vista paesaggistico.

L'Alternativa 1A non interferisce con il futuro bacino di Meda.

Con riferimento alla compatibilità idraulica delle opere occorre evidenziare che lo svincolo della “Proposta Cogollo 1” presenta delle rampe che ricadono all'interno di aree prossime al futuro bacino di Meda e che, da studi idraulici, risultano soggette ad allagamento durante le piene maggiori; inoltre tale alternativa attraversa due volte il Torrente Astico in viadotto (addirittura su due livelli considerando cavalcavia dello svincolo).

<i>Valore relativo</i>	<i>Aspetti idraulici</i>	
	<i>Compatibilità con il bacino di Meda</i>	<i>Compatibilità con il reticolo idrografico</i>
3	Alternativa 1A	Alternativa 1A
2	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 2
1	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 1

Tabella 7: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti idraulici

#### 2.2.4 *Aspetti costruttivi*

Gli aspetti costruttivi sono stati considerati nell'ambito della comparazione delle diverse alternative con riferimento a:

1. interferenza dei cantieri con le aree urbanizzate
2. disponibilità di aree per la cantierizzazione delle opere

Con riferimento al primo aspetto, l'interferenza con le aree urbanizzate è stata analizzata considerando contemporaneamente la prossimità con centri abitati e la tipologia delle opere da realizzare. Non v'è dubbio che la realizzazione delle opere maggiori richiede un onere di cantierizzazione, in termini di spazi necessari e di attività da svolgere, certamente più

impattante sul contesto antropico.

Altro elemento che si è voluto considerare è la disponibilità di spazi per l’installazione di Cantieri Operativi e Aree tecniche principalmente a servizio della realizzazione della galleria Cogollo che è prevista, in tutte le alternative, con scavo meccanizzato.

In relazione a questi aspetti, le Alternative Proposta Cogollo 1 e Proposta Cogollo 2 oltre alle esigenze derivanti dalla realizzazione della lunga Galleria Cogollo, esigenze comuni all’Alternativa 1A, presentano ulteriori necessità legate alla realizzazione dei viadotti (Cogollo I e Cogollo II per la “Proposta Cogollo 1” e Viadotto Cogollo per la “Proposta Cogollo 2”). In aggiunta, con riferimento all’alternativa “Proposta Cogollo 1” occorre evidenziare una ristrettezza di spazi all’imbocco sud della galleria Cogollo e dunque un aggravio di criticità per l’installazione del cantiere della TBM.

<i>Valore relativo</i>	<i>Aspetti idraulici</i>	
	<i>interferenza con aree urbanizzate</i>	<i>Spazi per cantierizzazione galleria</i>
3	Alternativa 1A	Alternativa 1A
2	Proposta Cogollo 2	Proposta Cogollo 2
1	Proposta Cogollo 1	Proposta Cogollo 1

Tabella 8: Valutazione alternative con riferimento agli aspetti costruttivi

### 2.2.5 *Esiti dell’analisi multicriteria sulle alternative di tracciato*

Sulla base di quanto analizzato ed esplicitato nei precedenti paragrafi l’analisi multicriteria fornisce gli esiti quantitativi rappresentati nella seguente tabella.

Si evince la netta preferenza dell’Alternativa 1A rispetto alle alternative “Proposta Cogollo 1” e “Proposta Cogollo 2”.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Aspetto	Criterio	Peso aspetto <i>Pa</i>	Peso criterio <i>Pc</i>	Alternativa 1A		Alternativa "Proposta Cogollo 1"		Alternativa "Proposta Cogollo 2"	
				Valore relativo <i>Vr</i>	Peso relativo <i>(Vr x Pa x Pc)</i>	Valore relativo <i>Vr</i>	Peso relativo <i>(Vr x Pa x Pc)</i>	Valore relativo <i>Vr</i>	Peso relativo <i>(Vr x Pa x Pc)</i>
<b>Tecnico e funzionale</b>	Lunghezza tracciato		25%	3	15	1	5	2	10
	Lunghezza opere d'arte	20	25%	3	15	1	5	2	10
	Svincoli		25%	3	15	2	10	1	5
	Funzionalità collegamenti		25%	3	15	2	10	1	5
<b>Paesaggistico</b>	Visibilità da aree urbanizzate		33%	3	40	1	13	2	27
	Visibilità da punti di interesse	40	33%	3	40	1	13	2	27
	Impatto opere		33%	3	40	1	13	2	27
<b>Idraulico</b>	Interferenza con il bacino di Meda	30	50%	3	45	1	15	2	30
	Interferenza con il reticolo idraulico		50%	3	45	1	15	2	30
<b>Costruttivo</b>	interferenza con aree urbanizzate	10	50%	3	15	1	5	2	10
	spazi per cantierizzazione		50%	3	15	1	5	2	10
				<b>300</b>		<b>110</b>		<b>190</b>	

Tabella 9: Esiti Analisi Multicriteria

In definitiva può affermarsi quanto segue:

1. Entrambe le alternative Proposta Cogollo 1 e Proposta Cogollo 2 comportano un aumento di sviluppo delle opere d'arte considerevole con ripercussioni sugli impatti dovuti alla cantierizzazione delle stesse;
2. L'alternativa Proposta Cogollo 1 attraversa due volte il Torrente Astico in viadotto (addirittura su due livelli considerando il cavalcavia dello svincolo);
3. Entrambe le alternative prevedono l'ubicazione del Casello a ridosso della frazione abitata di Rutello. La soluzione prescelta prevede invece l'ubicazione del Casello in posizione defilata e mitigata da un promontorio naturale rispetto al centro abitato di Cogollo;
4. Meno impattante dell'alternativa Proposta Cogollo 1 e quindi preferibile risulta sicuramente la Proposta Cogollo 2 (minor sviluppo di opere d'arte ed interferenza ridotta col Bacino di Meda), tuttavia per la ristrettezza delle aree a disposizione la Proposta Cogollo 2 prevede uno svincolo di tipologia monodirezionale e quindi una perdita di funzionalità dell'infrastruttura;
5. Entrambe le soluzioni alternative prevedono un allontanamento dello svincolo di progetto dal centro abitato di Cogollo del Cengio (la Proposta Cogollo 1 serve direttamente Seghe di Velo d'Astico): dal punto di vista degli impatti in termine di occupazione territoriale può essere considerato positivo, d'altro canto in termini socio-economici il centro abitato di Cogollo potrebbe avere ritorni sicuramente positivi.

In conclusione, la soluzione 1A prescelta, anche alla luce delle ottimizzazioni sviluppate a seguito delle Prescrizioni CIPE (abbassamento livelletta e collocazione dell'imbocco della Galleria Cogollo a sud della SP350), risulta ancora preferibile in termini di:

1. Interferenze con i vincoli esistenti e di programmazione (vicinanza con Chiesa di S. Giorgio e coerenza col Bacino di Meda);
2. Interferenze col reticolo idraulico esistente (nessuna pila in alveo od interferenza con la piena bicentenaria dell'Astico);
3. Uso del suolo (ridotta occupazione e vicinanza con frazione abitate);
4. Impatti del cantiere (minore richiesta di Opere d'Arte Maggiori);
5. Inserimento paesaggistico (non visibile né dal centro abitato di Cogollo né da Velo d'Astico);
6. Funzionalità della nuova infrastruttura (completezza dello Svincolo);
7. Impatto socio-economico (a servizio diretto del centro abitato di Cogollo e della Z..I. di Velo d'Astico).

## *2.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO E DI SVINCOLO TRA PK 13+757 E PK 17+841*

Nel tratto tra le progressive chilometriche 13+757 e 17+841 è stata apportata una modifica al tracciato del progetto preliminare, a seguito delle indicazioni del documento conclusivo del Comitato Paritetico del 09/02/2016 nel quale si dichiara l'interesse da parte della Provincia Autonoma di Trento nei confronti di un *“corridoio di interconnessione infrastrutturale tra la Valle dell'Astico, la Valsugana e la Valle dell'Adige”*.

Pertanto si sono studiate sostanzialmente 2 soluzioni di andamento plano-altimetrico dell'asse autostradale con riconfigurazione dello svincolo finale del 1° lotto, ridenominato svincolo di Pedemonte (ex svincolo di Valle dell'Astico), al fine di consentire una futura geometrizzazione dell'asse infrastrutturale verso nord in direzione Valsugana.

Tali alternative di tracciato e di svincolo, denominate Soluzione 1 e Soluzione 2, hanno le caratteristiche descritte nel seguito.

### *2.1.1 Soluzione 1*

L'andamento plano-altimetrico dell'asse autostradale, nella Soluzione 1, è stato studiato in modo da contenere il nuovo tracciato nei tratti all'aperto per lo più in corrispondenza del sedime del progetto preliminare senza variazioni eccessive che potessero richiedere importanti aggiornamenti del quadro conoscitivo geologico e geomorfologico, vincolistico, urbanistico, naturalistico.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

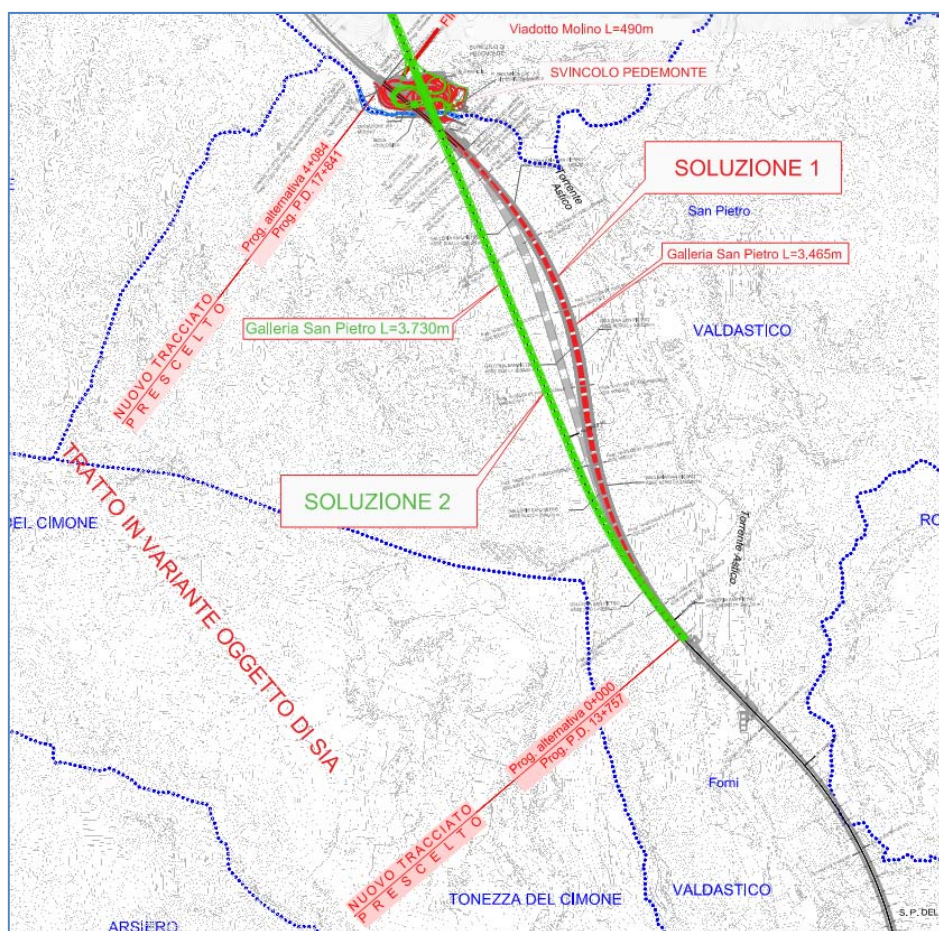


Figura 7 – Alternative di tracciato tra la pk 13+757 e la pk17+841

Il tratto in variante si sviluppa per 4.084 m a partire dalla progressiva 13+757, interna alla galleria S. Pietro, i cui imbocchi lato sud restano in posizione invariata rispetto al progetto preliminare, e termina alla fine del 1° lotto interessando due importanti opere, la galleria S. Pietro che misura 3465 m asse nord e 3589 asse sud ed il viadotto Molino che si sviluppa sull'asse principale per una lunghezza di 490,50 m sulla carreggiata nord e 492,40 m sulla carreggiata sud. All'interno del tratto in variante è compreso lo svincolo di Pedemonte.

Le opere previste per la Soluzione 1 sono riassunte nella tabella seguente:

Opera	Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud	Valore medio
	L (m)	L (m)	L (m)
Galleria S. Pietro	3465,00	3589,00	3527,00
Viadotto Molino	490,51	492,40	491,45
Lunghezza totale:	4.084,00 m		
Totale tratti in viadotto:	491,45 m		12,00%
Totale tratti in galleria:	3527,00 m		86,00%
Totale tratti in rilevato/trincea:	65,55 m		2,00%

Tabella 10: Elenco delle opere relative alla Soluzione 1 tra la pk 13+757 e la pk 17+841

### 2.1.1 Soluzione 2

La Soluzione 2, studiata anche per rispondere alle richieste del Comune di Pedemonte ( vedi delibera GC n.22 del 27.04.2017) prevede a partire dalla progressiva chilometrica 13+780 circa interna alla galleria S. Pietro uno spostamento di tracciato verso ovest, rispetto alla soluzione del progetto preliminare ed alla Soluzione 1, ed un andamento più rettilineo fino alla fine del primo lotto, in corrispondenza dello Svincolo Pedemonte.

La nuova giacitura del tracciato ed il suo proseguimento verso nord, in direzione Valsugana, richiedono una rimodulazione dello Svincolo di Pedemonte, il quale nella nuova configurazione, con la quota più bassa del tracciato comporta che le corsie di accelerazione e decelerazione abbiano si sviluppino in parte in galleria.

Le opere previste per la Soluzione 2 sono riassunte nella tabella seguente:

Opera	Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud	Valore medio
	L (m)	L (m)	L (m)
Galleria S. Pietro	3730,00	3730,00	3730,00
Lunghezza totale:	4.135,00 m		
Totale tratti in galleria:	3.730,00 m		90,00%
Totale tratti in rilevato/trincea:	405,00 m		10,00%

Tabella 11: Elenco delle opere relative alla Soluzione 2 tra la pk 13+757 e la pk 17+841

### 2.1.1 Confronto tra le Soluzioni 1 e 2 e identificazione della soluzione preferenziale

Dal confronto tra le due soluzioni di tracciato emerge quanto segue:

- Sotto il profilo della funzionalità e sicurezza stradale

Le sue soluzioni di tracciato, sotto il profilo della funzionalità potrebbero considerarsi equivalenti tuttavia la presenza nella Soluzione 2 di rami di svincolo parzialmente in galleria, rendono meno performante tale soluzione sotto il profilo della sicurezza della circolazione.





Figura 8 – Svincolo Pedemonte nella Soluzione 2

- Sotto il profilo delle interferenze con aree di possibile criticità geologica

Come si evince dalla figura sottostante, riportante le aree di rischio e pericolosità geologica del PAI, la Soluzione 2 di tracciato, rappresentata in colore verde, si avvicina maggiormente alla zona della (antica) frana della Marogna che nel PAI è appunto inclusa in una zona di attenzione. Quindi non è una zona di pericolosità ma la sua perimetrazione è dedotta catalogo IFFI, inventario dei fenomeni franosi d'Italia.

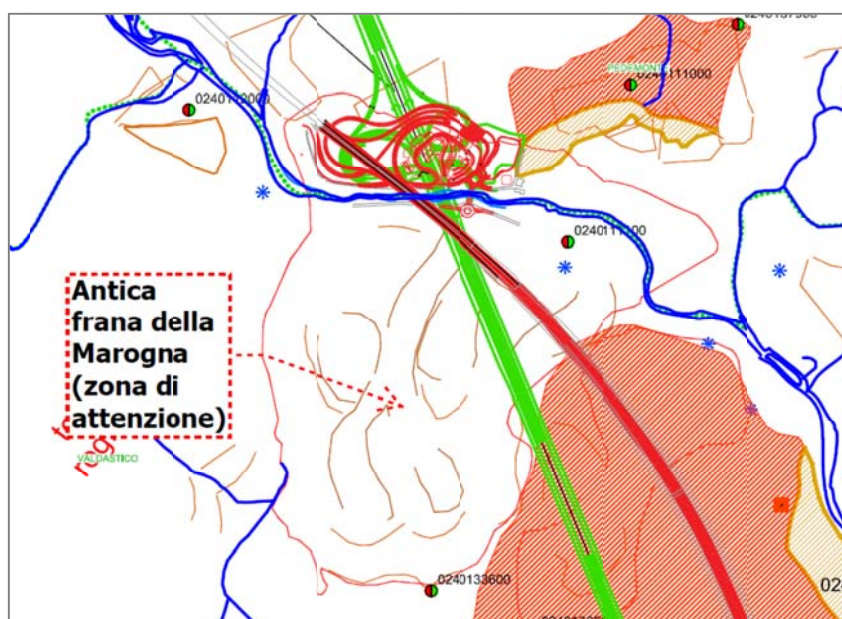


Figura 9 – Soluzioni 1 e 2 e aree di criticità geologica

Il tracciato della Soluzione 1 (in rosso) rimane più a margine, sul lato esterno ed in prossimità del piede, della zona di attenzione PAI corrispondente all'antica frana della Marogna. Il tracciato della Soluzione 2 (in verde) per contro, spostato verso ovest, ne invade maggiormente il settore centrale

La principale pericolosità di questa zona di attenzione è quella derivante da fenomeni di caduta massi provenienti dalla retrostante parete La Gioia, nei confronti della quale il tracciato verde risulta qualitativamente più esposto

- Sotto il profilo costruttivo e della cantierizzazione

Sotto l'aspetto costruttivo si rileva che con riferimento alla Soluzione 2 l'esecuzione delle rampe di svincolo in galleria in una condizione in cui le gallerie lungo l'asse principale vengono scavate con TBM (Galleria Monterovere sul lotto 2) comporta un aggravio di lavorazioni, e dunque tempi e costi maggiori, dovuti al fatto di dover scavare preliminarmente l'asse principale e dover successivamente demolire i conci per procedere all'ampliamento del cavo per l'inserimento delle corsie di accelerazione e decelerazione.

La configurazione di tracciato e di svincolo nella Soluzione 2, inoltre, offre, ad avvenuta realizzazione del 1° lotto, ridotti spazi all'aperto per la cantierizzazione in corrispondenza dell'imbocco sud della galleria Monterovere. Tale galleria, ricadente nel 2° lotto e che collegherà la Valdastico con la Valsugana, considerata la sua lunghezza sarà scavata in TBM. Lo spazio residuo per il montaggio della fresa non è sufficiente, a meno dell'utilizzo della sede stradale del 1° lotto già realizzato.

In definitiva, alla luce delle considerazioni suesposte è da ritenersi che la soluzione preferenziale sia la Soluzione 1.

### **3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’ALTERNATIVA 1A” E DEL “NUOVO TRACCIATO PRESCELTO” (SOLUZIONE 1)**

#### *3.1 PRINCIPALI ESITI DELLO STUDIO DEL TRAFFICO*

Lo studio di traffico del progetto definitivo è stato rielaborato al fine di valutare il traffico veicolare circolante sull’A31 Nord e l’impatto dovuto alla realizzazione di tale opera sulle infrastrutture stradali esistenti e in programmazione. In particolare l’aggiornamento dello studio contiene le analisi trasportistiche elaborate dal MIT-DGVCA, nel corso dei lavori del Comitato Paritetico. Le considerazioni conclusive del Comitato sono riportate nella relazione finale del febbraio 2016 e nella delibera CIPE di agosto 2016 relativamente a tutto il progetto della Valdastico Nord.

In particolare, sono stati analizzati due assetti infrastrutturali e di domanda di spostamento:

- Lo scenario programmatico, rappresentato dalla distribuzione della domanda di mobilità futura sulla rete attuale potenziata dalla realizzazione degli interventi infrastrutturali programmatici, quindi a meno della realizzazione della Valdastico Nord;
- Lo scenario progettuale, rappresentato dalla distribuzione della domanda di mobilità futura sulla rete attuale potenziata dalla realizzazione degli interventi infrastrutturali programmatici oltre che dalla realizzazione della Valdastico Nord.

Le analisi funzionali sono state sviluppate sulla base delle simulazioni relative allo scenario progettuale.

Nella presente relazione si riportano gli esiti delle analisi trasportistiche riferite allo scenario progettuale. Per i maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Studio Trasportistico, elaborato J16L1-030101001-0101-OPD-01.

Lo scenario progettuale è stato implementato mutuandolo dalla struttura modellistica sviluppata per lo scenario di riferimento sulla base delle seguenti previsioni di evoluzione del sistema:

- Entrata in esercizio della autostrada Valdastico Nord (
- Figura 10):
  - o tratta 42 chilometri compresa tra Piovene Rocchette e l’interconnessione con la A22 del Brennero a sud di Trento;
  - o 3 svincoli intermedi di raccordo con il territorio: lo svincolo di Cogollo del Cengio, lo svincolo di Valle dell’Astico e lo svincolo di Caldonazzo;
  - o bretella per la connessione, dallo svincolo di Caldonazzo, con la SS47 “della Valsugana” presso Levico Terme.

- Implementazione del seguente quadro programmatico previsto per il 2024:
  - Pedemontana Veneta;
  - autostrada regionale Nogara Mare;
  - 3° corsia A22 tra Verona e Modena;
  - autostrada regionale Cispadana e Ferrara – Porto Garibaldi;
  - raccordo autostradale Ospitaletto –Montichiari;
  - 3° corsia A13 tra Bologna e Ferrara Sud e Monselice – Padova.
- Implementazione del seguente quadro programmatico previsto per il 2025:
  - raccordo autostradale della Cisa A15 – Autostrada del Brennero A22 Fontevivo – Nogarole Rocca (TiBre);
  - autostrada regionale Cremona – Mantova.
- previsti in esercizio al 2030:
  - nuova linea ferroviaria Verona – Brennero e Tunnel di Base;
  - Nuova Romea Commerciale.
- Stima dei trend di variazione della domanda di mobilità espressa dal territorio e potenziamento della rete mediante la realizzazione degli interventi di Quadro Programmatico,
- la non realizzazione del potenziamento della SS47 della Valsugana (project della Valsugana);
- l'introduzione del divieto di transito per i veicoli pesanti nella tratta di SS47 Valsugana compresa tra la A22 e la bretella di progetto della Valdastico Nord che, dallo svincolo di Caldonazzo, si connette con la stessa SS47 presso Levico Terme.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

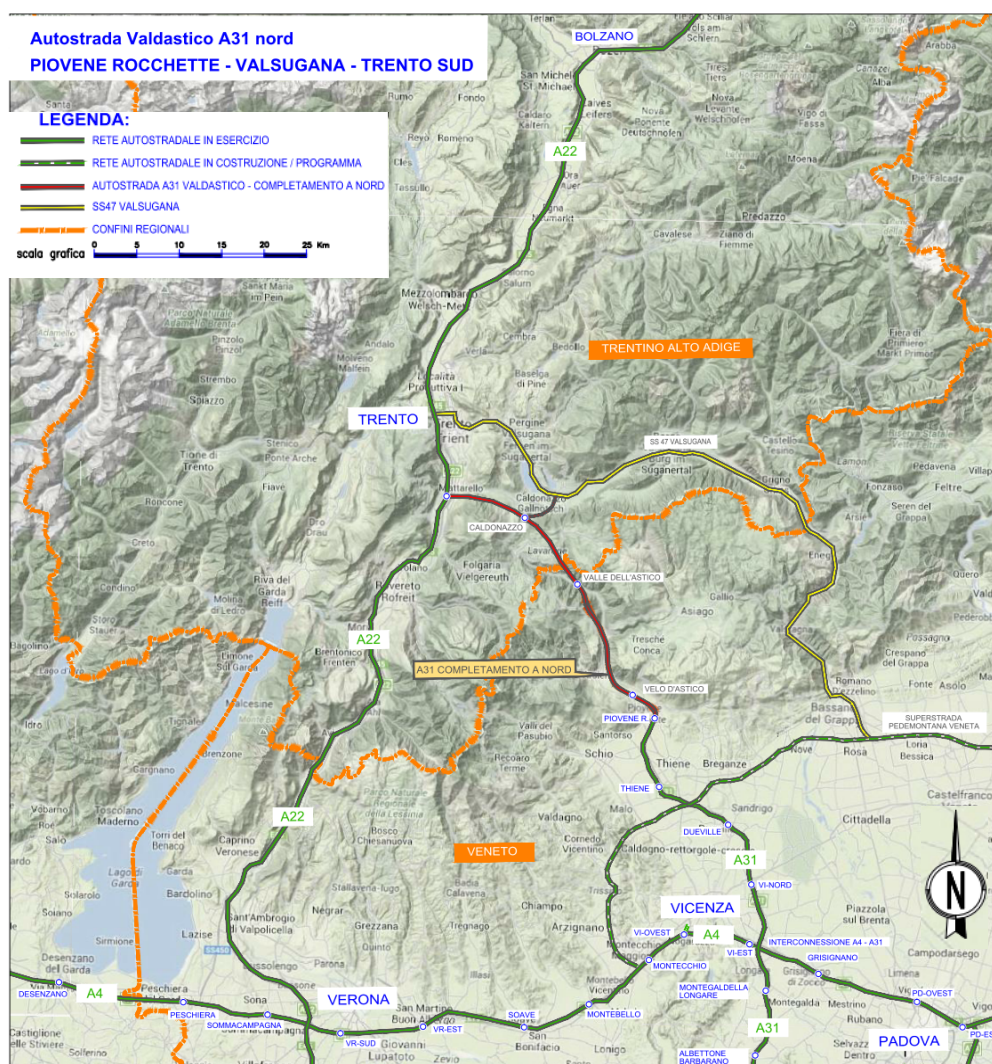


Figura 10 - Tracciato Valdastico Nord (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

Le simulazioni modellistiche riferite agli scenari sopra esposti hanno consentito di stimare i carichi veicolari in transito sulla rete espressi nelle successive tabelle in termini di:

- traffico orario della punta della mattina di un giorno medio annuo con disaggregazione per tratto elementare, direzione di percorrenza e componente veicolare (leggeri e pesanti);
- traffico giornaliero medio annuo bidirezionale (TGMA) con disaggregazione per tratto elementare e componente veicolare (leggeri e pesanti).

Di seguito sono riportate le tabelle, contenenti i flussi simulati sulla rete autostradale (Tabella 12 - Tabella 15) e i flussogrammi delle assegnazioni di traffico dello scenario di progetto relative all'ora di punta del mattino del un giorno feriale medio, in corrispondenza degli orizzonti temporali 2024-2025-2030-2035 (Figura 11 - Figura 14).

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

SCENARIO PROGETTO - ANNO 2024										
AUTOSTRADA A31	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero			
	direzione SUD			direzione NORD			TGMA bidirezionale			
Tratto elementare	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.
All. A4 - Vicenza Nord	1,638	437	2,075	1,551	537	2,088	45557	16233	61790	26%
Vicenza Nord - Dueville	1,472	310	1,782	1,334	380	1,714	40086	11500	51586	22%
Dueville - All. Pedemontana Veneta	1,584	301	1,885	1,557	402	1,959	44871	11717	56588	21%
All. Pedemontana Veneta - Thiene	1,230	289	1,519	1,446	344	1,790	38229	10550	48779	22%
Thiene - Piovene Rocchette	961	248	1,209	1,119	240	1,359	29714	8133	37848	21%
VALDASTICO NORD										
VALDASTICO NORD	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero			
	direzione NORD			direzione SUD			TGMA bidirezionale			
Tratto elementare	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.
Piovene Rocchette - Cogollo	848	220	1'068	675	220	895	21757	7333	29090	25%
Cogollo - Valle dell'Astico	796	215	1'011	631	214	845	20386	7150	27536	26%
Valle dell'Astico - Caldonazzo	827	219	1'046	705	221	926	21886	7317	29203	25%
Caldonazzo – Allacc. A22	814	205	1'019	712	229	941	21800	7233	29033	25%

VALDASTICO NORD - ANNO 2024 - Ph mattina					
Svincolo	Veicoli	Uscita	Ingresso	Uscita	Ingresso
		Prov. Sud	Vs Nord	Prov. Nord	Vs Sud
Piovene Rocchette	Leggeri	--	101	98	--
	Pesanti	--	22	8	--
Cogollo	Leggeri	129	77	21	65
	Pesanti	19	14	2	8
Valle dell'Astico	Leggeri	61	92	97	23
	Pesanti	7	11	9	2

Tabella 12: Scenario di progetto 2024 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero  
(fonte studio del traffico MIT-DGVCA)



AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

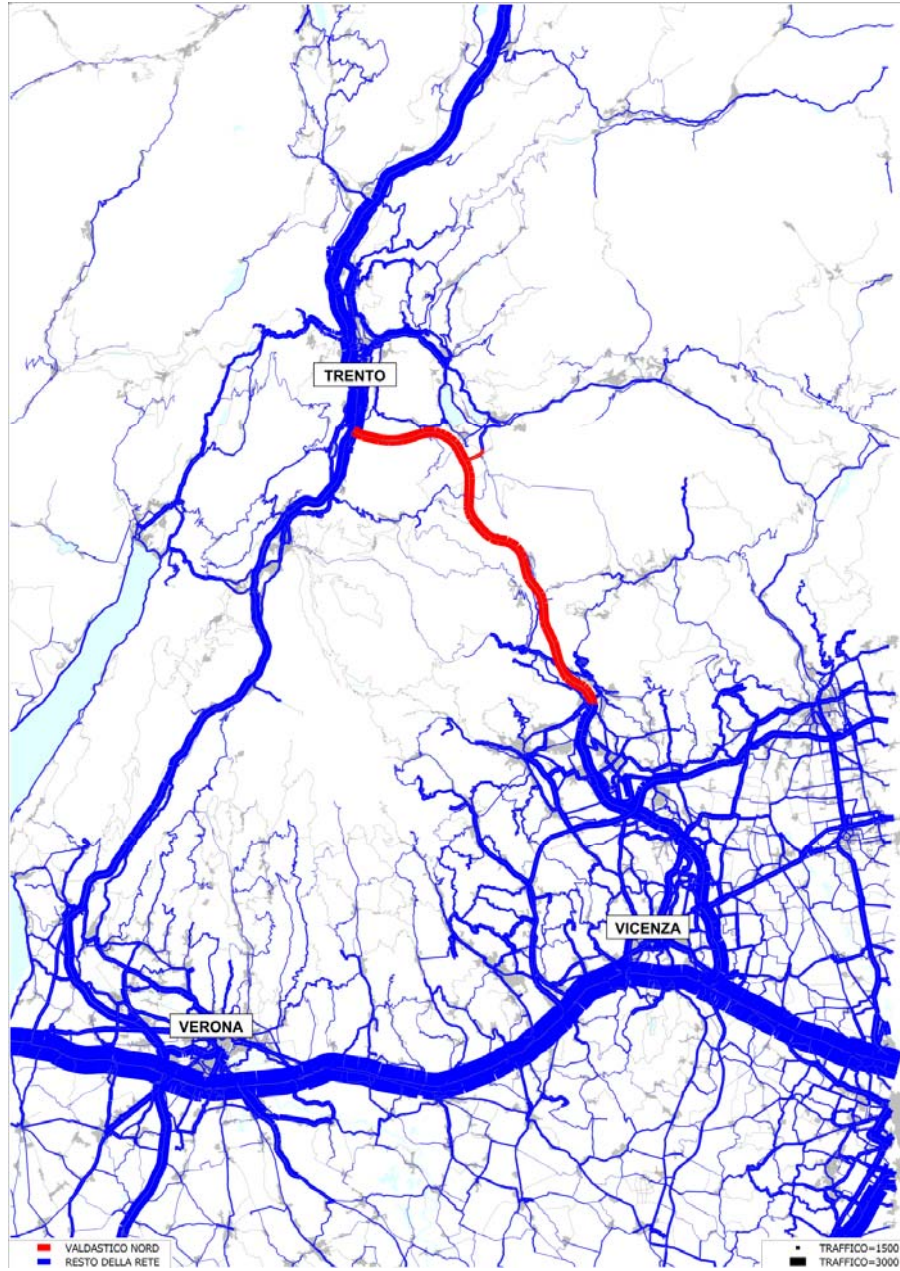


Figura 11 - Flussogramma dello scenario di progetto 2024 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

SCENARIO PROGETTO - ANNO 2025										
AUTOSTRADA A31	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero			
	direzione SUD			direzione NORD			TGMA bidirezionale			
Tratto elementare	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.
All. A4 - Vicenza Nord	1,671	450	2,121	1,581	552	2,133	46457	16700	63157	26%
Vicenza Nord - Dueville	1,487	318	1,805	1,361	390	1,751	40686	11800	52486	22%
Dueville - All. Pedemontana Veneta	1,619	308	1,927	1,593	412	2,005	45886	12000	57886	21%
All. Pedemontana Veneta - Thiene	1,261	300	1,561	1,477	353	1,830	39114	10883	49998	22%
Thiene - Piovene Rocchette	993	254	1,247	1,142	247	1,389	30500	8350	38850	21%
VALDASTICO NORD	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero			
	direzione NORD			direzione SUD			TGMA bidirezionale			
Tratto elementare	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.
Piovene Rocchette - Cogollo	855	221	1'076	698	223	921	22186	7400	29586	25%
Cogollo - Valle dell'Astico	814	217	1'031	653	217	870	20957	7233	28190	26%
Valle dell'Astico - Caldonazzo	852	221	1'073	728	224	952	22571	7417	29988	25%
Caldonazzo - Allacc. A22	827	203	1'030	738	234	972	22357	7283	29640	25%

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina					
Svincolo	Veicoli	Uscita	Ingresso	Uscita	Ingresso
		Prov. Sud	Vs Nord	Prov. Nord	Vs Sud
Piovene Rocchette	Leggeri	--	106	101	--
	Pesanti	--	22	8	--
Cogollo	Leggeri	131	90	24	69
	Pesanti	20	16	3	9
Valle dell'Astico	Leggeri	65	103	101	26
	Pesanti	10	14	11	4

Tabella 13: Scenario di progetto 2025 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)



AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

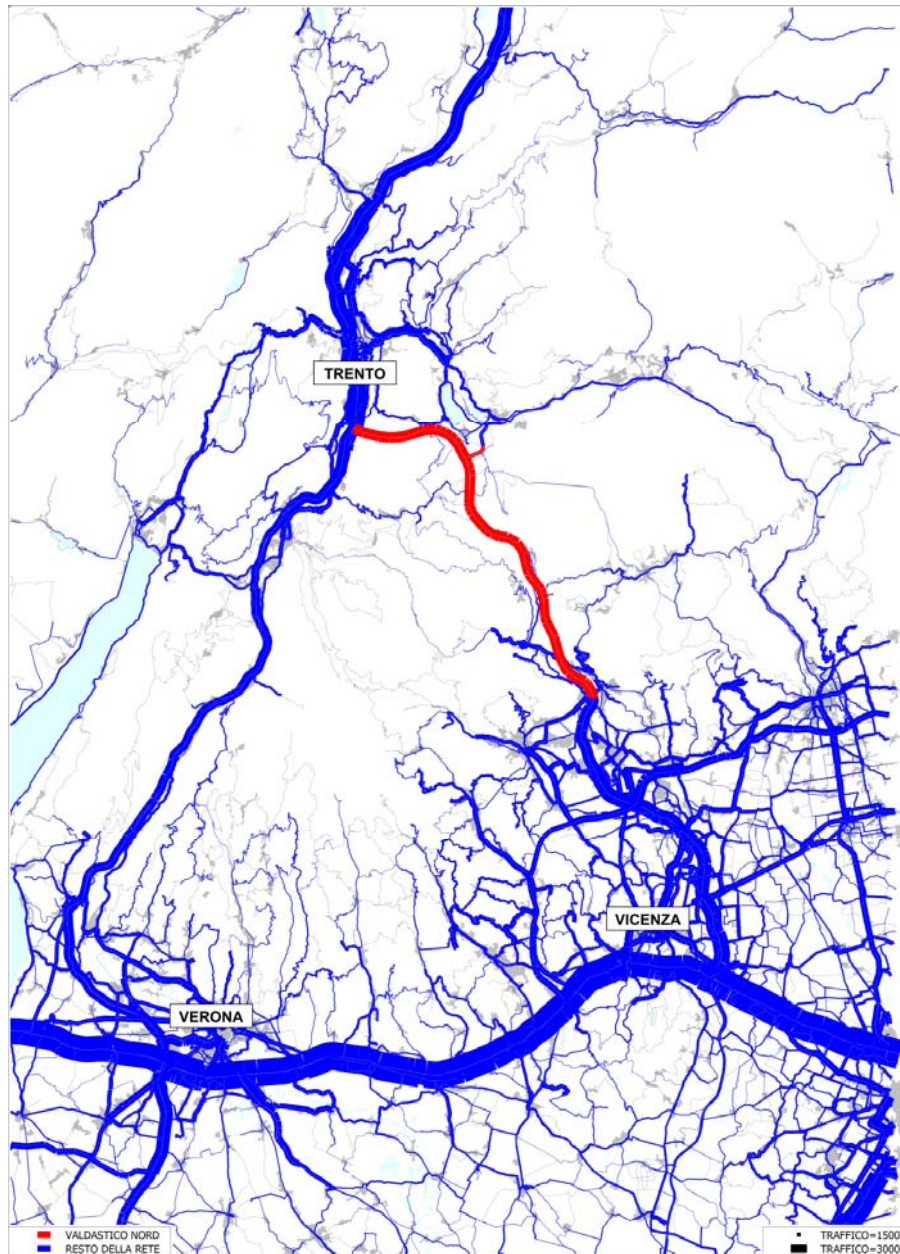


Figura 12 - Flussogramma dello scenario di progetto 2025 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

SCENARIO PROGETTO - ANNO 2030											
AUTOSTRADA A31	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero				
	direzione SUD			direzione NORD			TGMA bidirezionale				
	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.	
<b>Tratto elementare</b>											
All. A4 - Vicenza Nord	1,763	474	2,237	1,653	577	2,230	48800	17517	<b>66317</b>	26%	
Vicenza Nord - Dueville	1,634	344	1,978	1,451	434	1,885	44071	12967	<b>57038</b>	23%	
Dueville - All. Pedemontana Veneta	1,769	344	2,113	1,710	434	2,144	49700	12967	<b>62667</b>	21%	
All. Pedemontana Veneta - Thiene	1,442	341	1,783	1,639	384	2,023	44014	12083	<b>56098</b>	22%	
Thiene - Piovene Rocchette	1,093	296	1,389	1,274	277	1,551	33814	9550	<b>43364</b>	22%	
VALDASTICO NORD	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero				
	direzione NORD			direzione SUD			TGMA bidirezionale				
	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.	
<b>Tratto elementare</b>											
Piovene Rocchette - Cogollo	897	244	1'141	732	255	987	23271	8317	<b>31588</b>	26%	
Cogollo - Valle dell'Astico	849	241	1'090	686	249	935	21929	8167	<b>30095</b>	27%	
Valle dell'Astico - Caldonazzo	889	245	1'134	764	257	1'021	23614	8367	<b>31981</b>	26%	
Caldonazzo – Allacc. A22	873	233	1'106	790	268	1'058	23757	8350	<b>32107</b>	26%	

VALDASTICO NORD - ANNO 2030 - Ph mattina					
Svincolo	Veicoli	Uscita	Ingresso	Uscita	Ingresso
		Prov. Sud	Vs Nord	Prov. Nord	Vs Sud
Piovene Rocchette	Leggeri	--	110	111	--
	Pesanti	--	23	11	--
Cogollo	Leggeri	142	94	27	73
	Pesanti	23	20	5	11
Valle dell'Astico	Leggeri	76	116	110	32
	Pesanti	13	17	16	8

Tabella 14: Scenario di progetto 2030 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

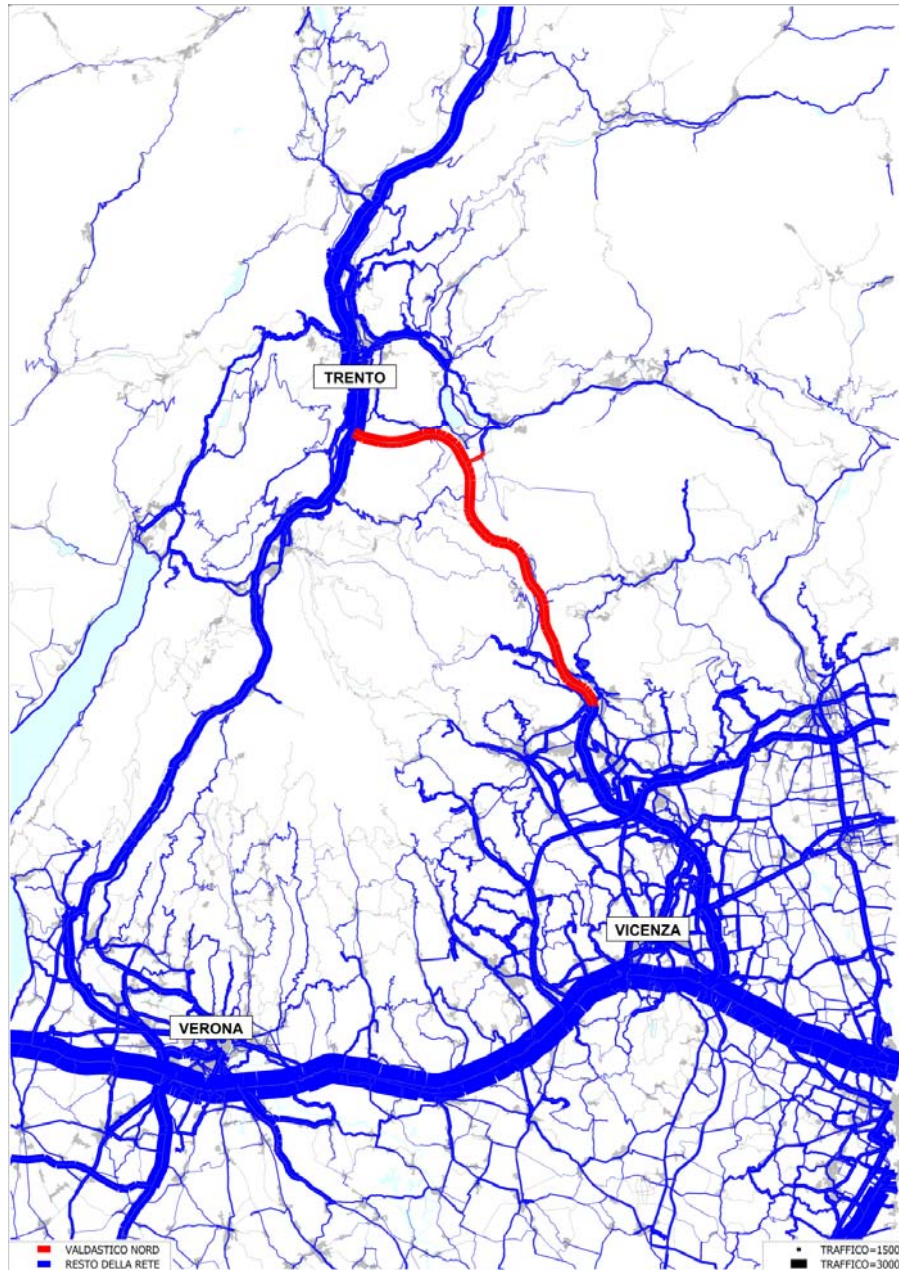


Figura 13 - Flussogramma dello scenario di progetto 2030 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

SCENARIO PROGETTO - ANNO 2035										
AUTOSTRADA A31	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero			
	direzione SUD			direzione NORD			TGMA bidirezionale			
Tratto elementare	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.
All. A4 - Vicenza Nord	1.838	503	2.341	1.693	593	2.286	50443	18267	<b>68710</b>	27%
Vicenza Nord - Dueville	1.705	357	2.062	1.507	483	1.990	45886	14000	<b>59886</b>	23%
Dueville - All. Pedemontana Veneta	1.799	362	2.161	1.749	451	2.200	50686	13550	<b>64236</b>	21%
All. Pedemontana Veneta - Thiene	1.562	385	1.947	1.768	422	2.190	47571	13450	<b>61021</b>	22%
Thiene - Piovene Rocchette	1.181	321	1.502	1.383	308	1.691	36629	10483	<b>47112</b>	22%
VALDASTICO NORD	punta della mattina 8:00 - 9:00						esercizio giornaliero			
	direzione NORD			direzione SUD			TGMA bidirezionale			
Tratto elementare	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pes.
Piovene Rocchette - Cogollo	954	264	1'218	777	274	1'051	24729	8967	<b>33695</b>	27%
Cogollo - Valle dell'Astico	900	259	1'159	733	269	1'002	23329	8800	<b>32129</b>	27%
Valle dell'Astico - Caldonazzo	928	263	1'191	809	276	1'085	24814	8983	<b>33798</b>	27%
Caldonazzo - Allacc. A22	954	268	1'222	836	288	1'124	25571	9267	<b>34838</b>	27%

VALDASTICO NORD - ANNO 2035 - Ph mattina					
Svincolo	Veicoli	Uscita	Ingresso	Uscita	Ingresso
		Prov. Sud	Vs Nord	Prov. Nord	Vs Sud
Piovene Rocchette	Leggeri	--	113	112	--
	Pesanti	--	24	12	--
Cogollo	Leggeri	155	101	34	78
	Pesanti	28	23	11	16
Valle dell'Astico	Leggeri	103	131	118	42
	Pesanti	18	22	20	13

Tabella 15: Scenario di progetto 2035 – giorno medio annuo: ora di punta e traffico giornaliero (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)



AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

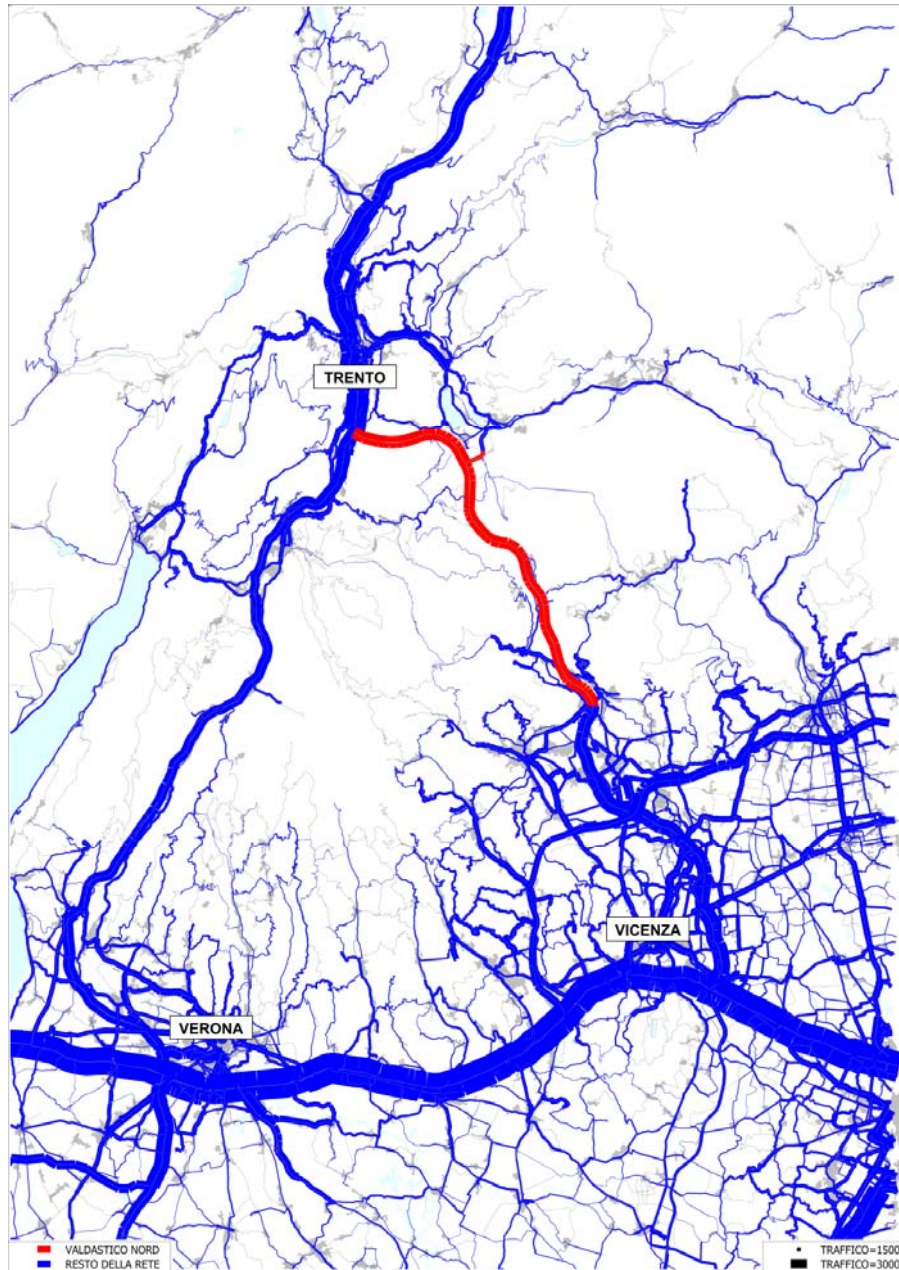


Figura 14 - Flussogramma dello scenario di progetto 2035 ora di punta della mattina - Rappresentazione veicoli equivalenti (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

### *3.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO NEI TRATTI IN VARIANTE*

#### *3.2.1 Alternativa 1A "Cogollo del Cengio"*

Il tracciato dell'Alternativa 1A si sviluppa a partire dalla progressiva chilometrica 1+328 del tracciato del 1° Lotto funzionale. Quest'ultimo inizia in corrispondenza dell'attuale terminale dell'autostrada a Piovene Rocchette in Provincia di Vicenza e termina nel Comune di Pedemonte con lo svincolo di Valle dell'Astico/Pedemonte.

La prima parte del tracciato del 1° Lotto è in trincea, sottopassa il cavalcavia esistente, via della Pace, per arrivare alla progr. 0+820 in prossimità del torrente Astico. La particolarità dell'attraversamento, che si presenta con il torrente all'interno di una forra molto profonda, circa 70 m, ha richiesto lo studio di un'opera particolare, ossia il viadotto Piovene.

Successivamente, il tracciato si inserisce nell'area industriale di Cogollo del Cengio, ed è qui che inizia l'Alternativa 1A in variante rispetto al tracciato del progetto preliminare.

La prima parte si svolge in trincea per circa 600 m, alla progr. 1+700 un cavalcavia collega la viabilità locale in corrispondenza della via Colombara. Segue un tratto sempre in trincea ma tra paratie di micropali per circa 350 m, quindi un manufatto scatolare della lunghezza di circa 100 metri e un secondo tratto di paratie di micropali che si attestano sulla galleria naturale S. Agata 2.

Alla sommità delle paratie anzidette sono previste barriere fonoassorbenti vista la vicinanza del complesso abitativo/industriale.

La galleria S. Agata 2 misura in totale circa 1325 m, di cui una parte in galleria artificiale lato imbocco sud, più precisamente 555 m in artificiale sulla carreggiata nord e 636 m sulla carreggiata sud.

Allo sbocco della galleria S. Agata, lo svincolo di Cogollo si sviluppa in trincea, con due opere di attraversamento dell'asse autostradale e diverse opere di sostegno: paratie muri e terre rinforzate.

Alla progr. 4+600 circa il tracciato prosegue in galleria, denominata Cogollo, per 6554,50 m sull'asse nord e 6591 m sull'asse sud fino alla Val D'Assa. Il termine dell'Alternativa 1A si attesta proprio all'imbocco nord della galleria Cogollo, mentre il tracciato del 1° lotto supera la valle con un viadotto lungo 107,20 m a due campate con impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo, Viadotto Assa e successivamente procede in sotterraneo con la galleria Pedescala.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dell'Alternativa 1A è di 9.850 m.

### 3.2.1 Nuovo Tracciato Prescelto tra la pk 13+757 e la pk 17+841

La variante di tracciato inizia all’interno della galleria naturale, San Pietro che misura 3465 m asse nord e 3589 asse sud. Allo sbocco della galleria San Pietro è presente lo svincolo di Pedemonte in un’area che ha diversi vincoli a partire dalla presenza del fiume Astico e dalla morfologia della valle. La configurazione dello svincolo è stata, per quanto possibile, compattata per limitare il consumo di suolo. L’opera principale dello svincolo è il viadotto Molino che si sviluppa sull’asse principale per una lunghezza di 490,510m sulla carreggiata nord e 492,40 sulla carreggiata sud; la scansione delle pile tiene conto dei vincoli al contorno: attraversamento dell’Astico, strada provinciale, strada di accesso allo svincolo.

Le rampe si sviluppano in parte in viadotto in parte in rilevato, la sezione tipologica per le rampe monodirezionali prevede una corsia di marcia da 6.0 m, banchine da 1.0 m e un arginello pari a 2.50 m metri per contenere le barriere di sicurezza, le cunette per la raccolta delle acque di piattaforma, i pali di illuminazione ed eventuali barriere fonoassorbenti.

All’interno dell’area di svincolo su un’area ad est del casello è ubicato il centro di manutenzione, in un’area ad ovest del casello è ubicato il centro servizi, l’area di servizio, l’area ecologica e l’elisuperficie.

Con lo svincolo di Valle dell’Astico termina il primo lotto che ha uno sviluppo complessivo pari a 17+840 chilometri.

### 3.3 PRINCIPALI DATI DEL TRACCIATO DEL PROGETTO DEFINITIVO

I dati principali dell’alternativa selezionata, costituita dal tracciato del progetto preliminare con l’alternativa 1A e il Nuovo Tracciato Prescelto tra le pk 13+757 e 17+841 (Termine del Lotto 1) sono riassunti nelle tabelle seguenti:

Ambito territoriale	
<b>Regione</b>	Veneto
<b>Provincia</b>	Vicenza
<b>Comuni (5+3)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chiuppano (solo fascia di rispetto)</li><li>• Piovene Rocchette</li><li>• Caltrano</li><li>• Cogollo del Cengio</li><li>• Arsiero (solo area di cantiere)</li><li>• Rotzo (solo tratto in galleria)</li><li>• Valdastico</li></ul>

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	• Pedemonte
--	-------------

Asse principale	
Lunghezza tracciato asse principale	17,840 km
Categoria stradale	Autostrada extraurbana tipo A

Svincoli	
Cogollo del Cengio	progr. 4+000
Pedemonte	progr. 17+500

Suddivisione per categorie di intervento		
	m	%
Tratti in galleria	13.282,75	74%
Tratti in viadotto	1.296,70	7%
Tratti all'aperto	3.260,55	18%

Gallerie Artificiali e Naturali		
	Carreggiata dir. Nord L(m)	Carreggiata dir. Sud L(m)
Galleria artificiale S. Agata 1	100,00	100,00
Galleria naturale S. Agata 2	1325,28	1314,62
Galleria naturale Cogollo	6584,507	6591,00
Galleria naturale Pedescala	1763,30	1732,80
Galleria naturale S. Pietro	3465,00	3589,00

Viadotti		
	Carreggiata dir. Nord L(m)	Carreggiata dir. Sud L(m)
Viadotto Piovene	285,80	285,80
Viadotto Assa	107,20	107,20
Viadotto Settecà	412,25	412,25
Viadotto Molino	490,51	492,40



Opere minori: cavalcavia	
	Progr. di riferimento
Cavalcavia Via Colombara	Progr. 1+686.45 N e progr. 1+691.51 S
Cavalcavia assi 2 e 3 sv Cogollo	Progr. 3+852.77 N e progr. 3+875.51 S
Cavalcavia asse 4 sv Cogollo	Progr. 4+251.22 N e progr. 4+255.47

Tabella 16: Dati principali del tracciato del Progetto Definitivo

### 3.4 DESCRIZIONE DELLA SEZIONE TIPO

L’autostrada A31 Nord è classificata come Autostrada Extraurbana categoria A secondo il D.M. 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e il Codice della Strada.

La piattaforma è coerente con la soluzione base a 2+2 corsie di marcia ed è costituita, come si vede in figura, da quattro corsie della larghezza di 3,75 m, due per senso di marcia, da una corsie di emergenza della larghezza di 3,00 m da banchine in sinistra da 0,70 m e da uno spartitraffico delle dimensioni minime di 2,60 m.

## CATEGORIA A      AUTOSTRADE AMBITO EXTRAURBANO

Principale	Servizio
Vp min. 90	Vp min. 40
Vp max. 140	Vp max. 100

Soluzione base a 2+2 corsie di marcia

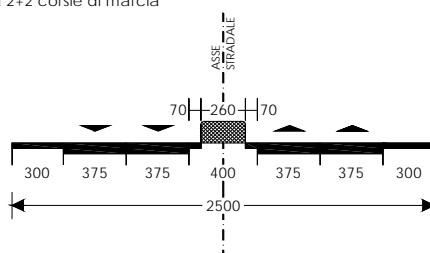


Figura 15 - Elementi compositivi la piattaforma stradale

La larghezza pavimentata minima della semipiattaforma risulta pari a 11,20 m.

La banchina in sinistra, di larghezza fissata pari a 0,75 m, può assumere larghezze maggiori per consentire le verifiche tecniche stradali circa la visibilità in curva. Tuttavia, l’impostazione progettuale ha previsto il ricorso a raggi di curvatura di valori tali da non necessitare di ulteriori allargamenti per la visibilità in curva nei tratti in sotterraneo, mentre per i tratti

all’aperto si è consentito di introdurre allargamenti per la visibilità essendo questi meno impegnativi da realizzare rispetto ai tratti in sotterraneo (oltre alla ricaduta in termini di costi di costruzione).

La distanza tra le carreggiate è stata impostata ai valori minimi di normativa (4 m con riferimento alla figura sopra riportata) per gli sviluppi all’aperto nella prima parte del tracciato fino allo svincolo di Velo d’Astico, mentre nel tratto più a nord la distanza tra le carreggiate è regolata in massima parte dalla distanza minima che devono avere i due fornicelli delle gallerie, arrivando ad un valore massimo di circa 25 m.

Le dimensioni della piattaforma vengono mantenute anche in corrispondenza delle opere d’arte, viadotti o gallerie; si prevede solo con un diverso arredo funzionale delle barriere di sicurezza che, nel caso dei viadotti, sono del “bordo ponte”, come richiesto dalla normativa, e nel caso delle gallerie sono “profili redirettivi tipo New-Jersey” addossati al piedritto della galleria.

Per le piste di svincolo sono state adottate le piattaforme previste dal D.M. 19/04/2006 “Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni”. Più precisamente le rampe monodirezionali, si prevede una corsia da 4 m affiancata da banchine in destra e in sinistra da 1 m per una larghezza pavimentata di 6 m, per le rampe bidirezionali due corsie da 3,50 m affiancate da banchine da 1,00 m per una larghezza pavimentata di 9 m.

L’elemento più significativo della sezione stradale è rappresentato dalla pavimentazione, si è prevista una pavimentazione di tipo “semirigido” con una successione di strati che, dall’alto verso il basso, nei tratti in rilevato e trincea risulta così composta:

- strato di Usura in conglomerato bituminoso drenante: 5 cm;
- strato di Collegamento (Binder) in conglomerato bituminoso: 7 cm;
- strato di Base in conglomerato bituminoso: 25 cm;
- Strato di Fondazione in misto cementato: 25 cm;

Dal punto di vista dell’innovazione tecnologica e della sostenibilità ambientale, si sono previsti i conglomerati bituminosi tiepidi che consentono la stesa con una temperatura più bassa rispetto ai conglomerati bituminosi tradizionali, il che comporta una riduzione dell’energia impiegata nella produzione e stesa di questi conglomerati ed una un’efficace riduzione del rilascio in atmosfera di fumi e composti organici volatili.

### 3.5 SVINCOLI

#### 3.5.1 Svincolo di Cogollo

Lo svincolo di Cogollo segue l’alternativa n. 1A dello studio di impatto ambientale. La geometria dello svincolo è stata quindi modificata sia per quanto riguarda l’altimetria sia per quanto riguarda l’andamento planimetrico. La configurazione è stata, per quanto possibile, compattata per limitare il consumo di suolo e la livelletta è stata abbassata di circa 2 metri per rendere lo svincolo meno visibile.

La nuova configurazione prevede diverse opere di sostegno (paratie, muri, terre rinforzate), e due attraversamenti dell’asse autostradale in cavalcavia.

Lo svincolo è stato progettato secondo quanto prescritto dal DM 19/04/2006 “Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade”.

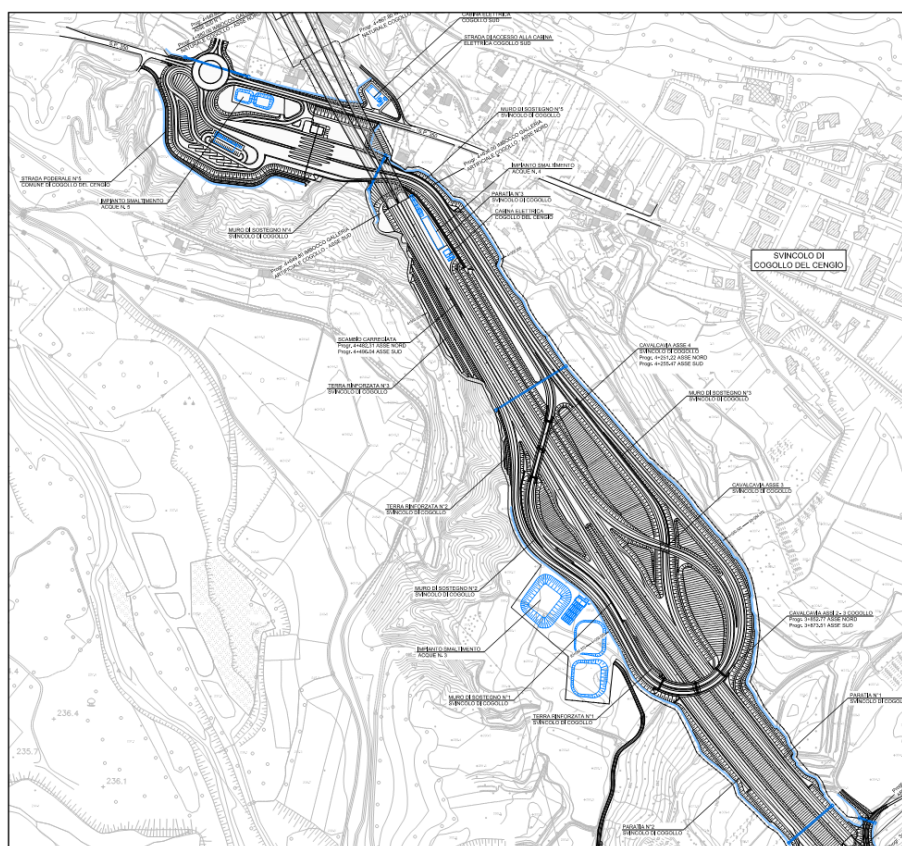


Figura 16 – Svincolo Cogollo del Cengio

La sezione tipologica per le rampe monodirezionali prevede una corsia di marcia da 6.0 m, banchine da 1.0 m e un arginello pari a 2.50 m metri per contenere le barriere di sicurezza, le cunette per la raccolta delle acque di piattaforma, i pali di illuminazione ed eventuali barriere fonoassorbenti.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

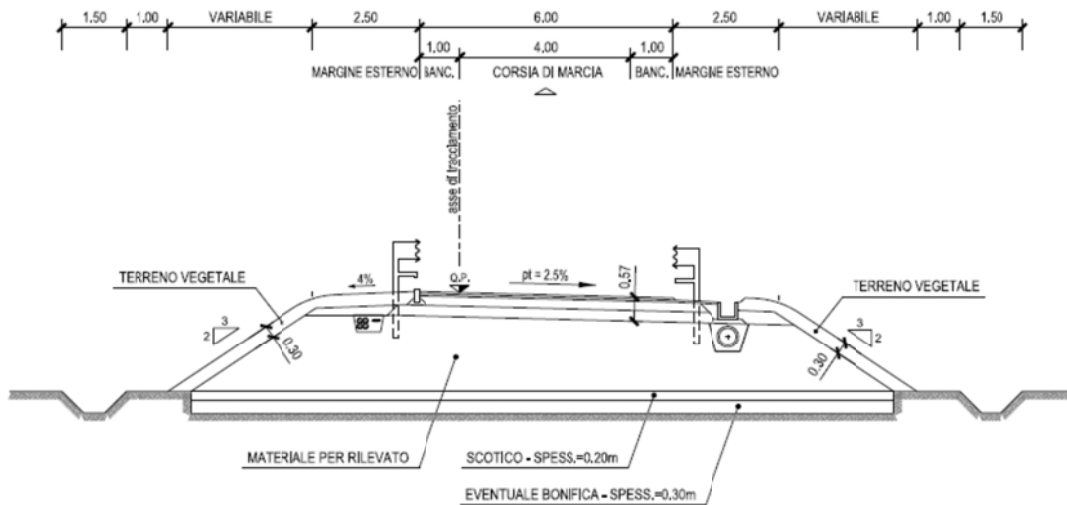


Figura 17 – Sezione tipo monodirezionale

La sezione tipologica per la rampa bidirezionale prevede due corsie di marcia da 4.0 m, banchine da 1.0 m e un arginello pari a 2.50 m metri per contenere le barriere di sicurezza, le cunette per la raccolta delle acque di piattaforma, i pali di illuminazione ed eventuali barriere fonoassorbenti.

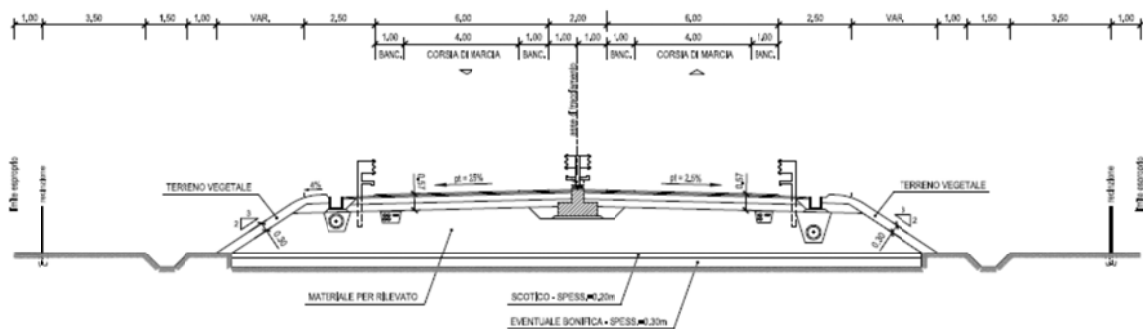


Figura 18 – Sezione tipo bidirezionale

### 3.5.2 Svincolo di Pedemonte

Lo svincolo di Pedemonte è stato progettato in un'area che ha diversi vincoli a partire dalla presenza del fiume Astico e dalla morfologia della valle. La configurazione dello svincolo è stata, per quanto possibile, compattata per limitare il consumo di suolo. L'opera principale

dello svincolo è il viadotto Molino che si sviluppa sull'asse principale per una lunghezza di 490,50 m sulla carreggiata nord e 492,40 m sulla carreggiata sud; la scansione delle pile tiene conto dei vincoli al contorno: attraversamento dell'Astico, strada provinciale, strada di accesso allo svincolo.

Le rampe si sviluppano in parte in viadotto in parte in rilevato, la sezione tipologica per le rampe monodirezionali prevede una corsia di marcia da 6.0 m, banchine da 1.0 m e un arginello pari a 2.50 m metri per contenere le barriere di sicurezza, le cunette per la raccolta delle acque di piattaforma, i pali di illuminazione ed eventuali barriere fonoassorbenti.

All'interno dell'area di svincolo su un'area ad est del casello è ubicato il centro di manutenzione, in un'area ad ovest del casello è ubicato il centro servizi, l'area di servizio, l'area ecologica e l'elisuperficie.

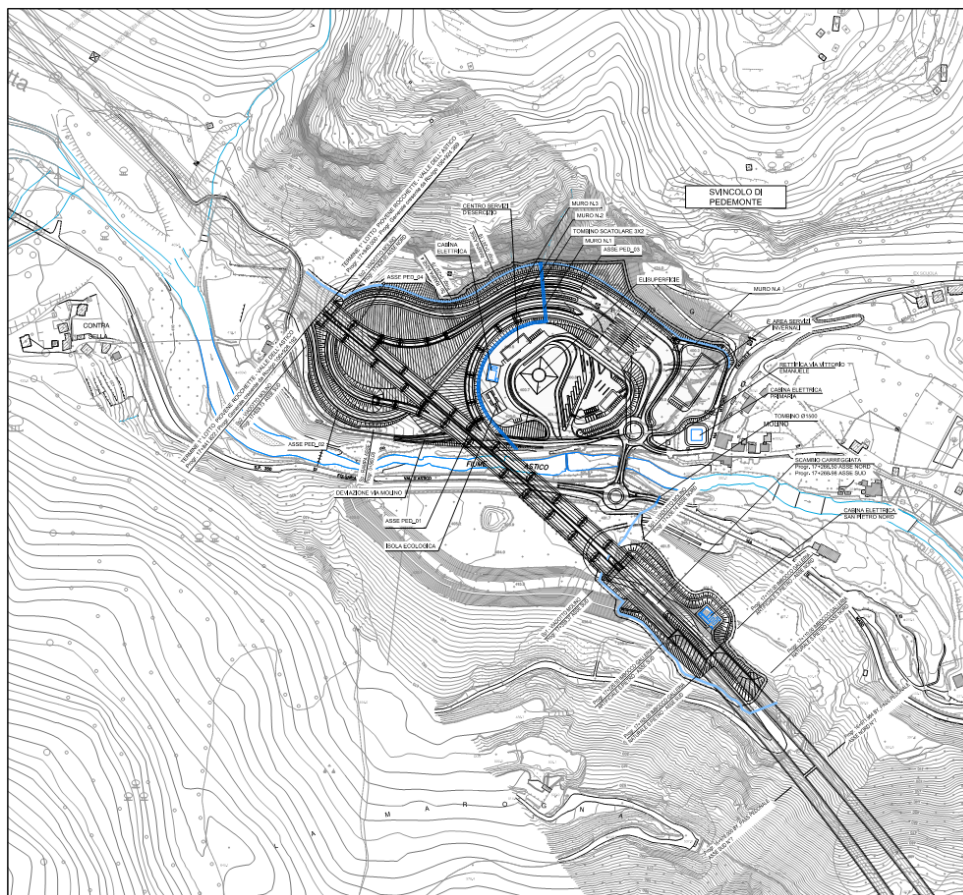


Figura 19 – Svincolo Pedemonte

### 3.6 GALLERIE

Le difficoltà orografiche del territorio interessato dall'opera, le geometrie autostradali unite

all’esigenza di rispettare il territorio hanno portato ad avere un notevole sviluppo in sotterraneo del tracciato. Lungo il tracciato delle alternative selezionate sono presenti gallerie le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente:

Opera		Carreggiata dir. Nord			Carreggiata dir. Sud		
		da p. km	a p. km	L (m)	da p. km	a p. km	L (m)
Galleria	S. Agata 1	2+054,50	2+154,50	100,00	2+048,97	2.148,97	100,00
Galleria	S. Agata 2	2+241,50	3.566,78	1.315,28	2+236,00	3.550,61	1.314,61
Galleria	Cogollo	4+636,00	11.220,51	6.591,00	4+694,80	11.240,80	6.584,51

Tabella 17: Gallerie naturali e loro lunghezze nell’alternativa 1 A

Opera		Carreggiata dir. Nord			Carreggiata dir. Sud		
		da p. km	a p. km	L (m)	da p. km	a p. km	L (m)
Galleria	S. Pietro	13+705,00	17+170,00	3.465,00	13+637,00	17+226,00	3.589,00

Tabella 18: Gallerie naturali e loro lunghezze nel “Nuovo tracciato prescelto” tra le 13+757 e 17+841

Tutte le gallerie sono monodirezionali con geometria del fornice congruente con le “Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali secondo la normativa vigente” emesse da ANAS nel 2009 che, in base alla categoria della strada, definiscono le sagome di intradosso da adottare sia nel caso di scavo con metodologia tradizionale che meccanizzata. Trattandosi nel progetto in oggetto di una strada di categoria “A” – Autostrade in ambito extraurbano, nel caso di scavo in tradizionale, con sezione policentrica, è previsto un raggio di intradosso pari a 6,95 m in calotta e 6,10 m in corrispondenza dei piedritti, mentre nel caso di scavo meccanizzato, con sezione perfettamente circolare, il raggio di intradosso è ovviamente unico e pari a 6,75 m.

La carreggiata è delimitata da profili ridirettivi tipo New Jersey prefabbricati o gettati in opera a ridosso dei piedritti della galleria stessa, in modo da poter alloggiare anche i vari cavidotti per gli impianti.



AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
 1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

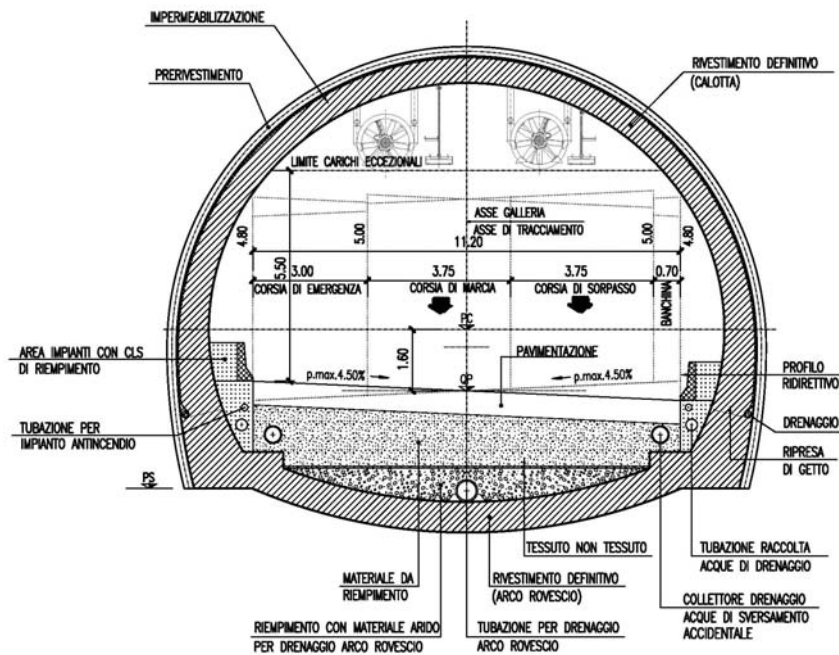


Figura 20 - Sezione tipo in galleria naturale con scavo tradizionale

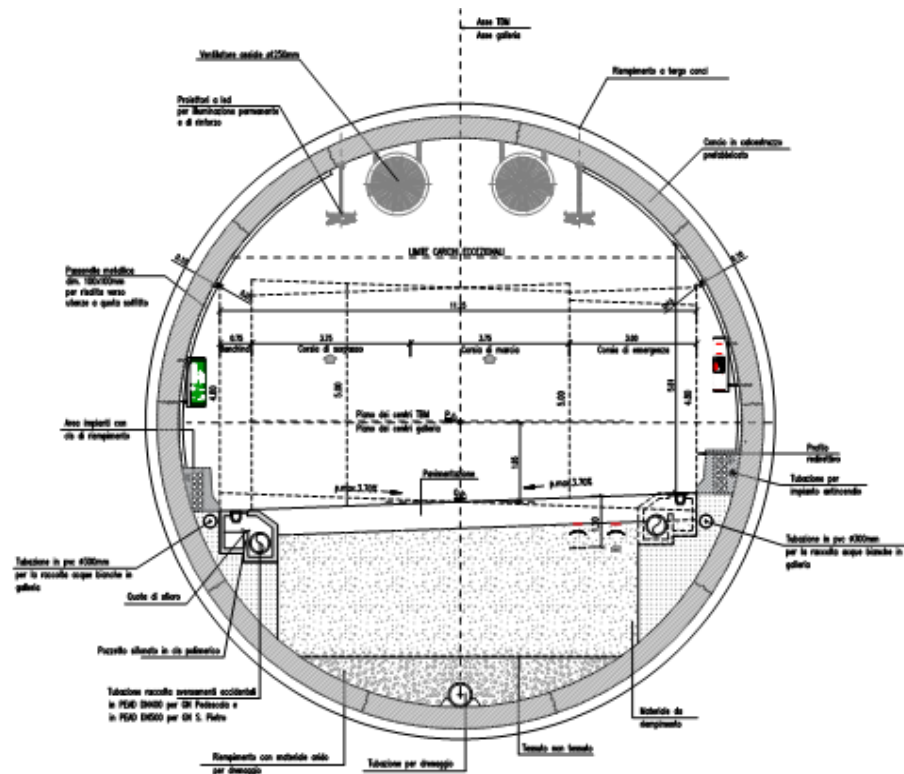


Figura 21 - Sezione tipo in galleria naturale con scavo meccanizzato

Per tutte le opere in sotterraneo sono previsti collegamenti trasversali sia di tipo carrabile che tipo pedonale e piazzole di sosta di emergenza (oltre la corsia di emergenza) per le

gallerie d lunghezza maggiore di 1.000 m, con interasse pari a 600 m e la lunghezza netta di 45 m.

In particolare i by pass pedonali sono previsti con interasse pari a 300 m, mentre quelli carrabili con interasse di 900 m. Questi ultimi generalmente sono divisi in due parti, come previsto dalle Linee Guida ANAS, in modo da ospitare su un lato il varco carrabile e su quello opposto il cunicolo pedonale, separati da un setto in c.a.

### 3.7 VIADOTTI

Nei tratti oggetto di variante nel progetto definitivo è previsto un unico viadotto, ossia il viadotto Molino.

Il Viadotto Molino è realizzato a carreggiate separate, Sud e Nord, con impalcato in travi metalliche in acciaio CorTen. Il viadotto, a causa della presenza in stretta adiacenza dello svincolo di Pedemonte, presenta, oltre al corpo principale di circa 500 m di lunghezza, 3 rami di svincolo in viadotto.

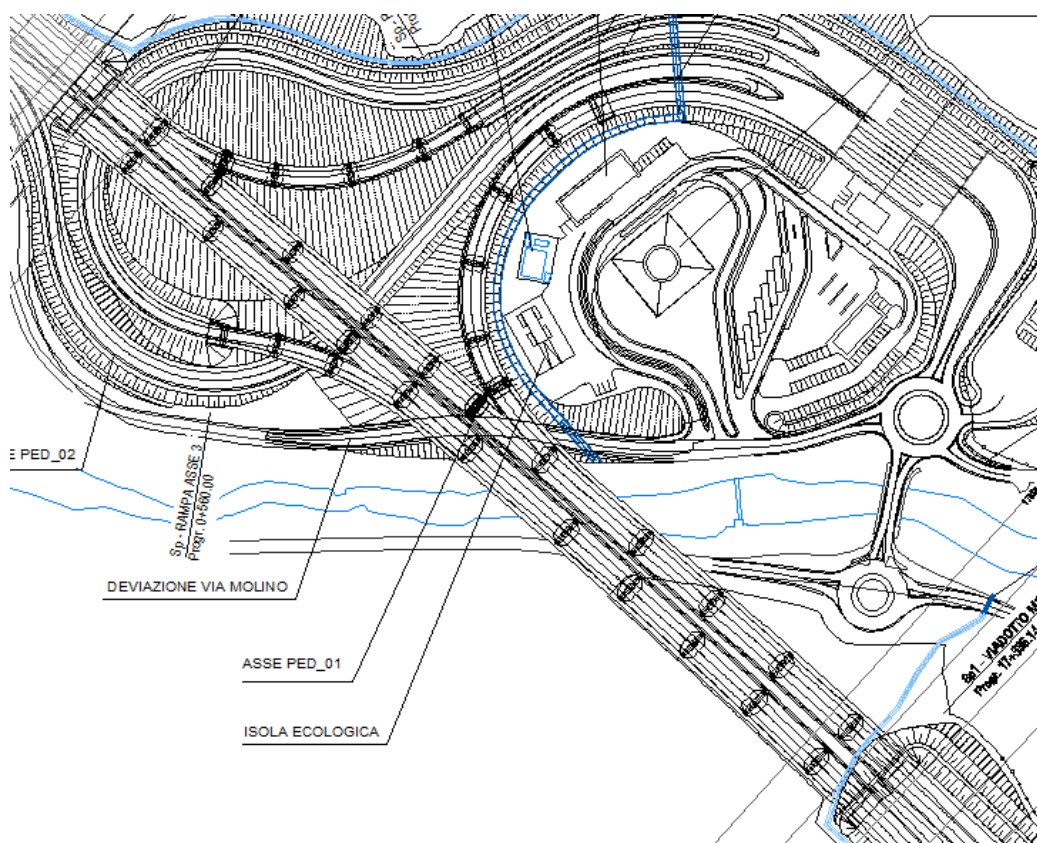


Figura 22 - Planimetria del viadotto Molino



Il viadotto è inserito tra la galleria San Pietro e la fine del 1° lotto, con sviluppo longitudinale su n° 12 campate di lunghezza variabili. E' realizzato con schema statico di trave continua su più appoggi, con sezione bi trave per le rampe e il tratto terminale di viadotto, sezione tri trave per il corpo principale fino alle rampe di svincolo.

La sezione trasversale tipo del viadotto è così composta:

- n. 2 corsie per senso di marcia di larghezza pari a 3.75 m;
- n. 1 corsia di emergenza di larghezza pari a 3.00m;
- n. 1 banchine di larghezza pari a 0.75m;
- marciapiede laterale di larghezza pari a 2,20m.

Anche in questo caso la sezione, di larghezza pari a 14.35m, è stata prevista per prevedere l'eventuale alloggiamento delle barriere acustiche, su richiesta della Committenza. Tale richiesta ha comportato l'allargamento della soletta, per consentire l'inserimento dello spazio di deformazione della barriera di sicurezza.

Per i tratti in rampa la sezione complessiva si riduce con larghezza da 10,68m a 12,66m, a seconda degli allargamenti per la visibilità necessari per le rampe di svincolo.

Se ne riporta la geometria nella figura seguente.

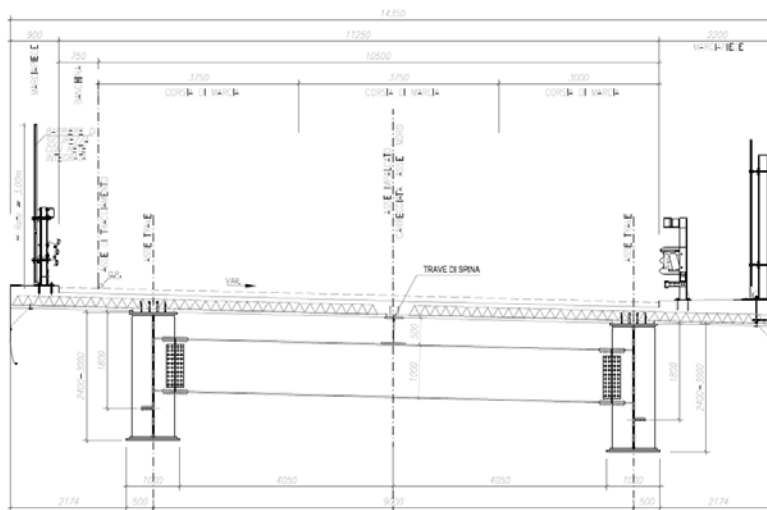


Figura 23 - Sezione trasversale Viadotto Molino

Anche per tale opera le sottofondazioni sono realizzate in micropali, vista la natura dei terreni. Le pile sono realizzate mediante fusto circolare e pulvino svasato, ad accogliere gli appoggi.

### 3.8 OPERE DI ARREDO E IMPIANTI

#### 3.8.1 Edificio di Casello

Il fabbricato di casello contiene le funzioni strettamente legate all'esazione (impiantistica di gestione e controllo, uffici per il personale di stazione, spogliatoi). L'edificio, delle dimensioni di 17,70 X 11,00 m, si sviluppa su 1 livello fuori terra ed un livello interrato, direttamente collegato al tunnel di esazione; le funzioni previste sono articolate come segue:

- piano interrato:
  - locale UPS dotato di intercapedine per alloggiamento impianti con botola per accesso direttamente dall'esterno;
  - locale tecnologico;
  - /ingresso e vano scala.
- piano terra:
  - atrio d'ingresso personale;
  - corridoio;
  - spogliatoio con servizi igienici per il personale;
  - servizi igienici per gli utenti;
  - laboratorio tecnico;
  - magazzino esercizio;
  - ripostiglio;
  - ufficio;
  - sala ristoro/refettorio;
  - locale cassaforte.

L'obiettivo primario consiste nella realizzazione di un edificio di casello tale da soddisfare le esigenze ed i bisogni segnalati, nella consapevolezza degli effetti che sarà in grado di indurre, e nel rispetto delle esigenze di sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione e manutenzione.

In conseguenza di tali considerazioni preliminari è scaturita l'ipotesi progettuale che viene proposta nel presente progetto definitivo.

La struttura, fuori terra del fabbricato e nel complesso caratterizzata da superfici vetrate di medie e grandi dimensioni dove sono presenti funzioni lavorative, mentre nelle zone di servizio le superfici vetrate sono ridotte e protette, anche visivamente, da frangisole in alluminio e attraverso i materiali ed i colori si configura, insieme con la pensilina di copertura

di isole e corsie e la tettoia autoveicoli, una caratterizzazione estetica unitaria ed inserita nell'ambiente circostante.

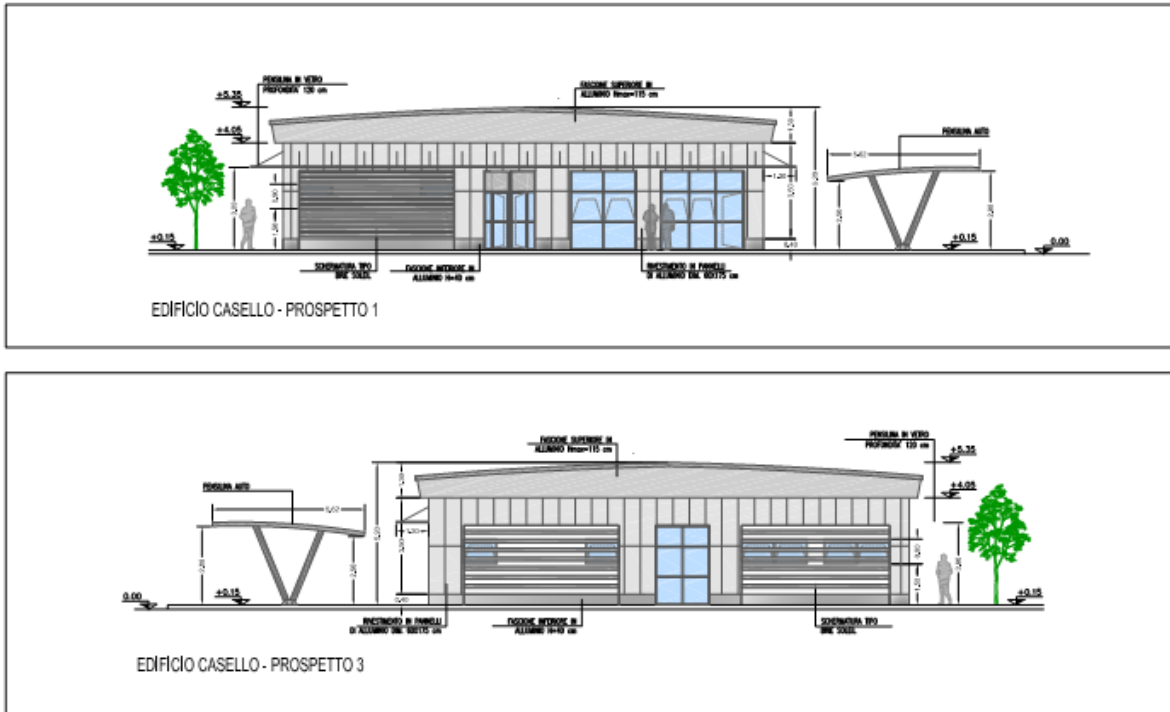


Figura 24 - Edificio di casello: prospetto

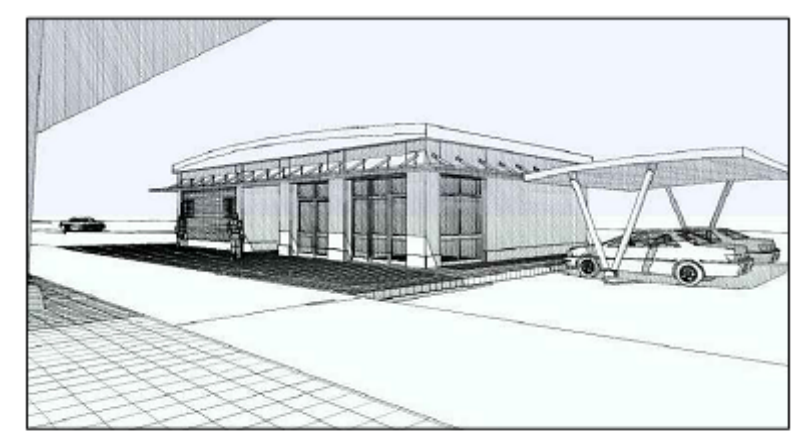




Figura 25 - Edificio di casello vista renderizzata

### 3.8.2 Pensilina

Lo studio della pensilina di copertura è stato il riferimento simbolico più immediato per legare l'immagine dell'autostrada ad una concezione di riconoscibilità e dignità architettonica, per la particolarità della forma, per i materiali usati (acciaio e rivestimento della copertura in pannelli di lamiera di alluminio).

La soluzione strutturale individuata con pilastri tubolari obliqui posizionati a interasse di circa 11.00 m ha consentito di migliorare la visibilità del piazzale nel suo complesso e l'accessibilità alle stesse isole. Per la copertura di piste ed isole è prevista una pensilina curva di dimensioni pari a 27.00 m x 46.00 m realizzata con finitura superiore in lamiera di alluminio e chiusure laterali e sottostanti in lamiera microforata che rendono l'elemento nel suo insieme un elemento scatolare chiuso ma allo stesso tempo leggero e che fa intravedere la struttura reticolare di sostegno.

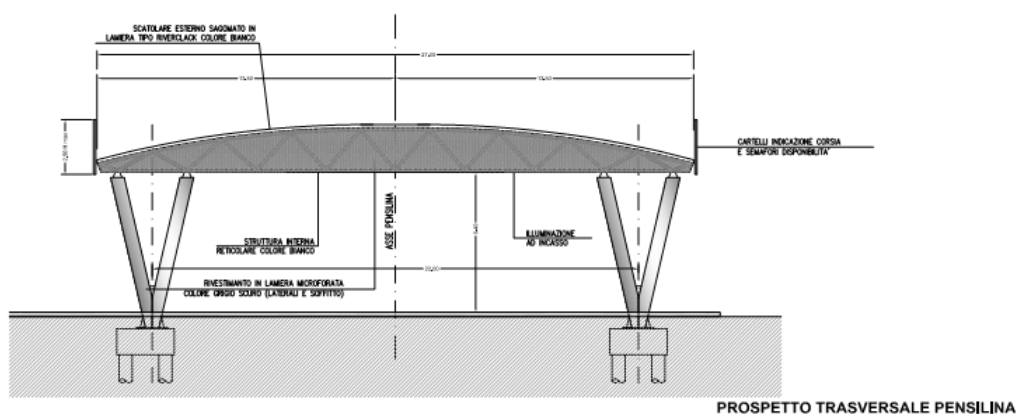


Figura 26 - Pensilina del casello Cogollo del Cengio

### 3.8.3 Tunnel di servizio/Impianti

Il sottopasso di casello sarà costituito da uno scatolare in c.a. gettato in opera separato in due tunnel di cui uno di servizio (larghezza 1,50 m) e l'altro per l'attraversamento degli impianti (larghezza 2,30 m) e la loro manutenzione; le dimensioni interne del tunnel sono pari a 4,00 x 2,90 m (netti). Lo sviluppo del sottopasso ha lunghezza di circa 50 m, e presenta dei corpi scala di risalita su tutte le isole, realizzati con le stesse tipologie dimensionali e strutturali del tunnel principale. Il tunnel ha un pendenza longitudinale del 2%.

### 3.8.4 Tettoia autovetture

La tettoia assolve la funzione di riparo delle autovetture, del personale, dagli agenti atmosferici. Considerata la sua posizione che permette una visibilità totale per le autovetture in entrata dal casello, si è considerato opportuno porre particolare cura nella forma della struttura e alla qualità anche formale dei materiali usati.



Figura 27 - Tettoia autovetture vista renderizzata

### 3.8.5 Dotazioni impiantistiche

Nel fabbricati di casello saranno previste le seguenti dotazioni impiantistiche:

- Impianto di climatizzazione VRF ad alta efficienza per gli uffici con motocondensante esterna, recuperatore di calore per trattamento aria primaria, unità interne a cassetta a 4 vie comandate da pannello termostatico in ambiente e modulo idronico con accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria ed acqua calda per l'alimentazione dei radiatori in acciaio ad elementi per i servizi igienici;
- Impianti di raffrescamento locali tecnici ad espansione diretta con motocondensanti esterne ed unità interne a parete comandate da pannello termostatico in ambiente;

- Impianto idrico di adduzione acqua fredda e calda sanitaria ai servizi igienici;
- Impianto di scarico acque nere dai servizi igienici;
- Impianto di scarico acque bianche dalla copertura del fabbricato;
- Impianto di scarico della condensa delle macchine per il condizionamento;
- Impianto di raccolta, sollevamento e convogliamento delle acque di scarico del tunnel di servizio;
- Estintori a polvere e a CO2 per la protezione antincendio dei locali;
- Impianto di illuminazione ordinaria interna dei fabbricati con plafoniere per lampade a LED;
- Impianto di illuminazione di emergenza con apparecchi a LED;
- Impianto di forza motrice con prese civili negli uffici e prese industriali (CEE) nei locali tecnici;
- Impianto fotovoltaico sulla copertura del fabbricato;
- Impianto di cablaggio strutturato con prese fonia/dati RJ45 cat.6 disposte nei locali uffici e nei locali tecnici;
- Impianto TV digitale terrestre per il refettorio.

### 3.9 CENTRO MANUTENZIONE

Il Centro di manutenzione, ubicato in un'area dello svincolo di Pedemonte è costituita dall'edificio Servizi di Esercizio e dai Servizi invernali.

L'edificio servizi di esercizio ha uno sviluppo in pianta pari a ha le dimensioni di 36,10 X 12,50 m, si sviluppa su 2 livelli fuori terra con struttura in C.A.; le funzioni previste sono articolate come segue:

- piano terra:
  - Autorimessa del presidio dei Vigili del Fuoco;
  - uffici;
  - refettorio;
  - spogliatoi;
  - locale tecnico.
- piano primo:
  - presidio dei Vigili del Fuoco;
  - uffici;

- servizi igienici;
- centro operativo;
- centro crisi;
- refettorio;
- locali a disposizione.

L'edificio servizi invernali ha uno sviluppo in pianta pari a ha le dimensioni di 65,00 X 25,00 m; è suddiviso, formalmente e strutturalmente, in due parti distinte: un parte destinata al ricovero automezzi e deposito cloruri (con struttura acciaio) ed una parte, su due livelli (con struttura in c.a.), per la zona uffici e servizi per il personale. La copertura, con relativi portali in acciaio, sovrasta e rende il progetto un unicum, tutte le funzioni del fabbricato.

Le funzioni previste per la parte uffici e servizi per il personale sono articolate come segue:

- piano terra:
  - Autorimessa del presidio dei Vigili del Fuoco;
  - uffici;
  - refettorio;
  - servizi igienici;
  - locali tecnici.
- piano primo:
  - ufficio open space;
  - sala riunioni;
  - servizi igienici;
  - ripostiglio

## **4 SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

### *4.1 PREMESSA*

Il progetto di cantierizzazione, rispetto a quanto predisposto per il progetto preliminare è stato adeguato alla modifica di tracciato richiesta dal CIPE – Alternativa 1 A ed alla ulteriore modifica nel tratto terminale del 1° lotto.

Parte delle aree di cantiere individuate in sede di progettazione preliminare sono state mantenute, per il tratto invariato; sono state invece integrate/revisionate le aree nei tratti in variante.

Il sistema di cantierizzazione è stato dunque rielaborato considerando tutte le problematiche riguardanti i seguenti aspetti della realizzazione dell'opera:

- caratteristiche e localizzazione delle Aree operative;
- individuazione delle Aree Tecniche di lavoro;
- definizione delle principali piste di cantiere;
- individuazione della viabilità esistente interessata dal traffico di cantiere;
- individuazione di ambiti di deposito temporaneo di terre, quali sottoprodotto dell'attività di scavo per la formazione dei tratti in trincea, al netto dei reimpieghi previsti per la realizzazione delle opere di progetto;
- modalità di gestione del terreno vegetale (scotico) e delle bonifiche geotecniche;
- ambiti per l'eventuale deposito permanente delle terre (riqualificazione cave, discariche, ecc.);

L'intero sistema della cantierizzazione delle opere è stato studiato in modo da minimizzare le interferenze con i quadri di riferimento ambientale e programmatico del territorio, ed in accoglimento delle prescrizioni CIPE , sono quindi state adottate le seguenti misure progettuali:

- lungo il tracciato sono stati individuati una serie di cantieri fissi (campi base, operativi, aree tecniche) per la realizzazione dei vari interventi. Le varie aree sono state scelte in funzione dell'ubicazione delle opere d'arte e sono state collocate il più possibile in adiacenza a tutti i principali manufatti. Tali cantieri manterranno la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza. Ognuna delle aree individuate sarà strutturata in modo da permettere la realizzazione di cumoli per lo stoccaggio temporaneo del materiale proveniente dagli scavi fino al riutilizzo o al conferimento a depositi per lo stoccaggio definitivo (cave/discariche);



- sono state previste analisi per il monitoraggio della fauna ittica all'interno del capitolo "Componente Acque superficiali". In particolar modo, conformemente alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/06 e s.m.i; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i)"- ISPRA, cap. 6.2 rev.1 del 2015 e al DM 260/2010, sarà monitorato l'indice ISECI in ciascuna delle postazioni di monitoraggio. Queste ultime si trovano in corrispondenza di ciascun attraversamento fluviale, dove insiste, come principale elemento di disturbo per l'idrobiologia, la presenza delle aree di cantiere. Le modalità e le specifiche del monitoraggio delle acque superficiali saranno concordate con l'osservatorio ambientale di ARPAV specifico per la componente e non con il servizio Pesca della provincia di Vicenza poichè non più esistente;
- sono state individuate le barriere acustiche provvisorie durante le fasi di cantiere come descritto nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA all'interno della Sezione Rumore (Mappe del clima acustico dei cantieri);
- sono state inserite, per ciascuna area di cantiere, vasche per la sedimentazione e disoleazione delle acque di dilavamento onde assicurare l'abbattimento dei solidi sospesi prodotti durante le fasi di accumulo e dilavamento delle superfici di cantiere.
- saranno utilizzati mezzi di cantiere e mezzi di trasporto pesanti da e verso il cantiere omologati e rispondenti alla normativa vigente al momento della realizzazione delle opere, e comunque non inferiore a euro 4.
- tutte le aree di cantiere da cui i mezzi di lavoro dovranno immettersi alla viabilità pubblica sono dotate di un sistema di lavaggio delle ruote.
- laddove il transito degli automezzi provochi un eccessivo sollevamento di polveri nell'atmosfera, le piste di cantiere saranno stabilizzate anche con leganti,
- Tutte le aree interessate temporaneamente a vario titolo dall'infrastruttura di progetto, con particolare attenzione a quelle di cantiere e/o di stoccaggio provvisorio del materiale di scavo, saranno ripristinate nello stato originario al termine dei lavori.

Inoltre, nel valutare l'ipotesi di sistemazione delle maestranze nella ricettività locale è stata effettuata una ricerca nei comuni limitrofi alle varie aree di lavoro.

A seguito dell'analisi effettuata tenendo in considerazione i tempi di realizzazione dell'opera, i costi e il numero delle maestranze che sono state stimate in circa 600 unità, si ritiene inadeguata la sistemazione esclusiva delle stesse presso le ricettività locali. Si è proceduto quindi considerando l'ubicazione di un campo base.

Inoltre, per gli spazi a disposizione e come definito con la Committenza, è stato posizionato un unico campo base in località Cogollo del Cengio.

L’Appaltatore potrà quindi prevedere di ricoverare la parte eccedente delle maestranze presso le strutture ricettive presenti, e in alternativa potrà essere allestito un secondo campo base il cantiere operativo già individuato presso Settecà.

#### 4.2 UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

L’organizzazione della cantierizzazione prevede quindi l’installazione di:

- n.1 cantiere BASE;
- n. 8 cantieri esclusivamente OPERATIVI/STOCCAGGIO;
- 12 Aree Tecniche;
- aree di lavorazione lungo il sedime delle opere;
- nuove piste di cantiere.

I cantieri operativi manterranno la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori mentre le aree tecniche fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche principali del tracciato del progetto definitivo:

<b>Caratteristiche principali</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>% sul totale</b>
Sviluppo complessivo	17.840,00	
Tratti in galleria	13.282,75	74%
Tratti in viadotto	1.296,70	7%
Tratti all’aperto	3.260,55	18%

Il sistema di cantierizzazione delle opere di progetto individua e caratterizza i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio), prevede l’utilizzo principalmente della viabilità esistente e fornisce alcune indicazioni sugli aspetti riguardanti la gestione idrica (fornitura e scarico) ed energetica nei cantieri, la gestione dei rifiuti ed il ripristino delle aree di cantiere.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, opportunamente calate nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità ai siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica, ecc..

L’individuazione delle aree da adibire a cantiere è stata eseguita prendendo in considerazione i seguenti fattori:

- caratteristiche e ubicazione delle opere da realizzare;

- agevole accessibilità dalla rete viaria principale;
- esistenza di una viabilità di collegamento fra le diverse aree di lavoro;
- lavorazioni in sito e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta;
- funzioni e strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all'accoglimento del personale;
- impatti ambientali;
- la tipologia e gli aspetti logistici delle aree di cantiere;
- le modalità costruttive degli interventi ed i mezzi d'opera necessari;
- gli aspetti relativi all'approvvigionamento dei materiali;
- l'impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere.

#### 4.3 CANTIERI PRINCIPALI

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano i box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per l'alloggiamento delle maestranze e del personale di cantiere (dormitori, mense, servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali (rete viaria autostradale e provinciale) per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di impianto di betonaggio e impianti di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione e stoccaggio terre ridotte. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate agli imbocchi delle gallerie, sulle aree di realizzazione dei viadotti e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

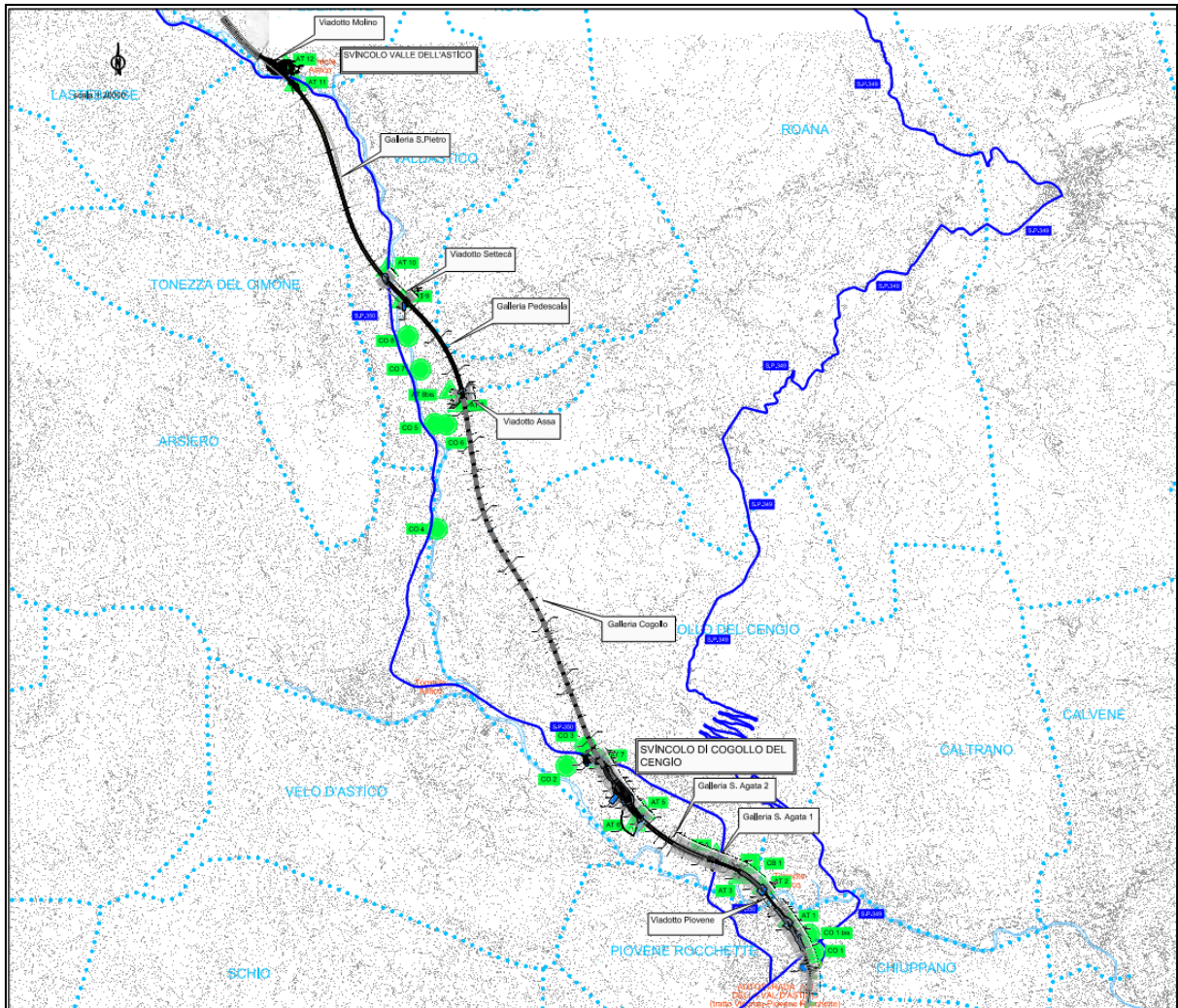


Figura 28 - Localizzazione aree di cantiere lungo il tracciato del Lotto 1 della Valdastico

Nella tabella seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato del 1° lotto funzionale della Valdastico:

Lunghezza tracciato (km)	Tipologia delle aree di cantiere		
	Cantiere Base (CB)	Cantiere Operativo (CO)	Area Tecnica (AT)

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

<b>17,8</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
-------------	----------	----------	-----------

Tabella 19: Tipologia dei cantieri

Sulla base degli elementi caratterizzanti le tre tipologie di cantieri in precedenza descritte, la scelta dei possibili siti è stata effettuata individuando delle aree rispondenti ai requisiti delineati. Tale operazione è stata compiuta sulla base dei dati disponibili allo stato attuale, che dovranno ulteriormente essere verificati in sede di definizione esecutiva dell’opera

Si riporta di seguito l’elenco delle aree individuate:

DENOMINAZIONE	ID cantiere principale	PK asse princ.	Comune	Descrizione (tipologia)	Superficie mq
Cantiere Base	CB1	1+600	Cogollo del Cengio	Cantiere base	50.318
Cantiere Operativo	CO1	0+160	Piovene Rocchette	Cantiere operativo - stoccaggio	15.734
Cantiere Operativo	CO1bis	0+160	Piovene Rocchette	Cantiere operativo - stoccaggio	3.922
Area Tecnica	AT1	0+500	Piovene Rocchette	Area Tecnica - Stoccaggio	8.648
Area Tecnica	AT2	1+300	Cogollo del Cengio	Area Tecnica - Stoccaggio	9.768
Area Tecnica	AT3	1+650	Cogollo del Cengio	Area Tecnica - Stoccaggio	5.665
Area Tecnica	AT4	2+200	Cogollo del Cengio	Area Tecnica - Stoccaggio	17.102
Area Tecnica	AT5	2+600	Cogollo del Cengio	Area Tecnica - Stoccaggio	8.814
Area Tecnica	AT6	3+600	Cogollo del Cengio	Area Tecnica - Stoccaggio	5.399
Area Tecnica	AT7	4+800	Cogollo del Cengio	Area Tecnica - Stoccaggio	4.032
Cantiere operativo	CO2	4+900	Cogollo del cengio	Impianto frantumazione e prefabbricazione conci	41.633
Cantiere operativo	CO3	4+900	Cogollo del cengio	Cantiere operativo - stoccaggio	16.690
Cantiere operativo	CO4	9+300	Arsiero	Cantiere operativo - stoccaggio	13.404
Cantiere operativo	CO5	10+900	Valdastico	Cantiere operativo - stoccaggio	18.221
Cantiere operativo	CO6	10+900	Valdastico	Cantiere operativo - stoccaggio	17.685
Area Tecnica	AT8	11+300	Valdastico	Area Tecnica - Stoccaggio	11.009
Area Tecnica	AT8 -bis	11+300	Valdastico	Area Tecnica - Stoccaggio	4.762
Cantiere operativo	CO7	12+000	Valdastico	Cantiere operativo - stoccaggio	27.943

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Cantiere operativo	CO8	12+600	Valdastico	Impianto di betonaggio / frantumazione	23.143
Area Tecnica	AT9	13+200	Valdastico	Area Tecnica - Stoccaggio	15.199
Area Tecnica	AT10	13+800	Valdastico	Area Tecnica - Stoccaggio	11.138
Area Tecnica	AT11	17+300	Valdastico	Area Tecnica - Stoccaggio	33.709
Area Tecnica	AT12	17+600	Pedemonte	Area Tecnica - Stoccaggio	27.907

Tabella 20: Elenco aree di cantiere previste

Tipologia area cantiere	Superficie [mq]
Cantieri Base	50.318
Cantieri Operativi	178.375
Aree Tecniche	163.152
<b>Totale</b>	<b>391.845</b>

Tabella 21: Superfici aree di cantiere previste

Per i dettagli delle aree di cantiere si rimanda all’elaborato J16L1\_050305001\_0101\_OPD\_01 Schede di cantiere.

#### 4.3.1 Cantieri base

Si prevede di installare per il Lotto 1 un cantiere base principale ad inizio tracciato in prossimità dello svincolo con la A31 sud. Tale area essendo prossima allo svincolo autostradale di innesto a inizio intervento, risulta ben collegata alle principali viabilità e quindi permette un facile raggiungimento di tutte le aree di lavoro ed in tutte le fasi delle attività, percorrendo direttamente l’autostrada e le strade provinciali esistenti.

#### Funzioni

Il cantiere costituisce un vero e proprio villaggio concepito in modo tale da essere quasi indipendente dalle strutture socio-economiche locali. La funzione del Campo Base è di gestione e controllo di tutti i cantieri operativi, e di sviluppo delle opere relative a tutti i tratti operativi. Il cantiere Base, sarà organizzato in un’area logistica, un’area operativa e in aree per lo stoccaggio terre e materiali da costruzione.

#### Dotazioni

All’interno di tali cantieri è prevista in genere l’installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

- A. Locali uffici per la Direzione del cantiere, la Direzione Lavori;

- B. Locali mensa;
- C. Locali magazzino e manutenzione e ricovero automezzi;
- D. Locali laboratorio;
- E. Sale ricreazione;
- F. Locali infermeria;
- G. Alloggi per impiegati ed operai;
- H. Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione delle acque di scarico (quando non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.
- I. Centrale termica;
- J. Parcheggi.

L'entità del personale che usufruisce di tali servizi è funzione del numero e della tipologia dei Cantieri Operativi supportati, e della quantità delle maestranze che non hanno la possibilità di raggiungere la propria residenza a fine turno. A scopo indicativo, gli impianti e le attrezzature presenti nel cantiere base dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- uffici amministrativi e tecnici: per lo svolgimento delle attività di contabilità dei lavori e l'amministrazione connessa alle retribuzioni e per le attività relative alla topografia ed alla piccola progettazione di cantiere. Gli uffici dovranno essere sistemati possibilmente all'ingresso dei cantieri, in posizione defilata rispetto alle aree di produzione;
- mensa: comprende una parte destinata alla confezione dei cibi ed al lavaggio delle stoviglie ed una al consumo dei pasti. Dimensionata per soddisfare le esigenze di tutti gli addetti al cantiere (da distribuirsi eventualmente in due turni);
- area residenziale: comprende le aree destinate agli alloggi del personale. Tali aree dovranno rispettare i minimi di legge con particolare riguardo alla funzionalità di utilizzo, alla sicurezza ed al comfort. Saranno mantenute in condizioni ottimali ed aggiornate alle necessità di mobilizzo risorse. Le superfici complessive occupate da tali baraccamenti sono calcolate, moltiplicando il numero di addetti afferenti un determinato campo base per i seguenti valori unitari:
  - 14,40 mq/unità per i baraccamenti monopiano;
  - 15,75 mq/unità per i baraccamenti su due piani.

In generale, oltre alla recinzione principale e relativi ingressi controllati, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi e al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.



Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base sarà dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per l’approvvigionamento idrico di acqua potabile i campi base saranno allacciati agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulterà possibile, si ricorrerà a fonti alternative quali la perforazione di pozzi a seguito di regolare autorizzazione. Gli edifici saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere.



Figura 29 - Tipologico Cantiere Base

#### 4.3.2 Cantieri operativi

I cantieri operativi sono dislocati lungo tutta l’infrastruttura da realizzare, in corrispondenza dei singoli tratti operativi e sono dotati di impianti e servizi strettamente legati all’esecuzione delle specifiche opere o lavorazioni dei tratti di competenza, fornendo appoggio alle aree tecniche delle relative opere.

Ciascun cantiere operativo sarà finalizzato al monitoraggio dell’avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza. In generale il cantiere operativo sarà organizzato in un’area logistica ed in un’area operativa.

## **Funzioni**

I cantieri sono collocati generalmente in prossimità delle viabilità provinciali, organizzati in aree destinate allo stoccaggio delle terre di scavo e allo stoccaggio dei materiali da costruzione, oltre che aree per i baraccamenti per le maestranze (spogliatoi e servizi igienici) e per i tecnici di impresa e DL (uffici).

Alcuni cantieri operativi potranno ospitare gli impianti di betonaggio per la produzione del cls e parte della loro area sarà destinata agli impianti di trattamento per il riutilizzo delle terre di scavo.

In relazione alla costruzione delle maggiori gallerie, si è valutata l'opportunità di installare un impianto di prefabbricazione.

Sarà cura poi dell'Appaltatore valutarne la possibilità reale.

A montaggio ultimato, tale area, potrà essere utilizzata per lo stoccaggio temporaneo delle terre di scavo.

## **Dotazioni**

L'area logistica all'interno di un cantiere operativo è costituita in generale dai seguenti baraccamenti e impianti: box uffici per la conduzione del cantiere, spogliatoi, servizi igienici, impianto elettrico, impianto di illuminazione, impianto idrico, impianto telefonico, impianto di protezione da scariche atmosferiche, torri faro, gruppo elettrogeno, parcheggio auto maestranze e ospiti.

L'area operativa è invece costituita in generale dalle seguenti aree e attrezzature: officina mezzi d'opera, parcheggio stazionamento mezzi d'opera, vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica, magazzino materiali, area stoccaggio materiali, impianto trattamento acque e reflui, impianto produzione conci (quando previsto), e impianto di betonaggio (quando previsto) per il confezionamento del calcestruzzo (silos calcestruzzo in polvere, tramogge inerti, bilancia di pesatura, nastri trasportatori inerti, area accumulo inerti). Tutti gli impianti di produzione, dovranno essere provvisti di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare durante le operazioni di alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto diffusione di polvere nell'ambiente. Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento delle emissioni sonore.

Le aree all'interno del cantiere operativo possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- zone di accesso al cantiere, sorvegliate al fine di precludere l'accesso ad estranei;

- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali in magazzini o aree all'aperto;
- una zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;
- una zona uffici di appoggio;
- una zona spogliatoi e servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- una zona di confezione calcestruzzi (impianto di betonaggio e frantumazione, aree di stoccaggio inerti, ecc)
- una zona per il trattamento delle acque di piazzale (impianto trattamento acque);
- una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri operativi sono dettagliate di seguito:

- A. Officina: Capannone di dimensioni adeguate che potrà essere attrezzato con carroponete, fossa di lavoro per riparazione automezzi, torni, frese, trapani a colonna e tutto quanto occorre per la riparazione dei mezzi operanti nel cantiere. Nell'officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie, riparazione pneumatici e componenti elettrici.
- B. Magazzino: Capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere.
- C. Uffici: Monoblocchi verniciati, dotati di servizi igienici.
- D. Spogliatoi e servizi igienici: Monoblocchi verniciati completi di docce e servizi igienici. Arredati con armadietti e panche per gli addetti al cantiere industriale.
- E. Impianto di betonaggio: Impianto per la confezione del calcestruzzo. L'impianto comprende una batteria di silos o tramogge (dotate di carter) per lo stoccaggio degli inerti, silos di stoccaggio cemento, bilancia di pesatura, nastro trasportatore degli inerti alle autobetoniere o al mescolatore. In prossimità dell'impianto saranno stoccati in vasche protette i cumuli di inerti di diverse classi che, con l'ausilio di una pala caricatrice, dovranno essere trasportati alle tramogge dell'impianto. L'impianto di betonaggio dovrà essere provvisto di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare, durante le operazioni alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto e di trasferimento alle autobetoniere, qualsiasi fuoriuscita di polvere. Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento del rumore. Cemento, calce, intonaci ed altri materiali da cantiere allo

stato solido polverulento saranno stoccati in sili e movimentati mediante trasporti pneumatici presidiati da opportuni filtri. I filtri saranno dotati di sistemi di controllo dell'efficienza (pressostati con dispositivo d'allarme)

- F. Impianto di prefabbricazione: Impianto per lo svolgimento di tutte le operazioni dalla piegatura del ferro, al getto del calcestruzzo in casseri riutilizzabili alla maturazione dei manufatti degli elementi prefabbricati. L'area sarà dotata di carroponi e di una adeguata superficie per lo stoccaggio. A tale impianto potrà essere associato un impianto di produzione del vapore. Le aree saranno pavimentate in cls / asfalto, dove necessario, per facilitare l'esecuzione dei lavori. Saranno dotate, inoltre, di apprestamenti di sicurezza a norma di legge e dei servizi necessari con particolare riguardo alla sicurezza e qualità.
- G. Deposito carburante e pompa di distribuzione: La collocazione di tale impianto deve essere studiata in maniera da garantire la massima sicurezza, tenendolo lontano da aree di lavoro e da luoghi di transito. L'impianto dovrà essere provvisto di regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere. Saranno adottati sistemi di carico di carburante in circuito chiuso dall'autocisterna al serbatoio di stoccaggio, mentre durante la fase di riempimento dei serbatoi dei veicoli saranno utilizzati sistemi d'erogazione dotati di tenuta sui serbatoi con contemporanea aspirazione e abbattimento dei vapori, mediante impianto a carboni attivi.
- H. Pesa a ponte: Per il controllo dei materiali in entrata (centine, ferro d'armatura, inerti, cemento, ecc.).
- I. Vasca per lavaggio degli automezzi: fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, in cui transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo le gomme da residui polverosi o fango.
- J. Gruppi elettrogeni: Per la produzione di energia elettrica per i cantieri industriali. Avranno la loro massima attività nelle fasi iniziali dei cantieri, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica. Tali gruppi saranno in grado di assicurare le massime prestazioni energetiche, al fine di minimizzare le emissioni in atmosfera.
- K. Carroponi e/o gru: Al servizio delle aree di stoccaggio dei materiali.
- L. Dispositivi per stoccaggi vari: Vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali.

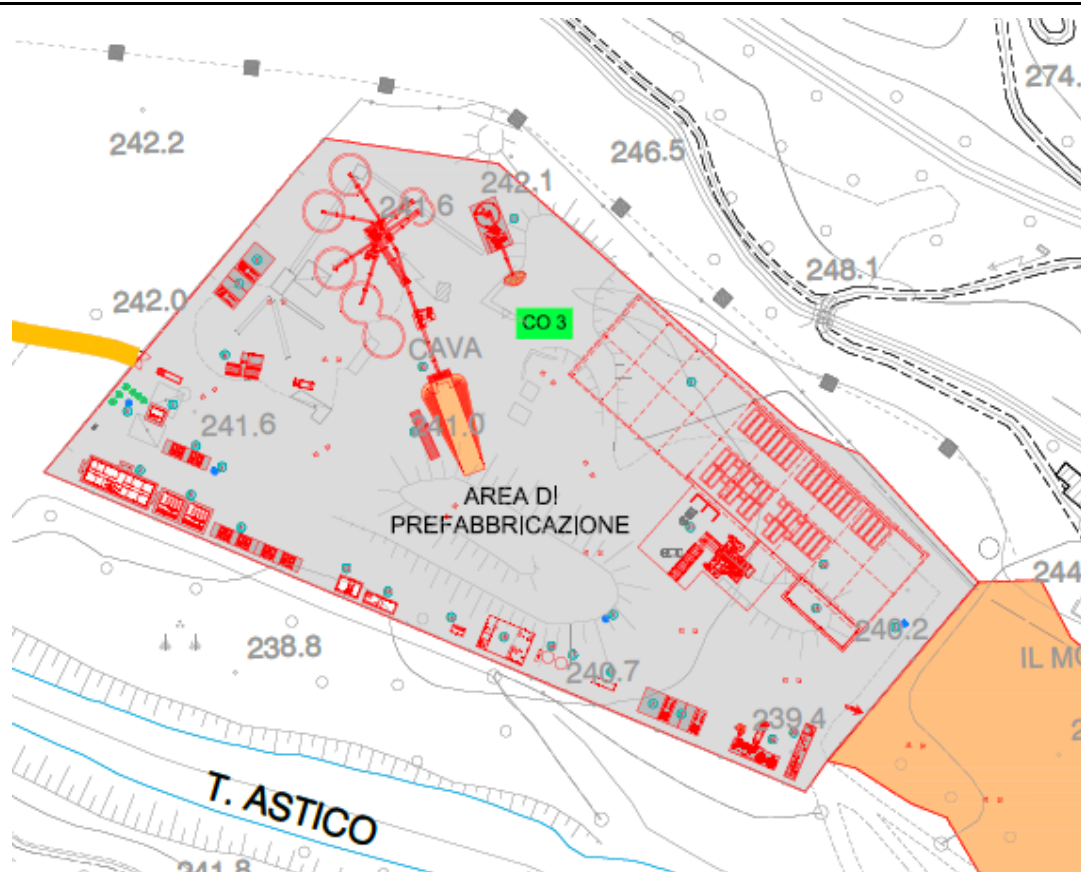


Figura 30 - Tipologico Cantiere Operativo

#### 4.3.3 Aree tecniche

Le Aree Tecniche (AT), differiscono dai Cantieri Operativi per le loro minori dimensioni. Si tratta, infatti, di aree generalmente ubicate in corrispondenza delle opere d'arte puntuali da realizzare e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.

Inoltre sono attivi per il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle opere di riferimento. In talune aree tecniche sono previste anche le aree per lo stoccaggio temporaneo delle terre. In generale le aree di stoccaggio materiali dovranno avere gli spazi tali da garantire il transito dei mezzi impiegati per la movimentazione dei materiali da costruzione. In esse non troveranno posto strutture fisse, a parte parcheggi per i mezzi di lavoro e, se opportuno, box prefabbricati con wc chimici.

In generale si prevede l'allestimento di aree tecniche per le seguenti opere minori da realizzare:

- per i viadotti un'area in corrispondenza delle spalle nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi stoccaggi di breve durata;
- per i cavalcavia un'area nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi eventuali stoccaggi di breve durata;

- per i sottopassi maggiori un’area nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi eventuali stoccaggi di breve durata;
- per le gallerie artificiali e per le aree di stoccaggio ad esse connesse sono state previste aree di estensione maggiore in considerazione dell’onerosità logistica delle lavorazioni ad esse connesse;
- per le opere d’arte minori si prevedono, nelle immediate vicinanze, aree tecniche di dimensioni contenute, che verranno destinate principalmente allo stoccaggio dei materiali a piè d’opera (elementi prefabbricati e ferri di armatura).

Le aree tecniche non avranno una durata pari a quella del tempo di realizzazione dell’intera linea, ma rimarranno sul territorio solo il tempo indispensabile per realizzare l’opera a cui sono asservite.

Si riporta di seguito una descrizione delle dotazioni previste per le aree tecniche in corrispondenza delle opere maggiori.

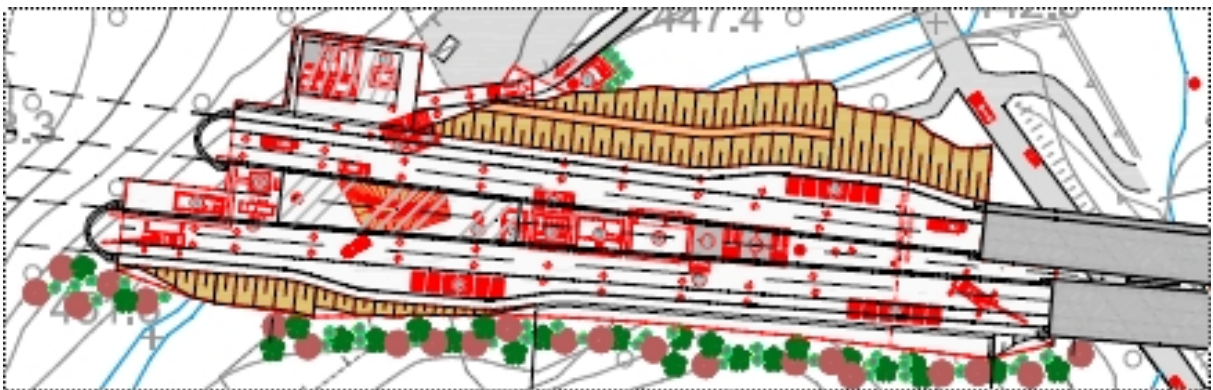


Figura 31 - Tipologico Area Tecnica

#### 4.3.4 Aree tecniche di viadotti

##### **Funzioni**

Le aree tecniche dei viadotti sono finalizzate alla realizzazione delle parti d’opera costituenti i viadotti stessi (sottofondazioni, fondazioni, pile, spalle, impalcati, finiture e completamento). In generale l’area tecnica verrà allestita regolarizzando i luoghi interessati dall’installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d’opera e la viabilità interna di cantiere.

##### **Dotazioni**

Le aree tecniche dei viadotti potranno prevedere: area stoccaggio materiali di risulta, area stoccaggio travi, area stoccaggio e lavorazione ferri, area stoccaggio materiali da costruzione (casseri, tubi forma, ecc.), impianto di illuminazione del piazzale (torri faro), gruppi

elettrogeni, spogliatoi, magazzini, area parcheggio mezzi d'opera, wc chimico, ecc..

#### *4.3.5 Aree tecniche di galleria naturale e galleria artificiale*

##### **Funzioni**

Per l'allestimento delle aree tecniche delle gallerie naturali e delle gallerie artificiali, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere. L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione delle gallerie saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

##### **Dotazioni**

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione (autogrù, autocarri, ecc.), area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta, impianto di trattamento delle acque reflue.

La realizzazione delle gallerie avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: escavatori (per l'apertura degli scavi di fondazione), autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, macchine per i diaframmi, autogrù (varo gabbie d'armatura, movimentazione casseri, ecc.), autocarro con cestello elevatore o ponteggi con piattaforma elevatrice (per il trasferimento delle maestranze sulla copertura della galleria per impermeabilizzazioni e finiture), betoniere ed autopompe per i getti in cls, pompe idrauliche per gli scavi, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta nei casi in cui si presentasse l'impiego di TBM per lo scavo delle gallerie: l'area dovrà quindi svilupparsi in modo da consentire il montaggio del relativo back-up; una volta iniziate le operazioni di scavo tale area potrà essere utilizzata per lo stoccaggio.

#### *4.3.6 Aree di lavorazione allo scoperto: rilevati-trincee*

##### **Funzioni**

L'area di lavorazione finalizzata alla realizzazione dei rilevati e trincee costituisce un'area di lavoro mobile che verrà modificata in base allo sviluppo delle lavorazioni. L'organizzazione

dell'area di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione dei rilevati dovranno essere preventivamente scoticate; successivamente e per strati, verranno stesi i materiali costituenti il rilevato e compattati fino a raggiungere la portanza prevista. Analogamente per i tratti in trincea che verranno sbancati fino alle quote previste e sistemati con gli elementi di raccolta ed allontanamento delle acque in testa alle scarpate.

### **Dotazioni**

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, area stoccaggio terre.

La realizzazione del rilevato avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: moto grader, bulldozer apripista, escavatori, compattatrice, pale gommate, autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, betoniere ed autopompe per i getti in cls (per eventuali muri o opere d'arte lungo l'asse), pompe idrauliche per gli scavi, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

#### *4.4 PREPARAZIONE DELLE AREE*

Per l'allestimento delle aree di cantiere saranno necessarie alcune attività preparatorie, di seguito riportate:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare uno schermo visivo o in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;



- montaggio dei prefabbricati;
- formazione di aree a verde all'interno e sul perimetro del cantiere.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli enti interessati e comunque, in assenza di richieste specifiche, si provvederà al ripristino, per quanto possibile, delle condizioni ante operam.

#### 4.5 RECINZIONI

Le recinzioni fisse dei cantieri saranno di tipo diverso in funzione del tipo di cantiere e della lavorazioni ivi previste. In particolare:

- cantieri base: recinzione realizzata con elementi tubolari, giunti metallici e lamiera ondulata o grecata con altezza fino a 3,00m.
- cantieri operativi: rete metallica e teli antipolvere
- rete plastica stampata sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno per la delimitazione delle aree di stoccaggio e delle aree operative;
- barriere di tipo New-jersey, lungo punti adiacenti alla viabilità carrabile per la separazione della viabilità pedonale nei cantieri fissi;
- transenne metalliche continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso, per la delimitazione delle aree interessate da lavori di breve durata;
- parapetti dotati di tavola fermapiè e di altezza minima pari ad 1,00 m, posti sul ciglio degli scavi quando la loro profondità risulti superiore a 2,00 m. I parapetti saranno utilizzati in alternativa alle recinzioni posizionate ad 1.50m dal ciglio, quando tale distanza non risulta disponibile.
- recinzioni composte da una rete in grigliato plastico, di altezza massima pari ad 2.00m, sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno, a protezione degli scavi superiori a 2.00m; dovranno essere posizionate ad 1.50m dal ciglio dello scavo e dotate di cartelli segnaletici indicanti il pericolo ed il divieto di oltrepassare la delimitazione.

In tutte le fasi lavorative ed in ognuna delle aree di lavoro, le zone di ingombro del braccio degli apparecchi di sollevamento, aumentate di un opportuno franco, dovranno essere delimitate con recinzione realizzata mediante piantoni metallici con bande in plastica colorata, in modo da impedire l'accesso durante le operazioni.

Tutte le recinzioni devono poter essere immediatamente e facilmente individuate anche nelle ore notturne ed in periodi di scarsa visibilità. In generale è necessario installare luci

fisse di colore rosso alimentate da accumulatore (con tensione non superiore a 24 Volt verso terra) o da circuito SELV. Per recinzioni in fregio alla via pubblica, oltre all’illuminazione è necessaria anche la presenza di catarifrangenti di dimensione, forma e distanza di applicazione previste dal Codice della Strada.

#### *4.6 CRITERI PER L’APPROVVIGIONAMENTO DEI CANTIERI*

L’approvvigionamento del cantiere avverrà via gomma. Saranno approvvigionati su gomma tutti i materiali utilizzati per l’esecuzione delle opere civili; i mezzi adibiti al trasporto percorreranno la viabilità pubblica, impegnando di volta in volta la viabilità di accesso ai cantieri.

Al fine di ridurre la durata dei lavori e il numero dei mezzi d’opera sulla viabilità esistente, sono previsti due impianti per la produzione del calcestruzzo per quanto possibile all’interno del lotto d’intervento in appositi impianti situati nei vari cantieri lungo il tracciato.

Inoltre si prevede il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte nell’ambito del cantiere per rilevati, rinterri e riempimenti, riducendo ulteriormente la movimentazione di mezzi.

Per quanto riguarda l’approvvigionamento dei materiali da costruzione (come ad esempio calcestruzzo da impianti di betonaggio, conci e prefabbricati) e la eventuale necessità di materiale proveniente da cave, in fase di esecuzione dell’opera dovrà essere compiuta una ricerca e un censimento dei siti attivi e degli impianti presenti nella zona interessata dall’intervento, cercando di minimizzare, per quanto possibile, il transito di mezzi pesanti sulle viabilità pubbliche.

I conci delle gallerie naturali potranno essere stoccati in appositi impianti allestiti in prossimità delle maggiori gallerie naturali: tramite la viabilità interna al cantiere sarà possibile raggiungere facilmente i relativi imbocchi senza interferire con la viabilità esistente.

All’interno dell’area di cantiere dovranno circolare solo e soltanto i mezzi d’opera necessari ed autorizzati per il carico e lo scarico dei materiali.

#### *4.7 RESTITUZIONE DELLE AREE DI CANTIERE*

Al termine delle attività di cantiere, le aree interessate da occupazione temporanea saranno restituite ai legittimi proprietari e comunque destinate al recupero delle qualità ambientali precedenti all’impianto del cantiere, incrementando, ove possibile, il carattere naturalistico e paesaggistico dell’area.

Il piano di dismissione delle aree di cantiere dovrà essere definito e condiviso con le Amministrazioni locali e con gli Enti gestori delle aree di pregio ambientale.

In generale, l’attività di ripristino prevede le seguenti operazioni:

- rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interrare quali reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi e smaltimento/riutilizzo, la segnaletica e le recinzioni di cantiere;
- rimozione e smaltimento come rifiuto di terreno eventualmente contaminato (es. area deposito oli);
- stesura del terreno vegetale precedentemente accantonato e successiva piantumazione, ove richiesta.

Al fine di tutelare il suolo ed il sottosuolo, al Proponente viene richiesto di assumere precisi impegni circa la verifica dell'assenza di contaminazioni nei terreni occupati dai cantieri e, se necessario, di procedere al termine dei lavori a tempistica bonifica, prima della sistemazione finale.

Pertanto, risulta necessaria un'analisi preventiva dello stato di consistenza dei siti interessati dagli impianti di cantiere, sotto il profilo dell'eventuale contaminazione dei terreni.

#### *4.8 GESTIONE ACQUE, ENERGIA E RIFIUTI*

##### *4.8.1 Gestione delle risorse idriche*

Nell'ambito dell'utilizzo e dello smaltimento delle acque, tutti i comportamenti saranno rivolti alla tutela dei corpi idrici superficiali e delle falde acquifere.

##### **Acque meteoriche**

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali dei cantieri saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche opportunamente dimensionate.

Le acque meteoriche sono convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Gli scarichi dovranno comunque essere conformi a quanto previsto dalla normativa D.lgs. 152/06 e s.m.i..

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante apposita canalizzazione aperta.

##### **Acque nere**

Gli impianti di trattamento dei reflui di processo assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme del D.M. 152/06 e s.m.i., a fronte di un

refluo che, a seconda del carico inquinante e della tipologia del recettore finale, dovrà di norma subire i seguenti trattamenti: sedimentazione, disoleatura, neutralizzazione chimica (pH), flocculazione di particelle solide in soluzione.

Le acque di cantiere in genere sono caratterizzate da:

- elevata concentrazione di solido sospeso, derivante dal contatto con granulometrie variabili (polveri e sabbie);
- elevata frazione solida in soluzione (torbidità), dovuta alla presenza di particelle molto sottili, quali argille e cemento;
- pH generalmente alcalino (>7), dovuto al contatto con cemento e calce (lavaggi);
- presenza di oli e idrocarburi, a causa delle attività di manutenzione su macchinari e apparecchiature e per carenze di tenuta dei serbatoi;
- presenza di additivi chimici usualmente impiegati nella pratica edilizia, quali: disarmanti, ritardanti, acceleranti, ecc..

I reflui di natura civile, generati da impieghi igienico-sanitari e di ristoro, dovranno essere trattati con modalità separate dai reflui di natura industriale.

Tutti gli scarichi dovranno comunque essere conformi a quanto previsto dalla normativa D.lgs. 152/06 e s.m.i..

### **Approvvigionamento di acque industriali**

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici sarà prelevata dalla rete consortile, a fronte di una formale regolamentazione preventiva della fornitura idrica da corsi d'acqua superficiali o di competenza consortile, per scopi diversi dall'uso idropotabile, con successiva raccolta delle acque reflue e meteoriche che dalle aree di cantiere decadranno inevitabilmente nella rete di pertinenza dei Consorzi.

L'Impresa si farà carico di ogni eventuale onere di allaccio per le forniture idriche, oltre ai costi d'utenza.

#### *4.8.2 Approvvigionamento di energia elettrica*

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione (3x380V) per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- Impianti di pompaggio acqua industriale;
- Impianto trattamento acque reflue;
- Illuminazione esterna;
- Officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente. L'impianto consta essenzialmente di:

- Cabina "punto di consegna" ;
- Cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- Impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- Stazione di produzione energia per le emergenze (gruppi elettrogeni ausiliari opportunamente dimensionati).

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

#### *4.8.3 Produzione di rifiuti urbani*

Per rifiuti urbani si intendono, ai sensi dell'art.184 (classificazione) del d.lgs. n°152/2006 "Norme in materia ambientale":

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 198, comma 2, lettera g);
- c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali.

Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti derivanti dall'operatività di cantiere, assimilabili a Rifiuti Urbani, saranno favorite le pratiche di riduzione dello smaltimento finale, quali:

- il riutilizzo, il reimpiego ed il riciclaggio;
- la raccolta differenziata, finalizzata al recupero per ottenere materia prima secondaria dai rifiuti.

#### *4.8.4 Consumi di risorse e produzione rifiuti*

Operare una stima dei consumi di risorse, idriche ed energetiche, e della quantità di rifiuti prodotti nell’ambito della cantierizzazione di un’opera come quella in progetto è operazione estremamente difficoltosa, in quanto numerosi parametri indispensabili (numero effettivo di maestranze, tipologia di macchinari utilizzati, ecc.) sono affidati all’organizzazione delle Imprese esecutrici dei lavori e pertanto non sono quantificabili a priori; anche in considerazione del fatto che la stessa organizzazione di cantiere può mutare nel corso della realizzazione di un’opera, con l’obiettivo del rispetto dei tempi contrattuali e del controllo del costo generale .

Il consumo di carburanti e la produzione di rifiuti urbani sono parametri di ancor più aleatoria determinazione, per i quali è praticamente impossibile fornire dati minimamente attendibili.

Per quanto riguarda i consumi idrici in particolare, si segnala che i cantieri necessitano di rilevanti quantitativi d’acqua, per la preparazione di malte e conglomerati cementizi, lavaggi di mezzi d’opera (betoniere, automezzi, impianti) e procedure di abbattimento polveri, nonché per la diluizione dei fanghi impiegati nella realizzazione di fondazioni profonde (bentonitici e polimerici).

Per tale ragione possono e dovranno essere adottati sistemi di ricircolo delle acque nei sistemi produttivi e recupero delle acque di scarico con reimpiego in altri processi.

## 5 RETE STRADALE ESISTENTE E VIABILITA' DI SERVIZIO DEI MEZZI DI CANTIERE

### 5.1 QUANTIFICAZIONE DEI TRAFFICI DI CANTIERE

Un ruolo centrale nella gestione delle terre e rocce da scavo spetta all’analisi delle strategie di veicolazione e ripartizione dei flussi materiali entro la rete dei presidi di lavorazione, da e verso i siti di deposito e riutilizzo.

Nel presente caso, il progetto, configurandosi come litoesigente, porterà alla considerazione di tanti siti di utilizzo quanti saranno gli ambiti di lavorazione definiti dal progetto di cantierizzazione. Risulta altresì evidente che molti dei siti di lavorazione, dipendentemente dalla programmazione delle attività, sarà temporaneamente risultante come di produzione o di utilizzo, il che rende ancora più problematica la ricostruzione dei flussi, suddivisi in quote tanto più numerose quanto più frammentaria sarà la rete dei siti di deposito, limitata la loro capacità di stoccaggio e complessa la logistica degli interventi.

Per quanto problematica risulti l’analisi effettuata, il progetto in essere non evidenzia particolari criticità logistiche e tecniche, tanto da permettere una forte semplificazione nell’approccio analitico ai problemi esposti. Ciò si deve principalmente al ruolo conferito ai 22 siti di deposito temporaneo previsti nel progetto di cantierizzazione, destinati soprattutto allo stoccaggio dei materiali sciolti da riutilizzare per i rinterri, soprattutto delle gallerie artificiali, e per la formazione dei corpi di rilevato.

Di seguito si riporta in tabella una stima dei flussi di traffico per le tre Macrofasce previste nel progetto. I flussi per la movimentazione dei materiali saranno considerati interni alle aree di lavoro quando destinati al riutilizzo oppure esterni cioè quando destinati al conferimento presso cave per il deposito definitivo. Per stimare numero di viaggi per il trasporto delle terre e rocce da scavo sono stati considerati camion da 13mc, per il trasporto dei bitumi e inerti per la realizzazione della pavimentazioni mezzi da 10mc e per il trasporto del cls betoniere da 10mc.

MACRO FASE	TRASPORTI ALLE AREE DI CANTIERE PER IL RIUTILIZZO						TRASPORTI PER IL CONFERIMENTO A CAVA DEGLI ESUBERI	
	Terre e Rocce		Calcestruzzi		Inerti per pavimentazione		Terre e Rocce	
	Volume [mc]	n. Viaggi	Volume [mc]	n. Viaggi	Volume [mc]	n. Viaggi	Volume [mc]	n. Viaggi
<b>1</b>	1.971.692,00	151669	710.191,00	71019	112.865,00	11287	1.732.279,00	133252
<b>2</b>	1.976.095,00	152007	472.207,00	47221	164.957,00	16496	1.150.700,00	88515
<b>3</b>	78.605,00	6047	21.739,00	2174	11.575,00	1158	42.275,00	3252

Tabella 22: Quantificazione flussi di cantiere

In relazione a tali esigenze di trasporto, particolare attenzione è stata data all’analisi ed allo studio delle viabilità di accesso alle aree di cantiere e di lavoro, nonché ai siti di approvvigionamento e di scarica/deposito. E’ stata pertanto individuata una rete viaria a supporto della cantierizzazione che si compone per la gran parte da viabilità esistenti e in misura minore da piste di nuova realizzazione.

## 5.2 RETE VIARIA ESISTENTE

Il territorio attraversato dall’infrastruttura, infatti, per orografia non presenta una fitta rete di viabilità esistenti, stante anche la natura prevalentemente agricola, nel primo tratto, e montana, nel secondo tratto.

La principale viabilità esistente è rappresentata dalla SP 350, che attraversa il tracciato della nuova autostrada intersecandolo in diversi punti. Si è manifestata quindi la necessità, anche su richiesta dei comuni attraversati dall’infrastruttura, di mantenere attiva la SP in tutte le fasi di lavoro e di non caricare il traffico dei mezzi pesanti completamente sulla viabilità esistente.

Si è quindi previsto, nelle fasi di cantiere di realizzare delle deviazioni provvisorie della SP350 per mantenerne sempre la circolazione attiva in tutte le fasi di lavoro.

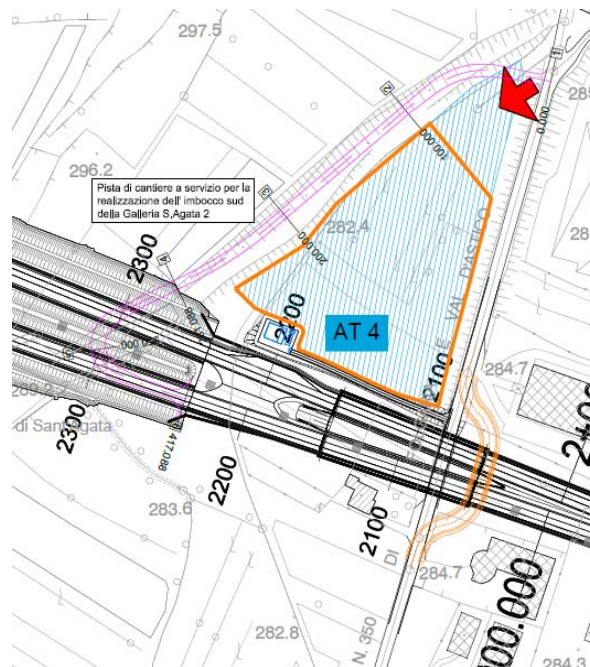


Figura 32 - Deviazione viabilità esistente per realizzazione della Galleria Sant’Agata



Inoltre sono state previste delle piste temporanee, necessarie a raggiungere le aree di lavoro, in particolare per gli imbocchi delle gallerie, o le spalle dei viadotti, ove la viabilità esistente non consentiva la raggiungibilità delle aree di lavoro.

Per l’area di Pedescala, si è anche resa necessaria la predisposizione di un attraversamento provvisorio dell’Astico, mediante ponte tipo Bailey, su richiesta del Comune al fine di non caricare le viabilità esistenti con i mezzi di cantiere.

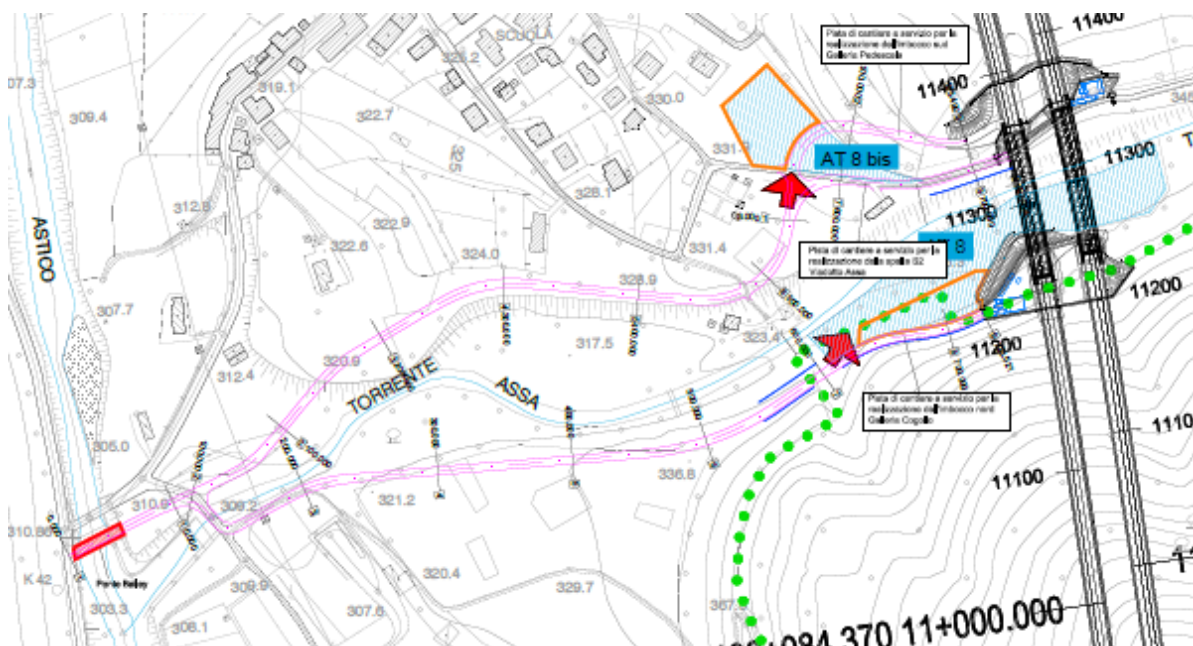


Figura 33 - Piste di accesso alle aree di lavorazione in corrispondenza del viadotto Assa

Particolare attenzione è stata data al cantiere di imbocco della TBM, in corrispondenza dello svincolo di Cogollo, dove si è studiata una cantierizzazione atta a limitare l’impatto di un cantiere così imponente sull’intorno.

Si è scelto di anticipare quindi la realizzazione della rotatoria di svincolo sulla SP350, con la funzione quindi di snodo per consentire l’accesso al cantiere operativo, l’innesto della SP e della deviazione della stessa, l’innesto della pista di accesso all’area di lavoro lungo l’asse autostradale.

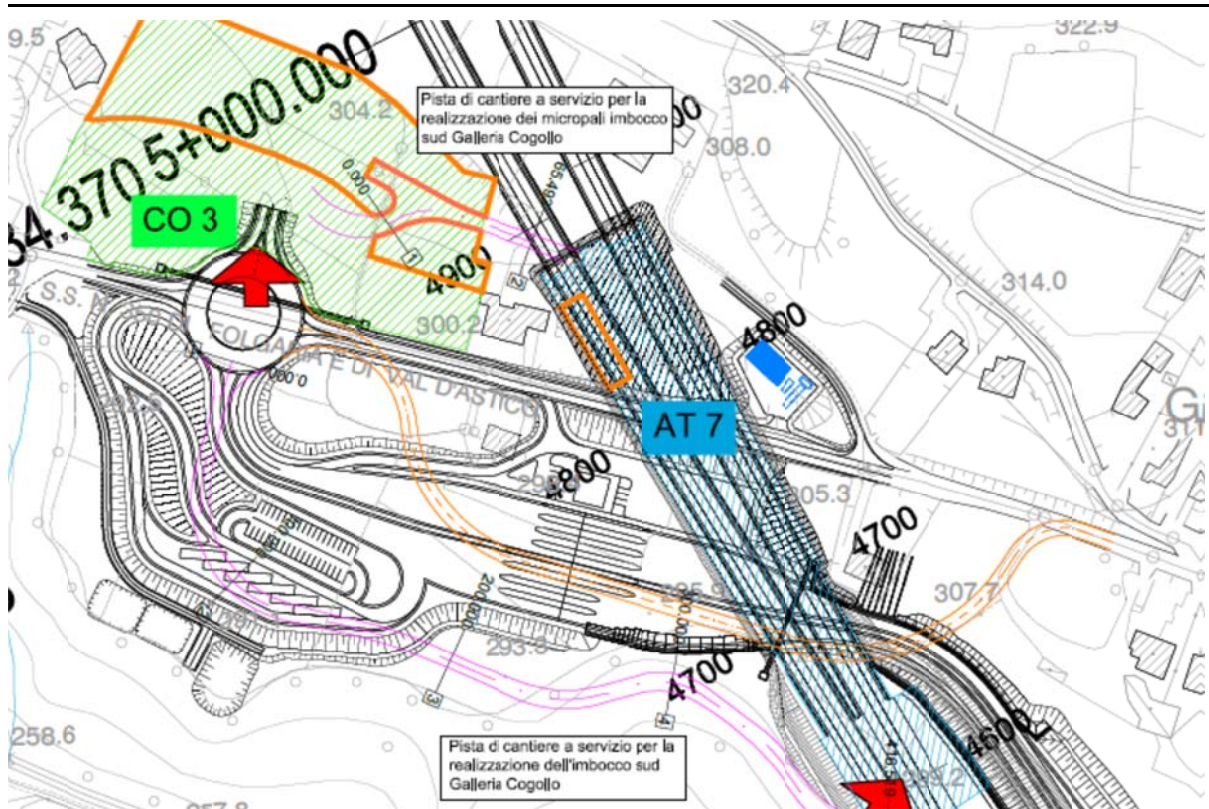


Figura 34 - Piste di accesso alle aree di lavorazione in corrispondenza del viadotto Assa

Inoltre lungo tutto il sedime della futura autostrada, è stato previsto di realizzare delle piste in testa trincea che consentano di scaricare la movimentazione delle materie (in particolare delle terre e rocce da scavo) dalla viabilità pubblica.

Nella organizzazione della fasistica, infatti, si è previsto di anticipare la realizzazione del viadotto Piovene proprio al fine di poter utilizzare il futuro sedime autostradale per la movimentazione dei mezzi, e immettersi sull'Autostrada esistente non utilizzando la viabilità provinciale.

Il piano di transito dei mezzi è stato già condiviso e concordato con la Committenza e con i Comuni interessati nel corso di specifici incontri, e recepisce già le indicazioni che sono state chieste da Autostrade.

Si riporta di seguito uno schema rappresentativo delle macrofasi realizzative del primo tratto autostradale, studiate proprio al fine di realizzare preventivamente le opere per consentire di liberare la SP350 dalla viabilità di cantiere.

Nella Macrofase 1 i mezzi utilizzeranno la rete viabilistica esistente, come riportato nello schema.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

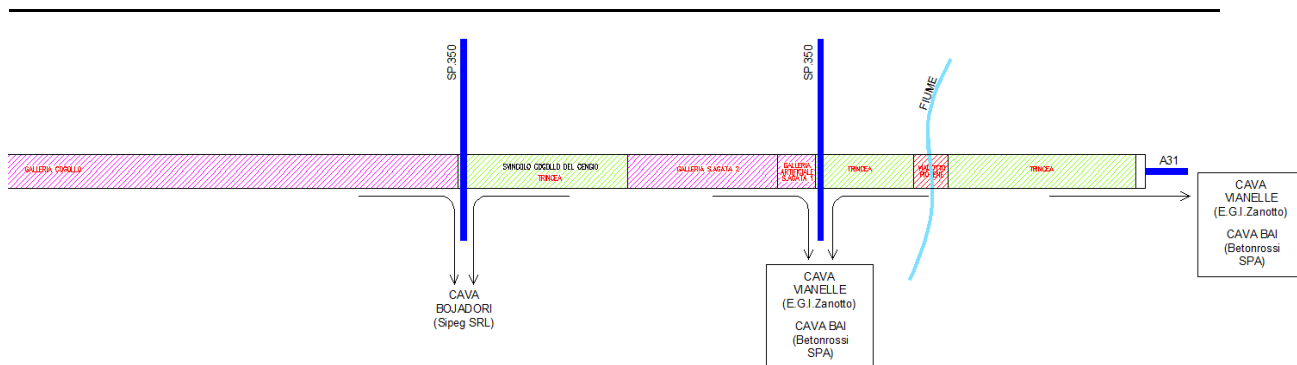


Figura 35 - Schema viabilità Macrofase 1

Nella Macrofase 2 sarà utilizzato prevalentemente il sedime del futuro asse autostradale, per raggiungere il collegamento con lo svincolo esistente.

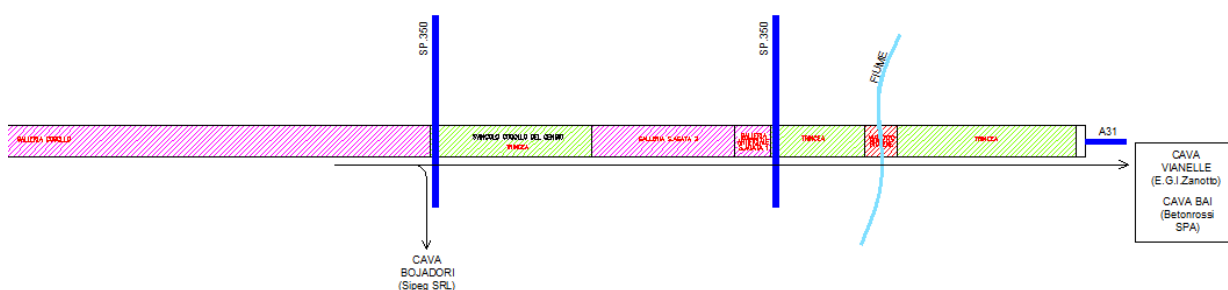


Figura 36 - Schema viabilità Macrofase 2

### 5.3 FLUSSI DI TRAFFICO E DISTRIBUZIONE DEL MATERIALE

La distribuzione dei flussi di traffico sulla rete viaria interesserà, in generale, il transito dei mezzi di cantiere sulla sede esistente della SP 350 che corre parallelamente al tracciato e risulta essere la principale viabilità esistente dell'area. Inoltre le viabilità secondarie o alternative interessano comunque dei centri urbani o delle aree antropizzate e comportano, in caso di una percorrenza delle stesse, una estensione del disturbo causato dai traffici e dalle attività di cantiere oltre le zone prossime ai lavori.

La pianificazione del piano dei trasporti dovrà prevedere una valutazione che tiene conto di:

- fabbisogni di approvvigionamento e di smaltimento del materiale per la realizzazione delle opere principali;
- tempistica e studio della contemporaneità delle attività costruttive;
- ubicazione dei siti di approvvigionamento;
- ubicazione dei siti di deposito;
- minimizzazione dello sviluppo dei percorsi di approvvigionamento e smaltimento.

Per la definizione della viabilità di cantiere si individuano le seguenti tipologie:

- Piste di cantiere: queste vie saranno realizzate e completate durante il primo periodo di cantierizzazione; esse saranno prevalentemente realizzate adattando percorsi coincidenti con il sedime della strada di progetto posti in fregio alla stessa.
- Percorsi di viabilità esistente interessata dalla movimentazione dei mezzi d'opera: sono i percorsi presunti che compiranno i mezzi d'opera per il carico/scarico dei materiali dalle cave alle aree di cantiere ove sono previste le zone di stoccaggio;
- Percorsi di viabilità esistente interessata da un maggiore carico per effetto di deviazioni del traffico: sono gli itinerari previsti per la deviazione del traffico durante l'esecuzione dei lavori.

I mezzi impiegati nelle aree di cantiere e che potranno insistere sulla rete viaria esistente possono essere sinteticamente classificati in 4 tipologie:

- Macchine per lo scavo: in questa categoria rientrano gli escavatori, gli apripista e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- Veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia: si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale; in questa categoria rientrano le autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo fluido;
- Veicoli per il trasporto delle persone: quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- Mezzi speciali: per la realizzazione di fondazioni profonde, pali, paratie e micropali, o per il trasporto e il sollevamento dei materiali (autogrù).

### *5.3.1 Impiego della rete stradale ordinaria*

Le quantità da movimentare, che generano il principale impatto in termini di mezzi che percorrono le viabilità esistenti, sono addebitabili ai volumi di scavo delle gallerie e trincee, ed ai volumi da approvvigionare per la formazione di rilevati e rinterrì, inoltre incidono sensibilmente anche i volumi di inerti per il confezionamento dei cls provenienti dagli impianti di betonaggio di cantiere. L'abbattimento dei volumi di traffico sarà possibile nei casi in cui la maggior parte dei materiali scavati sia rimpiegata per la costruzione dell'opera, oltre che interessando la rete viaria esistente lungo gli assi principali che possano sostenere volumi di traffico più elevati ed evitando di utilizzare le viabilità locali.

I movimenti terra lungo la viabilità ordinaria potranno essere effettuati con l’impiego di veicoli ad uso civili con volume trasportabile variabile tra un minimo di circa 12 m<sup>3</sup> ed un massimo di circa 20 m<sup>3</sup>, in funzione delle esigenze e delle caratteristiche (larghezza e pendenza) della viabilità.

Le stesse tipologie di mezzi potranno essere impiegati per i movimenti terra afferenti alla realizzazione della viabilità complementare e minore. I percorsi effettuati dai mezzi d’opera dovranno evitare i centri abitati, ad eccezione di eventuali passaggi obbligati del territorio.

 A photograph of an Astra orange dump truck with a white canopy, parked on a dirt surface. The truck has a large dump body and is viewed from a front-quarter angle.	 A photograph of an Astra yellow dump truck with a white canopy, parked on a paved surface. The truck has a large dump body and is viewed from a front-quarter angle.
<p>Figura 37 – Veicolo tipo movimenti terra su rete viaria esistente da 12 m<sup>3</sup></p>	<p>Figura 38 – Veicolo tipo movimenti terra su rete viaria esistente da 20 m<sup>3</sup></p>

La differenziazione dei volumi di carico in funzione delle effettive esigenze e delle caratteristiche geometriche delle viabilità permette di ottimizzare il numero dei carichi da compiere e ridurre conseguentemente la quantità di mezzi in circolazione sulla viabilità esistente. Inoltre i veicoli utilizzati per il trasporto di materiale sciolto dovranno essere muniti appositi teli di copertura per la riduzione delle polveri.

Nell’elaborato 040305002\_0101\_OPD\_01 – Planimetria generale dei cantieri e relativa viabilità è stata data evidenza dei tratti dove è attualmente prevedibile il transito di veicoli di cantiere su viabilità esistente e non direttamente interessata da interventi di riqualificazione.

#### 5.4 PISTE DI CANTIERE

Per garantire l’accesso ai fronti di lavoro, ai cantieri operativi ed il collegamento fra le diverse aree dovranno essere predisposte una serie di piste di cantiere che consentano la raggiungibilità dei vari cantieri.



L'allestimento delle piste di cantiere prevedrà in generale la sistemazione di una serie di piste e viabilità poderali esistenti, oltre che la realizzazione di nuovi percorsi per i punti di più difficile raggiungibilità.

Le attività di adeguamento delle piste esistenti prevedono:

- scavo per l'alloggiamento del cassonetto stradale;
- rullatura del fondo scavo e la posa della cunetta laterale,
- stesa e compattazione dello strato in misto granulare.

L'intervento è finalizzato ad ottenere delle piste di cantiere di larghezza tale da permettere il transito dei mezzi d'opera, ove necessario in base allo sviluppo della pista verrà ricavata una piazzola di incrocio dei mezzi (in genere ogni 150/200m), sempre da pavimentare con uno strato in misto granulare. In presenza di un preesistente strato di sottofondazione degradato l'intervento prevede inoltre il ripristino di uno strato drenante di sottofondazione.

Le attività relative all'apertura delle nuove piste di cantiere prevedono:

- scotico del terreno naturale,
- stesa di uno strato di materiale drenante,
- formazione del corpo stradale,
- posa della cunetta di raccolta delle acque di piattaforma e apertura del fosso di guardia e cunetta al piede,
- disposizione di uno strato di pavimentazione in misto granulare.

Bisogna inoltre considerare che la parte di tracciato in realizzazione potrà essere sfruttata come viabilità su cui far transitare i mezzi di cantiere e collegare le varie aree di lavoro.

In genere gli interventi di ripristino delle condizioni ante operam consistono nella rimozione dello strato di pavimentazione, della cunetta di piattaforma e del corpo stradale della pista.

I volumi rimossi verranno rinterrati ripristinando il profilo morfologico originario e ricomponendo il continuum naturale e restituendo le aree dimesse all'uso pregresso, agricolo o naturale. I volumi rimossi da conferire a discarica verranno trattati ed allontanati dalle aree secondo le disposizioni di legge previste.

Le principali piste di cantiere saranno realizzate con piattaforma stradale a doppia o a singola corsia di marcia, a seconda della tipologia autostradale da realizzare (trincea/rilevato) e delle caratteristiche di affiancamento con altre opere.

In generale si utilizzeranno le seguenti larghezze di piattaforma:

- a doppio senso di marcia: 8.50 m
- a senso unico di marcia: 4.00 m

Sia lungo le piste unidirezionali che bidirezionali, è prevista la realizzazione di piazzole di scambio/sosta di emergenza, da realizzare con interdistanza massima di 1km e comunque in corrispondenza delle aree di cantiere collegate dalla pista.

Al fine di garantire delle piste di cantiere con elevato standard prestazionale, in termini di:

- durabilità, nei confronti delle severe condizioni di esercizio;
- impatto ambientale ridotto, sulle aree ad elevata antropizzazione;
- efficienza, derivante dalla possibilità di aumentare la velocità operativa, che altrimenti potrebbe essere ridotta anche a 20 km/h per le precedenti ragioni.

Il progetto delle dorsali di cantiere prevede un pacchetto strutturale dello spessore complessivo di 31cm, con le seguenti caratteristiche:

- stesa di geotessile sul fondo scavo di sbancamento;
- formazione di uno strato di fondazione in misto stabilizzato, spessore 25cm;
- stesa di uno strato di base bitumata, spessore 6cm.

Nelle zone dove è prevista la pavimentazione della pista di cantiere, la velocità di percorrenza non dovrà essere superiore a 30 km/h.

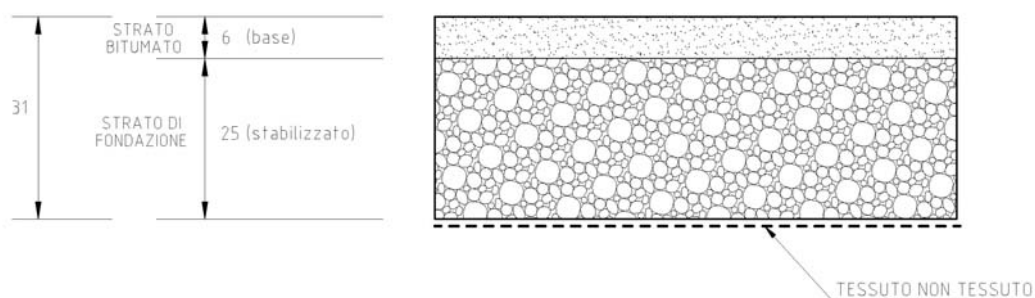


Figura 39 - Pacchetto stradale della dorsale di cantiere

In alcuni casi per ridurre il consumo di territorio è stato previsto di adeguare a piste di cantiere alcune viabilità esistenti non adatte a sopportare il transito di un numero elevato di mezzi pesanti. Per queste viabilità andrà stilato lo stato di consistenza prima dell’inizio dei lavori e a cantiere ultimato i luoghi dovranno essere ripristinati come allo stato originario.

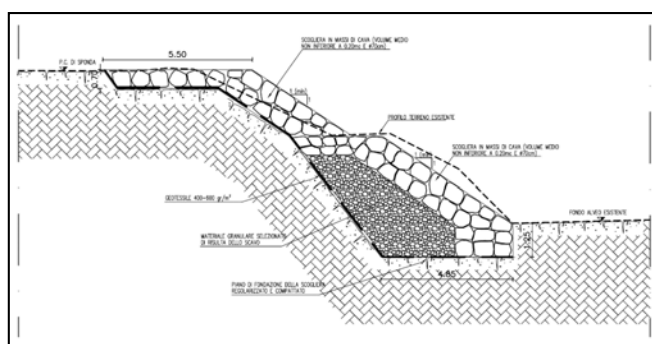
Nell’eventualità di effettuare l’attraversamento di “fasce fluviali”, gli strati bitumati saranno sostituiti con l’incremento di spessore dello strato in misto stabilizzato, in considerazione delle maggiori capacità portanti del piano di formazione della pista e delle esigenze di inserimento del cantiere in un contesto ambientale con spiccati caratteri di naturalità.



La piattaforma stradale sarà realizzata praticamente in appoggio sul piano campagna (debole rilevato), con formazione di una pendenza trasversale non inferiore al 2%, al fine di favorire il drenaggio delle acque meteoriche. Il profilo longitudinale seguirà quindi definito dall’andamento naturale del terreno, con lievi sopralzi in corrispondenza delle interferenze idrauliche o impiantistiche, al fine di permettere la realizzazione delle opere d’arte previste. Per il superamento dei dislivelli più significativi è prevista la formazione di livellette stradali con pendenza massima pari al 12%. Le piste di cantiere risolveranno in modo sistematico le principali interferenze lungo il tracciato, applicando i seguenti criteri generali:

#### **Attraversamento dei corsi d’acqua:**

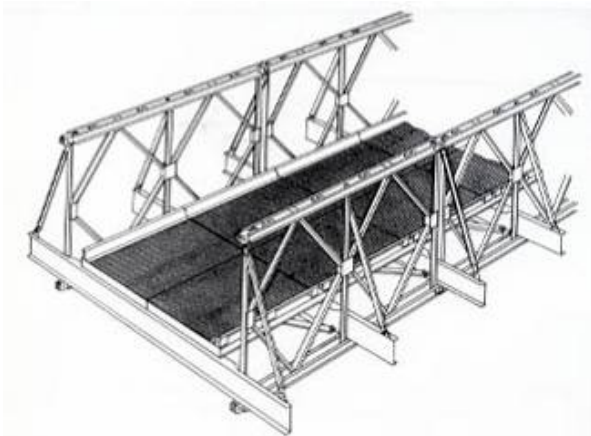
l’attraversamento degli alvei fluviali debolmente incisi sarà realizzato con la formazione di un guado mediante la posa di piccole e diffuse tubazioni per garantire un deflusso fluviale minimo



l’attraversamento degli alvei fluviali ad incisione marcata potrà essere effettuato mediante guadi formati dall’accostamento di canalizzazioni tubolari tipo Armco;



in casi eccezionali l’attraversamento fluviale potrà essere effettuato mediante la realizzazione di ponti tipo Bailey;



Tutte le altre interferenze idrauliche saranno risolte mediante la formazione di tombotti realizzati con tubazioni in calcestruzzo di opportuno diametro.

Per la stabilizzazione delle sponde in prossimità dei guadi e delle ture, è prevista la realizzazione di opportune difese di sponda mediante scogliere in massi di cava, da estendere 20m a monte e 20m a valle degli interventi in alveo.

#### **Attraversamento della viabilità ordinaria:**

L'attraversamento della viabilità minore è previsto con intersezione a raso con sbarre di presidio all'innesto della pista di cantiere, al fine di impedire l'ingresso da parte dei non addetti ai lavori; gli attraversamenti della viabilità principale, ed ovunque la visibilità lo richieda, saranno regolati mediante impianto semaforico.

In ogni caso sarà assicurata la continuità della rete viaria provinciale, comunale e podereale, l'accessibilità ai fondi agricoli e la continuità della rete irrigua.

Nella definizione del tracciato planimetrico è previsto l'inserimento di raccordi circolari di raggio non inferiore a 12m.

#### *5.4.1 Risoluzione delle principali interferenze*

Oltre alla realizzazione dei principali attraversamenti fluviali, il progetto della pista dorsale di cantiere prevede la risoluzione delle interferenze con la rete idrica minore e con la rete stradale esistente.

La risoluzione delle interferenze con il reticolo idraulico irriguo e di bonifica saranno risolte mediante la formazione di canalizzazioni di tipo provvisoriale, da realizzare in modo da garantire la funzionalità idraulica della canalizzazione interferita e la stabilità delle sponde nell'ambito dell'interferenza.

Generalmente tali interferenze sono state risolte mediante la posa di tubazioni D100cm in cls, in configurazioni singola, doppia o tripla. Nelle interferenze più rilevanti si è preferito adottare la posa strutture tubolari in lamiera ondulata, tipo Armco. Le sponde delle sezioni di deflusso in prossimità degli imbocchi delle tubazioni saranno opportunamente stabilizzate con rivestimenti in massi del diametro medio 30cm, per un'estesa di 2÷5m a seconda della rilevanza del corpo idrico interferito.

Per la gestione provvisoriale delle **intersezioni stradali** tra la pista di cantiere e la viabilità ordinaria mantenuta in esercizio, il progetto di cantierizzazione prevede l'impiego di impianti semaforici di cantiere, con modalità di installazione integrate con la segnaletica stradale di cantiere. Complessivamente sono previste 43 installazioni semaforiche di cantiere.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

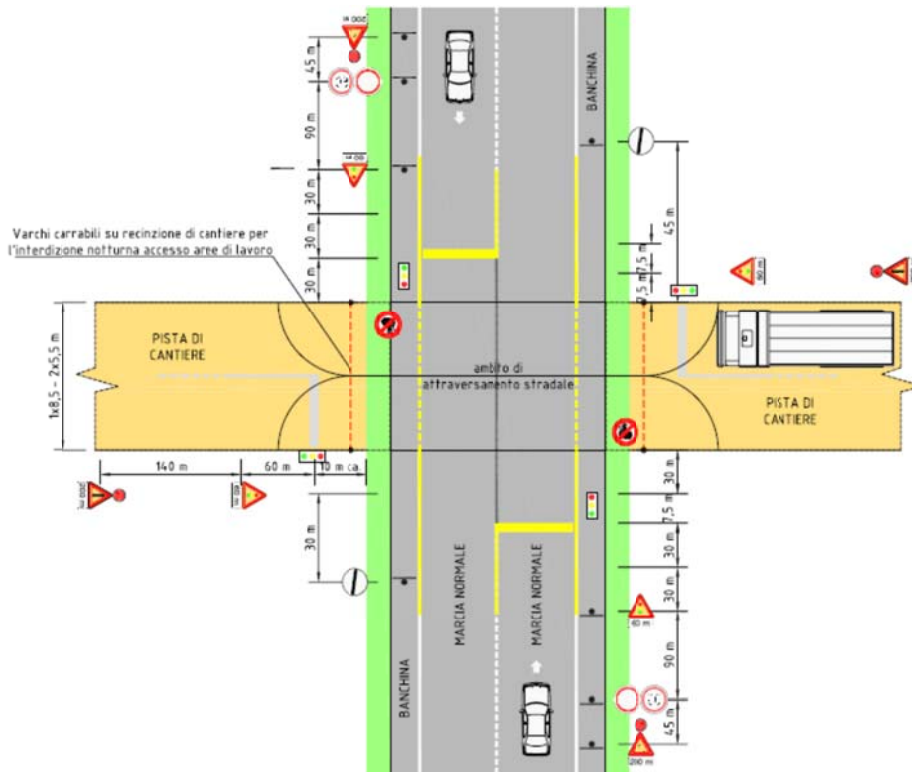


Figura 40 - Impianto semaforico di cantiere (tipico)

## 6 METODOLOGIE DI REALIZZAZIONE DELL’INFRASTRUTTURA

Date le caratteristiche dell’infrastruttura e il contesto in cui quest’ultima va ad inserirsi, un aspetto rilevante diviene l’analisi delle modalità operative di realizzazione del tracciato, al fine di individuare delle linee guida che meglio definiscano l’organizzazione delle lavorazioni nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva delle opere.

Tali indicazioni non risultano essere vincolanti, ma hanno carattere generale ed andranno approfondite sulla base del tracciato definitivo.

### 6.1 PRINCIPALI LAVORAZIONI PREVISTE IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Lungo le tratte stradali di progetto, le fasi di lavoro che maggiormente impattano sul territorio interessano in qualche maniera la gestione delle terre.

Nella seguente tabella, per meglio evidenziare le principali criticità, ogni singola attività è stata a sua volta scomposta in più “processi”.

	<b>Attività</b>	<b>Processo</b>
A	Scavo di sbancamento e di fondazione con trasporto all’ambito d’impiego o a stoccaggio temporaneo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scotico superficiale</li> <li>• Scavo in profondità</li> <li>• Scavo in acqua</li> <li>• Trasporto all’ambito d’impiego o deposito provvisorio presso area di stoccaggio temporaneo</li> </ul>
B	Scavo pali e diaframmi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scavo in acqua</li> <li>• Scarico materiale proveniente dagli scavi e stoccaggio provvisorio in adiacenza allo scavo</li> <li>• Carico</li> <li>• Trasporto al deposito provvisorio presso area di stoccaggio temporaneo</li> </ul>
C	Scavo in alveo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scavo in profondità</li> <li>• Scavo in acqua</li> <li>• Carico</li> <li>• Trasporto al deposito provvisorio presso area di stoccaggio temporaneo</li> </ul>
D	Conferimento a stoccaggio temporaneo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cernita del materiale</li> <li>• Carico</li> <li>• Trasporto del materiale alle aree di riutilizzo</li> <li>• Trasporto del materiale alle aree di frantumazione inerti</li> <li>• Trasporto del materiale alle aree di deposito definitivo</li> </ul>

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
1° LOTTO – PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	<i>Attività</i>	<i>Processo</i>
E	Riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi di linea con/senza precedente stoccaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carico</li> <li>• Trasporto</li> <li>• Messa a deposito del materiale</li> </ul>
F	Frantumazione inerti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frantumazione del materiale</li> <li>• Trasporto del materiale alle aree di riutilizzo</li> <li>• Trasporto del materiale all'area di confezionamento del calcestruzzo</li> </ul>
G	Reimpiego dei limi provenienti dalla decantazione delle acque di lavaggio degli inerti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carico</li> <li>• Trasporto del materiale alle aree di deposito definitivo del materiale in esubero</li> <li>• Messa a deposito del materiale</li> </ul>
H	Conferimento a discarica pubblica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico</li> </ul>
I	Demolizione fabbricati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demolizione fabbricati</li> <li>• Cernita del materiale</li> <li>• Movimentazione materiale proveniente dalla demolizione in adiacenza alla demolizione stessa</li> <li>• Carico</li> <li>• Trasporto all'area dove ha luogo la frantumazione ed il recupero del calcestruzzo e dei laterizi provenienti dalle demolizioni</li> <li>• Trasporto del materiale non idoneo alla discarica pubblica</li> </ul>
L	Frantumazione del calcestruzzo e dei materiali provenienti dalle demolizioni + frantumazione calcestruzzo di scarto del betonaggio (pulizia impianto confezionamento e betoniere)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico dagli autocarri</li> <li>• Carico in tramoggia</li> <li>• Frantumazione del materiale</li> <li>• Trasporto del materiale alle aree di riutilizzo</li> </ul>
M	Emergenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sversamento di oli</li> <li>• Sversamento di calcestruzzo al di fuori della aree previste</li> </ul>

Tabella 23: Attività di gestione delle terre

Le **principali lavorazioni previste lungo i tracciati stradali** sono:

- Corpo stradale
- Cavalcavia
- Sottovia scatolari
- Sottovia
- Scatolari idraulici e tombini circolari
- Ponticelli minori
- Opere di sostegno

Le **opere d'arte maggiori** sono:

- Gallerie Naturali;
- Gallerie artificiali.

#### *6.1.1 Realizzazione dei tratti all'aperto*

Per quanto riguarda la realizzazione dei tratti di tracciato in rilevato, in trincea e per la costruzione di opere quali svincoli e viadotti, la definizione di aree tecniche e di lavorazione asservite a quest'ultime, e precedentemente descritte, sono state individuate in base alla localizzazione e densità di opere da realizzare lungo i vari tracciati analizzati. La raggiungibilità delle aree di cantiere è stato un altro elemento per la scelta e il posizionamento dei cantieri, inoltre è possibile ipotizzare che la movimentazione dei materiali e dei mezzi, soprattutto nel tratto iniziale, possa avvenire lungo i tratti in costruzione dell'opera prevedendo quindi l'utilizzazione del tracciato stesso per gli spostamenti tra le varie aree di cantiere. In questo modo verrà limitato l'impatto sulla viabilità pubblica e la realizzazione di apposite piste di cantiere, con un guadagno in termini economici ed ambientali.

In base a queste considerazioni, nella fase realizzativa dovrà essere posta particolare attenzione all'eventualità di dover organizzare le lavorazioni in modo da permettere anche gli spostamenti lungo il tracciato, con percorsi dedicati e idoneamente protetti e segnalati a tergo di aree di lavorazione operanti.

#### *6.1.2 Metodologie di scavo delle gallerie*

Tra le opere da realizzarsi assumono maggiore importanza le gallerie, sia per le difficoltà logistiche e tecniche insite in questa tipologia di infrastruttura, sia per la definizione dei fronti di scavo da individuare in funzione della tipologia di scavo, sia dalla conformazione del territorio proprio in queste aree.

Il tracciato autostradale presenta una quantità di tratti in sotterraneo superiore al 70%. Le tipologie di scavo previste sono di due tipi:

- in tradizionale (gallerie S. Agata 2, Costa del Prà, S. Pietro)
- meccanizzato con impiego di TBM (galleria Cogollo).

La scelta della tipologia di scavo dipende dalla della lunghezza della galleria, oltre che alla litografia del materiale da scavare. L'individuazione degli imbocchi operativi tiene in considerazione spazi adeguati in base alle dimensioni delle macchine che dovranno operare per effettuare lo scavo e la possibilità di aree per la caratterizzazione del materiale scavato, e quindi il suo stoccaggio temporaneo.

Sulla base di tali considerazioni, le aree tecniche agli imbocchi delle gallerie individuate per i considerano tali aspetti, orientando la loro localizzazione al fine di soddisfare gli aspetti logistici che la particolare opera richiede. A questi aspetti si aggiunge la necessità di definire, a distanze contenute dalle gallerie di maggiore lunghezza (galleria Cogollo), impianti per la produzione dei calcestruzzi e impianti per la produzione dei conci di rivestimento al fine di contenere gli aspetti legati alla movimentazione dei materiali e i tempi di costruzione dell’opera.



## 7 MATERIALI – FABBISOGNI E SMALTIMENTO

### 7.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell’ambito del programma di definizione del piano di gestione delle materie, nonché di identificazione di siti di cava di prestito e discarica per il progetto della Valdastico nord si è fatto riferimento al quadro normativo imposto dal decreto ministeriale 161 del 10 Agosto 2012 che, come previsto dalla successiva legge di conversione del "Decreto del fare" L.98/2013, impone la redazione di un Piano di utilizzo delle terre per tutte le opere sottoposte a procedure VIA con volumi di scavo superiori ai 6.000 mc.

Poiché il progetto determina la movimentazione di centinaia di migliaia di mc di materiali da scavo ed è stato sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, sussistono i requisiti che delimitano l’ambito di obbligatorietà per la redazione del Piano di utilizzo.

In sede di redazione del Piano di Utilizzo delle materie, si è pertanto proceduto all’esecuzione di una serie di indagini geognostiche, geotecniche e ambientali finalizzate alla valutazione della riutilizzabilità delle terre e rocce da scavo nonché alla dimostrazione della sussistenza di tutti quei requisiti utili ad elevare lo status giuridico dei materiali escavati a quello di “sottoprodotto”.

Il Piano di Utilizzo si riferisce alla gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell’ambito della realizzazione dell’opera del presente progetto definitivo.

*“L’opera in quanto tale rappresenta il risultato di un insieme di lavori di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, manutenzione, che di per sé esplica una funzione economica o tecnica” (Art 1 c.1 lettera a) DM. 161/2012)*

Il piano di utilizzo si configura come lo strumento capace di dimostrare la sussistenza di tutti quei requisiti utili ad elevare lo status giuridico dei materiali escavati a quello di sottoprodotto.

Il PUT deve dunque contenere gli elementi tesi a dimostrare che i materiali di scavo non solo siano merceologicamente e tecnicamente reimpiegabili, ma che lo siano effettivamente, garantendo altresì il perseguimento di elevati standard ambientali.

L’inesistenza dei requisiti fissati dal DM 161/2012, collocherà i materiali nel regime normativo dei rifiuti, di cui sarà cura del presente piano riconoscerne l’ammontare e prevederne le pratiche di gestione.

Il Piano di utilizzo e le attività di indagine ad esso associate, viene redatto in ottemperanza al vigente regolamento di cui al D.M. 161 del 2012.

Al fine di garantire la corretta adozione di procedure e soluzioni operative, quanto proposto e progettato risulta in linea con i seguenti riferimenti normativi:

- *D.M. 05 febbraio 1998 - "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.L. 05 febbraio 1997, n.22";*
- *Legge 21 dicembre 2001, n.443 - "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilascio delle attività produttive";*
- *Direttiva Nazionale del 09 aprile 2002 - "Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti;*
- *D.Lgs. 13 gennaio 2003, n.36 - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";*
- *Decreto Ministeriale del 27/09/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica", in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.*
- *D.Lgs. 03 aprile 2006, n.152 - "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni;*
- *D.M. del 05 aprile 2006, n.186 - Regolamento recante le modifiche da apportare al D.M. Ambiente del 05 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificata di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs 5 febbraio 1997 n.22";*
- *D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 – "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale";*
- *Legge 28 gennaio 2009, n.2 - " Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 29 novembre 2008, n.185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti crisi il quadro strategico nazionale";*
- *Legge 27 febbraio 2009, n.13 – " Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 30 dicembre 2008, n.208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e protezione dell'ambiente".*

La normativa del settore che regola la gestione delle terre e rocce da scavo è comunque essenzialmente costituita da:

- *D.M. 161 10 agosto 2012 – "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo"*
- *D.Lgs. 3 aprile 2006 , n.152 – "Norme in materia ambientale"*
- *D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 – "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale"*

- *Decreto Legge 21 giugno 2013, n° 69, recante “Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia” e modificante la normativa vigente in materia di Terre e rocce da scavo.*
- *L. n° 98 del 9.8.2013 di conversione con modifiche del DL 69/2013.*

## 7.2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL MATERIALE ESTRATTO

Nella Tabella sottostante si riporta la tipologia di materiale che caratterizza l’opera:

<b><i>Intervalli chilometrici di tracciato aggregati</i></b>	<b><i>Tipologia materiale in esubero</i></b>
<i>da km 0+000 a km 7+500</i>	Materiali ghiaioso-sabbiosi per rilevati stradali, drenaggi
<i>da km 7+000 a km 13+200</i>	Inerti per conglomerati cementizi e bituminosi, stabilizzati, drenaggi, massi e scogliere.
<i>da km 13+200 a km 13+750</i>	Materiali ghiaioso-sabbiosi per rilevati stradali, drenaggi
<i>da km 13+750 a km 16+885</i>	Inerti per conglomerati cementizi e bituminosi, stabilizzati, drenaggi, massi e scogliere.
<i>da km 16+885 a fine tratta</i>	Materiali ghiaioso-sabbiosi per rilevati stradali, drenaggi

Tabella 24: Caratteristiche e possibilità di riutilizzo della tipologia del materiale estratto

## 7.3 CLASSIFICAZIONE E POSSIBILITA’ DI RECUPERO DEI MATERIALI DI SCAVO

Il corpo dei rilevati ed i riempimenti saranno costituiti da materiale rispondente alla classificazione delle terre C.N.R. UNI 10006 (appartenenza ai gruppi: A1; A2-sottogruppo A2.4, A2.5, A2.6, A2.7; A3; A6-A7 ma opportunamente additivati con calce).

Di norma i terreni per rilevato devono risultare insensibili al gelo, possedere una media o elevata permeabilità e non devono dar luogo a fenomeni di rigonfiamento o di ritiro. Tali caratteristiche sono proprie di terreni non coesivi quali ghiaie, brecce, sabbie grosse e fini, scorie vulcaniche e pozzolane.

La formazione dei rilevati sarà eseguita previo trattamento superficiale del piano di posa del rilevato stesso, con eliminazione della coltre vegetale del piano di campagna per uno spessore di 20 cm. Dopodiché il piano di posa sarà compattato con mezzi meccanici, in modo che il peso a secco in sito risulti pari al 90% della relativa prova AASHO modificata.

La corretta utilizzazione delle terre per costruzioni stradali è subordinata alla verifica delle caratteristiche d'idoneità del materiale.

La gestione dei materiali prodotti dallo smarino delle gallerie e dagli scavi delle trincee e la relativa posa in opera per la formazione dei rilevati stradali dovrà essere organizzata minimizzando il più possibile i movimenti dei mezzi impiegati per l'allontanamento dei materiali dai luoghi di produzione.

A tal fine sarà opportuno, per quanto possibile, soddisfare innanzitutto il fabbisogno dei materiali richiesti per la formazione dei rilevati e dei rinterri con il riutilizzo dei prodotti degli scavi in funzione delle quantità necessarie a garantire le forniture richieste all'avanzamento ipotizzato per la costruzione dei corpi stradali: sulla base delle informazioni attualmente disponibili sull'ottima qualità del materiale che sarà prodotto dallo scavo, è possibile ipotizzare una elevata percentuale di rimpiego delle terre e rocce di scavo, al punto da poter ipotizzare un'eccedenza che, se opportunamente trattata, può essere posta sul mercato dei materiali prodotti da cava.

#### *7.4 POSSIBILI RIUTILIZZI DEL MATERIALE SCAVATO IN ESUBERO*

Un aspetto fondamentale analizzato riguarda il materiale da costruzione. Infatti, vista la tipologia dell'opera e la presenza di numerose gallerie, la realizzazione dell'infrastruttura produrrà un cospicuo quantitativo di terre e rocce da scavo che saranno pressoché totalmente riutilizzate per la realizzazione dell'opera stessa.

Dall'analisi della litologia dei terreni di scavo, definita nell'ambito dello studio geologico e geotecnico cui si rimanda per ogni dettaglio, è emerso come il materiale in esubero sia tutto di buone o ottime caratteristiche e reimpiegabile sia per la produzione di inerti per conglomerati cementizi e bituminosi, in alcuni casi dopo vagliatura e lavaggio, sia per la formazione di rilevati stradali, drenaggi, ecc.

Con riferimento alla notevole quantità di materiali di scavo, in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto per la realizzazione dell'infrastruttura, sono state individuate n.3 aree in grado di accogliere e destinare a deposito definitivo i volumi di scavo in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto.

Per tutti i suddetti siti di deposito definitivo individuati si è ottenuta la disponibilità da parte

dei rispettivi proprietari ad accogliere i volumi di materiale in esubero previsti dal progetto.

#### *7.5 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO E CHIMICO-FISICA DEL MATERIALE SCAVATO*

In ottemperanza all'art. 186 comma 1 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i è stata posta in atto una strategia di caratterizzazione del materiale escavato, finalizzata all'ottenimento di una serie di garanzie per il suo utilizzo. Tale posizione è molto forte rispetto agli oneri che il detentore delle terre e rocce da scavo deve sostenere, in quanto, in aggiunta all'obbligo della verifica dei livelli di contaminazione rispetto alla destinazione d'uso, (colonna A e B della Tab. 1 allegato 5, Titolo V Parte IV del d.lgs. 152/06) si è dovuto accertare che il loro utilizzo in ambiti diversi da quello di estrazione sia compatibile la qualità delle componenti ambientali in sito e con il quadro di riferimento normativo in campo di tutela ambientale (salute pubblica, acque superficiali e sotterranee, flora fauna ecosistemi e regime vincolistico delle aree naturali protette).

Sulla base di quanto accennato, il detentore delle T&RS è obbligato a procedere alla loro caratterizzazione in accordo al Titolo V alla parte IV del T.U.A. in materia di bonifiche.

Il risultato della caratterizzazione chimica delle terre e rocce da scavo è volto al confronto della concentrazione degli analiti rilevati con i limiti di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) per suolo e sottosuolo stabiliti nelle colonne A e B della Tab. 1 allegato 5 Titolo V Parte IV del d.lgs. 152/06;

La catalogazione del materiale entro i limiti di colonna A e B definisce due diversi ambiti di destinazione d'uso delle terre, il primo residenziale ed il secondo industriale/commerciale.

Si è proceduto alla definizione di un set minimo di parametri avendo l'accortezza di collezionare la distinta di analiti più rappresentativa delle pressioni ambientali ivi riscontrate e dovute non ultime alle diverse modalità di scavo.

Il numero e le modalità di indagine sono stati mutuati dalle indicazioni normative e dal novero delle linee guida per la gestione delle terre e rocce da scavo di estrazione Regionale (Regione Veneto e Provincia di Trento) o prodotte da agenzie o istituti nazionali (ISPRA).

In tal senso l'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici oggi ISPRA) ha redatto e pubblicato gli "Indirizzi guida per la gestione delle terre e rocce da scavo", in cui (a meno di riferimenti normativi al più superati) si traccia una linea metodologica volta a supportare la gestione delle T&RS rispetto agli oneri di ottemperanza dei termini di legge.

Le linee guida riferiscono un ampio spettro di circostanze, da valutare di volta in volta a seconda dei casi. Il presente progetto riferisce frattanto di una grande infrastruttura, dove la criticità delle terre e rocce da scavo esula da approcci troppo semplificati.

Secondo le linee guida APAT si ritiene che la valutazione analitica della contaminazione dei materiali, a cura del soggetto interessato, debba effettuarsi sempre nei seguenti casi:

- a) rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da determinarne la contaminazione;
- b) zone di scavo ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione;
- c) Aree di scavo diverse da quelle di cui al precedente punto b) in cui si sospettino contaminazioni dovute a fonti diffuse.

Da quanto sopra esposto si può ritenere accettabile escludere dalla verifica analitica tutte le rocce e terre diverse da quelle di cui al punto a) o provenienti da aree diverse da quelle di cui al punto b) e c) quali ad esempio aree verdi, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi etc.

Tale aspetto è di fondamentale importanza ai fini del progetto di gestione per l’opera in esame, e contribuisce in buona misura a sgravare il produttore delle T&RS da una campagna di caratterizzazione eccessivamente complessa ed onerosa.

In merito a quanto sopra riportato è stato necessario collezionare i dati ambientali del corridoio attraversato avendo cura di tematizzare i diversi ambiti sulla base dell’esposizione del territorio a pressioni antropiche di rilievo.

Per quanto attiene il punto a), una volta individuati gli ambiti geologici omogenei lungo la livelletta e definite le modalità di escavazione, si è proceduto alla caratterizzazione dei materiali con frequenza preordinata concordata con l’autorità responsabile del procedimento nonché con i soggetti interessati all’acquisizione del materiale; l’apprezzamento di variazioni mineralogiche degli ammassi e delle tecniche di scavo implicherà l’effettuazione di nuove prove.

Tra i dati di base del “piano di utilizzo” figurano le destinazioni d’uso associate a ciascun sito nonché il corredo di informazioni utili a valutare l’idoneità tecnica ed ambientale per il reimpiego del materiale in loco.

Il primo aspetto riferisce delle casistiche normative concernenti la contaminazione dei materiali (Colonne A e B titolo V parte IV del TUA), mentre il secondo è mirato ad avallare la compatibilità delle T&RS rispetto al sito di destinazione, onde escludere (pur nel rispetto della normativa) l’occorrenza di un pregiudizio ambientale.

La verifica dei dati di base ha consentito la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo secondo i criteri riportati più avanti.

In ottemperanza con le indicazioni tecniche contenute nel quadro normativo di riferimento Decreto n.161 10 agosto 2012, per ciascun punto di indagine si è previsto il prelievo di 3 campioni di terreno distribuiti secondo il seguente schema;

- *1 campione nel primo metro;*

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

- 1 campione a fondo scavo;
- 1 campione intermedio.

I campioni di terreno dovranno essere prelevati adottando le corrette modalità di prelievo volte a non alterare le caratteristiche organolettiche dei terreni campionati ed evitare allo stesso momento dannosi fenomeni di cross contamination.

A tale riguardo il prelievo di ciascun campione dovrà essere condotto provvedendo ad indossare guanti in lattice monouso e componendo il campione rappresentativo adottando la tecnica della quartatura sul materiale prelevato in corrispondenza di ogni quota di prelievo.

Il terreno dovrà essere confezionato in barattoli in vetro monouso, etichettato ed inviato al laboratorio di analisi. Durante tutta la filiera di spedizione, i campioni debbono essere gestiti garantendo il loro mantenimento ad una temperatura non superiore a 4° così da non determinare una perdita degli eventuali composti più volatili presenti nella matrice campionata.

Su tutti i campioni di terreno prelevati dovranno essere ricercati i seguenti parametri analitici (Tabella 4.1 dell'Allegato 4 Decreto 161/12:

<b>Analita</b>	<b>Metodo</b>	<b>Limite rilevabilità</b>
Umidità 105°	DM 13/09/1999 ALL II PARTE 2	0,1
Granulometria	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL II PARTE 1	0,01
Idrocarburi C > 12	ISO 16703:2004	0,1 mg/Kg s.s.
Amianto		1000 mg/kg s.s.
Arsenico	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Piombo	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cadmio	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cobalto	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cromo Totale	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cromo VI	EPA 3060 A 1996 + EPA 7196 A 1992	0,5 mg/Kg s.s.



**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Mercurio	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Nichel	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Rame	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Zinco	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,05
BTEX*		
IPA*		

Le concentrazioni risultanti dalle analisi chimiche condotte sui terreni campionati dovranno essere confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5 al Titolo V parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e smi con riferimento alla specifica destinazione d'uso.

Di seguito le verticali di campionamento previste per la caratterizzazione ambientale delle terre:

**TR-01 – Nuovo sondaggio a carotaggio continuo** con prelievo di campioni ambientali – L=10 metri, prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -10 metri;
- Intermedio -5 metri.

**TR-02/S1D** L=50m

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -4 metri;
- Intermedio -2 metri.

**TR-03/S2D** L=30m

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -7 metri;

- Intermedio -3,5 metri.

**TR-04 – Nuovo pozzetto esplorativo**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -4 metri;
- Intermedio -2 metri.

**TR-05/S3D L=25m**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -13 metri;
- Intermedio -7 metri.

**TR-06/S4D L=25m**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- -1/-2 metri.

**TR-07/PZD3**

prelievo campioni

- 0/-1 metro;
- -1/-2 metri.

**TR-08/PZD4**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -4 metri;
- Intermedio -2 metri.

**TR-09/S7D L=50m**

prelievo campioni:

- -33 metri;
- Fondo scavo -44 metri;

- Intermedio -40 metri.

**TR-10/S10D** L=40m

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -10 metri;
- Intermedio a -5 metri.

**TR-11/S11Dbis** L=40m

prelievo campioni:

- -14 metri;
- Fondo scavo a -23 metri;
- Intermedio a -20.

**TR-12/S12D** L=50m

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo - 4 metri;
- Intermedio -2 metri.

**TR-13/S14D** L=190m

Prelievo campioni:

- -139 metri;
- Fondo scavo -148 metri;
- Intermedio -145 metri.

**TR-14/S15D** L=25m

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -10 metri;
- Intermedio -5 metri.

**TR-15/PZD5**

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -2/-3 metri;
- Intermedio -1/-2 metri.

#### **TR-16/PZD6**

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -2/-3 metri;
- Intermedio -1/-2 metri.

#### *Immissione del materiale sul mercato dei materiali inerti da cava*

In questa sede sono stato individuati dei possibili riutilizzi del materiale in esubero che, in ogni caso, non sono limitativi, ma solo indicativi, nei confronti degli indirizzi che vorrà intraprendere l'impresa appaltatrice. La prima ipotesi di riutilizzo è quella legata all'immissione del materiale estratto in esubero sul mercato territoriale dei materiali inerti da cava, per la produzione primaria di calcestruzzi e conglomerati bituminosi e manufatti stradali.

Tale scelta è stata consolidata consultando i piani cave delle regioni Veneto e Trentino e verificando l'effettiva possibilità di immissione dei volumi estratti nel panorama dei fabbisogni e delle produttività territoriali.

Nel PRAC della Regione Veneto (L.R. 44/82, aggiornamento 31/03/2008), dai dati storici riportati, risulta un fabbisogno di inerti per produzione di calcestruzzi e materiali per edilizia pari a circa 3 mln di mc/anno per la sola provincia di Vicenza, contro una produzione di circa 1,1 mln di mc/anno. Il fabbisogno residuo viene quindi assorbito importando materiale da territori limitrofi.

Il Piano Cave della Provincia di Trento (L.P. 6/80, aggiornamento D.G.P. 2533 10/10/2003), mette in luce un lieve esubero tra la produzione (3,450 mln di mc/anno) ed il fabbisogno (3,175 mln di mc/anno), ed evidenzia d'altronde come la tendenza del territorio è proprio volta al riutilizzo del materiale estratto, piuttosto che nell'apertura di nuovi siti per l'approvvigionamento. Infatti, la maggior parte dei materiali impiegati per la produzione di inerti deriva dal reimpiego degli scarti di diverse lavorazioni (scavi, regimentazioni idrauliche, scarti di lavorazione del porfido, ecc. – 2,130 mln di mc/anno).

Il materiale scavato soprattutto dalle gallerie di progetto, pur non potendo essere considerato materiale proveniente da attività estrattiva, è ampiamente riutilizzabile per

riempimenti, rimodellamenti e nei processi industriali in sostituzione del materiale proveniente da cava, ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., come anche dalle delibere attuative della Regione Veneto (D.G.R. 2424/2008) e della Provincia Autonoma di Trento (D.G.P. 1227/2009), purché il materiale stesso rispetti i requisiti richiamati dalle normative predette di cui ai successivi paragrafi. In quest'ottica è evidente come il materiale estratto dalle opere in oggetto possa essere considerato come una risorsa ambientale per entrambi i territori provinciali interessati, andando a sopperire alle eventuali carenze di fabbisogno limitando l'apertura di nuovi impianti estrattivi; ovviamente tale indirizzo deve essere verificato alla luce dei quantitativi prodotti dai lavori in progetto e dalla produttività stimata, seppur con un livello di dettaglio caratteristico di un progetto preliminare.

Da un punto di vista geologico e meccanico, il materiale scavato risulta riutilizzabile per gli scopi prefissati.

Con riferimento alla notevole quantità di materiali di scavo, in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto per la realizzazione dell'infrastruttura, sono state individuate n.3 aree in grado di accogliere e destinare a deposito definitivo i volumi di scavo in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto.

Si tratta di 3 cave, in esercizio, dismesse o in fase di esaurimento dell'attività estrattiva, tutte ubicate nelle immediate vicinanze del tracciato:

- la Cava Bojadori (sabbia e ghiaia), nel comune di Cogollo del Cengio;
- la Cava Baj (sabbia e ghiaia), nel comune di Zanè;
- Cava Vianelle (sabbia e ghiaia), nel comune di Thiene.

Per tutti i suddetti siti di deposito definitivo individuati si è ottenuta la disponibilità da parte dei rispettivi proprietari ad accogliere i volumi di materiale in esubero previsti dal progetto.

Le caratteristiche principali di ogni sito, oltre che dai Piani Cave, sono state ottenute contattando direttamente i proprietari delle cave, grazie agli elenchi forniti dalle Amministrazioni Provinciali.

Le informazioni richieste ai diversi gestori delle cave sono relative, in particolare a:

- Volumetrie conferibili a discarica di terreni di scavo provenienti dal progetto: si tratta prevalentemente di materiale che nelle cave può essere riutilizzato sia per i ripristini parziali da eseguire durante la vita della cava stessa, che di ripristini ambientali da

mettere in atto una volta che l’attività estrattiva si è conclusa.

- Volumetrie conferibili di terre e rocce da scavo con valenza economica provenienti dal progetto: si tratta di materiale che per le sue caratteristiche geotecniche può essere riutilizzato nei processi edilizi. Si tratta quindi di materiale che i gestori delle cave sono disposti ad accogliere in quanto dopo un eventuale processo di selezione, possono riutilizzare come materia prima, riducendo lo sfruttamento delle proprie cave.
- Volumetrie conferibili per l’eventuale ulteriore approvvigionamento di inerti che dovessero risultare necessari al progetto: si tratta della capacità residue delle cave che sono disposte a vendere per la realizzazione dell’opera.

Il materiale idoneo da un punto di vista ambientale verrà pertanto integralmente smaltito presso i suddetti siti di conferimento, come per altro indicato nel Piano di Utilizzo delle Terre (PUT).

Eventuali materiali non riutilizzabili secondo quanto previsto dal DM 161/12 verranno conferiti a discarica, in conformità a quanto prevede la corrente normativa.

Sono stati infine condotti anche i censimenti per individuare i siti di discarica, eventualmente necessari per conferire eventuali rifiuti o prodotti delle lavorazioni.

*Riutilizzo del materiale per la produzione di conglomerati cementizi e bituminosi nell’ambito del cantiere*

Da ultimo vale senz’altro la pena di includere la possibilità di riutilizzo del materiale scavato per la produzione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi necessari alla realizzazione dei manufatti di progetto. In particolare il fabbisogno di questi prodotti è quantificabile per la realizzazione dei viadotti, dei rivestimenti delle gallerie naturali e artificiali, per gli strati bituminosi di pavimentazione, ecc. a cui si può fare fronte in particolare con il materiale scavato nelle gallerie naturali, sia per le modalità di scavo, sia perché tali opere ricadono quasi esclusivamente in quell’ambito.

Le ipotesi alternative introdotte in questa sede sono, come detto, degli indirizzi non vincolanti per l’impresa esecutrice che dovrà poi gestire il materiale una volta estratto. Esse vogliono sostanzialmente certificare la generale possibilità di riutilizzo degli ingenti quantitativi di materiale movimentati dal progetto che possono senz’altro essere considerati una risorsa ambientale da gestire attentamente nell’ambito dei territori interessati, oppure

al di fuori di essi, e non unicamente come una problematica cui trovare un oneroso rimedio. Per completezza, nel presente documento e nelle apposite planimetrie e corografie di progetto, sono stati censiti anche i siti di discarica e cave dismesse attualmente esistenti nel territorio dove può essere conferito il materiale eventualmente non collocabile oppure non riutilizzabile a valle della campagna di caratterizzazione analitica.

Nelle successive fasi di progettazione ed in particolare nei documenti contrattuali di gestione del futuro appalto per la realizzazione dovranno essere inserite specifiche obbligazioni a carico dell'appaltatore, a cui verrà ceduta la proprietà del materiale estratto, soprattutto in relazione alla gestione logistica e temporale del materiale stesso e alla destinazione finale di reimpiego o comunque di conferimento, in ottemperanza al D.Lgs. 152/2006 e s.s.m.m. i.i. ed alle normative regionali e provinciali vigenti in materia.

#### *7.6 DEFINIZIONE DEL BILANCIO MATERIE*

L'esame dei dati ha consentito di definire il quadro generale di bilancio di materie e quindi individuare le quantità prodotte dagli scavi e quelle reimpiegabili, ottenendo così l'individuazione dei siti di conferimento dell'eccedenza:

- siti da utilizzare per il deposito temporaneo dei materiali di scavo. Si tratta dei siti individuati lungo il tracciato e nell'ambito dei cantieri operativi, da utilizzare per il deposito temporaneo dei materiali per i quali si prevede un tempo di permanenza funzione della possibilità di riutilizzo in altri siti o per l'opera stradale o in attesa della sua destinazione finale. Sono pertanto aree di dimensioni considerevoli opportunamente organizzate in cui il materiale estratto arriverà direttamente dalle zone in fase di lavorazione.
- Possibili siti per il conferimento degli inerti. Si tratta di imprese/cave ecc. a cui può essere ceduto dall'Appaltatore il materiale in esubero per essere poi lavorato e trattato e quindi rimesso sul mercato già "lavorato". Tali siti possono essere definiti e individuati dall'Appaltatore nelle fasi di approfondimento della progettazione. In ogni caso in questa fase sono stati individuati alcuni possibili gestori che hanno dimostrato interesse nel recepire il materiale e di cui si riporta denominazione e localizzazione.
- Siti di deposito definitivo. Si tratta dei siti di destinazione finale del materiale, come vecchie cave da ripristinare o autorizzate, ricariche di terreni esistenti, siti esterni al progetto in cui serve del materiale o discariche.

Sono stati analizzati i fabbisogni complessivi di materiali per la realizzazione dei tratti di rilevato ed i riempimenti e, analogamente, sono stati valutati anche i materiali di risulta



complessivi, in relazione alle gallerie e ai tratti in trincea da realizzare, definendo in questo modo la quantità di materiale da movimentare verso i possibili siti di conferimento.

Al fine di ottimizzare il bilancio approvvigionamenti - smaltimenti sono state effettuate le seguenti ipotesi:

- Fabbisogno dei seguenti materiali impiegati nella realizzazione dell'opera:
- Materiali da impiegare nella formazione dei rilevati dell'asse principale;
- Materiali da impiegare nella formazione dei rilevati per gli svincoli;
- Materiali da reimpiegare per il riempimento dell'arco rovescio delle gallerie;
- Materiali per il confezionamento di calcestruzzo, conglomerati bituminosi e drenaggi.
- Produzione di terre derivante dalle attività di scavo:
- Materiali provenienti dallo smarino delle gallerie;
- Materiali di scavo provenienti dalle opere all'aperto (asse principale e svincoli).

Tali scelte hanno come immediata conseguenza:

- La necessità di individuare siti in grado di lavorare il materiale e reinserirlo nelle attività produttive;
- La necessità di prevedere delle aree di stoccaggio temporaneo nelle aree di cantiere;
- La necessità di individuare e localizzare cave inattive e siti di deposito definitivo per allocare eventualmente il materiale in eccedenza;
- Una diminuzione del traffico degli automezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria proporzionalmente alla quantità di materiale rimpiegato per la realizzazione dell'opera stessa.

Le caratteristiche alle quali devono rispondere i materiali da rimpiegare si differenziano in base alle loro caratteristiche meccaniche. Gli inerti pregiati per il confezionamento dei calcestruzzi e dei conglomerati bituminosi devono presentare elevate caratteristiche di resistenza meccanica e resistenza all'usura, oltre ad elevati fusi granulometrici.

Gli inerti per la formazione dei rilevati e la fondazione stradale sono materiali non pregiati, la cui curva granulometrica deve comunque rispondere a precise normative.

Il terreno vegetale proveniente dagli scavi sarà sostanzialmente riutilizzato per la ricopertura delle scarpate e la sistemazione delle aree di cantiere.

### *7.7 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO TEMPORANEO*

Le volumetrie di materiale da movimentare per la realizzazione dell'opera hanno richiesto un'attenta valutazione nella ricerca di aree opportunamente allestite per poter accumulare

temporaneamente il materiale estratto in fase di scavo e diretto ai tratti del tracciato in cui effettuare riporti, od in altri siti dislocati sul territorio.

L'orografia dei luoghi oggetto di intervento, compresi in aree montuose, non ha consentito di prevedere grandi superfici per lo stoccaggio temporaneo delle terre da scavo, per cui si sono privilegiate aree limitrofe o sull'impronta dell'infrastruttura, in particolare in corrispondenza di svincoli e piazzali che, in virtù della quantità di opere da realizzarsi saranno realizzati in coda alle attività.

Le aree di deposito sono delle superfici individuate dal progettista fra le quali l'appaltatore potrà scegliere le più idonee da adibire ad eventuali aree di stoccaggio.

Come detto, si tratta quindi di aree che nelle fasi di scavo consentono di accumulare il materiale che non può essere movimentato in via diretta, evitando quindi il rallentamento o peggio il blocco del cantiere.

Inoltre, alcune di queste aree fungeranno da deposito temporaneo per i rifiuti o terreni contaminati che si dovessero incontrare lungo il tracciato. La ricerca di aree libere da adibire a siti di stoccaggio temporaneo è stata condotta secondo le seguenti fasi:

- Individuazione di tutte le possibili aree utilizzabili presenti a ridosso del tracciato, determinandole attraverso le ortofoto e la cartografia della zona del tracciato.
- Acquisizione dei dati territoriali per determinare la presenza di vincoli, destinazione urbanistica e limiti infrastrutturali nell'estensione dell'area di accumulo. In base a questa valutazione si è operata un'ulteriore selezione delle aree preliminarmente individuate nella fase A, sulle quali eseguire sopralluoghi di dettaglio.
- Sopralluoghi di dettaglio sulle aree selezionate in base alle risultanze della fase B per individuare ulteriori limiti nell'utilizzo dell'area.
- Valutazione comparata della fattibilità delle aree definitive così come selezionate nei punti precedenti.

Lungo il tracciato sono stati individuati una serie di cantieri fissi (campi base e aree tecniche) per la realizzazione dei vari interventi. Le varie aree sono state scelte in funzione dell'ubicazione delle opere d'arte e sono state collocate il più possibile in adiacenza a tutti i principali manufatti. Tali cantieri manterranno la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza. Ognuna delle aree individuate sarà strutturata in modo permettere la realizzazione di cumoli per lo stoccaggio temporaneo del materiale proveniente dagli scavi fino al riutilizzo o al conferimento a depositi per lo stoccaggio definitivo (cave/discariche).

Durante la fase di cantierizzazione si porrà grande attenzione alla cura del terreno vegetale in modo da poterlo riutilizzare alla conclusione dei lavori negli interventi di ripristino

ambientale. Nella fase di cantierizzazione verrà asportato il terreno di scotico, ovvero quello più ricco di sostanza organica e umica, che in genere ha uno spessore variabile dai 5 ai 50 cm di profondità. Durante l'accantonamento si presterà attenzione a separare gli strati più superficiali rappresentati dall'orizzonte "O" (composto quasi esclusivamente da materia organica) da quelli della porzione sottostante dell'orizzonte "A" (orizzonti minerali composti sia da una frazione minerale che organica). Verranno creati degli accumuli temporanei di altezza non superiore ad 2 mt d'altezza con sezione trapezoidale avente la base minore non superiore a 3 mt al fine di evitare alterazioni nelle caratteristiche del terreno e qualora la base abbia dimensioni maggiori di 3 mt l'altezza dei cumuli verrà contenuta entro 1 mt.

#### *7.7.1 Protocollo di caratterizzazione per le aree di stoccaggio individuate*

Considerando che le aree di stoccaggio individuate rappresentano le possibili zone in cui allestire depositi temporanei di materiale in attesa di essere riutilizzato nel progetto o da essere inviati ad altra sistemazione finale, preliminarmente all'allestimento di queste aree l'Appaltatore dovrà provvedere a proprio carico ad effettuare una caratterizzazione specifica al fine di verificare i seguenti aspetti:

- che le aree individuate non siano contaminate;
- che le caratteristiche chimiche dei terreni che costituiscono le aree siano compatibili con quelle dei terreni che dovranno accogliere;
- avere delle informazioni sullo stato di fatto delle aree al fine di determinare il livello di ripristino da attuare nelle aree stesse, inteso come qualità dei terreni da utilizzare per rinnovare le aree a fine lavori.
- Ipotizzare eventuali misure di salvaguardia per rendere compatibili le condizioni di stoccaggio.

Il D.Lgs. 152/2006, non prevede delle indicazioni specifiche per la caratterizzazione dei siti; alcune indicazioni, relative ai siti contaminati, sono riportate nell'Allegato 2 del DM. 471/1999, abrogato dal D.Lgs. 152/2006 stesso. Più in dettaglio, l'allegato 2 del DM. 471/1999 prevede:

*“Data la particolare eterogeneità delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee, il campionamento e le analisi dovranno essere effettuate in modo da fornire un campione rappresentativo della reale concentrazione di una determinata sostanza nello spazio, cioè nell'area e nel volume campionati, e l'evoluzione della concentrazione nel tempo”.*

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 25 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto di indagine. I punti di

indagine possono essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica casuale), oppure posizionati casualmente all'interno delle maglie della griglia a seconda dei dati conoscitivi ottenuti dalla fase di indagine preliminare o della situazione logistica (presenza di infrastrutture, ecc.). Sulla base delle dimensioni del sito da investigare si possono fornire le seguenti indicazioni:

- < 10.000 m<sup>2</sup>: almeno 5 punti
- 10.000 - 50.000 m<sup>2</sup>: da 5 a 15 punti
- 50.000 - 250.000 m<sup>2</sup>: da 15 a 60 punti
- 250.000 - 500.000 m<sup>2</sup>: da 60 a 120 punti
- 500.000 m<sup>2</sup>: almeno 2 punti ogni 10.000 m<sup>2</sup>

La profondità del prelievo di suolo, sottosuolo o materiali di riporto varia con la necessità di caratterizzare l'area dal punto di vista geologico e idrogeologico, di definire la profondità dell'inquinamento, la variabilità orizzontale e verticale della contaminazione, la presenza di contatto diretto tra gli acquiferi e le fonti di inquinamento e deve essere definita in fase di stesura del piano di investigazione iniziale o di dettaglio. (....)

Considerando che queste indicazioni fanno riferimento all'indagine di siti contaminati e che le aree di stoccaggio sono sostanzialmente terreni agricoli, sembra opportuno adottare la seguente metodologia:

- 1 campione ogni 5.000 mq;
- maglia di indagine di lato 50-75 metri;
- campionamento in corrispondenza dei nodi della griglia;
- ulteriore campionamento mirato in punti singolari sparsi sull'area;

Il campionamento deve riguardare soprattutto la parte superficiale del terreno compresa tra 0 – 1.50 m dal piano campagna; si potranno, pertanto, realizzare dei pozzetti esplorativi mediante uso di attrezzatura meccanizzata. I parametri da ricercare sono quelli previsti dal D.Lgs. 152/2006, mentre i metodi analitici dovranno essere riconosciuti a livello nazionale.

Le determinazioni analitiche andranno effettuate sulla frazione granulometrica inferiore ai 2 mm, ed i risultati ottenuti saranno rappresentativi di tutta la matrice solida; i valori di concentrazione determinati andranno riferiti esclusivamente al peso del suolo secco passante al vaglio dei 2 mm. Per terreni caratterizzati prevalentemente da frazione

granulometrica di diametro >2 mm, si dovrà sottoporre tale frazione granulometrica ad un test di eluizione.

#### *7.7.2 Allestimento delle aree di stoccaggio*

Le aree utilizzate per lo stoccaggio del terreno dovranno essere opportunamente allestite e dotate di tutti i dispositivi necessari a garantire la sicurezza dei lavoratori presenti, nonché evitare contaminazioni dei terreni stoccati.

In linea generale, ciascuna area di cantiere sarà allestita in modo da accogliere:

- box ufficio;
- Pesa;
- Lavaggio ruote;
- Servizi igienici di tipo chimico;
- Zona deposito terreni.

A seconda delle esigenze operative, inoltre, l'Impresa potrà integrare i suddetti apprestamenti prevedendo:

- Locale magazzino;
- Locale spogliatoio dotato di lavabi e docce;
- Isola ecologia;
- Deposito ferri, casseri.....;
- Zona stoccaggio manufatti prefabbricati.

A seconda delle caratteristiche qualitative del materiale da stoccare, la zona di deposito dei terreni potrà essere di due tipologie:

- N°1: adibita terreni "vegetali" (C<Colonna A);
- N°2: adibita ai terreni "industriali" (Colonna A < C <Colonna B);

Nelle zone di deposito N°1, i terreni potranno essere adagiati direttamente sul suolo e dovranno essere dotati di sistema perimetrale di raccolta delle acque che consenta di convogliare le acque cadute sul piazzale verso un sistema di depurazione di tipo prefabbricato idoneo al trattamento primario delle acque, con scarico verso uno dei fossi presenti nella zona.

L'appaltatore dovrà provvedere a chiedere tutte le autorizzazioni necessarie allo scarico e qualora non sia possibile lo scarico in uno dei recettori indicati, provvederà alla messa in opera di un sistema di accumulo, periodicamente svuotato ed inviato a smaltimento dopo caratterizzazione chimica. Le aree di stoccaggio saranno dotate di recinzione protettiva e saranno segnalate tramite cartellonistica di cantiere.

La modalità di stoccaggio dei terreni nelle zone di deposito N°2, è funzione della destinazione urbanistica dell’area su cui saranno stoccati i terreni (industriale o agricola) e della caratterizzazione chimica eseguita sulle aree stesse.

Per quanto riguarda invece i materiali contaminati, cioè quelli con concentrazioni dei contaminanti superiori ai limiti previsti dalla Colonna B, si prevede di allestire all’interno dei campi base delle specifiche piazzole di modulari di stoccaggio ciascuna con la capacità di accumulo di circa 700 mc, “denominate Zona di deposito N°3”. Si tratta di platee in calcestruzzo completamente impermeabilizzata e dotate di un sistema di regimazione che consenta di inviare le acque cadute sulla platea verso un serbatoio di accumulo che dovrà essere periodicamente svuotato ed inviato a smaltimento. Per limitare la produzione di polveri e per ridurre le acque di pioggia da smaltire, i cumuli disposti sulle platee dovranno essere coperti da teli.

I criteri per l’allestimento delle zone di stoccaggio sono riportati ai paragrafi seguenti.

- Linea guida per la sistemazione delle zone di deposito adibite a terreni vegetali (C<Colonna A)

Come detto nel paragrafo precedente, le zone di deposito adibite ai terreni vegetali, devono essere opportunamente attrezzate in aree a destinazione d’uso agricolo o verde/residenziale e comunque in siti in cui la caratterizzazione chimica confermi l’assenza di inquinamento.

Lo scopo è quello di evitare che il terreno di buona qualità entri in contatto con eventuali contaminanti.

Una volta appurata la compatibilità chimica del sito prescelto con il terreno che deve ricevere, le operazioni per allestire la zona saranno:

- Preparazione del piano di posa: il decespugliamento, la rimozione e lo smaltimento della eventuale vegetazione e del materiale grossolano presente sull’area, lo scavo anche in presenza di trovanti rocciosi, la regolarizzazione del piano di posa, la rullatura del piano di posa;
- Delimitazione idraulica dell’area: realizzazione lungo il perimetro interessato dal deposito del materiale di fossetti perimetrali trapezoidali di dimensioni minime 40x40 cm e pendenza delle sponde 2/3. A seconda delle dimensioni dei cumuli si potranno prevedere sistemi di regimazione intermedi con discendenti di collegamento.
- Installazione di un sistema per il trattamento primario delle acque: messa in opera di un dispositivo avente lo scopo di allontanare le sostanze sospese. Considerando la natura dei terreni stoccati, le acque non sono da considerarsi inquinate, pertanto c’è la necessità di un dispositivo che sostanzialmente permetta la sedimentazione delle

particelle sospese prima dello scarico. In ogni caso, la scelta del dispositivo più idoneo deve essere fatta in fase esecutiva sulla base delle prescrizioni degli specifici regolamenti urbanistici.

- Opere accessorie: si tratta di pozzetti, collegamenti, tubazioni di attraversamento e quant'altro necessario a collegare la rete di regimazione realizzata al sistema di trattamento e successivamente allo scarico.
- Delimitazione dell'area: eseguita mediante recinzione di cantiere
- Linea guida per la sistemazione delle zone di deposito adibite a terreni "industriali" (Colonna A<C<Colonna B)

Si possono avere due casi:

- i siti individuati ricadono in aree a destinazione d'uso industriale/commerciale: la sistemazione della zona di deposito può essere realizzata seguendo gli indirizzi previsti per i terreni vegetali ;
  - i siti individuati ricadono in aree a destinazione d'uso residenziale: la sistemazione della zona di deposito deve essere realizzata seguendo gli indirizzi previsti per i terreni contaminati. Risulta pertanto opportuno non allestire zone di stoccaggio in aree a destinazione d'uso residenziale.
  - per i siti individuati che ricadono in aree agricole, per i quali la norma non fissa dei limiti di riferimento, la definizione della sistemazione dell'area è correlata alla caratterizzazione chimica del sito stesso effettuata a carico dell'Impresa secondo le modalità previste al paragrafo precedente. Più in dettaglio:
    - Qualora le caratteristiche chimiche del terreno da stoccare siano compatibili con lo stato di fatto delle aree utilizzate, la sistemazione delle aree seguirà gli indirizzi previsti per i terreni vegetali;
    - Qualora le caratteristiche chimiche del terreno da stoccare non siano compatibili con lo stato di fatto delle aree da utilizzate, la sistemazione delle aree seguirà gli indirizzi previsti per i terreni vegetali con l'aggiunta di sistemi di impermeabilizzazione del fondo, di raccolta delle acque e di contenimento delle polveri da concordare con gli enti caso per caso.
- Linea guida per la sistemazione delle zone di deposito adibite a terreni contaminati

Per i terreni contaminati, le zone di deposito devono essere allestite in corrispondenza dei cantieri operativi. Queste aree dovranno essere utilizzate solamente in casi eccezionali dovuti all'impossibilità di conferire le terre contaminate alle discariche speciali.

La sistemazione dell'area deve essere fatta in modo da scongiurare il fenomeno della lisciviazione, consistente nell'infiltrazione d'acqua piovana all'interno del terreno stoccato producendo, per contatto con i contaminanti, un eluato che potrebbe infiltrarsi nel terreno contaminando la falda ed il suolo. La sistemazione di queste zone deve quindi avvenire creando una superficie impermeabilizzata e recuperando le acque cadute su di essa. In questa fase si ipotizzano piazzole di modulari di stoccaggio ciascuna con la capacità di circa 700 mc, così realizzate:

- Preparazione del piano di posa: il decespugliamento, la rimozione e lo smaltimento della eventuale vegetazione e del materiale grossolano presente sull'area, lo scavo anche in presenza di trovanti rocciosi, la regolarizzazione del piano di posa, la rullatura del piano di posa;
- Stesa strato a bassa permeabilità: posa in opera di uno strato di 20 cm di terreno a bassa permeabilità privo di sassi ed asperità;
- Pacchetto di impermeabilizzazione: messa in opera di un pacchetto di impermeabilizzazione composto da una geomembrana in HDPE di spessore pari a 2.00 mm frapposta a due strati di tessuto non tessuto T.N.T. da 1200 gr/m<sup>2</sup> con funzione di protezione e di rinforzo. Il pacchetto di impermeabilizzazione deve essere ancorato tramite arginelli perimetrali di contenimento, secondo lo schema riportato nel "FASCICOLO DI ORGANIZZAZIONE E SISTEMAZIONE DELLE AREE DI ACCUMULO/STOCCAGGIO".
- Strato di fondazione: messa in opera di uno strato di fondazione dello spessore di 20 cm costituito dal materiale frantumato ottenuto dagli scavi in roccia o da materiale proveniente da cava;
- Strato di Pavimentazione: messa in opera di una pavimentazione in c.a. costituita da una soletta di spessore pari a 20 cm rete elettrosaldata  $\phi$  10 a maglia quadrata di passo 20 cm e calcestruzzo Rck 40 N/mm<sup>2</sup>. Lo strato messo in opera deve essere dotato di opportune pendenze per garantire il convogliamento delle acque verso i punti di raccolta.
- Delimitazione dell'area: realizzazione di muretti perimetrali di contenimento dello spessore di 20 cm ed altezza 1.00 metri in c.a. con rete elettrosaldata  $\phi$  10 a maglia quadrata di passo 20 cm e calcestruzzo Rck 40 N/mm<sup>2</sup>. I muretti potranno essere sostituiti da barriera in new-jersey opportunamente ancorata;
- Sistema di regimazione: all'interno della platea occorre realizzare una zanella perimetrale per la raccolta delle acque meteoriche;
- Sistema di sollevamento ed accumulo: messa in opera di un serbatoio di accumulo interrato della capacità di 50 mc. I serbatoi di accumulo dovranno essere



periodicamente svuotati, inviando l'acqua accumulata ad impianto di smaltimento, previa caratterizzazione chimica.

#### *7.7.3 Sistemazione finale delle aree*

A fine lavori le aree dovranno essere ripulite e ripristinate mediante messa in opera del terreno iniziale, o riportando terreno con caratteristiche chimiche conformi a quello previsto dalla normativa di riferimento. Per le aree residenziali il limite di riferimento è quello previsto dal D. Lgs. 152/06, parte IV Titolo V all. 5 della tabella 1 colonne A, mentre nelle aree agricole, per le quali la normativa non prevede un limite di riferimento, il ripristino potrà essere fatto riportando terreno avente caratteristiche chimiche superiore a quelle di Colonna A, ma comunque migliori rispetto a quelle rilevate prima dell'inizio dei lavori. In questo caso, l'idoneità del terreno dovrà essere dimostrata associando alle analisi sui terreni un test di cessione ai sensi del DM. 186/2006. I risultati del test di cessione devono essere confrontati con quelli dell'Allegato 3 del Decreto Ministeriale, riportati nella Tabella 4.4.

#### *7.8 INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI SITI PER LA CESSIONE DEL MATERIALE IN ESUBERO*

In accordo quindi con quanto specificato in precedenza, tra i possibili riutilizzi e ricollocazioni definitive, è sostenibile scegliere di immettere sul mercato il materiale in eccesso dalle lavorazioni, previa caratterizzazione dello stesso, o procedere con l'individuazione di alcune imprese dislocate sul territorio a cui l'appaltatore nella fase di costruzione potrebbe rivolgersi per il conferimento del materiale.

Tali realtà, contattate a scopo informativo, hanno tutte manifestato interesse all'acquisizione del materiale eccedente. Di seguito si riportano i riferimenti di detti impianti.

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

ELENCO CAVE					
COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	DITTA	MATERIALE ESTRATTO	NOTE
COGOLLO DEL CENGIO	7204	BOJADORI	SIPEG SRL	SABBIA E GHIAIA	<p><i>La cava, di ghiaia e sabbia, si trova a margine dell'alveo dell'Astico ed è esaurita, ripristinata e riempita con materiale da lavaggio inerti e terre e rocce da scavo. E' prossima alla estinzione. Occupa una superficie di circa 125.000 mq.</i></p> <p><i>L'area potrebbe essere impiegata a titolo di stoccaggio provvisorio, ma non definitivo in quanto già ripristinata e posta all'intero del perimetro dell'invaso del Meda.</i></p> <p><i>Sipeg può ritardare l'estinzione; tale ritardo potrebbe comunque avere tempistiche incompatibili con quelle di realizzazione dell'opera.</i></p> <p><i>L'area potrebbe ricevere una quantità di circa <b>700.000-800.000 mc (fino a 1.000.000 mc)</b> di materiale.</i></p>
ZANE'	7216	BAI	BETONROSSI SPA	SABBIA E GHIAIA	<p><i>Cava di ghiaia esaurita con progetto di ripristino approvato.</i></p> <p><i>Sipeg ha la possibilità di ampliare l'attività estrattiva nelle particelle attigue.</i></p> <p><i>Il progetto di ripristino della cava si sviluppa lungo un arco temporale di 30 anni attraverso il riempimento della cava stessa mediante impiego di materiale proveniente dal lavaggio di inerti effettuato in altri siti. Volume collocabile circa <b>1.300.000 mc (fino a 2.000.000 mc)</b> riportando il terreno a quota. Anche di più elevandosi rispetto al p.c. circostante.</i></p> <p><i>Lo stoccaggio potrebbe essere a titolo definitivo o provvisorio. Zamberlan gradirebbe la possibilità di poter, in futuro, reimpiegare il materiale qui eventualmente stoccato dai lavori della Valdastico.</i></p>
THIENE	7191	VIANELLE	E.G.I ZANOTTO	SABBIA E GHIAIA	<p><i>Cava Vianelle ubicata a Marano in prossimità del casello di Thiene in posizione logistica prossima ad inizio tracciato.</i></p> <p><i>L'altro sito di cava di proprietà, a Monecchio Maggiore, è significativamente distante.</i></p> <p><i>La proprietà riferisce che la cava è in grado di ricevere <b>2 00.000 mc di materiale / anno</b>, che sarà successivamente riutilizzato in base alle richieste di mercato. L'ipotesi è quella di una cessione definitiva. Si ipotizza una cessione complessiva di <b>1.500.000 di metri cubi</b></i></p>

Tabella 25: Siti di cessione dei materiali in esubero

### 7.9 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI SMALTIMENTO DEI MATERIALI

Dal bilancio dei materiali e dalle considerazioni geologiche sui materiali estratti, risulta un materiale caratterizzato da proprietà idonee ad essere rimpiegato tutto nell'ambito del cantiere, per cui i materiali per riempimenti, rilevati e per la produzione di inerti per cls, ecc. saranno prodotti nella quasi totalità dallo stesso cantiere.

Potranno essere necessari degli approvvigionamenti da cava, per materiali di determinate caratteristiche o più probabilmente per il materiale necessario per le prime attività da svolgersi, in attesa dell'inizio della produzione effettiva dall'attività di scavo.

Si è svolto quindi il censimento dei siti di cava presenti sul territorio ed attualmente in uso.

Entro il contesto territoriale dell'area di studio, infatti, sono presenti diversi siti interessati da attività estrattiva di materiali da costruzione.

I principali siti di cava presenti lungo i vari tracciati sono localizzati all'interno del settore settentrionale a nord-est di Trento, e nel settore meridionale nei pressi di inizio intervento a ridosso del confine regionale tra Veneto e Trentino Alto Adige.

Tali siti, potrebbero essere utilizzati anche come eventuali ulteriori siti di deposito definitivo dei materiali di esubero, sebbene in fase progettuale tale opzione non sia stata percorsa

avendo individuato aree di deposito definitivo nelle immediate vicinanze del cantiere rappresentate da bacini estrattivi esauriti o in fase di imminente cessazione dell’attività estrattiva.

Il sistema di approvvigionamento e smaltimento dovrà comunque essere aggiornato nelle successive fasi della progettazione, attraverso un censimento dei siti attivi e di quelli verso i quali potrebbe essere conferito il materiale eccedente.

La disponibilità sul territorio è stata definita sulla base delle indicazioni fornite per quanto riguarda la Regione Veneto dal PRAC (Piano Regionale Attività di Cava) e per la Regione del Trentino Alto Adige dal Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali.

Si rimanda comunque, per l’individuazione dei siti, agli specifici elaborati per una maggiore comprensione della localizzazione e distribuzione sul territorio di cave attive, cave esaurite e discariche ed alle schede specifiche sui siti allegate.

Oltre alla necessità di siti di Cava in cui conferire il materiale estratto di buona qualità, in questa fase sono state individuate tutte le discariche e gli impianti di trattamento e/o recupero presenti nei dintorni del tracciato in cui conferire il materiale estratto classificabile come rifiuto.

La ricerca degli impianti presenti è stata fatta tramite l’ARPA e L’Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, ente che detiene un archivio di tutte le imprese che intendono effettuare trasporti di rifiuti esclusivamente transfrontalieri nel territorio italiano di cui all'articolo 194, comma 3, come sostituito dall'articolo 17 del D.Lgs. 205/2010.

Oltre ai codici identificativi delle terre e rocce da scavo, cautelativamente sono stati ricercati tutti gli impianti presenti nei dintorni del tracciato autorizzati a ricevere materiali che potrebbero essere rinvenuti in fase di realizzazione dell’opera.

In ogni caso, al fine di fornire un quadro sulla distribuzione degli impianti presenti nei dintorni del tracciato in funzione della tipologia di codici CER reperibili, i vari rifiuti che presumibilmente si potranno avere in fase di esecuzione possono essere raggruppati nelle seguenti macrovoci indicative:

- Terreni non contenenti sostanze pericolose
- Materiali tipicamente recuperabili
- Materiali da costruzione privi di sostanze pericolose
- Terreni contenenti sostanze pericolose
- Rifiuti prodotti nelle attività di costruzione/demolizione con sostanze pericolose

Analizzando i dati territoriali raccolti emerge che nelle vicinanze del tracciato esiste una buona distribuzione di impianti di recupero, smaltimento, trattamento o discarica capaci di accogliere le diverse tipologie di rifiuti eventualmente prodotti durante la realizzazione dell’opera.

#### *7.10 MOVIMENTI MATERIE, CAVE E DISCARICHE*

I materiali che saranno prodotti dalle attività connesse alla costruzione del collegamento autostradale sono raggruppabili nelle seguenti principali classi merceologiche:

- terre provenienti da scavi all’aperto e in galleria naturale e artificiale;
- rocce provenienti dallo scavo delle gallerie naturali;
- terreno vegetale proveniente da attività di scotico, bonifica, attività di cantiere;
- materiale da demolizione (cementi armati di opere esistenti, scapitozzature, cordoli, ecc).

Nell’ambito del programma di definizione del piano di gestione delle materie, nonché di identificazione di siti di cava di prestito e discarica si è fatto riferimento al quadro normativo imposto dal decreto ministeriale 161 del 10 Agosto 2012 che, come previsto dalla successiva legge di conversione del "Decreto del fare" L.98/2013, impone la redazione di un Piano di utilizzo delle terre per tutte le opere sottoposte a procedure VIA con volumi di scavo superiori ai 6.000 mc.

Poiché il progetto determina la movimentazione di centinaia di migliaia di mc di materiali da scavo ed è stato sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, sussistono i prerequisiti che delimitano l’ambito di obbligatorietà per la redazione del Piano di utilizzo.

In sede di redazione del Piano di Utilizzo delle materie, si è pertanto proceduto all’esecuzione di una serie di indagini geognostiche, geotecniche e ambientali finalizzate alla valutazione della riutilizzabilità delle terre e rocce da scavo nonché alla dimostrazione della sussistenza di tutti quei requisiti utili ad elevare lo status giuridico dei materiali escavati a quello di “sottoprodotto”.

In relazione ai caratteri geologici e geotecnici del territorio, si prevede la produzione di terre e rocce da scavo riconducibili per la quasi totalità a:

- Dolomie e calcari dolomitici;
- Piroclastiti riolitiche prevalentemente litoidi
- Depositi fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi
- Depositi glaciali da ghiaioso-sabbiosi a limo-argilloso-ghiaiosi
- Depositi di paleofrana in prevalenza ghiaioso-sabbiosi

- Alluvioni recenti e attuali ghiaioso-sabbiose
- Terreno vegetale e coltri eluvio-colluviali in prevalenza limo-argilloso-ghiaiose.

In relazione agli esiti delle campagne di analisi geotecnica e ambientale, la quasi totalità delle terre e rocce da scavo saranno riutilizzate nell'ambito del cantiere in quanto di pregio e da considerarsi qualitativamente idonee a ricoprire i fabbisogni di progetto.

Tenendo conto dei dati ricavati da sondaggi geognostici, analisi di laboratorio, analisi ambientali, si è proceduto a:

- Definire in dettaglio le caratteristiche litologiche e granulometriche dei materiali di scavo (scavi in sotterraneo, gallerie artificiali);
- Determinare spessori, granulometrie e caratteristiche geotecniche dei materiali di copertura, con conseguente definizione di dettaglio dei volumi di scavo;

La progettazione della gestione dei materiali di scavo si è articolata attraverso il bilancio, quali-quantitativo, tra le voci relative alla produzione di materiali e quelle relative ai fabbisogni:

- produzione totale dei materiali provenienti dagli scavi all'aperto;
- produzione totale dei materiali provenienti dagli scavi a sezione obbligata;
- produzione totale dei materiali provenienti dagli scavi in galleria, naturale e artificiale;
- produzione totale dei materiali provenienti dagli scavi di scotico e bonifica;
- fabbisogno di materiali occorrenti per rinterri e rimodellamenti;
- fabbisogno di materiali occorrenti per il ricoprimento delle scarpate stradali e dei rilevati;
- fabbisogno di materiali occorrenti per la realizzazione dei rilevati stradali;
- fabbisogno di cls per la realizzazione delle nuove opere strutturali;
- fabbisogni per la realizzazione delle opere stradali (bonifiche, anticapillare, ecc..).
- fabbisogni per la realizzazione di opere in muratura, drenaggi.

Le analisi geotecniche eseguite hanno evidenziato l'appartenenza dei materiali di scavo alle seguenti categorie della classifica CNR-UNI10006:

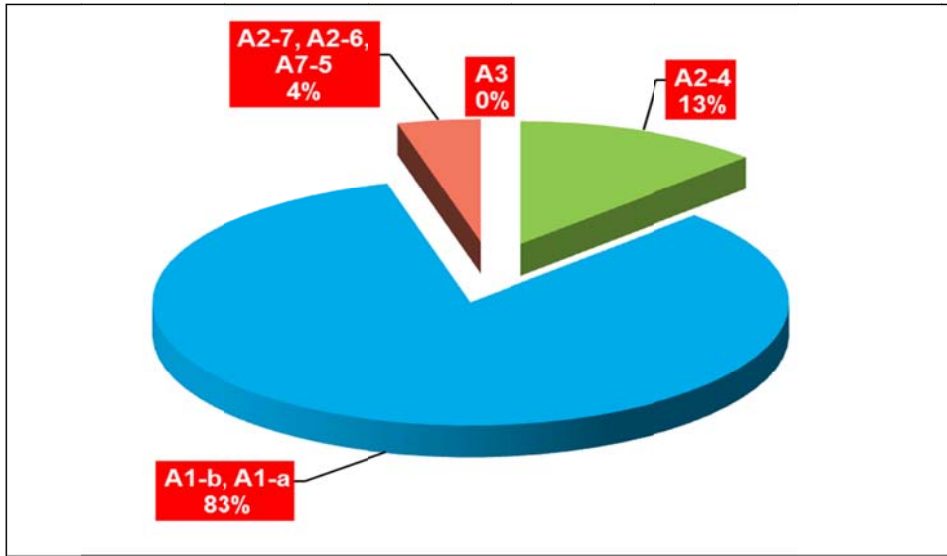


Figura 41 - Depositi fluvio-glaciali

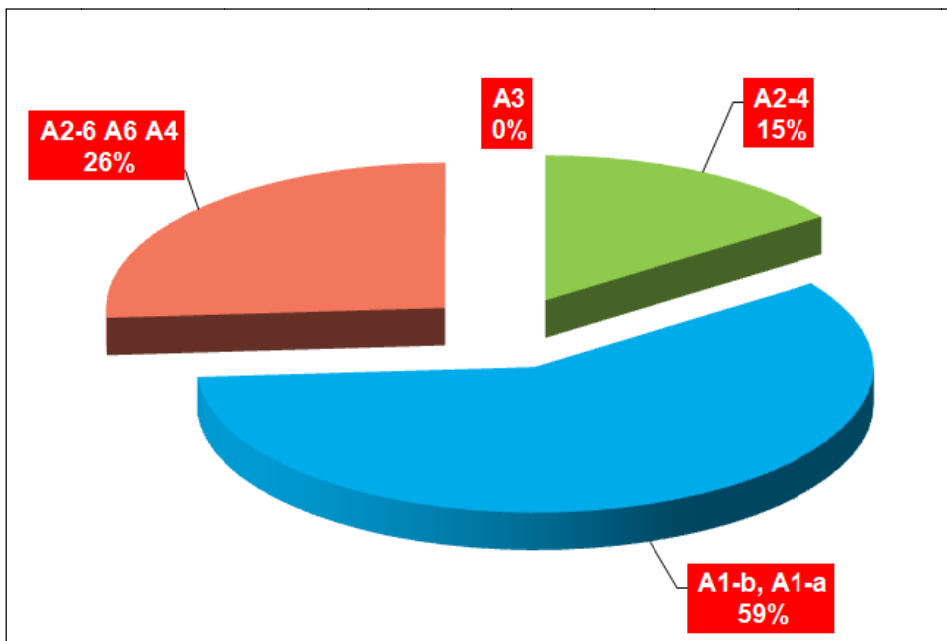


Figura 42 - Depositi glaciali

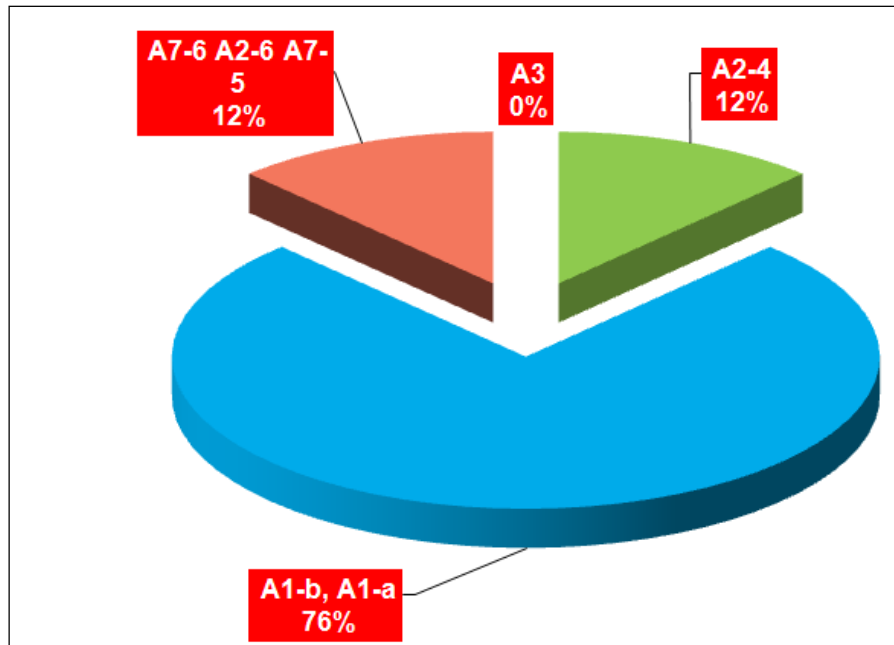


Figura 43 - Depositi di paleofrana

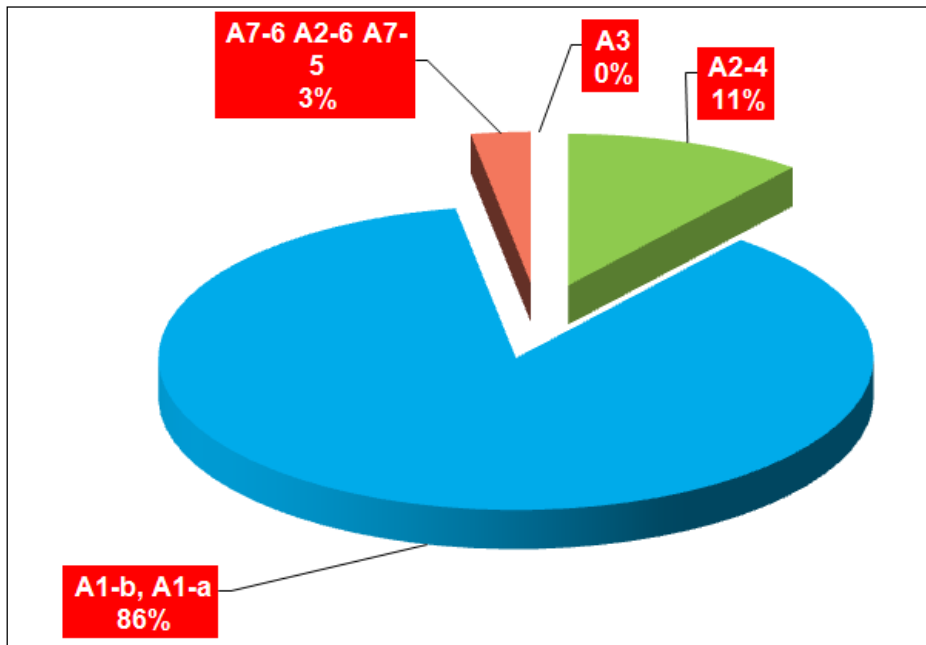


Figura 44 - Depositi alluvionali attuali

In relazione alle ottime qualità della gran parte dei materiali interessati dagli scavi sono state effettuate pertanto le seguenti modalità di riutilizzo:

- il terreno vegetale sarà riutilizzato per rinterri e ricoprimento delle scarpate dei rilevati;
- le terre derivanti da scavi di trincee, gallerie artificiali e naturali saranno per il 75-80% riutilizzate per la formazione dei rilevati stradali in quanto appartenenti alle classi **A1, A1A, A1b e A2-4** CNR-UNI10006;
- le rocce di natura dolomitica e calcareo dolomitica derivanti da scavi in galleria saranno totalmente riutilizzate per la produzione di inerti da cls e come materiale drenante;
- le rocce vulcaniche di natura riolitica da debolmente alterate a litoidi saranno per il 90% circa riutilizzate come materiale da rilevato previa eventuale vagliatura e frantumazione;
- Il materiale da demolizione e derivante dalle attività di cantiere sarà conferito a discarica autorizzata;

In particolare calcari dolomitici e dolomie potranno essere impiegati per la formazione dei rilevati, nel riempimento dell'arco rovescio delle gallerie e più in generale per le opere in terra, nonché per la produzione di inerti. Si è previsto il riutilizzo poi del materiale scavato di natura dolomitica e calcareo-dolomitica, anche per la produzione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi necessari alla realizzazione dei manufatti di progetto.

Un'elevata percentuale di riutilizzabilità si prevede anche per scavi in depositi alluvionali e fluvioglaciali, nei depositi glaciali (morene) e nei depositi piroclastici riolitici, che potranno essere impiegati tal quale per la formazione dei rilevati stradali, per il riempimento degli strati di bonifica, laddove previsti, secondo i fabbisogni e le destinazioni previste da progetto.

Come in precedenza descritto, con riferimento alla notevole quantità di materiali di scavo, in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto per la realizzazione dell'infrastruttura, sono state individuate n.3 aree in grado di accogliere e destinare a deposito definitivo i volumi di scavo in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto.

Si tratta di 3 cave, in esercizio, dismesse o in fase di esaurimento dell'attività estrattiva, tutte ubicate nelle immediate vicinanze del tracciato:

- la Cava Bojadori (sabbia e ghiaia), nel comune di Cogollo del Cengio;
- la Cava Bai (sabbia e ghiaia), nel comune di Zanè;
- Cava Vianelle (sabbia e ghiaia), nel comune di Thiene.



Per tutti i suddetti siti di deposito definitivo individuati si è ottenuta la disponibilità da parte dei rispettivi proprietari ad accogliere i volumi di materiale in esubero previsti dal progetto.

Le caratteristiche principali di ogni sito, oltre che dai Piani Cave, sono state ottenute contattando direttamente i proprietari delle cave, grazie agli elenchi forniti dalle Amministrazioni Provinciali.

Le informazioni richieste ai diversi gestori delle cave sono relative, in particolare a:

- Volumetrie conferibili a discarica di terreni di scavo provenienti dal progetto: si tratta prevalentemente di materiale che nelle cave può essere riutilizzato sia per i ripristini parziali da eseguire durante la vita della cava stessa, che di ripristini ambientali da mettere in atto una volta che l'attività estrattiva si è conclusa.
- Volumetrie conferibili di terre e rocce da scavo con valenza economica provenienti dal progetto: si tratta di materiale che per le sue caratteristiche geotecniche può essere riutilizzato nei processi edilizi. Si tratta quindi di materiale che i gestori delle cave sono disposti ad accogliere in quanto dopo un eventuale processo di selezione, possono riutilizzare come materia prima, riducendo lo sfruttamento delle proprie cave.
- Volumetrie conferibili per l'eventuale ulteriore approvvigionamento di inerti che dovessero risultare necessari al progetto: si tratta della capacità residue delle cave che sono disposte a vendere per la realizzazione dell'opera.

Il materiale idoneo da un punto di vista ambientale verrà pertanto integralmente smaltito presso i suddetti siti di conferimento, come per altro indicato nel Piano di Utilizzo delle Terre (PUT).

Eventuali materiali non riutilizzabili secondo quanto previsto dal DM 161/12 verranno conferiti a discarica, in conformità a quanto prevede la corrente normativa.

Sono stati infine condotti anche i censimenti per individuare i siti di discarica, eventualmente necessari per conferire eventuali rifiuti o prodotti delle lavorazioni.

## **8 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE**

### *8.1 OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO*

Si precisa che lo sviluppo della progettazione ambientale degli interventi di mitigazione di carattere vegetazionale è indirizzato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- realizzare una sorta di regolamento di riferimento per lo sviluppo di differenti ipotesi di aggregazioni vegetazionali finalizzate alla instaurazione di nuove e variabili unità ecosistemiche con integrate funzioni di mitigazione ambientale tecnico-funzionali
- filtro sulla riduzione degli inquinamenti di natura atmosferica ed acustica
- corridoi ecologici con fasce vegetali strutturate
- stepping-zone con nuclei di aree boscate di protezione
- riqualificazione ecologica dei corsi d’acqua
- costituire, lungo il nuovo paesaggio infrastrutturale, elementi di ricucitura paesaggistico-vegetazionale con la struttura territoriale dei contesti agricoli, urbani o naturalistici interessati
- realizzare una percezione complessiva di un nuovo paesaggio infrastrutturale, in relazione alla quantità dei fruitori interessati, alle velocità di percorrenza e fruizione, alla idea guida di parco lineare infrastrutturale.

Le opere a verde, se si escludono gli interventi mirati al ripristino delle aree di cantiere, sono riconducibili a due principali macro categorie di intervento, caratterizzate essenzialmente da una diversa finalizzazione degli interventi:

- la prima categoria ha come finalizzazione la mitigazione e l’inserimento paesaggistico dell’opera nel contesto coinvolto e consiste nella creazione di fasce vegetate nel lungo linea e nella realizzazione di interventi ad elevata valenza estetica (anche di tipo ornamentale) nelle aree di stretta pertinenza autostradale, quali le aree intercluse o le aree dei rami di svincolo, dove puntare al recupero di funzionalità ecosistemiche risulterebbe piuttosto arduo e poco credibile. Il risultato più atteso si ha, generalmente, sul piano della qualità paesaggistica dell’opera stradale, ottenuto con una giusta combinazione di interventi di mascheramento e di elementi vegetati che consentano la ricucitura del corpo stradale con il contesto coinvolto.
- la seconda categoria, definita di ricucitura della struttura ecologica, comprende interventi volti al ripristino, con eventuale potenziamento e/o riqualificazione, della vegetazione locale, ed è utilizzata ogniqualvolta le formazioni esistenti risultino compromesse o coinvolte dalle lavorazioni (vedasi aree in corrispondenza degli

imbocchi delle gallerie, fasce lungo linea coinvolte direttamente dalla cantierizzazione, ecc.). Con questi interventi, che prevedono la realizzazione di neoformazioni, si consegue anche un potenziamento delle formazioni esistenti del contesto collinare e del sistema fluviale, soprattutto dove i soprassuoli risultano degradati.

Per tali interventi si impiegano tipologie particolari, aventi complessità e valore ecosistemico elevati, tali da interagire ecologicamente e paesaggisticamente con la vegetazione boscata presente e con gli appezzamenti agricoli interferiti.

L'intento è quello di ottenere un buon grado di ricucitura con il territorio circostante e nel contempo creare ambienti naturali di margine in grado di attrarre specie botaniche e faunistiche spontanee e recuperare, in parte l'effetto cesura prodotto dall'infrastruttura.

In altri termini si procederà con:

- la realizzazione di interventi ex novo lungo le fasce di pertinenza coinvolgendo anche i settori che risultano danneggiati dalla cantierizzazione (piste, aree di lavorazione, imbocchi galleria);
- la realizzazione di interventi ex novo nelle aree interstiziali, e/o intercluse per produrre un incremento della copertura arborea e arbustiva.

Nell'ambito delle due macro categorie, al fine di meglio comprenderne le caratteristiche di impianto, gli interventi si possono, a loro volta, configurare come:

- sistemazioni areali;
- sistemazioni lineari.

Le opere a verde riguarderanno spazi oggetto di esproprio e pertanto di proprietà della Concessionaria, siano essi collocati lungo l'infrastruttura e con essa in stretta connessione (scarpate dei rilevati, aree intercluse e fasce libere all'interno della recinzione), siano esse del tutto esterne alla recinzione autostradale ma ricadenti sempre nel limite degli espropri (es. aree di ripristino derivanti dagli ambiti delle lavorazioni – scavi per galleria artificiale, spalle dei ponti, ecc.).

Il tracciato è stato suddiviso in ambiti di intervento in base alla tipologia di tracciato (svincolo, imbocchi gallerie, ecc.) e in riferimento a caratteristiche omogenee relativamente al tipo di contesto coinvolto (Cfr. Planimetria degli interventi di inserimento e mitigazione ambientale elaborati 050306\_001\_0101-0601\_OPD\_01 Opere a verde complementari e di inserimento paesaggistico:sezioni tipologiche 050306\_002\_0101\_OPD\_01).

Gli ambiti, lungo i quali verranno realizzati sia interventi lineari che areali, sono i seguenti:

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

N°	Codice	Progressiva
1	Al.1.1.	0.00 – 0+900.00
2	Al.1.2.	1+100.00 – 2+400.00
3	Al.2.1.	3+400.00 – 5+000.00
8	Al.5.1.	11+100.00 – 11+500.00
9	Al.6.1.	13+000.00 – 13+900.00
10	Al.7.1.	17+000.00 – 17+840.00

Tabella 26: opere a verde: ambiti di intervento

La determinazione degli ambiti di intervento ha permesso di determinare i budget ambientali specifici che rimarranno delineati come quantificazione economica delle prestazioni ambientali minime da trasferire alle successive fasi di sviluppo progettuale e di relative associate selezioni di alternative di tracciato e/o tipologia di attraversamento territoriale.

Nel quadro sinottico di seguito riportato sono indicate le relazioni tra le categorie di intervento e gli ambiti individuati.

QUADRO SINOTTICO		
Categoria di intervento	Sottocategoria	Ambito di intervento
Interventi di mitigazione e inserimento paesaggistico dell’opera	Interventi lineari di mascheramento/spartitraffico	1.1 - 1.2 - 2.1 - 6.1
	Interventi areali di inserimento paesaggistico	1.1 - 1.2 - 2.1 – 6.1 – 7.1
	Interventi areali di naturalizzazione (potenziamento vegetazionale)	2.1
	Interventi multifunzionali imbocchi gallerie (identificati nelle planimetrie con il codice AMG)	1.2 - 2.1 - 5.1 - 6.1 - 7.1
Interventi di ricucitura della struttura ecologica	Interventi di potenziamento vegetazionale del sistema fluviale	5.1 – 6.1
Interventi di ripristino delle aree di cantiere	Interventi di ripristino agricolo – uso del suolo originario	1.1 - 1.2 - 2.1 - 5.1 - 6.1 - 7.1
	Interventi di rinaturalizzazione	1.1 - 1.2 - 2.1 - 5.1 - 6.1 - 7.1
Interventi per l’equilibrio ecosistemico	Deframmentazione ecosistemica e invito passaggio faunistici	1.1 – 1.2 – 2.1 – 5.1 – 6.1
	Aree di fitodepurazione	1.1 – 1.2 – 2.1

Tabella 27: opere a verde: categorie di intervento

### **Tipologia di interventi: areali e lineari**

L'evoluzione progettuale ha condotto all'identificazione di due categorie di interventi di mitigazione lungo tutto il tracciato: le sistemazioni lineari e le sistemazioni areali.

Esse sono così descrivibili:

- alle categoria delle sistemazioni lineari appartengono proposte di tipo tendenzialmente lineare, quali i filari o le siepi, la duna vegetata, i passaggi faunistici (opere di deframmentazione ecosistemica), le barriere fonoassorbenti, ecc.
- alle categorie delle sistemazioni areali appartengono mitigazioni più ampie in termini di profondità o larghezza, come prati stabili, arbusteti, boschi, ecc.

Ovviamente questa distinzione si basa sulle disponibilità spaziali, prerogativa fondamentale nel campo della progettazione.

Queste proposte considerano anche l'importante fase successiva alla realizzazione delle stesse: la manutenzione. La gestione delle opere di mitigazione è infatti indispensabile per mantenere efficienti le loro esternalità positive.

### **Interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione**

Tra gli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ritroviamo, come evidenziato nelle planimetrie:

- interventi lineari di mascheramento/spartitraffico (Intervento n. 1)
- interventi areali di inserimento paesaggistico (Intervento n. 2)
- interventi areali di naturalizzazione (potenziamento vegetazionale) (Intervento n. 3)
- interventi areali multifunzionali imbocchi gallerie (identificati nelle planimetrie con il codice AMG) (Intervento n. 4)
- aree umidi di laminazione e fitodepurazione.

Le tipologie di intervento adottate per l'inserimento paesaggistico nonché per la mitigazione visiva dell'opera deriveranno dalla combinazione di diversi tipologici.

Le tipologie impiegate sono:

- albero singolo (L.AS);
- siepe arbustiva (L.SA);
- siepe spartitraffico (L.SS);
- fascia arbustiva (L.FR);
- filare arboreo-arbustivo (L.FA);
- fascia arborea - arbustiva mesofila (L.FM);

- macchia arboreo - arbustiva (A.MA);
- arbusteto denso (A.AD);
- arbusteto denso su rilevato (A.AR);
- cordone boscato mesofilo (A.CM);
- siepe a tetto (L.ST);
- tipologici per le aree umide (AU).

Gli interventi saranno realizzati sia lungo linea che nelle superfici areali presenti all’intorno dell’infrastruttura, le differenze consisteranno essenzialmente, nella scelta delle specie, nella modalità compositiva e nel loro adattamento alla dimensione delle aree disponibili. Tra questi rientrano anche le aree umide per impianti di fitodepurazione che hanno una duplice funzione, non solo mitigativa ma anche di ricucitura della struttura ecologica.

#### **Aree multifunzionali di imbocco delle gallerie**

Agli interventi tipologici sopra descritti, si inseriscono degli interventi misti, soprattutto in prossimità degli imbocchi delle gallerie che si caratterizzano per la loro pluralità di funzioni. L’intervento in sé si qualifica non solo per mitigare dal punto di vista paesaggistico il manufatto ma anche come attenuatore dell’inquinamento atmosferico (deposito di particolato) e dell’inquinamento acustico attraverso

N°	Codice Ambito	Codice Intervento	Progressiva
1	A.I.1.2.	AMG.1.1.	2+200.00 – 2+300.00
2	A.I.2.1.	AMG.2.1.	3+500.00 – 3+650.00
	A.I.2.1.	AMG.2.2.	4+600.00 – 4+700.00
3	A.I.5.1.	AMG.5.1.	11+200.00 – 11+300.00
	A.I.5.1.	AMG.5.2.	11.+300.00-11+400.00
4	A.I.6.1.	AMG.6.1.	13+000.00 – 13+200.00
	A.I.6.1.	AMG.6.2.	13+550.00 – 13+750.00
5	A.I.7.1.	AMG.7.1.	17+100.00 – 17+350.00

Tabella 28: Aree multifunzionali di imbocco galleria

#### **Interventi di ricucitura**

Gli interventi di ricucitura della struttura ecologica, essendo finalizzati alla realizzazione di impianti ex novo associati ad interventi di riqualificazione/potenziamento delle formazioni esistenti, si differenziano dai precedenti soprattutto per le modalità di gestione a cui saranno sottoposti negli anni seguenti alla loro realizzazione; sempre per questo motivo anche la

stessa combinazione dei tipologici adottati sarà improntata alla realizzazione di impianti che meglio rispondono alle tecniche selvicolturali. In questa famiglia di interventi ritroviamo, come evidenziato nelle planimetrie:

interventi di potenziamento del contesto pedemontano-versante

interventi di potenziamento vegetazionale del sistema fluviale.

Rientrano in questa categoria anche gli interventi d'ingegneria naturalistica realizzati lungo i versanti coinvolti dalle opere di scavo e di ripristino al fine di concorrere al loro consolidamento e le tipologie previste per la rinaturalizzazione delle aree umide.

Le tipologie impiegate sono:

- siepe arbustiva (L.SA);
- arbusteto denso (A.AD)
- arbusteto denso su rilevato (A.AR);
- macchia arboreo – arbustiva (A.MA);
- cordone boscato mesofilo (A.CM) per il contesto collinare e le aree più asciutte;
- cordone boscato igrofilo (A.CI) per il sistema fluviale e per le aree con caratteristiche più igrofile (sponde torrenti, aree umide, ecc);
- gradonata viva (A.GR);
- tipologici per le aree umide (AU);
- tipologici per la realizzazione degli inviti dei passaggi faunistici (PF).

### **Interventi per la mitigazione e il ripristino delle attività di cantiere (AC.0.0.<sup>1</sup>)**

Nel complesso, a seconda della fase di cantierizzazione (ovvero fase di costruzione del tracciato e fase post operam), gli interventi a verde si suddividono in:

- Rinaturalizzazione delle aree di cantiere (Intervento n. 7): interventi per la mitigazione dei cantieri. Essi consistono nella realizzazione di siepi arboreo – arbustive da posizionare sulle dune di terreno vegetale poste lungo i perimetri delle stesse. Tali opere fungeranno da elementi di mascheramento ed, eventualmente, contribuiranno a proteggere le aree limitrofe da polveri e rumori prodotti dalla cantierizzazione stessa. A fine cantierizzazione le dune saranno smantellate e le varie aree saranno interessate dalle operazioni di ripristino;

---

<sup>1</sup> Il codice alfabetico è accompagnato da un numero a due cifre: il primo identifica il numero di tavola, il secondo il numero progressivo del cantiere nel quadrante territoriale riportato nella tavola.

- Interventi di ripristino agricolo o ad uso del suolo originario (Intervento n. 8); interventi di ripristino in fase post operam o di fine cantierizzazione. Questi interventi interessano tutte le aree e le piste di cantiere che a fine lavori dovranno essere restituite agli usi originari del suolo (generalmente agricolo); nel caso in cui le superfici delle stesse ricadano negli ambiti destinati alla realizzazione degli interventi a verde, gli interventi da realizzare saranno rivolti alla rinaturalizzazione dell’area stessa.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le superfici nel mosaico del paesaggio coinvolto, le attività di ripristino dovranno, in primo luogo, puntare al recupero della fertilità dei suoli ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano la struttura del paesaggio locale. Le operazioni del ripristino consistono nello smantellamento di tutti i materiali estranei alle aree, nel ripristino delle condizioni pedologiche del suolo e in una semina di miglioramento (inerbimento o sovescio) qualora il destino finale sia quello agricolo. Se invece l’area rientra tra le superfici trattate dal progetto di inserimento, si procederà secondo la fase di ricostruzione della vegetazione locale ovvero con la creazione di impianti ex novo. Le aree di cantiere identificate nelle tavole planimetriche considerate ai fini della rinaturalizzazione e al ripristino sono le seguenti:

<b>N°</b>	<b>Codice Ambito</b>	<b>Codice Cantiere</b>
<b>1</b>	A.I.1.1.	CO 1
<b>2</b>	A.I.1.1.	CO 1bis
<b>3</b>	A.I.1.1.	AT 1
<b>4</b>	A.I.1.2	AT 2
<b>5</b>	A.I.1.2	AT 3
<b>6</b>	A.I.1.2	AT 4
<b>7</b>	A.I.1.2	CB 1
<b>8</b>	A.I.2.1	AT 5
<b>9</b>	A.I.2.1	AT 6
<b>10</b>	A.I.2.1	AT 7
<b>11</b>	A.I.2.1	CO 2
<b>12</b>	A.I.2.1	CO 3
<b>13</b>	A.I.5.1	CO 4
<b>14</b>	A.I.5.1	CO 5
<b>15</b>	A.I.5.1	CO 6
<b>16</b>	A.I.5.1	AT 8
<b>17</b>	A.I.5.1	AT 8bis
<b>18</b>	A.I.6.1	AT 9
<b>19</b>	A.I.6.1	AT 10
<b>20</b>	A.I.6.1	CO 7



---

<b>N°</b>	<b>Codice Ambito</b>	<b>Codice Cantiere</b>
<b>21</b>	A.I.6.1	CO 8
<b>22</b>	A.I.7.1	AT 11

Tabella 29: Ripristini aree di cantiere

### **Ripristini aree operative e piste di cantiere**

Gli interventi di ripristino ambientale, previsti per le superfici occupate dai lavori di cantierizzazione (aree operative e piste) prevedono la restituzione agli usi originari di tutti gli spazi coinvolti ed interessati dalle operazioni di costruzione del tracciato.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le aree nella struttura coinvolta, le attività di ripristino dovranno, in primo luogo, puntare al recupero della fertilità dei suoli ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano la struttura del paesaggio locale.

Per la riuscita dei vari interventi e in coerenza con gli obiettivi di recupero della capacità d’uso dei suoli è necessario che sin dalle fasi di allestimento delle attività di cantiere vengano prese le giuste precauzioni per il mantenimento delle caratteristiche pedologiche del suolo. Tali attenzioni riguardano essenzialmente le modalità di stoccaggio e movimentazione dei materiali e le modalità di coinvolgimento delle superfici limitrofe ai cantieri, attenzioni che comunque potranno essere gestite nell’ambito del sistema di gestione del cantiere.

Le attività di ripristino consisteranno nello smantellamento dei cantieri e delle vasche di lavaggio, nell’asportazione del sedime stradale e dei materiali stoccati, cui seguirà il recupero ad uso agricolo delle intere superfici ad eccezione delle aree su cui insistono gli interventi di inserimento paesaggistico del progetto.

A fine esecuzione delle lavorazioni per tutte le aree occupate dalle installazioni di cantiere è prevista una prima attività considerata propedeutica al ripristino, che consiste nell’eliminazione di tutte le opere civili realizzate in fase di allestimento delle aree operative e nella rimozione di tutti i materiali estranei all’uso agronomico delle aree.

### **Fase di ripristino pedologico e fasi successive**

Per la fase di ripristino delle condizioni pedologiche del suolo, da effettuarsi per tutte le aree interessate dalla cantierizzazione e immediatamente dopo la fase di smantellamento, sono previste le seguenti operazioni:

- spietramento di elementi di grosse dimensioni per limitare il contenuto in scheletro entro valori tali da consentire le lavorazioni agricole;

- eventuali lavorazioni profonde che consistono nello scasso per eliminare fenomeni di compattamento (tali attività solo per le aree su cui vi è stata una notevole presenza di mezzi o di operazioni ad alto impatto sui suoli);
- riporto di terreno di fondo e stesa di 30 cm di scotico (terreno vegetale) asportato prima della realizzazione delle varie aree di cantiere;
- lavorazioni superficiali (aratura, erpicatura) per miscelare il terreno e per riprendere la morfologia originaria. Questa sistemazione dovrà essere effettuata per raccordare le quote interne dell'area di intervento con le quote dei terreni circostanti ed a quelle delle opere di sistemazione idraulica se presenti.

Per tutte le aree di cantiere, una volta completate le operazioni sopra illustrate e, pertanto, restituite nelle condizioni di struttura idonea, è prevista la realizzazione di un inerbimento o di un erbaio da sovescio.

### **Interventi per l'equilibrio ecosistemico**

L'importanza di garantire l'integrazione delle aree oggetto di nuovo impianto con la matrice paesaggistica e di conferire una certa permeabilità all'infrastruttura si è tradotta:

- nella predisposizione, nel corpo stradale, di alcuni varchi utili ai fini del passaggio della fauna selvatica, utilizzando aree aperte sottese i viadotti, viabilità secondarie e manufatti appositamente inseriti nei rilevati (quando possibile e in compatibilità con le dimensioni richieste);
- nella predisposizione lungo il tracciato autostradale in corrispondenza di zone di particolare tutela e di vulnerabilità media e medio-alta, di sistemi di drenaggio chiusi, che convogliano le acque di piattaforma a presidi idraulici per il trattamento tramite bacini di fitodepurazione. Tali sistemi contribuiscono alla riqualificazione ambientale di un'area degradata o compromessa e contemporaneamente fungono come elementi di riequilibrio ecosistemico.

Lo sviluppo progettuale di tali prerogative del progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale ha portato alla definizione di alcune tipologie di opere di ricucitura che vanno ad arricchire l'insieme dei tipologici predisposti per la realizzazione delle opere a verde ovvero inviti alle opere di deframmentazione ecosistemica e le aree umide.

### **Opere di deframmentazione ecosistemica (DE.0.0. naturali o DC.0.0. con condotti)**

Il tema della permeabilità trasversale dell'opera e della tutela della fauna riveste un ruolo importante nel contesto coinvolto; pertanto, per risolvere le problematiche innescate dalla realizzazione della linea, si è cercato di consentire ugualmente il movimento della stessa sul

territorio e di non innescare fenomeni di isolamento delle popolazioni con conseguenze più o meno rilevanti sulla loro consistenza.

Il progetto, nella sua articolazione di tracciato e di tipologie di opere, presenta alcune problematiche sul piano dell'inserimento di manufatti preposti al passaggio della fauna, in quanto si è, per lo più, in presenza di rilevati e trincee che dividono il territorio.

Per questo motivo, si è cercato di sfruttare le opportunità presenti nel progetto e le condizioni ambientali di inserimento dell'opera, attrezzando lungo il tracciato dei manufatti destinati al passaggio della fauna e valorizzando i varchi già presenti come le aree sottese ai viadotti, i canali di derivazione, ecc. (tipologia n. 9 Deframmentazioni ecosistemiche con attraversamenti idraulici)

In particolare, in prossimità degli imbocchi del passaggio fauna dovranno essere realizzati alcuni elementi di invito all'utilizzo della struttura, realizzati con specie arbustive appetibili.

#### **Interventi di recupero della vegetazione ripariale (RVP)**

Si tratta di interventi localizzati lungo l'alveo dei corsi d'acqua attraversati dalle opere in viadotto di progetto.

Questi interventi mirano al ripristino della vegetazione ripariale che sarà interferita dalle lavorazioni per la realizzazione dell'opera.

La vegetazione riparia è stata verificata tramite sopralluogo, che ha permesso di identificare gli elementi vegetali da utilizzare per gli interventi.

Le specie vegetali selezionate per il ripristino della vegetazione ripariale sono *Salix eleagnos*, *Populus nigra*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*.

Le piantumazioni avverranno rispettando la successione degli elementi che caratterizzano il paesaggio allo stato di fatto, mantenendo l'eventuale successione di greto ghiaioso e vegetazione originaria.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato Sezioni tipologiche e sestii d'impianto rif. elaborato 100103001\_0101\_OPD.

#### **Interventi di inserimento paesaggistico puntuali in corrispondenza delle pile del viadotto Molino**

Il contesto in cui è inserito il viadotto Molino è caratterizzato da un'area occupata attualmente da una cava (cava Molino) la quale è attraversata dal torrente Astico.

L'intervento di inserimento paesaggistico è stato pensato relativamente alla base di appoggio delle pile di sostegno dell'impalcato stradale, che disegna un'area circolare

riempita in ciotoli/ghiaione. Il materiale e la geometria del disegno a terra richiama la preesistente area di cava nonché la presenza del torrente Astico.

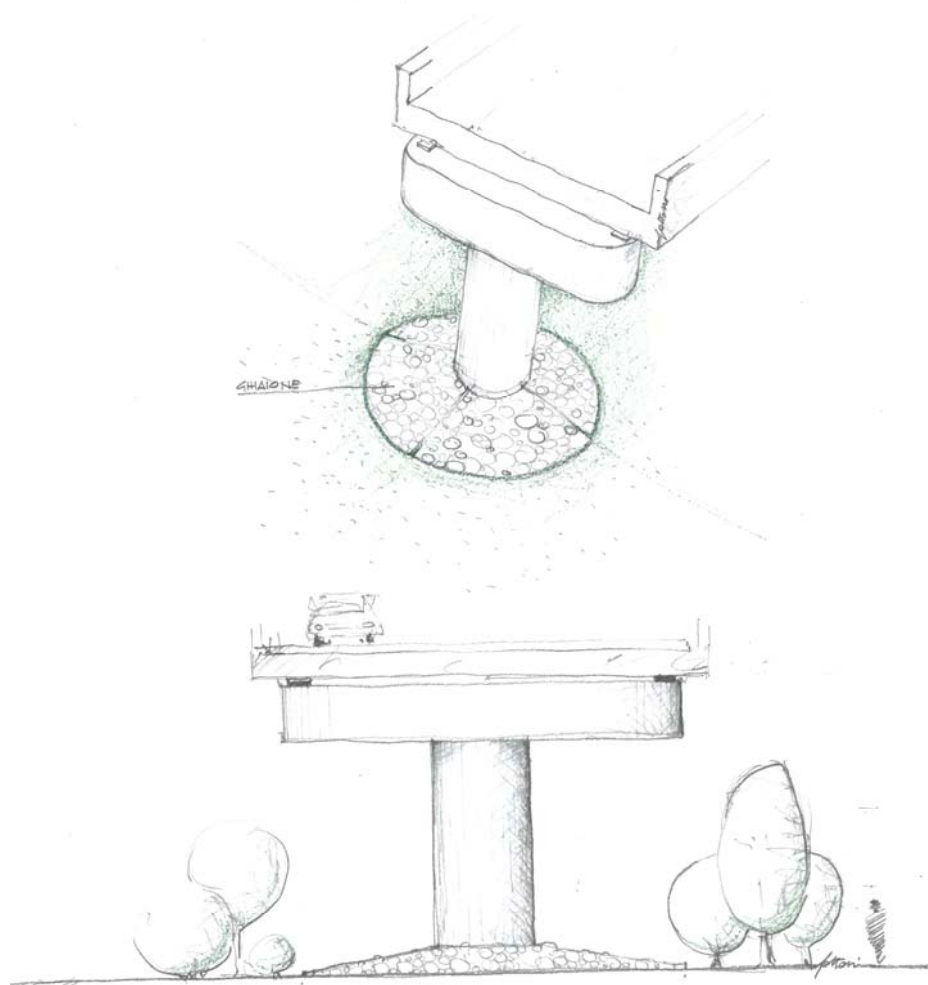


Figura 45 – Studio grafico dell’intervento di inserimento paesaggistico alla base della pila di sostegno

## 8.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

### 8.2.1 Fase di esercizio

In generale gli interventi di mitigazione possibili per ridurre l’impatto in corrispondenza dei ricettori sono di tre categorie:

- a) barriere acustiche;
- b) pavimentazione fonoassorbente;

Nei tabulati di calcolo e nell’elaborato grafico 050406008-0101-0301-0PD-01\_mappa del clima acustico notturno post-operam” vengono messi in evidenza i ricettori presso cui gli effetti prodotti dal traffico stradale della nuova viabilità causeranno superamenti dei limiti di riferimento.

Le barriere acustiche previste lungo il tracciato, sono state individuate principalmente in tre tipologie collocate in relazione al contesto attraversato:

1. Barriere riflettenti in PMMA completamente trasparenti;
2. Barriere fonoassorbenti in pannelli di plastica riciclata con “finestre” trasparenti in PMMA;
3. Barriere fonoassorbenti in acciaio Cor-Ten con “finestre” trasparenti in PMMA.

Le prime in PMMA completamente trasparenti, sono state impiegate in contesti particolarmente sensibili all’inserimento paesaggistico dall’Autostrada e verso l’Autostrada, come ad esempio il Viadotto Piovene o la trincea aperta entro paratie tra la Galleria S. Agata 1 e S. Agata 2. Di quest’ultima tratta si riporta nel seguito un foto-inserimento con vista dalla Chiesetta, dove si può apprezzare il ridotto impatto della barriere trasparenti (alte anche 4m e con difratore in sommità), perfettamente integrate con la morfologia e sistema vegetazionale circostante anche grazie ad alcuni nuovi filari e sestii di impianto collocati a tergo delle stesse.



Figura 46 - Le barriere acustiche trasparenti in PMMA collocate in sommità trincea aperta tra S. Agata 1 e S. Agata2.

La scelta di adottare barriere in plastica riciclata alternate a “finestre” trasparenti in PMMA, in adiacenza allo Svincolo e Casello di Cogollo del Cengio, oltre che per continuità col progetto preliminare, deriva dal fatto che tale materiale si integra meglio col contesto del vicino centro urbano. Si propone di utilizzare una colorazione rossa lato autostrada, al fine di richiamare il logo del Comune, mentre lato esterno colore grigio per simboleggiare le quattro pietre posizionate una sopra l’altra all’interno dello stemma.

Le barriere acustiche con pannelli in Cor-Ten, anche quest’ultime alternate da “finestre” trasparenti in PMMA, sono invece state impiegate in sommità trincea nella tratta di attraversamento della Zona Industriale di Cogollo del Cengio. Oltre a richiamare e quindi risultare coordinate con gli impalcati dei viadotti precedentemente menzionati ed a garantire elevate prestazioni di durabilità, si è optato per tale tipologia di materiale perché si ritiene che meglio si contestualizza con l’ambiente industriale e tecnico circostante.

Per maggiori dettagli sui tipologici si rimanda agli elaborati 050306005\_0101\_PD\_01, 050306005\_0201\_001\_PD\_01, 050306005\_0301\_001\_PD\_01.

Nelle seguenti tabelle viene completata la descrizione della diversa composizione delle barriere acustiche lungo tutta l’alternativa di progetto, in relazione al tratto nel quale vengono posizionate, al tipo di contesto circostante e alle necessità di abbattimento del clima acustico dedotto dallo studio modellistico effettuato.

<b>Codifica</b>	<b>Materiale barriera</b>
1	2 pannelli plastica riciclata + 1 PMMA (trasparente)
2	Pannelli plastica riciclata / Pannelli in acciaio Cor-Ten
3	Pannelli in PMMA (totalmente trasparente)
4	Barriere con uscite di emergenza

Tabella 30: Codici tipologia di barriera acustica

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

BARRIERE ANTIRUMORE										
Codifica	Inizio intervento [km]	Fine intervento [km]	Sviluppo [m]	Altezza [m]	Diffrattore in sommità [S/No]	Tipologia tracciato	Materiale barriera	Lato carreggiata	Uscite di emergenza [S/No]	Comune
B.A. cs1	- 0 + 189	- 0 + 100	92	3,00	N	trincea	1/2	Sud	N	Piovene
B.A. cs2	- 0 + 085	0 + 040	126	3,00	N	trincea	1/2	Sud	N	Piovene
B.A. cs3	0 + 580	0 + 835	273	4,00	N	trincea	1/3/4	Sud	S	Piovene
B.A. cs4	0 + 835	1 + 118	282	3,00	N	viadotto	3	Sud	N	Piovene / Cogollo
B.A. cn1	0 + 821	1 + 121	300	3,00	N	viadotto	3	Nord	N	Piovene / Cogollo
B.A. cs5	1 + 119	1 + 133	49	3,00	N	trincea	1/3	Sud	N	Cogollo
B.A. cs6	1 + 698	2 + 048	350	3,00	N	paratia	1/2	Sud	N	Cogollo
B.A. cn2	1 + 783	2 + 054	271	3,00	N	paratia	1/2	Nord	N	Cogollo
B.A. cp1	2 + 148	2 + 148	16	4,00	S	paratia	3	Perpendicolare	N	Cogollo
B.A. cp2	2 + 148	2 + 154	11	4,00	S	rilevato	3	Perpendicolare	N	Cogollo
B.A. cp3	2 + 154	2 + 154	16	4,00	S	paratia	3	Perpendicolare	N	Cogollo
B.A. cs7	2 + 148	2 + 236	87	4,00	S	paratia	3	Sud	N	Cogollo
B.A. cn3	2 + 154	2 + 241	87	3,00	N	paratia	3	Nord	N	Cogollo
B.A. cs8	4 + 379	4 + 608	231	3,00	N	terre armate	1	Sud	N	Cogollo
B.A. cs9	4 + 608	4 + 649	44	3,00	N	trincea	1	Sud	N	Cogollo
B.A. cn4	corsia est.	corsia est.	238	5,00	N	trincea	1	Nord	N	Cogollo
B.A. cn5	corsia est.	corsia est.	132	5,00	N	muro	1	Nord	N	Cogollo
B.A. cn6	corsia est.	corsia est.	28	5,00	N	rilevato	1	Nord	N	Cogollo
B.A. cs10	corsia est.	corsia est.	24	3,00	N	muro	1	Sud	N	Cogollo
B.A. cs11	corsia est.	corsia est.	79	3,00	N	muro	1	Sud	N	Cogollo
B.A. cs12	corsia est.	corsia est.	193	3,00	N	rilevato	1	Sud	N	Cogollo
<b>NOTA</b>	<b>Diffrattore in sommità di tipo "INCLINATO": inclinazione 30°, profondità 1 m interno carreggiata</b>									

Tabella 31: Barriere acustiche lungo il tracciato

### 8.2.2 Fase di esercizio

Le opere di mitigazione del rumore per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

- interventi “attivi” finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi “passivi”, finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell’ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (ex D.Lgs. 277 del 15 agosto 1991 e successive modifiche ed integrazioni), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere.

E’ necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici, come previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

#### **Interventi attivi:**

- Interventi sui macchinari ed attrezzature
- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- Utilizzo di impianti fissi schermati
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:



- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi
- Controllo e serraggio delle giunzioni
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori)
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22)
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.)
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi

### **Interventi passivi**

Gli interventi “passivi” consistono sostanzialmente nell’interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di contenere l’impatto sul clima acustico circostante.

Le opere di mitigazione acustica di tipo passivo sono costituite da barriere fonoassorbenti di altezza pari a 3,00 metri realizzate con pannelli modulari in calcestruzzo alleggerito con fibra di legno mineralizzato fissati a montante zincato e verniciato di tipo HEA220 e montate su elemento prefabbricato di tipo New Jersey posto su basamento prefabbricato in c.a..

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
**1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO**

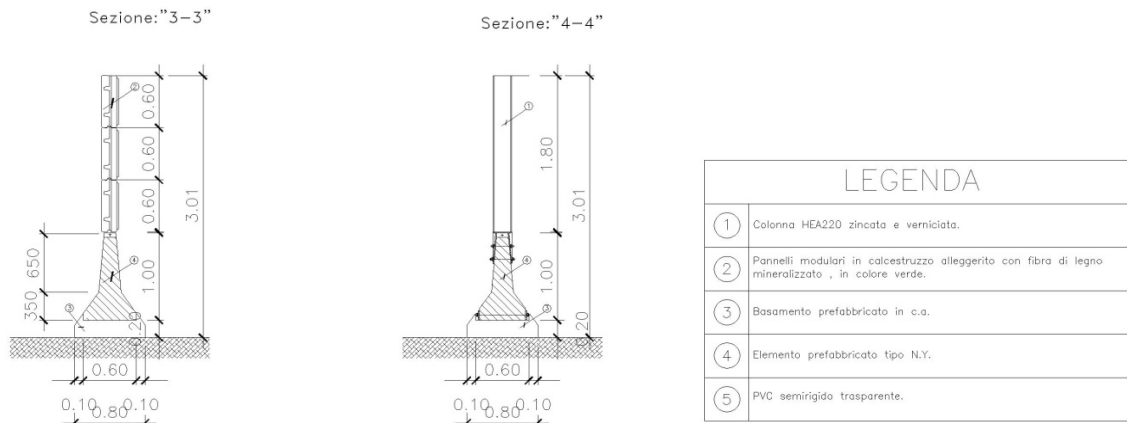


Figura 47 - Barriere antirumore in cls e legno

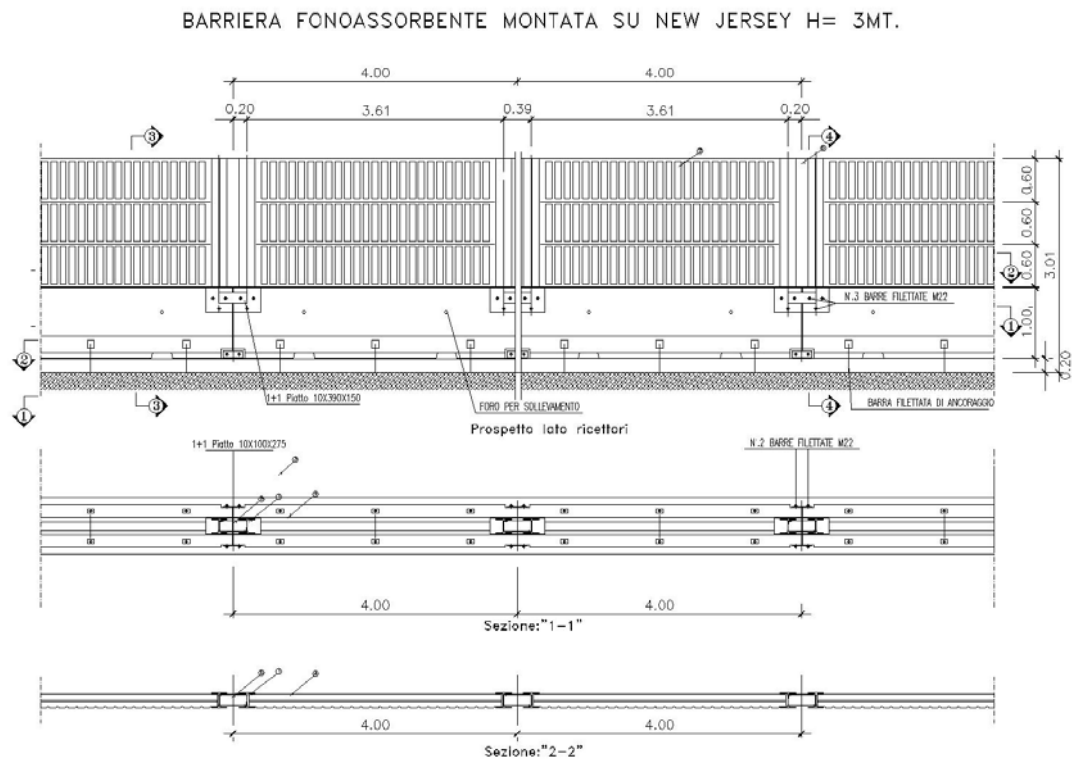


Figura 48 - Barriere antirumore montata su new jersey

L’analisi delle lavorazioni che caratterizzeranno ciascun tipo di area di cantiere o di lavorazione ha consentito di valutare la distanza all’interno della quale si raggiungono livelli di pressione acustica superiori al limite normativo. Ciò permette di individuare le aree critiche nelle quali si riscontra la presenza di ricettori acustici per i quali si può ipotizzare il superamento dei limiti normativi.

Nel caso in cui si riscontrassero reali situazioni di criticità si provvederà alla installazione di barriere temporanee ed all’individuazione di ricettori abitativi per i quali si prevedrà un

controllo in fase di realizzazione dell’opera. I punti in cui effettuare gli accertamenti in campo saranno localizzati in corrispondenza di ricettori posti in prossimità delle aree di cantiere, ricettori interessati dal transito degli automezzi nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere e ricettori situati in prossimità delle aree di lavorazione.

### *8.3 SISTEMI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA*

Le acque della piattaforma autostradale, in relazione al carico inquinante in esse presenti, subiranno un preliminare processo di trattamento prima di essere immesse nei colatori naturali, al fine di preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee. Il sistema di smaltimento delle acque si articola nel sistema di drenaggio, particolarizzato in funzione della configurazione della sede stradale (gallerie, viadotto, rilevato e trincea), e nel sistema di trattamento.

#### *8.3.1 Sistemi di drenaggio*

La sezione stradale tipologica è essenzialmente riconducibile a tre situazioni:

- sezione in trincea;
- sezione in galleria;
- sezione su opera d’arte.

I tratti in rilevato sono infatti limitati ad alcune decine di metri all’imbocco a nord della galleria S. Pietro.

Per quanto riguarda la sezione in trincea e la sezione tra muri è previsto l’inserimento di una canaletta quadrata (cm 35x35) posta in entrambi i casi esternamente alla barriera di sicurezza. Nei tratti in curva, in corrispondenza dello spartitraffico, è prevista una canaletta continua di dimensioni 20x30 per la raccolta delle acque provenienti dalla carreggiata con pendenza trasversale verso l’interno. Lo stesso tipo di canaletta è posta nella sezione in prossimità della galleria S. Agata 1.

Sui viadotti il drenaggio è affidato ad elementi di raccolta puntuali (passo di calcolo pari a 10 metri) costituito da caditoia grigliata carrabile rettangolare (dimensioni 50x30 cm) che scaricano in un collettore corrente lungo l’impalcato. La caditoia è prevista dotata anche di fessure laterali per la raccolta dei flussi provenienti dall’asfalto drenante. Lo stesso tipo di caditoia è previsto nei tratti in rilevato.

In galleria è prevista la raccolta dei liquidi di potenziale sversamento attraverso canaletta continua in calcestruzzo dotata di griglia. Sono ubicati lungo la linea pozzetti tagliafuoco dotati di doppio sifone (setto longitudinale calato dall’alto e trasversale sporgente dal basso)

per impedire la propagazione di un eventuale incendio del liquido di sversamento. In alcuni casi le tubazioni di galleria hanno anche la funzione di recapitare le acque provenienti dai viadotti (viadotti Assa, Settecà e Molino); tale soluzione progettuale ha il pregio di evitare le importanti difficoltà tecniche legate all’inserimento di vasche in corrispondenza degli stretti passaggi morfologici tra viadotto e galleria.

Nel seguito si riportano degli estratti delle sezioni tipologiche.

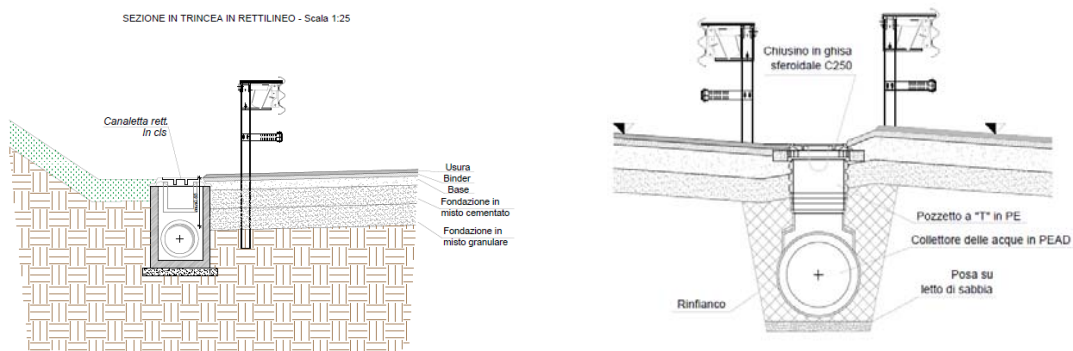


Figura 49 - Particolare del drenaggio in trincea e in spartitraffico in curva

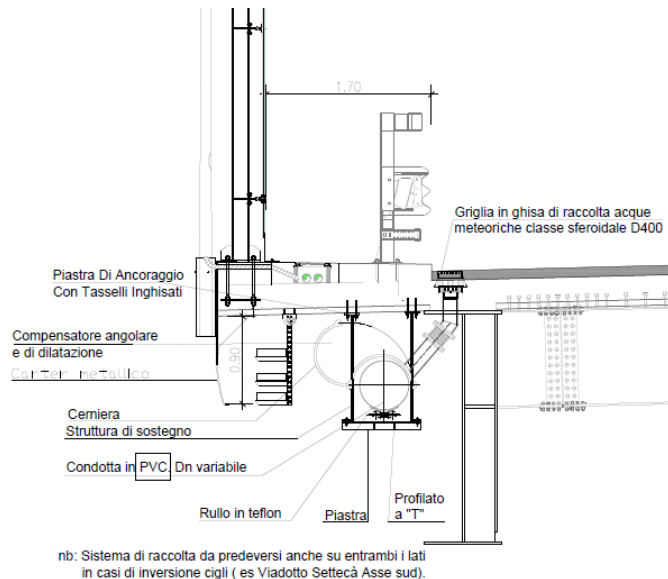


Figura 50 - Particolare del drenaggio in corrispondenza dei viadotti

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
**1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO**

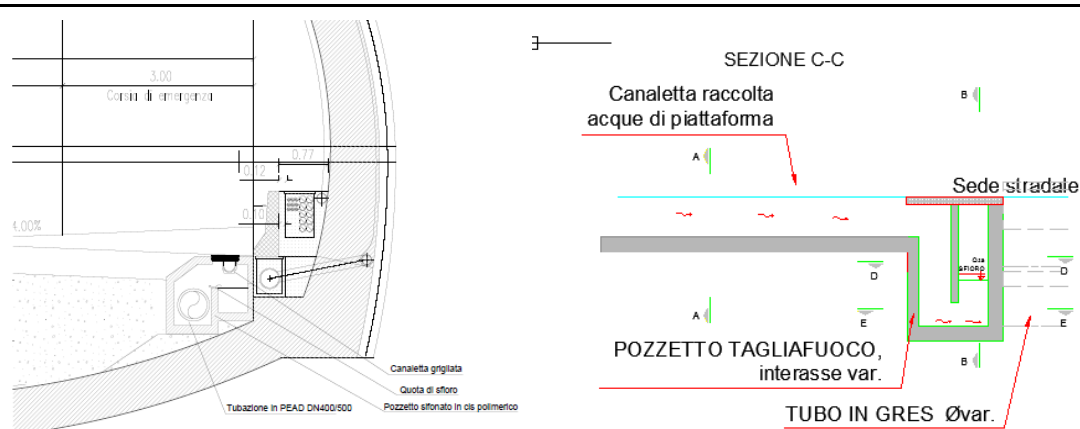


Figura 51 - Drenaggio in galleria e dettaglio del pozzetto tagliafuoco

Il sistema di drenaggio complessivo dell’autostrada è integralmente di tipo “chiuso”: vengono raccolte e convogliate ad impianti di trattamento e laminazione tutte le acque di dilavamento meteorico precipitate sulla piattaforma stradale; vengono inoltre drenate le acque dei tratti in trincea. Tale soluzione si è rivelata necessaria poiché i punti di recapito sono essi stessi posti a quota inferiore al piano di campagna, e successivamente inviati al ricettore attraverso condotte di scarico.

### 8.3.2 Sistema di trattamento acque meteoriche

Lungo il tracciato sono previsti i seguenti impianti di trattamento e smaltimento delle acque meteoriche:

IMPIANTI TRATTAMENTO ACQUE		
Codifica	pk	Asse
1A	0+500	sud
1B	0+500	nord
2A	1+328	sud
2B	1+328	nord
3	4+100	sud
4	4+600	nord
5	4+800	sud
6	13+800	sud
7	17+700	nord

Tabella 32: Impianti di trattamento delle acque

Gli impianti di trattamento previsti sono composti dai seguenti elementi:

- un manufatto di bypass che riceve le acque dalla piattaforma stradale e consente di separare le portate di prima pioggia che vengono stoccate in apposite vasche (vasche di sedimentazione e disoleazione), dalle portate di seconda pioggia che in parte vengono indirizzate direttamente al ricettore (nel rispetto del principio di invarianza idraulica) e per la parte eccedente viene immessa nella vasca di compenso;
- una serie di vasche per l’accumulo delle acque di prima pioggia, in cui le acque subiscono un trattamento di sedimentazione e di trattenuta dei solidi sospesi; tali vasche di prima pioggia sono dotate di una tubazione di sfioro superficiale per i liquidi galleggianti che immette in un invaso di stoccaggio;
- una vasca di compenso che riceve le seconde piogge e garantisce una efficace laminazione delle portate al colmo;
- una vasca di disoleazione con sistema di trattamento a pacchi lamellari, posto in serie alla vasca di prima pioggia;
- un successivo sistema depurativo per le acque di prima pioggia costituito da due diversi invasi: un primo invaso costituito da un invaso di fitodepurazione a flusso superficiale (vasca a Lemna) . Tale categoria di invasi di fitodepurazione (**sistemi a flusso libero**) riproducono, quanto più fedelmente, una zona palustre naturale, dove l’acqua è a diretto contatto con l’atmosfera e generalmente poco profonda, e le specie vegetali che vi vengono inserite appartengono ai gruppi delle idrofite e delle elofite

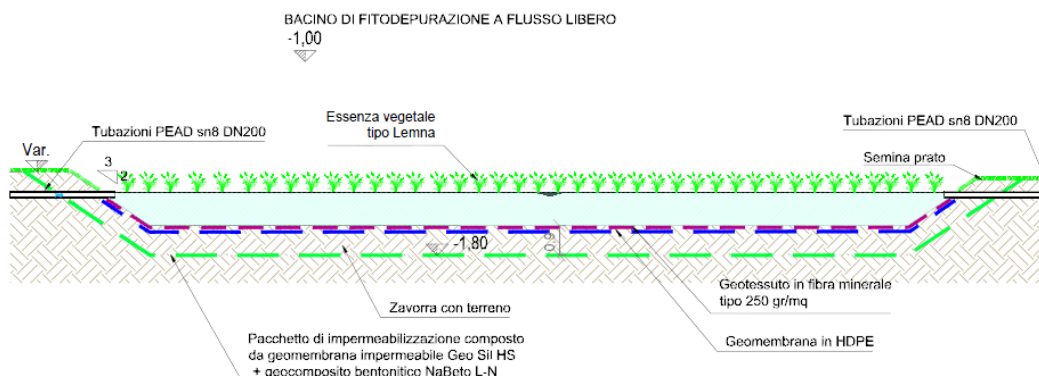
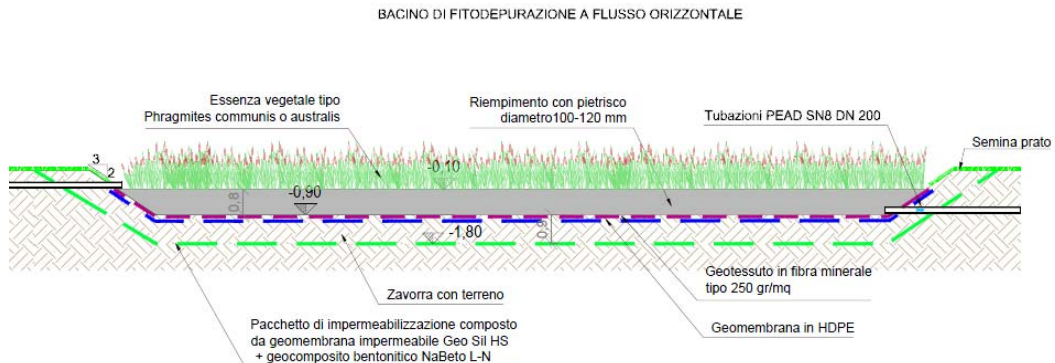


Figura 52 - Vasche di fitodepurazione a flusso libero

- un secondo impianto basato sulla fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale in bacini interamente impermeabilizzati. Entrambi i sistemi sono in grado di assicurare

alle acque più inquinate elevati tempi di ritenzione idraulica e conseguenti alte efficienze depurative;



- un sistema di regolazione delle portate in ingresso/uscita dall'impianto, che consente di limitare lo scarico nella rete idrografica superficiale entro i limiti stabiliti e di utilizzare così al meglio gli involucri disponibili per la laminazione dell'idrogramma di piena;

Le acque in uscita dall'impianto sono smaltite direttamente a gravità nella rete idrografica superficiale. Oltre a questa tipologia di impianto, in due casi si è optato, a causa dei limitati spazi a disposizione, ad uno schema semplificato in cui non sono presenti i bacini di fitodepurazione, garantendo comunque un'opportuna riduzione degli inquinanti sversati a carico delle vasche di prima pioggia e di disoleazione.

**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
**1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO**

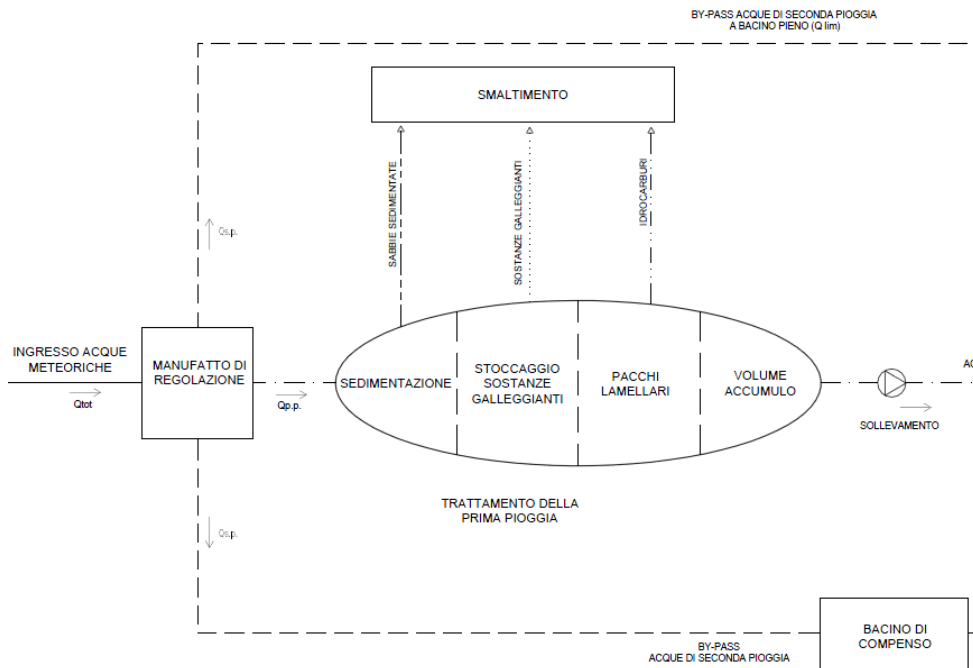


Figura 54 - Schema degli impianti di trattamento e laminazione - parte 1

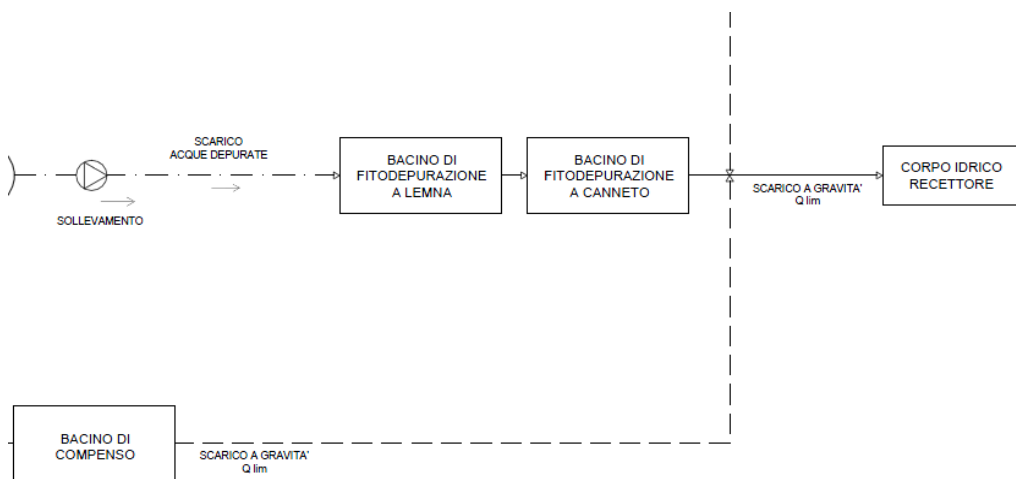


Figura 55 - Schema degli impianti di trattamento e laminazione - parte 2

#### 8.4 MISURE DI COMPENSAZIONE

Sono state identificate possibili aree di compensazione planimetricamente rappresentate nell'elaborato Corografia opere di compensazione ambientale codice 050306007\_0101-002 OPD. In questa fase di progettazione definitiva le macroaree vengono identificate in planimetria in relazione alle potenzialità del quadrante interessate e in relazione ai caratteri paesaggistico- ambientali dei luoghi oggetti di analisi.

Gli interventi di compensazione individuati sono i seguenti:



**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

COMUNE	N°	POSSIBILI MISURE DI COMPENSAZIONE
COGOLLO DEL CENGIO	C1	Ripristino dissesti idrogeologici della Val Canaglia
	C2	Allagamenti in zona "Buse"
	C3	Asfaltature varie viabilità comunale
	C4	Adeguamento sismico edifici scolastici
	C5	Recupero ex latteria come Centro Anziani
	C6	Barriere acustiche di mitigazione lungo la Sp350
	C7	Ripristino e restauro vecchio ponte di ferro presente a valle del ponte della SP350
	C8	Ripristino Cava Menegolli
VALDASTICO	V1	Restauro Forte Casa Ratti
	V2	Sistemazione ed opere di protezione idraulica Torrente Astico
PEDEMONTE	P1	Sistemazione ed opere di protezione idraulica Torrente Astico a monte del futuro svincolo di Pedemonte
	P2	Contributo impianto di risalita piste di Folgaria e relativo parcheggio al casello di Pedemonte
	P3	Messa in sicurezza della strada provinciale s.p. 85 tra località Ciechi e la frazione di Carotte per la protezione e mitigazione del rischio idrogeologico e caduta massi
	P4	Cessione aree boschive in località Carotte precedentemente espropriate per realizzazione tunnel di valico e mai utilizzate.

Tabella 33: Possibili interventi di compensazione

I succitati interventi saranno oggetto di un Protocollo di Accordo specifico sottoscritto tra Concessionario dell'Autostrada ed Amministrazioni Locali. Quest'ultimo definirà modi e tempi di progettazione/esecuzione delle opere. I fondi destinati a finanziare le misure compensative sono stati allocati all'interno del Quadro Economico nella misura del 2% sull'importo dei lavori dell'Infrastruttura Autostradale al netto delle opere di mitigazione individuate dal VIA, in conformità al D. Lgs 163/06 (Parte II, Capo IV), all'Art. 165 c. 3 (mod. L 106/2011).

La maggior parte di tali opere non risultano oggetto della Programmazione Triennale delle Amministrazioni Comunali interessate e quindi non risultano compiutamente individuate,

richiedendo lo sviluppo ex-novo quanto meno di uno studio di fattibilità progettuale, tuttavia alcune di esse trovano riscontro in documenti di programmazione o risultano identificabili dalla letteratura, altri sono già disponibili come studi progettuali e quindi facilmente implementabili.